

**Кафедра наглядово-профілактичної діяльності
Національного університету цивільного захисту України**

О.О. Островерх, О.В. Савченко, Є.І. Стецюк

ІНЖЕНЕРНИЙ ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ ТА ТЕРИТОРІЙ

Навчальний посібник

Харків 2014

**Кафедра наглядово-профілактичної діяльності
Національного університету цивільного захисту України**

Островерх О.О., Савченко О.В., Стецюк Є.І.

ІНЖЕНЕРНИЙ ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ ТА ТЕРИТОРІЙ

Навчальний посібник

Харків 2014

Друкується за рішенням
вченої ради НУЦЗ України
Протокол від 22.12.14 № 5

Рецензенти: кандидат технічних наук О.Б. Васильєв, начальник Фрунзенського РВ ГУ ДСНС України в Харківській області;
кандидат технічних наук, доцент О.А. Стельмах, заступник начальника НМЦ НЗ ДСНС України? начальник відділу науково-методичного забезпечення професійної освіти.

Островерх О.О., Савченко О.В., Стецюк Є.І.

Інженерний захист населення та територій: навч. посіб. /
О.О. Островерх, О.В. Савченко, Є.І. Стецюк. – Х.: НУЦЗУ, 2014. – 380 с.

Навчальний посібник містить основні положення щодо планування та проведення робіт для попередження та захисту населення та територій від наслідків надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру.

У кожній темі наведені контрольні запитання і завдання, список сучасної літератури для самостійного засвоєння матеріалу, підготовки рефератів та обговорень.

Навчальний посібник призначений для курсантів, слухачів та студентів Національного університету цивільного захисту України.

Відповідальний за випуск Савченко О.В.

ЗМІСТ

Скорочення	11
Вступ	13
Глава 1. Інженерний захист населення і територій. Терміни та визначення	14
1.1 Інженерний захист населення і територій.....	14
1.1.1 Законодавство України у сфері захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру	14
1.1.2 Основні терміни і визначення.....	14
1.2 Захист населення і територій від надзвичайних ситуацій.....	16
1.2.1 Основні принципи здійснення цивільного захисту	16
1.2.2 Оповіщення та інформування суб'єктів забезпечення цивільного захисту	16
1.2.3 Укриття населення у захисних спорудах цивільного захисту та евакуаційні заходи	18
1.3 Інженерний захист територій, радіаційний і хімічний захист	18
1.3.1 Інженерний захист територій.....	18
1.3.2 Радіаційний і хімічний захист населення і територій.....	20
1.4 Сили цивільного захисту	21
Контрольні запитання	23
Глава 2. Надзвичайні ситуації, їх класифікація. моніторинг та прогнозування надзвичайних ситуацій	24
2.1 Вимоги нормативних документів щодо класифікації надзвичайних ситуацій	24
2.1.1 Нормативні документи на підставі яких здійснюється класифікація НС	24
2.1.2 Основні терміни і визначення.....	24
2.2 Класифікація надзвичайних ситуацій	26
2.2.1 Види та рівні надзвичайних ситуацій.....	26
2.2.2 Алгоритм класифікації надзвичайної ситуації.....	30
Контрольні запитання	33
Глава 3. Завдання інженерно-технічного захисту при плануванні територій	34
3. 1 Завдання ІТЗ при плануванні територій.....	34
3. 1.1 Основні терміни та визначення	34
3.1.2 Завдання розділу ІТЗ ЦЗ (ЦО) на мирний час у схемах планування територій.....	35
3.1.3 Завдання розділу ІТЗ ЦЗ (ЦО) на мирний час у генеральних планах населених пунктів	37
3.2 Склад і зміст розділу ІТЗ ЦЗ (ЦО) на мирний час у схемах планування територій відповідних адміністративно-територіальних одиниць, генеральних планах населених пунктів	38

3.2.1	Склад і зміст розділів ІТЗ ЦЗ (ЦО) на мирний час у схемах планування територій на регіональному рівні	38
3.2.2	Склад і зміст розділів ІТЗ ЦЗ (ЦО) на мирний час у генеральних планах населених пунктів.....	42
	Контрольні запитання.....	45
Глава 4.	Інженерно-технічні заходи в містобудівній документації	46
4.1	Інженерно-технічні заходи в містобудівній документації.....	46
4.1.1	Основні терміни та визначення	46
4.1.2	Розміщення об'єктів та планування і забудова міст.....	48
4.1.3	Розміщення об'єктів, які мають НХР, вибухові речовини і матеріали, легкозаймисті та паливні речовини	49
4.1.4	Розміщення атомних електростанцій	50
4.2	Захисні споруди цивільного захисту (цивільної оборони)	51
4.2.1	Сховища цивільного захисту (цивільної оборони).....	51
4.2.2	Протирадіаційні укриття.....	51
4.3	Підприємства, гідротехнічні споруди, інженерні системи	52
4.3.1	Об'єкти, які мають НХР, вибухові речовини та матеріали	52
4.3.2	Гідротехнічні споруди.....	53
4.3.3	Водопостачання. Газопостачання. Електропостачання	54
4.3.4	Метрополітени.....	59
	Контрольні запитання.....	61
Глава 5.	Надзвичайні ситуації природного характеру	62
5.1	Основні терміни і визначення	62
5.2	Види надзвичайних ситуації природного характеру.....	64
5.2.1	Геологічні небезпечні явища	64
5.2.2	Гідрологічно - небезпечні явища.....	66
5.2.3	Метеорологічні небезпечні явища.....	66
5.2.4	Інфекційна захворюваність.....	69
5.3	Фактори ураження джерел природних надзвичайних ситуацій та характер їх дії	69
	Контрольні запитання:.....	73
Глава 6.	Стан сейсмічної активності в Україні.....	74
6.1	Загальні дані про сейсмологію	74
6.2	Стан сейсмічної активності в Україні.....	79
6.2.1	Загальні дані щодо сейсмічної активності в Україні.....	79
6.2.2	Загальна характеристика сейсмічної обстановки в Україні.....	80
6.3	Сейсмічне районування території України.....	81
6.3.1	Закарпатський сейсмоактивний регіон	81
6.3.2	Добруджинський сейсмоактивний регіон.....	82
6.3.3	Кримсько-Чорноморський сейсмоактивний регіон.....	82
6.3.4	Керченсько-Анапський сейсмоактивний район	82
6.3.5	Західно-Кавказька сейсмічна зона.....	83
	Контрольні запитання:.....	83

Глава 7. Протисейсмічний інженерний захист територій	84
7.1 Сейсмічний моніторинг аналіз катастрофічних землетрусів.....	84
7.1.1 Сейсмічний моніторинг і прогноз землетрусів.....	84
7.1.2. Аналіз катастрофічних землетрусів.....	84
7.2 Протисейсмічні інженерні заходи.....	86
7.2.1 Загальні принципи проектування у сейсмічно небезпечних районах.....	86
7.2.2 Інженерно-сейсмометричні спостереження і паспортизація об'єктів будівництва.....	87
7.2.3 Розрахунки на сейсмічні вплив.....	89
7.3 Особливості проектування транспортних споруд у сейсмічних районах.....	90
7.4 Особливості проектування гідротехнічних споруд у сейсмічних районах.....	92
Контрольні запитання.....	94
Глава 8. Будівництво в сейсмічних районах України	95
8.1 Загальні принципи будівництва в сейсмічних районах.....	95
8.2 Вимоги до об'єктів, які будуються у сейсмічних районах.....	96
8.2.1 Сейсмостійкі конструкції і характерні риси руйнування споруджень при землетрусах.....	96
8.2.2 Житлові, громадські, виробничі будівлі і споруди.....	97
8.2.3 Основи і фундаменти.....	99
8.2.4 Перекриття та покриття.....	100
8.2.5 Перегородки, балкони, еркери, архітектурні елементи будівлі.....	101
8.3 Особливості проектування залізобетонних конструкцій.....	102
8.3.1 Каркасні будівлі.....	103
8.3.2 Будівлі з несучими стінами з монолітного залізобетону.....	104
8.3.3 Великопанельні будівлі.....	104
8.4 Конструктивні вимоги до будівель, що будуються в районах сейсмічністю 6 балів.....	105
Контрольні запитання:.....	106
Глава 9. Основні види зрушень та їх структурні елементи	107
9.1 Основні види геологічно-небезпечних явищ та причини їх виникнення.....	107
9.2 Характеристика, причини виникнення та основні параметри зсувів і обвалів.....	108
9.3 Види схилів.....	110
9.4 Порушення стійкості схилу.....	112
9.5 Основні параметри зсувів.....	114
Контрольні запитання:.....	115
Глава 10. Інженерний захист територій, будинків і споруд від зсувів та обвалів	116
10.1 Терміни та визначення.....	116
10.2 Інженерний захист об'єктів від зсувних та обвальних процесів.....	116

10.2.1	Мета та засоби інженерного захисту об'єктів	116
10.2.2	Прогнозування зсувів	118
10.2.3	Заходи щодо боротьби із зсувами	122
10.2.4	Основні заходи і види спеціальних протизсувних споруд	124
10.3	Заходи щодо інженерного захисту об'єктів від зсувних та обвальних процесів	125
10.4	Вимоги до експлуатації протизсувних і протиобвальних споруд	127
	Контрольні запитання	128
Глава 11.	Інженерні протиселеві заходи	129
11.1	Основні види гідрологічних небезпечних явищ та причини їх виникнення	129
11.1.1	Основні терміни і визначення	129
11.1.2	Характеристика, причини виникнення та основні параметри селевих потоків	130
11.2	Протиселеві інженерні заходи	140
11.2.1	Прогнозування селів	140
11.2.2	Основні інженерні протиселеві споруди	142
	Контрольні запитання	146
Глава 12.	Інженерні протилавинні заходи	147
12.1	Основні види снігових лавин та причини їх виникнення	147
12.1.1	Основні терміни і визначення	147
12.1.2	Основні характеристики снігових лавин. Лавинно-небезпечні території України	148
12.2	Прогнозування сходу лавин	150
12.3	Інженерні протилавинні заходи	152
12.3.1	Загальні принципи протилавинних заходів	152
12.3.2	Протилавинні споруди і заходи, вимоги до них	153
	Контрольні запитання:	159
Глава 13.	Інженерні заходи від повені	160
13.1	Гідрологічні НС поверхневих вод	160
13.1.1	Основні терміни і визначення	161
13.1.2	Класифікація повеней	162
13.1.3	Характеристика, причини виникнення та основні параметри повені	163
13.2	Основні заходи і види спеціальних захисних протиповеневих споруд	165
13.3	Берегозахисні споруди і заходи, вимоги до них	167
13.3.1	Технологія укріплення берегів	167
13.3.2	Інженерний захист берегів	169
	Контрольні запитання	171
Глава 14.	Потенційно-небезпечні об'єкти	172
14.1	Порядок визначення потенційно небезпечних об'єктів	172
14.2	Проведення ідентифікації	174
14.2.1	Визначення кількості потенційно небезпечних об'єктів	175

14.2.2	Визначення сумарних мас індивідуальних небезпечних речовин для ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки.....	176
14.2.3	Визначення категорій та груп небезпечних речовин для ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки	178
14.2.4	Визначення сумарних мас категорій та груп небезпечних речовин	181
14.2.5	Визначення нормативу порогових мас небезпечних речовин з врахуванням відстаней до життєво важливих об'єктів	182
	Контрольні запитання	183
Глава 15. Вимоги щодо розташування потенційно небезпечних об'єктів на територіях		184
15.1	Вимоги нормативних документів щодо розміщення ПНО на території населених пунктів	184
15.2	Нормативні вимоги щодо розміщення ПНО на території підприємств	192
Глава 16. Вимоги щодо розташування на територіях транспортних комунікацій та комунально-енергетичних мереж		196
16.1	Основні види транспортних комунікацій та вимоги щодо їх розташування.....	196
16.1.1	Основні терміни і визначення	196
16.1.2	Мережа вулиць і доріг	196
16.2	Транспорт.....	199
16.2.1	Мережа громадського пасажирського транспорту і пішохідного руху.....	199
16.2.2	Зовнішній транспорт	200
16.2.3	Споруди та підприємства для зберігання та обслуговування транспортних засобів.....	203
	Контрольні запитання	207
Глава 17. Протикарстові інженерні заходи		208
17.1	Основні види карстових явищ та причини їх виникнення.....	209
17.1.1	Основні терміни і визначення	209
17.1.2	Характеристика, причини виникнення та основні параметри карстових процесів	210
17.2	Протикарстові і протисуфозійні заходи.....	214
17.2.1	Основні заходи щодо боротьби із карстовими процесами.....	214
17.2.2	Позитивні та негативні дії карсту	217
	Контрольні запитання	219
Глава 18 Гідротехнічні споруди. Їх класифікація		220
18.1	Загальні данні про гідротехнічні споруди.....	220
18.1.1	Основні терміни і визначення	220
18.1.2	Основні характеристики найбільше крупних водосховищ України	222
18.2	Конструктивні характеристики греблі	223
18.2.1	Земляні греблі	223

18.2.2 Бетонні греблі	225
187.2.3 Кам'янонакидні греблі	227
Контрольні запитання	228
Глава 19. Принципи забезпечення стійкості гідротехнічних споруд	229
19.1 Інженерно-технічні заходи щодо зниження наслідків катастрофічних затоплень при руйнуванні гідровузлів	229
19.2 Можливі наслідки при руйнуванні гідровузлів, вихідні дані для розрахунків параметрів хвилі прориву	230
19.3 Основні положення і порядок розрахунку параметрів хвилі прориву	233
19.4 Розрахунок час початку проведення рятувальних робіт	238
Контрольні запитання	239
Глава 20. Загальні відомості про захисні споруди цивільної оборони, їх класифікація	240
20.1 Призначення захисних споруд цивільної оборони	240
20.2 Розміщення сховищ. Їх класифікація	242
20.3 Розміщення протирадіаційних укриттів. Їх класифікація	243
Контрольні запитання	245
Глава 21. Будівельні вимоги до сховищ	246
21.1 Об'ємно-планувальні рішення сховищ	246
21.1.1 Об'ємно-планувальні рішення приміщень основного призначення	246
21.1.2 Об'ємно-планувальні рішення приміщень допоміжного призначення	247
21.2 Конструктивні вирішення сховищ	248
21.2.1 Обладнання входів та виходів у сховищ	248
21.2.2 Конструктивні вирішення	253
21.2.3 Гідроізоляція та герметизація	255
Контрольні запитання	257
Глава 22. Будівельні вимоги до протирадіаційних укриттів	258
22.1 Конструктивні рішення протирадіаційних укритть	258
22.1.1 Об'ємно-планувальні рішення протирадіаційних укритть	258
22.1.2 Конструктивні вирішення протирадіаційних укритть	260
22.2 Вентиляція, опалення, водопостачання та каналізація протирадіаційних укриттів	261
22.3 Найпростіші укриття	263
Контрольні запитання	264
Глава 22. Захисні пристрої у спорудах цивільної оборони та системи життєзабезпечення	265
22.1. Вентиляція сховищ та захисні пристрої для вентиляції	265
22.1.1. Вентиляція сховищ	265
22.1.2 Противибухові пристрої	267
22.2 Санітарно-технічні системи та обладнання	271
22.2.1 Система водопостачання сховищ	271
22.2.2 Система каналізації сховищ	272

22.2.3 Електротехнічні пристрої і зв'язок	273
22.2.4 Система опалення сховищ	274
22.2.5 Протипожежні вимоги.....	275
Контрольні запитання	276
Глава 23. Прийняття в експлуатацію та утримання захисних споруд цивільної оборони	277
23.1 Прийняття в експлуатацію захисних споруд цивільної оборони	277
23.1.1 Прийняття в експлуатацію об'єктів. Порядок роботи приймальних комісій.....	277
23.1.2 Прийняття будівельних конструкцій.....	279
23.1.3 Прийняття інженерно-технічного обладнання	282
23.2 Утримання захисних споруд	287
23.2.1 Загальні вказівки утримання захисних споруд	287
23.2.1 Утримання інженерно-технічного обладнання.....	290
Контрольні запитання	292
Глава 24. Склади вибухових речовин, їх основні складові частини. вимоги безпеки до складів вибухових речовин	293
24.1 Збереження вибухових матеріалів.....	293
24.1.1 Загальні положення	293
24.1.2 Поверхневі та напівзаглиблені постійні склади	294
24.1.3 Поверхневі і напівзаглиблені тимчасові і короткочасні склади	298
24.1.4 Підземні і заглиблені склади.....	299
24.1.5 Короткочасне збереження вибухових матеріалів	301
24.2 Загальні протипожежні вимоги до улаштування і утримання технічних територій об'єктів	308
24.2.1 Загальні положення	308
24.2.3 Допуск людей і транспорту на технічну територію	316
24.2.4 Загальні протипожежні вимоги до пристрою сховищ і міри пожежної безпеки в них	317
24.3 Безпека складів вибухових матеріалів і заходи для її забезпечення ..	324
24.3.1 Поняття про безпеку складів.....	324
24.3.2 Безпечні відстані.....	326
Контрольні запитання	328
Глава 25. Зберігання вибухових речовин та боєприпасів в умовах стаціонарних складів. організація складів	330
25.1 Організація складів.....	330
25.1.1 Основні положення.....	330
25.1.2 Вимоги до розташування складів	331
25.2 Пристрій і устаткування складів	334
25.2.1 Технічна територія	334
25.2.2 Сховища і вантажно-розвантажувальні платформи	335
25.2.2 Робочі пункти	338
25.2.3. Категорування сховищ і будинків по ступені їх вибухопожежної небезпеки	338

25.2.4 Блискавкозахист і захист від статичної електрики.....	339
25.2.5 Водопостачання, каналізація і тепlopостачання	343
25.2.6 Протипожежна охорона	345
Контрольні запитання	347
Глава 26. Транспортування вибухонебезпечних пристроїв та речовин.	
Заходи безпеки	348
26.1 Загальні положення	348
26.2 Перевезення вибухових матеріалів залізничним та водним транспортом	349
26.2.1 Перевезення вибухових матеріалів залізничним транспортом....	351
26.2.2 Перевезення вибухових матеріалів водним транспортом	352
26.2.3 Перевезення вибухових матеріалів ручною поклажею	354
26.2.4 Перевезення вибухових матеріалів автотранспортом	354
26.3 Транспортування інженерних боєприпасів	356
26.3.1 Навантаження і вивантаження боєприпасів.....	356
26.3.2 Транспортування інженерних боєприпасів.....	360
26.4 Заходи техніки безпеки	363
26.5 Система інформації про небезпеку	364
26.6 Транспортування ВВП.....	366
Контрольні запитання	371
Рекомендовані теми для рефератів та обговорень:	371
Предметний покажчик	373
Список використаної літератури	378

СКОРОЧЕННЯ

АЗГС – автозаправна станція зрідженого газу
АЗС – автозаправна станція
ВМ – вибуховий матеріал
ВМФ – військово-морський флот
ВНП – вибухонебезпечний предмет
ВР – вибухова речовина
ГНО – гідродинамічно небезпечний об'єкт
ГНП – Газонаповнувальний пункт
ГНС – Газонаповнувальна станція
ГРП – газорозподільчий пункт
ГРС – газорозподільча станція
ГТС – гідротехнічна споруда
ДЕС – дизель-електрична станція
ДПС – диспетчерській пункт станції
ДПТ – детальний план території
ЕРВ – електроручної вентилятор
ЗЗУДП – захищений заміській командно-диспетчерській пункт
ЗМКДП – захищений міській командно-диспетчерській пункт
ЗП – засоби підриву
ЗСР – загальне сейсмічне районування
ЗСУ – Збройні сили України
ІСС – інженерно-сейсмометрична служба
ІТЗ ЦЗ (ЦО) – інженерно-технічний захист цивільного захисту (цивільної оборони)
КЕЗ – код екстрених заходів
КЕЧ – комунально-експлуатаційна частина
КНС – класифікатор надзвичайних ситуацій
КТП – контрольний-технічний пункт
ЛЕП – лінія електропередачі
МВС – Міністерство внутрішніх справ
МЗС – малогабаритна захисна секція
МО – Міністерство оборони
МОЗ – міністерство охорони здоров'я
МРЗ – максимально розрахунковий землетрус
НПР – нормальний підпірний рівень
НС – надзвичайна ситуація
НХР – небезпечна хімічна речовина
ООН – Організація об'єднаних націй
ОПН – об'єкт підвищеної небезпеки
ПЗ – проектний землетрус
ПММ – паливно-мастильні матеріали
ПММ – паливно-мастильні матеріали

ПНО –потенційно-небезпечний об'єкт
ПРУ – протирадіаційне укриття
ПФП – перед фільтр
РУ – регенеративна установка
СДОР – сильнодіючі отруйні речовини
СІН – система інформації про безпеку
УЗС – уніфікована захисна секція
ФВК – фільтровентиляційний комплект
ФП – фільтр поглинач
ХНО – хімічно небезпечний об'єкт

ВСТУП

Актуальність проблеми природно-техногенної безпеки населення і території обумовлена тенденціями зростання втрат людей і шкоди територіям в результаті небезпечних природних явищ і катастроф. Ризик надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру постійно зростає. Тому питання захисту населення і територій є пріоритетним напрямом політики будь-якої цивілізованої держави світу, в тому числі і нашої держави.

«Інженерний захист населення та територій» – це дисципліна, у межах якої курсанти, студенти, слухачі набувають знань та практичних навичок з

Інженерний захист населення і територій – це комплекс інженерно-технічних заходів, який проводиться завчасно та в оперативному порядку, направлений на попередження або на максимальне зниження втрат населення та матеріальних збитків при виникненні НС.

ГЛАВА 1. ІНЖЕНЕРНИЙ ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ І ТЕРИТОРІЙ. ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ

Актуальність проблеми природно-техногенної безпеки населення і території обумовлена тенденціями зростання втрат людей і шкоди територіям в результаті **небезпечних природних явищ і катастроф**. Ризик **надзвичайних ситуацій техногенного і природного** характеру постійно зростає. Тому питання захисту населення і територій є пріоритетним напрямом політики будь-якої цивілізованої держави світу, в тому числі і нашої держави.

На теперішній час в Україні основним нормативним документом стосовно захисту населення від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру є Кодекс цивільного захисту України, чинний з 1 липня 2013 року

Кодекс регулює відносини, пов'язані із захистом населення, територій, навколишнього природного середовища та майна від надзвичайних ситуацій, реагуванням на них, функціонуванням єдиної державної системи цивільного захисту, та визначає повноваження органів державної влади, Ради міністрів Автономної Республіки Крим, органів місцевого самоврядування, права та обов'язки громадян України, іноземців та осіб без громадянства, підприємств, установ та організацій незалежно від форми власності.

1.1 Інженерний захист населення і територій

1.1.1 Законодавство України у сфері захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру

1. Конституція України (254к/96-ВР)
2. Закон України «Про основи національної безпеки України» від 19 червня 1993 р. складається з 12 статей.
3. Кодекс цивільного захисту України чинний з 1.07.2013 р., складається з 12 розділів та 140 статей.
4. Закон України «Про правовий режим надзвичайного стану» від 16.03.2000 р., складається з 8 розділів та 34 статей.
5. «Концепція захисту населення і територій у разі загрози та виникнення надзвичайних ситуацій». Указ Президента України від 26 березня 1999 року N 284/99 складається з 10 розділів

1.1.2 Основні терміни і визначення

Цивільний захист - це функція держави, спрямована на захист населення, територій, навколишнього природного середовища та майна від надзвичайних ситуацій шляхом запобігання таким ситуаціям, ліквідації їх наслідків і надання допомоги постраждалим у мирний час та в особливий період.

Аварія - небезпечна подія техногенного характеру, що спричинила ураження, травмування населення або створює на окремій території чи території суб'єкта господарювання загрозу життю або здоров'ю населення та призводить до руйнування будівель, споруд, обладнання і транспортних засобів, по-

рушення виробничого або транспортного процесу чи спричиняє наднормативні, аварійні викиди забруднюючих речовин та інший шкідливий вплив на навколишнє природне середовище.

Евакуація - організоване виведення чи вивезення із зони надзвичайної ситуації або зони можливого ураження населення, якщо виникає загроза його життю або здоров'ю, а також матеріальних і культурних цінностей, якщо виникає загроза їх пошкодження або знищення;

Запобігання виникненню надзвичайних ситуацій - комплекс правових, соціально-економічних, політичних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та інших заходів, спрямованих на регулювання техногенної та природної безпеки, проведення оцінки рівнів ризику, завчасне реагування на загрозу виникнення надзвичайної ситуації на основі даних моніторингу, експертизи, досліджень та прогнозів щодо можливого перебігу подій з метою недопущення їх переростання у надзвичайну ситуацію або пом'якшення її можливих наслідків.

Засоби цивільного захисту - протипожежна, аварійно-рятувальна та інша спеціальна техніка, обладнання, механізми, прилади, інструменти, вироби медичного призначення, лікарські засоби, засоби колективного та індивідуального захисту, які призначені та використовуються під час виконання завдань цивільного захисту.

Захисні споруди цивільного захисту - інженерні споруди, призначені для захисту населення від впливу небезпечних факторів, що виникають внаслідок надзвичайних ситуацій, воєнних дій або терористичних актів.

Інженерний захист територій - комплекс організаційних та інженерно-технічних заходів, спрямованих на запобігання виникненню надзвичайних ситуацій, забезпечення захисту територій, населених пунктів та суб'єктів господарювання від їх наслідків та небезпеки, що може виникнути під час воєнних (бойових) дій або внаслідок таких дій, а також створення умов для забезпечення сталого функціонування суб'єктів господарювання і територій в особливий період.

Інженерно-технічні заходи цивільного захисту - комплекс інженерно-технічних рішень, спрямованих на запобігання виникненню надзвичайних ситуацій, забезпечення захисту населення і територій від них та небезпеки, що може виникнути під час воєнних (бойових) дій або внаслідок таких дій, а також створення умов для забезпечення сталого функціонування суб'єктів господарювання і територій в особливий період;

Небезпечна подія - подія, у тому числі катастрофа, аварія, пожежа, стихійне лихо, епідемія, епізоотія, епіфітотія, яка за своїми наслідками становить загрозу життю або здоров'ю населення чи призводить до завдання матеріальних збитків.

Надзвичайна ситуація - обстановка на окремій території чи суб'єкті господарювання на ній або водному об'єкті, яка характеризується порушенням нормальних умов життєдіяльності населення, спричинена катастрофою, аварією, пожежею, стихійним лихом, епідемією, епізоотією, епіфітотією, засто-

суванням засобів ураження або іншою небезпечною подією, що призвела (може призвести) до виникнення загрози життю або здоров'ю населення, великої кількості загиблих і постраждалих, завдання значних матеріальних збитків, а також до неможливості проживання населення на такій території чи об'єкті, провадження на ній господарської діяльності.

1.2 Захист населення і територій від надзвичайних ситуацій

1.2.1 Основні принципи здійснення цивільного захисту

Кодекс цивільного захисту України Стаття 7. Основні принципи здійснення цивільного захисту

Цивільний захист здійснюється за такими основними принципами:

- 1) гарантування та забезпечення державою конституційних прав громадян на захист життя, здоров'я та власності;
- 2) комплексного підходу до вирішення завдань цивільного захисту;
- 3) пріоритетності завдань, спрямованих на рятування життя та збереження здоров'я громадян;
- 4) максимально можливого, економічно обґрунтованого зменшення ризику виникнення надзвичайних ситуацій;
- 5) централізації управління, єдиноначальності, підпорядкованості, статутної дисципліни Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту, аварійно-рятувальних служб;
- 6) гласності, прозорості, вільного отримання та поширення публічної інформації про стан цивільного захисту, крім обмежень, встановлених законом;
- 7) добровільності - у разі залучення громадян до здійснення заходів цивільного захисту, пов'язаних з ризиком для їхнього життя і здоров'я;
- 8) відповідальності посадових осіб органів державної влади та органів місцевого самоврядування за дотримання вимог законодавства з питань цивільного захисту;
- 9) виправданого ризику та відповідальності керівників сил цивільного захисту за забезпечення безпеки під час проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт.

1.2.2 Оповіщення та інформування суб'єктів забезпечення цивільного захисту

Кодекс цивільного захисту України Розділ IV Глава 6. Оповіщення та інформування суб'єктів забезпечення цивільного захисту Стаття 30. Оповіщення про загрозу або виникнення надзвичайних ситуацій.

Оповіщення про загрозу або виникнення надзвичайних ситуацій полягає у своєчасному доведенні такої інформації до органів управління цивільного захисту, сил цивільного захисту, суб'єктів господарювання та населення.

Оповіщення про загрозу або виникнення надзвичайних ситуацій забезпечується шляхом:

- 1) функціонування загальнодержавної, територіальних, місцевих автоматизованих систем централізованого оповіщення про загрозу або виникнен-

ня надзвичайних ситуацій, спеціальних, локальних та об'єктових систем оповіщення;

2) централізованого використання телекомунікаційних мереж загального користування, у тому числі мобільного (рухомого) зв'язку, відомчих телекомунікаційних мереж і телекомунікаційних мереж суб'єктів господарювання в порядку, встановленому Кабінетом Міністрів України, а також мереж загальнонаціонального, регіонального та місцевого радіомовлення і телебачення та інших технічних засобів передавання (відображення) інформації;

3) автоматизації процесу передачі сигналів і повідомлень про загрозу або виникнення надзвичайних ситуацій;

4) функціонування на об'єктах підвищеної небезпеки автоматизованих систем раннього виявлення надзвичайних ситуацій та оповіщення;

5) організаційно-технічної інтеграції різних систем централізованого оповіщення про загрозу або виникнення надзвичайних ситуацій та автоматизованих систем раннього виявлення надзвичайних ситуацій та оповіщення;

6) функціонування в населених пунктах, а також місцях масового перебування людей сигнально-гучномовних пристроїв та електронних інформаційних табло для передачі інформації з питань цивільного захисту.

Встановлення сигнально-гучномовних пристроїв та електронних інформаційних табло покладається на органи місцевого самоврядування, суб'єкти господарювання. Місця встановлення сигнально-гучномовних пристроїв та електронних інформаційних табло визначаються органами місцевого самоврядування, суб'єктами господарювання.

Оператори та провайдери телекомунікації, телерадіоорганізації зобов'язані забезпечити підключення технічних засобів мовлення до автоматизованих систем централізованого оповіщення з установленням спеціального обладнання для автоматизованої передачі сигналів та повідомлень про загрозу або виникнення надзвичайних ситуацій.

Порядок організації оповіщення про загрозу або виникнення надзвичайних ситуацій та організації зв'язку у сфері цивільного захисту визначається положенням, яке затверджується Кабінетом Міністрів України.

Кодекс цивільного захисту України Розділ IV Глава 6. Оповіщення та інформування суб'єктів забезпечення цивільного захисту Стаття 31. Інформування у сфері цивільного захисту

Органи управління цивільного захисту зобов'язані надавати населенню через засоби масової інформації оперативну та достовірну інформацію, зазначену в частині першій цієї статті, а також про свою діяльність з питань цивільного захисту, у тому числі в доступній для осіб з вадами зору та слуху формі.

Керівники суб'єктів господарювання, що експлуатують потенційно небезпечні об'єкти та об'єкти підвищеної небезпеки, зобов'язані систематично та оперативно оприлюднювати інформацію про такі об'єкти в офіційних друкованих виданнях, на офіційних веб-сайтах, інформаційних стендах та в будь-який інший прийнятний спосіб.

Інформація має містити дані про суб'єкт, який її надає, та сферу його діяльності, про природу можливого ризику під час аварій, включаючи вплив на людей та навколишнє природне середовище, про спосіб інформування населення у разі загрози або виникнення аварії та поведінку, якої слід дотримуватися.

1.2.3 Укриття населення у захисних спорудах цивільного захисту та евакуаційні заходи

Кодекс цивільного захисту України Розділ IV Глава 7. Укриття населення у захисних спорудах цивільного захисту та евакуаційні заходи. Стаття 32. Укриття населення у захисних спорудах цивільного захисту

До захисних споруд цивільного захисту належать:

1) сховище - герметична споруда для захисту людей, в якій протягом певного часу створюються умови, що виключають вплив на них небезпечних факторів, які виникають внаслідок надзвичайної ситуації, воєнних (бойових) дій та терористичних актів;

2) протирадіаційне укриття - негерметична споруда для захисту людей, в якій створюються умови, що виключають вплив на них іонізуючого опромінення у разі радіоактивного забруднення місцевості;

3) швидкостроювана захисна споруда цивільного захисту - захисна споруда, що зводиться із спеціальних конструкцій за короткий час для захисту людей від дії засобів ураження в особливий період.

Проектування, будівництво, пристосування і розміщення захисних споруд та об'єктів подвійного призначення здійснюються згідно з нормами, які розробляються відповідно до Закону України "Про будівельні норми".

Утримання захисних споруд цивільного захисту у готовності до використання за призначенням здійснюється суб'єктами господарювання, на балансі яких вони перебувають (у тому числі споруд, що не увійшли до їх статутних капіталів у процесі приватизації (корпоратизації), за рахунок власних коштів.

Стаття 33. Заходи з евакуації

Евакуація проводиться на державному, регіональному, місцевому або об'єктовому рівні.

Залежно від особливостей надзвичайної ситуації встановлюються такі види евакуації:

- 1) обов'язкова;
- 2) загальна або часткова;
- 3) тимчасова або безповоротна.

1.3 Інженерний захист територій, радіаційний і хімічний захист

1.3.1 Інженерний захист територій

Кодекс цивільного захисту України Розділ IV Глава 8. Інженерний захист територій, радіаційний і хімічний захист. Стаття 34. Інженерний захист територій

Інженерний захист територій включає:

1) проведення районування територій за наявністю потенційно небезпечних об'єктів і небезпечних геологічних, гідрогеологічних та метеорологічних явищ і процесів, а також ризику виникнення надзвичайних ситуацій, пов'язаних з ними;

2) віднесення міст до відповідних груп цивільного захисту та віднесення суб'єктів господарювання до відповідних категорій цивільного захисту;

3) розроблення та включення вимог інженерно-технічних заходів цивільного захисту до відповідних видів містобудівної і проектної документації та реалізація їх під час будівництва і експлуатації;

4) урахування можливих проявів небезпечних геологічних, гідрогеологічних та метеорологічних явищ і процесів та негативних наслідків аварій під час розроблення генеральних планів населених пунктів і ведення містобудування;

5) розміщення об'єктів підвищеної небезпеки з урахуванням наслідків аварій, що можуть статися на таких об'єктах;

6) розроблення і здійснення заходів щодо безаварійного функціонування об'єктів підвищеної небезпеки;

7) будівництво споруд, будівель, інженерних мереж і транспортних комунікацій із заданими рівнями безпеки та надійності;

8) будівництво протизсувних, протиповеневих, протиселевих, протилавинних, протиерозійних та інших інженерних споруд спеціального призначення, їх утримання у функціональному стані;

9) обстеження будівель, споруд, інженерних мереж і транспортних комунікацій, розроблення та здійснення заходів щодо їх безпечної експлуатації;

10) інші заходи інженерного захисту територій залежно від ситуації, що склалася.

Здійснення заходів інженерного захисту територій покладається на суб'єктів забезпечення цивільного захисту.

За результатами визначення ризиків виникнення надзвичайних ситуацій внаслідок небезпечних геологічних, гідрогеологічних та метеорологічних явищ і процесів, а також на об'єктах підвищеної небезпеки центральний орган виконавчої влади, який забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері цивільного захисту, веде Державний реєстр небезпечних територій у порядку, встановленому Кабінетом Міністрів України.

Розроблення містобудівної документації та проектування об'єктів, що належать суб'єктам господарювання і можуть спричинити виникнення надзвичайних ситуацій та вплинути на стан захисту населення і територій, здійснюються з урахуванням вимог інженерно-технічних заходів цивільного захисту.

Об'єкти, що належать суб'єктам господарювання, проектування яких здійснюється з урахуванням вимог інженерно-технічних заходів цивільного захисту, визначаються Кабінетом Міністрів України.

Замовники будівництва отримують на безоплатній основі у центральному органі виконавчої влади, який забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері цивільного захисту, вихідні дані та вимоги для розро-

блення інженерно-технічних заходів цивільного захисту у порядку, визначеному Законом України "Про регулювання містобудівної діяльності".

Вимоги інженерно-технічних заходів цивільного захисту, дотримання яких обов'язкове під час розроблення містобудівної та проектної документації, визначаються відповідно до Закону України "Про будівельні норми".

1.3.2 Радіаційний і хімічний захист населення і територій

Кодекс цивільного захисту України Розділ IV Глава 8 Стаття 35. Радіаційний і хімічний захист населення і територій

Радіаційний і хімічний захист населення і територій включає:

1) виявлення та оцінку радіаційної і хімічної обстановки;
2) організацію та здійснення дозиметричного і хімічного контролю;
3) розроблення та впровадження типових режимів радіаційного захисту;
4) використання засобів колективного захисту;
5) використання засобів індивідуального захисту, приладів радіаційної та хімічної розвідки, дозиметричного і хімічного контролю аварійно-рятувальними службами, формуваннями та спеціалізованими службами цивільного захисту, які беруть участь у проведенні аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, гасінні пожеж в осередках ураження радіаційно і хімічно небезпечних об'єктів та населення, яке проживає у зонах небезпечного забруднення;

б) проведення йодної профілактики рятувальників, які залучаються до ліквідації радіаційної аварії, персоналу радіаційно небезпечних об'єктів та населення, яке проживає в зонах можливого забруднення, радіоактивними ізотопами йоду з метою запобігання опроміненню щитоподібної залози;

7) надання населенню можливості придбання в особисте користування засобів індивідуального захисту, приладів дозиметричного та хімічного контролю;

8) проведення санітарної обробки населення та спеціальної обробки одягу, майна і транспорту;

9) розроблення загальних критеріїв, методів та методик спостережень щодо оцінки радіаційної і хімічної обстановки;

10) інші заходи радіаційного і хімічного захисту залежно від ситуації, що склалася.

Радіаційний і хімічний захист населення і територій забезпечується:

1) визначенням суб'єктів господарювання, на яких обладнуються місця для проведення санітарної обробки населення та спеціальної обробки одягу, майна і транспорту;

2) завчасним накопиченням і підтриманням у готовності:

а) засобів колективного та індивідуального захисту;

б) приладів радіаційної та хімічної розвідки, дозиметричного і хімічного контролю;

в) засобів фармакологічного протирадіаційного захисту для йодної профілактики населення, рятувальників та персоналу радіаційно небезпечних

об'єктів радіоактивними ізотопами йоду з метою запобігання опроміненню щитоподібної залози.

Здійснення заходів радіаційного і хімічного захисту та його забезпечення покладається на суб'єктів забезпечення цивільного захисту.

1.4 Сили цивільного захисту

Склад та основні завдання сил цивільного захисту

До сил цивільного захисту належать:

- 1) Оперативно-рятувальна служба цивільного захисту;
- 2) аварійно-рятувальні служби;
- 3) формування цивільного захисту;
- 4) спеціалізовані служби цивільного захисту;
- 5) пожежно-рятувальні підрозділи (частини);
- 6) добровільні формування цивільного захисту.

Основними завданнями сил цивільного захисту є:

- 1) проведення робіт та вжиття заходів щодо запобігання надзвичайним ситуаціям, захисту населення і територій від них;
- 2) проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт;
- 3) гасіння пожеж;
- 4) ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій в умовах екстремальних температур, задимленості, загазованості, загрози вибухів, обвалів, зсувів, затоплень, радіоактивного, хімічного забруднення та біологічного зараження, інших небезпечних проявів;
- 5) проведення піротехнічних робіт, пов'язаних із знешкодженням вибухо-небезпечних предметів, що залишилися на території України після воєн, сучасних боєприпасів та підривних засобів (крім вибухових пристроїв, що використовуються у терористичних цілях), крім територій, які надані для розміщення і постійної діяльності військових частин, військових навчальних закладів, підприємств та організацій Збройних Сил України, інших військових формувань;
- 6) проведення вибухових робіт для запобігання виникненню надзвичайних ситуацій та ліквідації їх наслідків;
- 7) проведення робіт щодо життєзабезпечення постраждалих;
- 8) надання екстреної медичної допомоги постраждалим у районі надзвичайної ситуації і транспортування їх до закладів охорони здоров'я;
- 9) здійснення перевезень матеріально-технічних засобів, призначених для проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій та надання гуманітарної допомоги постраждалим внаслідок таких ситуацій;
- 10) надання допомоги іноземним державам щодо проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій;

11) проведення аварійно-рятувального обслуговування суб'єктів господарювання та окремих територій, на яких існує небезпека виникнення надзвичайних ситуацій.

Аварійно-рятувальні служби

Аварійно-рятувальні служби поділяються на:

- 1) державні, регіональні, комунальні, об'єктові та громадських організацій;
- 2) спеціалізовані та неспеціалізовані;
- 3) професійні та непрофесійні.

На аварійно-рятувальні служби покладається виконання таких завдань:

1) аварійно-рятувальне обслуговування на договірній основі суб'єктів господарювання та окремих територій, на яких існує небезпека виникнення надзвичайних ситуацій;

2) подання місцевим державним адміністраціям, органам місцевого самоврядування та суб'єктам господарювання пропозицій щодо поліпшення протиаварійного стану суб'єктів господарювання і територій та усунення виявлених порушень вимог щодо дотримання техногенної безпеки;

3) невідкладне інформування керівників суб'єктів господарювання, які експлуатують об'єкти підвищеної небезпеки, про виявлення порушень вимог пожежної та техногенної безпеки на таких суб'єктах господарювання;

4) проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, робіт з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій у разі їх виникнення;

5) виконання робіт із запобігання виникненню та мінімізації наслідків надзвичайних ситуацій і щодо захисту від них населення і територій;

6) захист навколишнього природного середовища та локалізація зони впливу шкідливих і небезпечних факторів, що виникають під час аварій та катастроф;

7) забезпечення готовності своїх органів управління, сил і засобів до дій за призначенням;

8) пошук і рятування людей на уражених об'єктах і територіях, надання у можливих межах невідкладної, у тому числі медичної, допомоги особам, які перебувають у небезпечному для життя й здоров'я стані, на місці події та під час евакуації до лікувальних закладів;

9) ліквідація особливо небезпечних проявів надзвичайних ситуацій в умовах екстремальних температур, задимленості, загазованості, загрози вибухів, обвалів, зсувів, затоплень, радіаційного та бактеріального зараження, інших небезпечних проявів;

10) контроль за готовністю об'єктів і територій, що ними обслуговуються, до проведення робіт з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій;

11) участь у розробленні та погодженні планів локалізації і ліквідації аварій на об'єктах і територіях, що ними обслуговуються;

12) організація ремонту та технічного обслуговування аварійно-рятувальних засобів, розроблення та виробництво їх окремих зразків;

13) участь у підготовці працівників підприємств, установ та організацій і населення до дій в умовах надзвичайних ситуацій.

Висновки. Отже, для успішного вирішення питання захисту населення і територій від НС необхідно знати нормативно-правову базу, основні визначення, завдання та заходи які відносяться до захисту населення і територій від НС техногенного та природного характеру.

Контрольні запитання

1. Основні нормативні акти України у сфері захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру;
2. Основні принципи здійснення цивільного захисту;
3. Оповіщення та інформування суб'єктів забезпечення цивільного захисту;
4. Укриття населення у захисних спорудах цивільного захисту та евакуаційні заходи;
5. Інженерний захист територій, радіаційний і хімічний захист;
6. Інженерний захист територій;
7. Радіаційний і хімічний захист населення і територій;
8. Сили цивільного захисту;

ГЛАВА 2. НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ, ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ. МОНІТОРИНГ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Зростання кількості виникнення надзвичайних ситуацій в останні роки змусило розглядати питання класифікації надзвичайних ситуацій як питання державної значимості. Класифікація НС впроваджена в Україні з метою забезпечення організаційної взаємодії центральних і місцевих органів виконавчої влади, підприємств, установ та організацій у процесі вирішення питань, пов'язаних з надзвичайними ситуаціями, ліквідацією їх наслідків та веденням державної статистики. Накопичення відомостей щодо кількості та видів НС дозволяє вживати відповідних заходів для їх попередження та є вихідними даними для розміщення відповідних сил та засобів для їх ліквідації у регіонах України. Наприклад у 2010 році у Донецькій області виникло - 35 НС з них природного – 6, техногенного 29 у той час як у Черкаській області було 3 НС 1-природного, 2 техногенного. Звичайно кількість сил та засобів у донецькій області повинна бути достатньою для ліквідації їх наслідків та спрямована на ліквідацію НС техногенного характеру.

2.1 Вимоги нормативних документів щодо класифікації надзвичайних ситуацій

2.1.1 Нормативні документи на підставі яких здійснюється класифікація НС

Класифікація НС здійснюється на підставі порядку класифікації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру за їх рівнями, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 березня 2004 року № 368, Класифікатора надзвичайних ситуацій ДК 019:2010, затвердженого наказом Держспоживстандартом України від 11.11.2010р. №457 та наказом МНС України від 12.12.2012 р. № 1400 Про затвердження Класифікаційних ознак надзвичайних ситуацій.

Класифікацією НС в країні займається Державна служба України з надзвичайних ситуацій із структурними підрозділами. Класифікацію НС у областях проводять комісії техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій (ТЕБтаНС) ОДА, РДА, міст і об'єктів місцеві органи та підрозділи ДСНС. Рішення щодо визначення рівня НС – Держана чи регіональна приймає Рада національної безпеки та оборони. Підготовчу роботу ведуть управління прогнозування; оперативний відділ ДСНС, Експертна комісія ДСНС України з визначення класів та рівнів надзвичайних ситуацій, а також територіальні підрозділи ДСНС України.

2.1.2 Основні терміни і визначення

Уміння дати визначення певному терміну характеризує знання людини з відповідного питання. Визначення повинно концентрувати в собі коло питань та/або проблем, що закладені в ньому. Самі визначення треба не стільки

вивчити на пам'ять, скільки, насамперед, розуміти, вміти виділити ті питання чи проблеми, що закладені в ньому.

Терміни, що використовуються в цій лекції, даються у відповідності з їх визначенням у правових та нормативних документах з питань безпеки ситуацій техногенного та природного походження.

Уміння дати визначення певному терміну характеризує знання людини з відповідного питання. Визначення повинно концентрувати в собі коло питань та/або проблем, що закладені в ньому. Самі визначення треба не стільки вивчити на пам'ять, скільки, насамперед, розуміти, вміти виділити ті питання чи проблеми, що закладені в ньому.

Терміни, що використовуються в цій лекції, даються у відповідності з їх визначенням у правових та нормативних документах з питань безпеки ситуацій техногенного та природного походження.

Надзвичайна ситуація - обстановка на окремій території чи суб'єкті господарювання на ній або водному об'єкті, яка характеризується порушенням нормальних умов життєдіяльності населення, спричинена катастрофою, аварією, пожежею, стихійним лихом, епідемією, епізоотією, епіфітотією, застосуванням засобів ураження або іншою небезпечною подією, що призвела (може призвести) до виникнення загрози життю або здоров'ю населення, великої кількості загиблих і постраждалих, завдання значних матеріальних збитків, а також до неможливості проживання населення на такій території чи об'єкті, провадження на ній господарської діяльності.

Катастрофа - велика за масштабами аварія чи інша подія, що призводить до тяжких наслідків;

Класифікаційна ознака надзвичайних ситуацій - технічна або інша характеристика небезпечної події, що зумовлює виникнення обстановки, яка визначається як надзвичайна ситуація;

Класифікація надзвичайних ситуацій - система, згідно з якою надзвичайні ситуації поділяються на класи і підкласи залежно від характеру їх походження;

Ліквідація наслідків надзвичайної ситуації - проведення комплексу заходів, що включає аварійно-рятувальні та інші невідкладні роботи, які здійснюються у разі виникнення надзвичайної ситуації і спрямовані на припинення дії небезпечних факторів, рятування життя та збереження здоров'я людей, а також на локалізацію зони надзвичайної ситуації;

Зона можливого ураження - окрема територія, акваторія, на якій внаслідок настання надзвичайної ситуації виникає загроза життю або здоров'ю людей та заподіяна шкода майну;

Зона надзвичайної ситуації - окрема територія, акваторія, де сталася надзвичайна ситуація;

Небезпечний чинник - складова частина небезпечного явища (пожежа, вибух, викидання, загроза викидання небезпечних хімічних, радіоактивних і біологічно небезпечних речовин) або процесу, що характеризується фізич-

ною, хімічною, біологічною чи іншою дією (впливом), перевищенням нормативних показників і створює загрозу життю та/або здоров'ю людини.

2.2 Класифікація надзвичайних ситуацій

2.2.1 Види та рівні надзвичайних ситуацій

Залежно від характеру походження подій, що можуть зумовити виникнення надзвичайних ситуацій на території України, визначають такі види надзвичайних ситуацій:

- техногенного характеру;
- природного характеру;
- соціального характеру;
- воєнного характеру.

НС техногенного характеру – порушення нормальних умов життя та діяльності людей на окремій території чи об'єкті на ній або на водному об'єкті унаслідок транспортної аварії (катастрофи), пожежі, вибуху, аварії з викиданням (загрозою викидання) небезпечних хімічних, радіоактивних і біологічно небезпечних речовин, раптового руйнування споруд; аварії в електроенергетичних системах, системах життєзабезпечення, системах телекомунікацій, на очисних спорудах, у системах нафтогазового промислового комплексу, гідродинамічних аварій тощо

До НС техногенного характеру за сферою виникнення відносяться НС, що пов'язані з:

- радіаційною небезпекою (основні чинники – АЕС, сховища відпрацьованого ядерного палива, підприємства з видобутку та переробки уранової руди, підприємства, що використовують джерела іонізуючого випромінювання та радіаційно небезпечні технології);

- хімічною небезпекою (основні чинники – заводи і комбінати хімічних галузей промисловості, підприємства, які утримують на своїй території хімічні речовини, що не використовуються у виробництві, заводи (комплекси) з переробки нафтопродуктів, підприємства, які мають на оснащенні холодильні установки, водонапірні станції і очисні споруди, які використовують хлор або аміак, залізничні станції і порти, де концентрується продукція хімічних виробництв, термінали і склади СДОР, транспортні засоби, що перевозять хімічні продукти тощо);

- пожежовибухонебезпекою (основні чинники - вибухо- та пожежонебезпечних об'єкти з наявністю вибухо- та пожежонебезпечних речовин);

- гідродинамічною небезпекою (основні чинники – гідротехнічні споруди - греблі, дамби, шлюзи, тобто інженерні споруди, за допомогою яких створюється і концентрується певний об'єм води);

- небезпекою на транспорті (основні чинники – транспорт загального користування (автомобільний, залізничний, морський, річковий, авіаційний, а також міський електротранспорт, у тому числі метрополітен); промисловий

залізничний транспорт; відомчий транспорт; трубопровідний транспорт; шляхи сполучення загального користування);

- небезпекою на об'єктах життєзабезпечення (основні чинники – системи водопостачання, водовідведення, енергопостачання, газопостачання, тепlopостачання, житловий фонд тощо).

НС природного характеру – порушення нормальних умов життя та діяльності людей на окремій території чи об'єкті на ній або на водному об'єкті, пов'язане з небезпечним геофізичним, геологічним, метеорологічним або гідрологічним явищем, деградацією ґрунтів чи надр, пожежею у природних екологічних системах, зміною стану повітряного басейну, інфекційною захворюваністю та отруєнням людей, інфекційним захворюванням свійських тварин, масовою загибеллю диких тварин, ураженням сільськогосподарських рослин хворобами та шкідниками тощо.

НС соціального характеру – порушення нормальних умов життя та діяльності людей на окремій території чи об'єкті на ній або на водному об'єкті, спричинене протиправними діями терористичного і антиконституційного спрямування, або пов'язане із зникненням (викраденням) зброї та небезпечних речовин, нещасними випадками з людьми тощою

НС воєнного характеру, порушення нормальних умов життя та діяльності людей на окремій території чи об'єкті на ній або на водному об'єкті, спричинене застосуванням звичайної зброї або зброї масового ураження, під час якого виникають вторинні чинники ураження населення, що її визначають в окремих нормативних документах.

Вони визначаються окремими нормативними документами і тому в даному класифікаторі не деталізовані, а зазначені на найвищому рівні деталізації в угрупованні з кодом 40000 “НС воєнного характеру”.

Залежно від обсягів заподіяних надзвичайною ситуацією наслідків, кількості постраждалих і загиблих, обсягів технічних і матеріальних ресурсів, необхідних для ліквідації її наслідків, визначають чотири рівні НС: 1) державний; 2) регіональний; 3) місцевий та 4) об'єктовий.

- державний;
- регіональний;
- місцевий;
- об'єктовий.

Відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України від 24 березня 2004 р. № 368 «Про затвердження Порядку класифікації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру за їх рівнями» для визначення рівня надзвичайної ситуації встановлюються такі критерії:

- 1) територіальне поширення та обсяги технічних і матеріальних ресурсів, що необхідні для ліквідації наслідків надзвичайної ситуації;
- 2) кількість людей, які внаслідок дії уражальних чинників джерела надзвичайної ситуації загинули або постраждали, або нормальні умови життєдіяльності яких порушено;

3) розмір збитків, завданих уражальними чинниками джерела надзвичайної ситуації, розраховується відповідно до Методики оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру, затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 15 лютого 2002 р. № 175.

Державного рівня визнається надзвичайна ситуація:

1) яка поширилась або може поширитися на територію інших держав;
2) яка поширилась на територію двох чи більше регіонів України (Автономної Республіки Крим, областей, м. Києва та Севастополя), а для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують можливості цих регіонів, але не менш як 1 відсоток від обсягу видатків відповідних місцевих бюджетів (надзвичайна ситуація державного рівня за територіальним поширенням);

3) яка призвела до загибелі понад 10 осіб або внаслідок якої постраждало понад 300 осіб (постраждали - особи, яким внаслідок дії уражальних чинників джерела надзвичайної ситуації завдано тілесне ушкодження або які захворіли, що призвело до втрати працездатності, засвідченої в установленому порядку) чи було порушено нормальні умови життєдіяльності понад 50 тис. осіб на тривалий час (більш як на 3 доби);

4) внаслідок якої загинуло понад 5 осіб або постраждало понад 100 осіб, чи було порушено нормальні умови життєдіяльності понад 10 тис. осіб на тривалий час (більш як на 3 доби), а збитки (оцінені в установленому законодавством порядку), спричинені надзвичайною ситуацією, перевищили 25 тис. мінімальних розмірів (на час виникнення надзвичайної ситуації) заробітної плати;

5) збитки від якої перевищили 150 тис. мінімальних розмірів заробітної плати;

б) яка в інших випадках, передбачених актами законодавства, за своїми ознаками визнається як надзвичайна ситуація державного рівня.

Регіонального рівня визнається надзвичайна ситуація:

1) яка поширилась на територію двох чи більше районів (міст обласного значення) Автономної Республіки Крим, областей, а для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують можливості цих районів, але не менш як 1 відсоток обсягу видатків відповідних місцевих бюджетів (надзвичайна ситуація регіонального рівня за територіальним поширенням);

2) яка призвела до загибелі від 3 до 5 осіб або внаслідок якої постраждало від 50 до 100 осіб, чи було порушено нормальні умови життєдіяльності від 1 тис. до 10 тис. осіб на тривалий час (більш як на 3 доби), а збитки перевищили 5 тис. мінімальних розмірів заробітної плати;

3) збитки від якої перевищили 15 тис. мінімальних розмірів заробітної плати.

Місцевого рівня визнається надзвичайна ситуація:

1) яка вийшла за межі території потенційно небезпечного об'єкта, загрожує довкіллю, сусіднім населеним пунктам, інженерним спорудам, а для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують власні можливості потенційно небезпечного об'єкта;

Таблиця 2.1 – Критерії визначення рівня надзвичайної ситуації

Рівень НС		Заги-нуло осіб	Постраж-дало осіб	Порушено умови життє-діяльності на-селення понад 3 доби, осіб	Збитки, мінімальних заробітних плат
	1	2	3	4	5
а	Державний	> 10	> 300	> 50 тис.	> 150 тис.
б	З урахуванням збитків*	> 5	> 100	> 10 тис.	> 25 тис.
в	Територіальне по-ширення	- НС поширилась або може поширитись на територію інших держав - НС поширилась на територію 2-х регіонів, а для її ліквідації необхідні ресурси в обсягах, що перевищують можливості цих регіонів, але не менше 1% видатків їх бюджетів			
г					
д	Регіональний	> 5	> 100	> 10 тис.	> 15 тис.
є	З урахуванням збитків *	3 - 5	50 – 100	1 тис. - 10 тис.	> 5 тис.
ж	Територіальне по-ширення	- НС поширилась на територію 2-х районів, а для її ліквідації необхідні ресурси в обсягах, що перевищують можливості цих районів, але не менше 1% видатків їх бюджетів			
з	Місцевий	> 2	> 50	> 1 тис.	> 2 тис.
і	З урахуванням збитків*	1 - 2	20 – 50	100 - 1 тис.	> 0,5 тис.
к	Територіальне по-ширення	- НС поширилась за територію ПНО, загрожує довкіллю, населеним пунктам, спорудам, а для її ліквідації необхідні ресурси в обсягах, що перевищують можливості цього об'єкта			
л	Об'єктовий	Критерії надзвичайної ситуації не досягають зазначених показників			

* Критерії - загинуло осіб, постраждало осіб та порушено умови життєдіяльності населення на термін, що перевищує 3 доби, обов'язково розглядаються з урахуванням збитків.

2) внаслідок якої загинуло 1-2 особи або постраждало від 20 до 50 осіб, чи було порушено нормальні умови життєдіяльності від 100 до 1000 осіб на тривалий час (більш як на 3 доби), а збитки перевищили 0,5 тис. мінімальних розмірів заробітної плати;

3) збитки від якої перевищили 2 тис. мінімальних розмірів заробітної плати.

Об'єктового рівня визнається надзвичайна ситуація, яка не підпадає під названі вище визначення.

2.2.2 Алгоритм класифікації надзвичайної ситуації

Якщо схематично розглянути сукупність усіх надзвичайних подій у вигляді трикутника, то НС займуть його верхню частину (рис. 2.1). Межею переходу надзвичайної події до надзвичайної ситуації буде порогове значення показника ознаки НС.

Слід підкреслити, що об'єктами класифікації можуть бути лише надзвичайні ситуації.

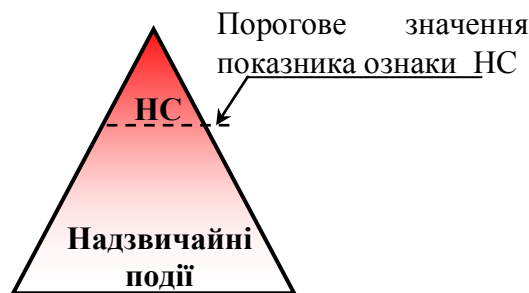


Рисунок 2.1 – Схема переходу надзвичайної події до надзвичайної ситуації

На рис 2.1. схематично показано алгоритм класифікації надзвичайної ситуації. Він складається з трьох етапів: віднесення події за пороговим значенням до надзвичайної ситуації, класифікація її за походженням та класифікація за рівнем. При цьому враховується характер походження надзвичайної ситуації, ступінь поширення її небезпечних факторів та розмір людських втрат і матеріальних збитків.

Для віднесення надзвичайної події до надзвичайної ситуації (1 етап) необхідно порівняти фактичні наслідки події (кількість загиблих людей, масштаби порушення життєдіяльності населення, функціонування транспорту, об'єктів виробничої сфери, забруднення навколишнього середовища та інші) з пороговими значеннями показників ознак надзвичайної ситуації, які затверджені наказом МНС України від 12.12.2012 р. № 1400 «Про затвердження Класифікаційних ознак надзвичайних ситуацій, затверджених». При перевищенні фактичними показниками порогових значень надзвичайна подія вважається надзвичайною ситуацією.

Критерії класифікації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру встановлюються Кабінетом Міністрів України.

Наприклад, до оперативно-чергової служби ДСНС України поступило повідомлення про те, що 16 травня 2004 року о 7 годині 36 хвилин внаслідок зіткнення приватного пасажирського автобусу “ЛАЗ-695” з вантажним потягом № 2746 на залізничному переїзді 85-го км станції Ташбунари Ізмаїльського району Одеської області загинуло 15 і травмовано 29 осіб.

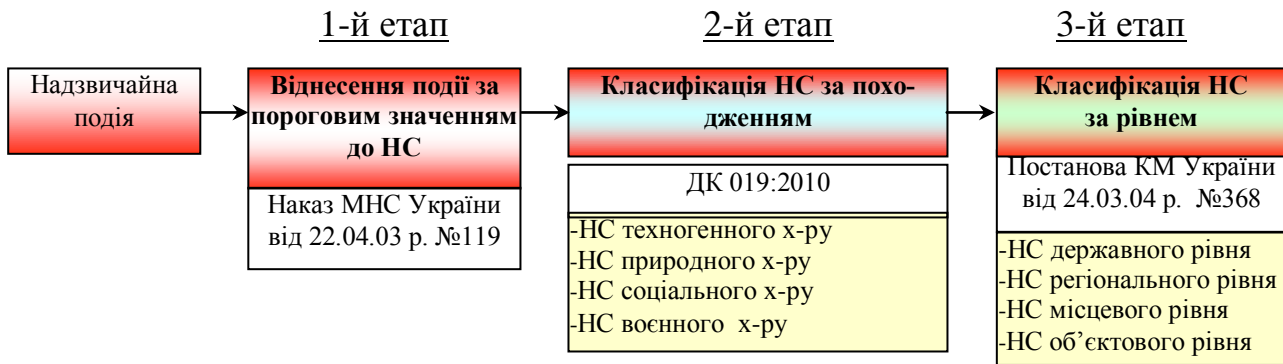


Рисунок 2.2 – Алгоритм класифікації надзвичайних ситуацій

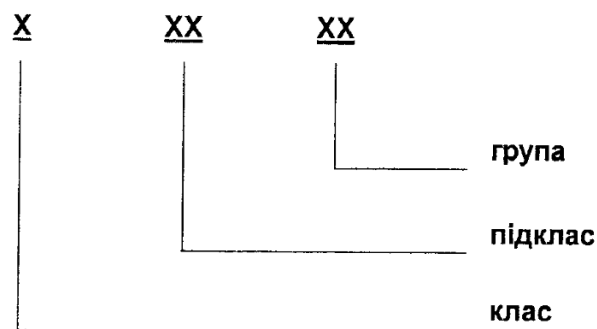
Порівнюючи наслідки події з пороговими значенням ознаки 1.2 “Загибель або травмування людей внаслідок дорожньо-транспортних пригод”, наведеними в додатку 1 до цієї методики, робимо висновок, що подія відноситься до надзвичайної ситуації за кількістю загиблих і травмованих людей. Кількість загиблих перевищила 5 осіб, госпіталізованих - 15.

Далі НС визначається за походженням згідно Класифікатору надзвичайних ситуацій (ДК 019 – 2010) (2 етап).

Національний класифікатор ДК 019:2010 «Класифікатор надзвичайних ситуацій» (КНС) — один зі складників комплексу національних класифікаторів. У класифікаторі наведено перелік НС, визначених у відповідних нормативно-правових актах і згрупованих за ознаками належності до відповідних типів НС (виявлені та можливі), які можуть виникнути на окремій території України чи об'єкті в різних галузях національного господарства країни

За структурою класифікатор складається з трьох рівнів класифікації; клас, підклас, група. Метод класифікації— ієрархічний, послідовний, п'ятизначний. Позиція класифікатора має блок ідентифікації та блок назви класифікаційного угруповання. Кодування НС на нижчому класифікаційному рівні (група) виконано за фасетною схемою, у якій фасети також структуровані. Це забезпечує усталеність структури класифікатора в процесі його ведення, оскільки оперативні зміни об'єктів класифікації відбуваються на цьому рівні.

Загальна структура кодового позначення КНС відповідає такій схемі:



Повернемося до прикладу події на залізничному переїзді.

Враховуючи, що надзвичайна ситуація виникла на транспорті, керуючись положеннями Класифікатору надзвичайних ситуацій ДК 019:2010, відносимо її до 1-го класу НС - “НС техногенного характеру”, 01-го підкласу НС – “Аварії (катастрофи) на транспорті” та 62-ї групи НС – “Аварії автомобільного транспорту на мосту, у тунелі, на залізничному переїзді”. Надзвичайна ситуація буде мати код 10162. На рис. 2 показано схему класифікації за ієрархічними рівнями.

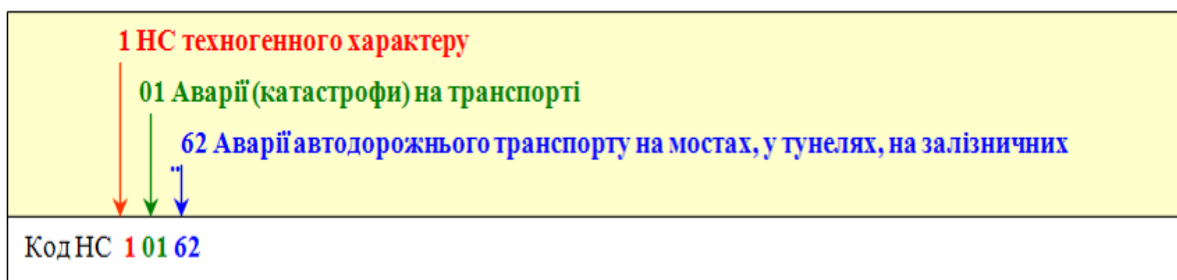


Рисунок 2.3 – Схема класифікації за ієрархічними рівнями

3 етап класифікації надзвичайних ситуацій є відношення НС за рівнем згідно Постанови Кабінету Міністрів України від 24 березня 2004 р. № 368 “Про затвердження Порядку класифікації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру за їх рівнями”.

Розглянемо 3-й етап класифікації надзвичайної ситуації, що сталась внаслідок аварії на залізничному переїзді станції Ташбунари.

Внаслідок надзвичайної ситуації загинуло 15 і травмовано 29 осіб, знищено приватний пасажирський автобус “ЛАЗ-695”, пошкоджено локомотив вантажного потягу, пасажери втратили багаж. На час отримання інформації про надзвичайну ситуацію збитки не підраховано.

На підставі пункту 3 Порядку класифікації для визначення рівня надзвичайної ситуації аналізуємо критерії: “2) кількість людей, які постраждали або, умови життєдіяльності, які було порушено внаслідок надзвичайної ситуації” та “3) розмір заподіяних (очікуваних) збитків”.

Враховуючи, що надзвичайну подію на 1-му етапі класифікації віднесено до надзвичайної ситуації за ознакою “Загинуло від 5 осіб, госпіталізовано від 15 осіб”, вважаємо її пріоритетною і послідовно порівнюємо фактичні наслідки (загинуло 15 і травмовано 29 осіб) з пороговими значеннями показників ознак надзвичайних ситуацій від місцевого до державного рівнів, указаних в колонках 2 і 3 таблиці 1, або пунктів 4-6 додатка 3.

Визначаємо, що кількість загиблих (15 осіб) перевищує показник критерію “надзвичайна ситуація, яка призвела до загибелі понад 10 осіб”, вказаний у клітинці “а-2” таблиці 1, або підпункту 3 пункту 4 з додатку 3.

Робимо висновок, що надзвичайна ситуація відноситься до державного рівня

На завершення слід зазначити, що остаточне рішення щодо рівня надзвичайної ситуації приймає спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади, до компетенції якого належить вирішення питань захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру. Для вирішення цього питання в Міністерстві наказом МНС України від 22.04.11 № 443 затверджено «Положення про Експертну комісію МНС з визначення рівнів та класів надзвичайних ситуацій».

Висновки. Отже, для успішного вирішення першочергових організаційно-управлінських проблем техногенно-природного характеру одними з важливих питань є володіння термінологією та нормативною базою в системі захисту населення і територій від НС. Важливим також в системі прогнозування та оцінки надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру є вміння класифікувати ці надзвичайні ситуації.

Контрольні запитання

1. Характеристика та причини виникнення НС;
2. Види НС;
3. НС природного характеру;
4. НС техногенного характеру;
5. НС соціального характеру.

ГЛАВА 3. ЗАВДАННЯ ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАХИСТУ ПРИ ПЛАНУВАННІ ТЕРИТОРІЙ

Завдання інженерно-технічного захисту при плануванні територій є пріоритетним напрямком нормативної роботи. На теперішній час в Україні існують будівельні норми, котрі регламентують завдання інженерно-технічних заходів при плануванні територій. Це Закон України “Про планування і забудову територій”, ДБН В.1.2-4-2006 «Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (Цивільної оборони)», та ДБН Б. 1.1-5:2007 Друга частина. Склад, зміст, порядок розроблення, погодження та затвердження розділу інженерно-технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони) на мирний час у містобудівній документації.

Вимоги цих Норм ураховуються при проектуванні запобіжних заходів цивільного захисту (цивільної оборони) від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного та військового характеру на території України.

Ці Норми обов'язкові для застосування органами державного управління, замовниками (інвесторами), проектувальниками, іншими юридичними і фізичними особами-суб'єктами підприємницької діяльності у галузі будівництва незалежно від форм власності та господарювання.

3. 1 Завдання ІТЗ при плануванні територій

3. 1.1 Основні терміни та визначення

Інженерний захист населення і територій – це комплекс інженерно-технічних заходів, який проводиться завчасно та в оперативному порядку, направлений на попередження або на максимальне зниження втрат населення та матеріальних збитків при виникненні НС.

Зона можливого ураження - окрема територія або об'єкт, на яких внаслідок надзвичайної ситуації техногенного, природного чи військового характеру виникає загроза життю або здоров'ю людей чи заподіяння матеріальних втрат [2].

Небезпечний район (пункт, територія, зона) - непридатний (тимчасово або довготерміново) для життєдіяльності район (пункт, територія, зона) в результаті дії або наслідків надзвичайної ситуації або в результаті визначеної потенційної небезпеки.

Місця захисту - це інфраструктурно насичені території, які мають виконувати функції захисту, реабілітації та реалізації інших видів забезпечення життєдіяльності населення на період дії або ліквідації наслідків від надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру. Місця захисту підрозділяються на декілька рангів в залежності від ступеня захищеності та протидії комплексу надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру.

Анофілогенні території - місця наявності вогнищ малярії або потенційно небезпечні місця (переважно це території боліт із застійною водою, порос-

лих та замулених водойм, рік та каналів із малою швидкістю течії води та пологими берегами, непроточних ставків), де ці вогнища можуть виникнути.

Епідемічний осередок - місце знаходження джерела збудника інфекції з прилеглою територією в межах існуючої небезпеки передання заразного начала оточуючим.

Епізоотичний осередок - місце перебування джерела (чи джерел) збудника інфекції хворої тварини, де в даній ситуації можливе передання збудника до інших тварин в межах визначеної території.

Епіфітотія - розповсюдження інфекційних хвороб рослин на значні території (господарство, район, область) протягом визначеного часу.

Небезпечна речовина – хімічна, токсична, вибухова, окислювальна, горюча речовина, біологічні агенти та речовини біологічного походження (біохімічні, мікробіологічні, біотехнологічні препарати, патогенні для людей і тварин мікроорганізми тощо), які становлять небезпеку для життя і здоров'я людей та довкілля, сукупність властивостей речовин і/або особливостей їх стану, внаслідок яких за певних обставин може створитися загроза життю і здоров'ю людей, довкіллю, матеріальним та культурним цінностям.

Небезпечна хімічна речовина (НХР) - хімічна речовина, безпосередня чи опосередкована дія якої може спричинити загибель, гостре чи хронічне захворювання або отруєння людей чи завдати шкоду довкіллю.

Безпечний район (пункт, територія, зона) - придатний для життєдіяльності район (пункт, територія, зона) розміщення евакуйованого населення, який визначається рішенням відповідного органу влади за межами зон можливого руйнування, хімічного зараження, катастрофічного затоплення, масових лісових і торф'яних пожеж, а також небезпечного радіоактивного забруднення.

Евакуація - комплекс заходів щодо організованого вивезення (виведення) населення з районів (місць), зон можливого впливу наслідків надзвичайних ситуацій і розміщення його у безпечних районах (місцях захисту) у разі виникнення безпосередньої загрози життю та заподіяння шкоди здоров'ю людей.

Хімічно небезпечний об'єкт (ХНО) - промисловий об'єкт (підприємство) або його структурні підрозділи, на якому знаходяться в обігу (виробляються, переробляються, перевозяться (пересуваються), завантажуються або розвантажуються, використовуються у виробництві, розміщуються або складуються (постійно або тимчасово), знищуються тощо одне або декілька небезпечних хімічних речовин (до ХНО не належать залізниці).

3.1.2 Завдання розділу ІТЗ ЦЗ (ЦО) на мирний час у схемах планування територій

Головним завданням розділу ІТЗ ЦЗ (ЦО) при плануванні території Автономної Республіки Крим, областей, кількох районів та окремого району (під час виникнення надзвичайних ситуацій у мирний час) є створення містобудівних умов для забезпечення захисту населення і територій від надзвичайних

ситуацій техногенного та природного характеру та їх наслідків. В залежності від місцевих особливостей завдання розділу ІТЗ ЦЗ(ЦО) при плануванні територій Автономної Республіки Крим, областей, кількох районів та району конкретизуються у кожному випадку врахуванням:

- принципів рішень Генеральної схеми планування території України у питанні забезпечення сталого розвитку систем розселення та населених пунктів;
- загальнодержавних та місцевих інтересів, що містять програми розвитку окремих видів економічної діяльності, цільові програми розвитку відповідних адміністративно-територіальних одиниць, а також розробки з формування транскордонних регіонів, транспортно-комунікаційних коридорів, зон із спеціальним режимом використання.

У розділі ІТЗ ЦЗ (ЦО) схеми планування території Автономної Республіки Крим або області обґрунтовуються рішення щодо створення містобудівних умов для забезпечення захисту населення і територій від НС техногенного та природного характеру та їх наслідків у мирний час на основі:

- визначення обсягів евакуаційних заходів до місць захисту за кількістю населення, яке потребуватиме цивільного захисту (цивільної оборони) в залежності від рівня та кількості НС техногенного та природного характеру;
- підготовленості місць захисту із зазначенням їх повного чи неповного формування на територіях, що приймають евакуйоване населення;

Примітка. Місця захисту повного формування мають повний комплекс інфраструктурного забезпечення і не потребують використання комплексів обслуговування, що розміщені поза ними.

- розвитку транспорту та інженерних комунікацій і споруд, які забезпечують доставку евакуйованих та необхідні умови їх життєдіяльності на територіях місць захисту;
- забезпечення функціонування та життєдіяльності місць захисту на період дії НС техногенного та природного характеру і ліквідації їх наслідків.

- Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони) у схемі планування території кількох районів або району базуються на рішеннях, що закладені у розділі ІТЗ ЦЗ (ЦО) у схемі планування території Автономної Республіки Крим та областей, і, в свою чергу, містять конкретні рішення на відповідному адміністративно-територіальному рівні щодо забезпечення захисту та життєдіяльності населення на період дії НС техногенного та природного характеру та їх наслідків у мирний час.

Органи виконавчої влади та місцевого самоврядування в межах своїх повноважень керуються рішеннями розділу ІТЗ ЦЗ (ЦО) у складі схеми планування території Автономної Республіки Крим, областей, кількох адміністративних районів та району з метою ефективного захисту населення і територій під час виникнення та ліквідації НС техногенного і природного характеру у мирний час.

Об'єм та зміст інженерно-технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони) визначаються у залежності від груп міст та категорії об'єктів на-

ціональної економіки з цивільного захисту (цивільної оборони) з урахуванням зонування території за можливою дією засобів масового ураження, їх супутніх уражаючих факторів, а також від характеру і масштабів можливих аварій і катастроф техногенного характеру

3.1.3 Завдання розділу ІТЗ ЦЗ (ЦО) на мирний час у генеральних планах населених пунктів

Розділ "Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони)" генерального плану на мирний час - основний містобудівний документ, що визначає комплекс інженерно-технічних заходів щодо забезпечення захисту та життєдіяльності населення від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру на мирний час містобудівними засобами, зокрема, забезпечення проведення евакуації до місць захисту, які сформовані на базі комплексного освоєння (з можливістю подвійного використання) підземного простору міста (населеного пункту), а також на базі будинків відпочинку, санаторіїв, дитячих оздоровчих таборів, дитячих закладів цілорічного використання, пансіонатів, шкіл-інтернатів, лікарень, дачних та садових будівель, об'єктів комунальної власності, соціально-культурного призначення, готельного комплексу незалежно від форм власності та підпорядкування з визначенням необхідних інженерно-технічних заходів), в тому числі проведення евакуації і в заміську зону, на основі сталого функціонування транспортно-інженерних систем та обладнання міста.

Головне завдання розділу ІТЗ ЦЗ (ЦО) при розробленні генерального плану населеного пункту полягає у раціональному використанні планувальної та просторової організації міста (іншого населеного пункту) щодо реалізації захисту його населення від НС техногенного та природного характеру та дії їх наслідків у мирний час у сформованих місцях захисту, зокрема, у забезпеченні:

- безперешкодного транспортування (переміщення) населення з метою евакуації до місць захисту по території міста (іншого населеного пункту);
- транспортного зв'язку із місцями захисту, особливо з віддаленими, в тому числі з місцями захисту у заміській зоні;
- розміщення населення в межах міста (іншого населеного пункту) у місцях захисту у мирний час, які сформовані на базі комплексного освоєння підземного простору (подвійного використання) міста (іншого населеного пункту), а також як в межах, так і за межами міста (іншого населеного пункту) на базі будинків відпочинку, санаторіїв, дитячих оздоровчих таборів, дитячих закладів цілорічного використання, пансіонатів, шкіл-інтернатів, лікарень, дачних та садових будівель, об'єктів комунальної власності, соціально-культурного призначення, готельного комплексу незалежно від форм власності та підпорядкування з визначенням необхідних інженерно-технічних заходів;
- відповідного розвитку інфраструктури місць захисту у заміській зоні, зокрема, забезпечення мережами та спорудами водопроводу, каналізації, газопостачання, електропостачання, тепlopостачання та інших інженерних комунікацій;

- проведення необхідних заходів з інженерної підготовки та благоустрою території міста (іншого населеного пункту), які спрямовані на відвернення або зниження до прийняттого рівня дії негативних факторів впливу НС техногенного та природного характеру, а також діючих і пов'язаних з ними можливих небезпечних процесів.

- Місцеві органи виконавчої влади та органи місцевого самоврядування в межах своїх повноважень керуються рішеннями розділу ІТЗ ЦЗ (ЦО) у складі генеральних планів міст та інших населених пунктів з метою ефективного захисту населення і територій під час виникнення та ліквідації НС техногенного і природного характеру у мирний час.

3.2 Склад і зміст розділу ІТЗ ЦЗ (ЦО) на мирний час у схемах планування територій відповідних адміністративно-територіальних одиниць, генеральних планах населених пунктів

3.2.1 Склад і зміст розділів ІТЗ ЦЗ (ЦО) на мирний час у схемах планування територій на регіональному рівні

Склад і зміст графічних матеріалів розділу ІТЗ ЦЗ (ЦО) залежить від рівня адміністративно-територіальної одиниці (АРК, область, район).

При розробці графічного матеріалу розділу ІТЗ ЦЗ (ЦО) у схемі планування території АРК (області) виконуються кресленням "Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони)" на якому, включаючи рішення проектного плану схеми планування території, відображаються:

а) зони можливого сильного радіоактивного забруднення (від аварій на АЕС), можливого хімічного та бактеріологічного забруднення від аварій на інших потенційно небезпечних об'єктах, катастрофічного затоплення (у тому числі зони впливу щодо ризиків транскордонних загроз від подібних НС), зони поширення зсувів, підтоплення, селів, карсту, сейсмічної небезпеки; епідемічні та епізоотичні природні осередки;

б) розміщення місць захисту, виходячи із завдань розроблення розділу ІТЗ ЦЗ (ЦО) із відображенням таких об'єктів і територій;

в) внутрішньообласну (внутрішньореспубліканську) та районну мережу транспортних та інженерних комунікацій і споруд, що знаходиться за межами зон впливу аварій на потенційно небезпечних об'єктах і використовується як для евакуації населення до місць захисту, так і для забезпечення його життєдіяльності на час дії НС або ліквідації їх наслідків;

г) місця розміщення баз і складів матеріально-технічних, продовольчих та інших резервів, а також складів забезпечення проведення аварійно-відновлювальних робіт із зазначенням під'їздів до них;

д) гірничі виробки та інші підземні порожнини;

є) підготовлені до експлуатації водні ресурси.

За неможливості на території АРК (області) забезпечити розміщення евакуйованого населення виконується креслення-фрагмент з частинами території відповідних областей, де може бути розміщено це населення. Для вирі-

шення цього завдання Рада міністрів АРК (облдержадміністрація) разом із ДСНС України звертається до Кабінету Міністрів України.

За необхідності розробляються креслення, що обґрунтовують чи деталізують прийняті проектні рішення щодо транспортних зв'язків, водопостачання, каналізації, енергопостачання, газопостачання, медичного та побутового обслуговування населення у місцях захисту у мирний час, використання курортних місцевостей та зон відпочинку для розміщення населення. Перелік та масштаб додаткових матеріалів встановлюється у завданні на проектування. Додаткові креслення необхідно максимально суміщати.

До об'єктів розділу ІТЗ ЦЗ (ЦО) на мирний час у складі схем планування території включаються об'єкти та інші території, що не несуть закритої інформації.

Графічні матеріали розділу ІТЗ ЦЗ (ЦО) схеми планування території кількох районів або району представляються кресленням "Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони)" у масштабі проектного плану схеми планування території (у разі меншого насичення графічною інформацією представляються у масштабі у два рази меншому ніж масштаб проектного плану), на якому, включаючи рішення проектного плану схеми планування території, буде відображено:

а)зони можливого сильного радіоактивного забруднення (від аварій на АЕС), можливого хімічного та бактеріологічного забруднення від аварій на інших потенційно небезпечних об'єктах, катастрофічного затоплення (у тому числі зони впливу щодо ризиків транскордонних загроз від подібних НС), зони поширення зсувів, підтоплення, селів, карсту, сейсмічної небезпеки; епідемічні та епізоотичні природні осередки;

б)розміщення місць захисту, виходячи із завдань розроблення розділу ІТЗ ЦЗ (ЦО) із відображенням таких об'єктів і територій:

- населених пунктів із зазначенням кількості можливого до приймання населення, що розміщується у місцях захисту (дані - по кожному населеному пункту);

- населених пунктів - центрів обслуговування територій, що рекомендовані для прийняття евакуйованого населення, зокрема, медичного та побутового, із врахуванням населення, яке прибуває за евакозаходами (при неповному формуванні місць захисту);

- курортних зон та зон відпочинку (тривалого та сезонного) з виявленням чисельності населення, що прибуває за евакозаходами, а також із зазначенням кількості місць у лікувальних закладах, які розгортаються під час виникнення НС (при неповному формуванні місць захисту);

- маршрутів, що рекомендовані для евакуації у піших колонах населення великих міст, місць розміщення пунктів малих та великих привалів;

- територій спеціального призначення, а також територій потенційно-небезпечної санітарно-епідеміологічної ситуації (існуючі анофілогенні території, місця спуску стічних вод, очисні споруди, місця смітників, скотомоги-

льників, утилізації), а також інші території, що регламентуються щодо суворого додержання заданих параметрів використання;

в) внутрішньообласну (внутрішньореспубліканську) та районну мережу транспортних та інженерних комунікацій і споруд, що знаходиться за межами зон впливу аварій на потенційно небезпечних об'єктах і використовується як для евакуації населення до місць захисту, так і для забезпечення його життєдіяльності на час дії НС або ліквідації їх наслідків;

г) місця розміщення баз і складів матеріально-технічних, продовольчих та інших резервів, а також складів забезпечення проведення аварійно-відновлювальних робіт із зазначенням під'їздів до них;

д) гірничі виробки та інші підземні порожнини;

є) підготовлені до експлуатації водні ресурси.

Пояснювальна записка розділу ІТЗ ЦЗ (ЦО) схеми планування території Автономної Республіки Крим, областей, кількох районів та району повинна містити:

а) основні показники розділу ІТЗ ЦЗ (ЦО); б) результати аналізу, що містять оцінку варіантів евакуації населення у заміську зону із визначенням місць захисту (при їх повному формуванні) та використання системи обслуговування центрів територій розміщення місць захисту (при їх неповному формуванні), оцінку використання території розміщення місць захисту, а також результати порівняння розглянутих варіантів та обґрунтування пропозицій щодо визначення оптимального;

в) розрахунок об'ємів житлово-цивільного будівництва та відповідних об'єктів і мереж інженерного забезпечення, які необхідні для місць захисту у відповідних населених пунктах, а також звикористанням будинків відпочинку, санаторіїв, дитячих оздоровчих таборів, дитячих закладів ціло-річного використання, пансіонатів, шкіл-інтернатів, лікарень, дачних та садових будівель;

г) розрахунок потрібного фонду місць захисту, зокрема, з врахуванням населення, що прибуває за евакозаходами;

д) обґрунтування пропозицій щодо:

- дублювання транспортних та інженерних комунікацій території, які забезпечують евакуацію та життєдіяльність населення району, області (Автономної Республіки Крим) у мирний час;

- розміщення підприємств будівельної індустрії та промисловості будівельних матеріалів із врахуванням забезпечення виконання аварійно-відновлювальних робіт;

- організації систем розміщення місць захисту (при їх повному формуванні);

- організації систем міжселищного медичного та торгово-побутового обслуговування та обслуговування евакуйованого населення закладами громадського харчування (при неповному формуванні місць захисту);

- використання зон тривалого та сезонного відпочинку для формування місць захисту із зазначенням кількості евакуйованого населення;

- використання гірничих виробок та інших підземних порожнин для формування місць захисту.

У пояснювальній записці розділу ІТЗ ЦЗ (ЦО) схеми планування території Автономної Республіки Крим або області, повинні міститися обґрунтування пропозицій щодо:

- виявлення місць захисту у повному або частковому формуванні по населених пунктах; балансу житлово-цивільного фонду в цілому по населених пунктах у складі місць захисту; визначення кількості населення, що евакуюється, включаючи зони відпочинку, з врахуванням розгортання шпиталів під час дії НС або ліквідації їх наслідків;

- виявлення зон розміщення баз та складів матеріально-технічних, продовольчих та інших резервів для забезпечення життєдіяльності евакуйованого населення у місцях захисту.

У пояснювальній записці розділу ІТЗ ЦЗ (ЦО) схеми планування території групи адміністративних районів та окремого адміністративного району, повинні міститися обґрунтування пропозицій щодо:

- виявлення територій місць захисту, балансу житлово-цивільного фонду місць захисту окремо по кожному населеному пункту розміщення евакуйованих;

- розміщення баз та складів матеріально-технічних, продовольчих та інших резервів для забезпечення життєдіяльності евакуйованого населення.

У розділі ІТЗ ЦЗ (ЦО) схеми планування території адміністративного району на основі складення варіантних вирішень щодо розміщення місць захисту у мирний час обґрунтовуються пропозиції щодо:

- визначення розмірів населених пунктів, де планується розміщення місць захисту, на основі врахування населення, що прибуває за евакозаходами;

- розміщення торгово-побутових, лікувально-профілактичних, санітарних закладів та закладів громадського харчування різних рівнів при неповному формуванні місць захисту та повне формування місць захисту з використанням таких об'єктів як школи, школи-інтернати, лікарні, поліклініки, торгові будинки, амбулаторії, будинки культури, бібліотеки, торгові заклади;

- визначення заходів із реконструкції та розвитку шляхової мережі, включаючи між господарську та господарську тощо;

- визначення заходів із використання паливно-енергетичних ресурсів, в тому числі для будівництва електростанцій внутрішньообласного (внутрішньореспубліканського) та районного значення з пропозиціями щодо електропостачання сільських населених пунктів;

- визначення місць водозабору та організації мереж централізованого або локального (з місцевих джерел) водозабезпечення, а також із інших видів інженерного благоустрою.

Примітка. Додатково у розділі можуть розглядатися інші питання, які визначені у методичному документі щодо поетапного виконання такого роз-

ділу ІТЗ ЦЗ (ЦО) у складі схем планування території АРК, областей та районів на мирний час.

3.2.2 Склад і зміст розділів ІТЗ ЦЗ (ЦО) на мирний час у генеральних планах населених пунктів

Графічні матеріали розділу ІТЗ ЦЗ (ЦО) генерального плану розробляються у такому складі:

А. Схема розміщення місць захисту за межами міста, які (місця захисту) визначено, виходячи з потреби забезпечення безпечної життєдіяльності населення, що потребує цивільного захисту, у масштабі 1:50 000 для міст з чисельністю населення більше 100 тис. осіб та у масштабі 1:25 000 — для міст до 100 тис. осіб. Для інших населених пунктів така схема розробляється у масштабі на порядок меншому ніж масштаб проектного плану.

На схемі розміщення зазначаються:

- межі адміністративних районів;
- зони можливого сильного радіоактивного забруднення (від аварій на АЕС), можливого хімічного забруднення від аварій на інших потенційно небезпечних об'єктах;
- зони катастрофічного затоплення;
- території місць захисту населених пунктів, що приймають евакуйоване населення;
- мережа шпиталів та інших пунктів надання допомоги постраждалим;
- лісові масиви, насадження всіх видів, акваторії;
- сільськогосподарські території;
- інші території, опорна та проєктована мережа транспортних, інженерних комунікацій та споруд внутрішньообласного (внутрішньореспубліканського) або районного значення (електропідстанції, високовольтні лінії електропередачі, споруди, каналізації);
- зони та місця тривалого та сезонного відпочинку;
- бази і склади матеріально-технічних, продовольчих та інших резервів;
- склади відбудовного періоду.

Б. Креслення "Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони)" представляються в масштабі проектного плану (у разі меншого насичення графічною інформацією представляються у масштабі у два рази меншому ніж масштаб проектного плану), на якому, включаючи рішення проектного плану, зазначаються:

- житлові райони, промислово-житлові райони, промислові зони (райони) із зазначенням чисельності жителів, а також чисельності виробничого та обслуговуючого персоналу;
- потенційно небезпечні об'єкти з їх зонами впливу в разі НС (у тому числі зони впливу щодо ризиків транскордонних загроз);
- території з наявністю небезпечних геологічних та гідрогеологічних процесів як природних (в тому числі катастрофічне затоплення, сейсмічна небезпека), так і викликаних господарською діяльністю людини;

- зони розповсюдження зсувів, селів та карсту;
- підтоплені території та порушені підземними виробками території, зокрема, гірничими виробками;
- система вулиць та доріг, в тому числі магістралі сталого функціонування збору та розподілення евакопотоків (зокрема, збірні евакопункти і вихідні пункти руху пішки);
- основні об'єкти транспортної інфраструктури (мости, шляхопроводи, дамби та інші інженерні споруди; залізниці, вокзали, платформи, порти, причали, аеродроми, злітно-посадочні смуги, лінії та станції метрополітену, швидкісного трамваю та інших транспортних споруд);
- магістральні інженерні мережі та головні споруди каналізації, електро-, газо- та теплопостачання;
- загальна кількість населення, що розміщується в місцях захисту центрів загальноміського та районного значення, а також громадських центрів промислових зон;
- чисельність населення, що розміщується в місцях захисту у спорудах підземного простору.

В. Схема розміщення місць захисту виконується в масштабі у два рази меншому ніж масштаб проектного плану у генеральному плані. На схему наносяться місця захисту відповідного рангу.

До об'єктів розділу ІТЗ ЦЗ (ЦО) на мирний час у складі генеральних планів населених пунктів включаються об'єкти та інші території, що не несуть закритої інформації.

Пояснювальна записка розділу ІТЗ ЦЗ (ЦО) генерального плану міста, селища міського типу та сільського населеного пункту, що можуть знаходитись у зоні можливого сильного радіоактивного забруднення (від аварій на АЕС), можливого хімічного забруднення від аварій на інших потенційно небезпечних об'єктах, повинна містити обґрунтування проектних пропозицій на основі варіантних розробок щодо забезпечення ефективної евакуації населення до місць захисту у мирний час.

Пояснювальна записка повинна містити:

- а) основні показники розділу ІТЗ ЦЗ (ЦО);
- б) розрахунок чисельності населення, що підлягає евакуації до місць захисту, в тому числі у заміську зону із міста;
- в) розрахунок кількості, місткості та розміщення збірних евакуаційних пунктів у залежності від радіуса доступності та часу збору населення в цілому по місту; за необхідності - складання картограм пасажиропотоків та вантажопотоків у цілому по місту;
- г) пропозиції щодо розміщення населення у місцях захисту за межею зони можливого сильного радіоактивного забруднення (від аварій на АЕС), можливого хімічного забруднення від аварій на інших потенційно небезпечних об'єктах;
- д) розрахунок місткості місць захисту для розміщення населення міста, в тому числі із врахуванням комплексного освоєння підземного простору міст;

е) пропозиції щодо використання підземних, зокрема, гірничих виробок для формування місць захисту для розміщення населення;

є) заходи щодо забезпечення функціонування у мирний час систем водопостачання, каналізації, електропостачання, проводового мовлення, телефонізації та телеінформаційного забезпечення, газопостачання, теплопостачання;

Примітка. У складі генерального плану враховується, що оповіщення населення передається по радіотрансляційній мережі міста з використанням обладнання радіотрансляційних вузлів і мереж дротового мовлення. При цьому кожен радіотрансляційний вузол і мережа охоплює певний район міста і відповідну чисельність населення. Виходячи з цього проводиться розрахунок потужності обладнання радіовузлів.

У розрахунок потужності обладнання радіовузлів входить загальна потужність вуличних гучномовців. Магістральні мережі проводового мовлення, якими транслюється оповіщення населення, вказуються на схемах проводового мовлення і телефонізації. Крім того, оповіщення може здійснюватись і телеінформаційними мережами міста.

Система оповіщення у повному обсязі проробляється у спеціалізованій роботі, яка не входить до складу генплану. У завершеному вигляді система оповіщення виконується на стадіях "проект" та "робочі креслення" або "робочий проект" згідно із окремим завданням на проектування визначеної території.

ж) пропозиції щодо розміщення потенційно небезпечних об'єктів, зокрема, підприємств для зберігання та переробки легкозаймистих рідин, небезпечних хімічних речовин (НХР).

Пояснювальна записка розділу ІТЗ ЦЗ (ЦО) генерального плану міст та інших населених пунктів, які є потенційними місцями розміщення евакуйованого населення, повинна містити порівняння розроблених варіантів ІТЗ ЦЗ (ЦО) щодо забезпечення евакуйованого населення необхідними життєзабезпечуючими складовими. Таким чином, пояснювальна записка повинна містити:

а) основні показники розділу ІТЗ ЦЗ (ЦО); б) чисельність евакуйованого населення, що розміщується у місцях захисту даного населеного пункту;

в) розрахунок необхідної місткості місць захисту повного формування для населення, що прибуває за евакозаходами;

г) за наявності місць захисту неповного формування визначення мережі додаткових закладів медичного, торгово-побутового обслуговування, громадського харчування у населеному пункті, в який прибуває додаткове населення за евакозаходами;

д) заходи, що забезпечують у мирний час функціонування систем водо-, електро-, тепло- та газопостачання з врахуванням розміщення населення, що прибуває за евакозаходами.

Для населеного пункту, що є потенційним місцем розміщення евакуйованого населення, розділ ІТЗ ЦЗ (ЦО) розробляється із врахуванням розділу

ІТЗ ЦЗ (ЦО), який розробляється у складі схеми планування території відповідної адміністративно-територіальної одиниці або у складі генерального плану міста-центру (якщо даний населений пункт, що проектується, знаходиться у його заміській зоні).

За відсутності розділів ІТЗ ЦЗ (ЦО) (схем планування територій або генеральних планів міст-центрів), а також відсутності на території населеного пункту, який є потенційним місцем розміщення евакуйованого населення, об'єктів та природних умов, що несуть небезпеку НС природного та техногенного характеру, розділ ІТЗ ЦЗ (ЦО) у складі генерального плану цього населеного пункту не розробляється.

За відсутності розділів ІТЗ ЦЗ (ЦО) (схем планування територій або генеральних планів міст-центрів), які охоплюють населений пункт, який є потенційним місцем розміщення евакуйованого населення, але за наявності на території цього населеного пункту об'єктів та природних умов, що несуть потенційну небезпеку НС природного та техногенного характеру, розділ ІТЗ ЦЗ (ЦО) у складі генерального плану даного населеного пункту розробляється для вирішення проблем безпеки відносно цих потенційних НС.

При розробленні розділів ІТЗ ЦЗ (ЦО) у складі схеми планування території відповідної адміністративно-територіальної одиниці або у складі генерального плану міста-центру, які впливають на розроблення розділу ІТЗ ЦЗ (ЦО) у складі генерального плану населеного пункту, що є потенційним місцем розміщення евакуйованого населення (при розробленому генеральному плані), цей розділ ІТЗ ЦЗ (ЦО) виконується додатково за окремим завданням та фінансуванням.

Контрольні запитання

1. Завдання розділу ІТЗ ЦЗ (ЦО) на мирний час у схемах планування територій.;
2. Завдання розділу ІТЗ ЦЗ (ЦО) на мирний час у генеральних планах населених пунктів.
3. Склад і зміст розділів ІТЗ ЦЗ (ЦО) на мирний час у схемах планування територій на регіональному рівні;
4. Склад і зміст розділів ІТЗ ЦЗ (ЦО) на мирний час у генеральних планах населених пунктів;
5. Схема розміщення місць захисту.

ГЛАВА 4. ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ В МІСТОБУДІВНІЙ ДОКУМЕНТАЦІЇ

Згідно Закон України "Про планування і забудову територій" Одним з головні напрями містобудівної діяльності є захист життєвого та природного середовища від шкідливого впливу техногенних і соціально-побутових факторів, небезпечних природних явищ.

Об'єм та зміст інженерно-технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони) визначаються у залежності від груп міст та категорії об'єктів національної економіки з цивільного захисту (цивільної оборони) з урахуванням зонування території за можливою дією засобів масового ураження, їх супутніх уражаючих факторів, а також від характеру і масштабів можливих аварій і катастроф техногенного характеру.

Завдання інженерно-технічного захисту при плануванні територій є пріоритетним напрямком нормативної роботи. На теперішній час в Україні існують будівельні норми, котрі регламентують завдання інженерно-технічних заходів при плануванні територій. Це ДБН В .1.2-4-2006 «Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (Цивільної оборони)».

В Україні із 1341 міських населених пунктів мають затверджені Генеральні плани забудови тільки 515 (38 %), решта - 826 (62 %) міських населених пунктів потребують розроблення (оновлення) цих планів.

4.1 Інженерно-технічні заходи в містобудівній документації

4.1.1 Основні терміни та визначення

Містобудування (містобудівна діяльність) - це цілеспрямована діяльність державних органів, органів місцевого самоврядування, підприємств, установ, організацій, громадян, об'єднань громадян по створенню та підтриманню повноцінного життєвого середовища, яка включає прогнозування розвитку населених пунктів і територій, планування, забудову та інше використання територій, проектування, будівництво об'єктів містобудування, спорудження інших об'єктів, реконструкцію історичних населених пунктів при збереженні традиційного характеру середовища, реставрацію та реабілітацію об'єктів культурної спадщини, створення інженерної та транспортної інфраструктури.

Генеральна схема планування території України - містобудівна документація, яка визначає концептуальні вирішення планування, забудови та іншого використання відповідних територій України .

Генеральний план населеного пункту - містобудівна документація, яка визначає принципові вирішення розвитку, планування, забудови та іншого використання відповідних території населеного пункту.

Детальний план території-містобудівна документація, яка розробляється для окремих районів, мікрорайонів, кварталів та районів реконструкції існуючої забудови населених пунктів.

Містобудівна документація - затверджені текстові і графічні матеріали, якими регулюється планування, забудова та інше використання територій.

Містобудівні умови - встановлені параметри та обмеження використання та забудови територій з оптимальним забезпеченням відповідних життєвих та функціональних потреб населення (зокрема, транспортне забезпечення, енергозабезпечення, водозабезпечення, обслуговування населення тощо).

Схема планування території - містобудівна документація, яка визначає принципи вирішення планування, забудови та іншого використання відповідних територій адміністративно-територіальних одиниць, їх окремих частин.

Заміська зона населеного пункту-центру або підцентру - особливий територіальний об'єкт, який призначений для реалізації евакуаційних потреб цього населеного пункту і який окремими своїми частинами і навіть цілком може не мати із даним населеним пунктом спільної межі.

Заміська зона населеного пункту на особливий період не повинна включати зони можливого руйнування навколо категоризованих міст та об'єктів, а також (на особливий період та у мирний час) зони можливого небезпечного радіаційного забруднення, можливого хімічного та біологічного зараження, можливого руйнування у разі аварії на потенційно небезпечному об'єкті.

Таким чином, в залежності від розміру населеного пункту заміська зона може містити невелику або значну частину містобудівних об'єктів та територій у системі поселень, до якої входить даний населений пункт.

До складу таких містобудівних об'єктів відносяться: будинки відпочинку, санаторії, дитячі оздоровчі табори, дитячі заклади цілорічного використання, пансіонати, школи-інтернати, лікарні, дачні та садові будівлі, об'єкти комунальної власності, соціально-культурного призначення, готельного комплексу та інші, які можуть бути використані з метою розміщення евакуйованих.

Споруди підземного простору міст та інших населених пунктів - це станції метрополітену, підземні переходи та тунелі, гаражі, гірничі виробки, підвальні та інші приміщення, які можуть бути використані для захисту населення у разі виникнення НС техногенного та природного характеру.

Санітарно-захисна зона — зона, яка відокремлює промислове підприємство від житлової забудови. Це територія навколо потенційно небезпечного підприємства, в межах якої заборонено проживання населення та ведення господарської діяльності, розміри якої встановлюються проектною документацією відповідно до державних нормативних документів. Санітарно-захисні зони створюються навколо об'єктів, які є джерелами виділення шкідливих речовин, запахів, підвищених рівнів шуму, вібрації, ультразвукових і електромагнітних хвиль, електронних полів, іонізуючих випромінювань тощо, з метою відокремлення таких об'єктів від територій житлової забудови.

Безпечний район (пункт, територія, зона) - придатний для життєдіяльності район (пункт, територія, зона) розміщення евакуйованого населення, який визначається рішенням відповідного органу влади за межами зон можливого руйнування, хімічного зараження, катастрофічного затоплення, масових лісових і торф'яних пожеж, а також небезпечного радіоактивного забруднення.

Інженерно-транспортна інфраструктура - комплекс інженерних та транспортних споруд і комунікацій.

Місто-центр (або підцентр) - населений пункт (характеризується найбільшою кількістю населення і найвищим адміністративним статусом, економічним та соціально-культурним потенціалом, в першу чергу, обласний або районний центр), який очолює сформовану сукупність міських і сільських населених місць різної величини та профілю економічної діяльності, що об'єднані сталими функціональними взаємозв'язками (виробничими, трудовими, адміністративними, культурно-побутовими, рекреаційними тощо).

Місця захисту формуються, в першу чергу, на території населених пунктів, що у перспективі може забезпечити безпеку розвитку населеного пункту в цілому у мирний час.

Термін "місце захисту" за межами населених пунктів збігається з терміном "безпечний район", але може відрізнятися за більш високим рівнем інфраструктурної насиченості.

Місця захисту повного формування мають повний комплекс інфраструктурного забезпечення і не потребують використання комплексів обслуговування, що розміщені поза ними.

4.1.2 Розміщення об'єктів та планування і забудова міст

Нові промислові підприємства не повинні розміщуватись у зонах можливих сильних руйнувань категорованих міст та об'єктів, у зонах можливого катастрофічного затоплення, у зонах можливого хімічного забруднення, а також у регіонах та містах, де будівництво та розширення промислових підприємств заборонені або обмежені, за винятком підприємств необхідних для безпосереднього обслуговування населення, а також для потреб промислового, комунального та житлово-цивільного будівництва у місті.

Віддаленість меж зони можливих сильних і зовнішніх меж зон можливих слабких руйнувань від меж проектної забудови категорованих міст та категорованих об'єктів, розміщених поза категорованими містами, слід приймати за таблицею І.

Таблиця 4.1

Категоровані міста та об'єкти	Межі зон можливих руйнувань	
	сильних	слабких
Категоровані міста	У межах проектної забудови міста	7 км від межі проектної забудови міста
Категоровані об'єкти, розміщені поза категорованими містами	3 км від межі проектної забудови об'єкта	10 км від межі проектної забудови об'єкта

Примітка. Межа проектної забудови категорованого міста (об'єкта) приймається за затвердженим генеральним планом, розробленим на розрахунковий термін у відповідності з вимогами державних норм.

Великі адміністративні та промислові центри (міста) відносять до груп з ЦО за такою класифікацією: міста "особливі групи", I-ї, II-ї та III-ї груп з ЦО. Великі промислові та інші господарські об'єкти відносять до об'єктів "особливої важливості", I-ї та II-ї категорій з ЦО, при цьому об'єкти атомної енергетики виділяють в окрему групу. Надалі міста та об'єкти господарювання, що відносяться до груп та категорій з ЦО будуть існувати як "категорійні міста та об'єкти".

Територія, з розміщеними на ній категорованими містами і об'єктами, на якій може виникнути надмірний тиск у фронті повітряної ударної хвилі $\Delta P_{\text{ф}}$, рівний 10 кПа ($0,1 \text{ кгс/см}^2$) і більше, складає зону можливих руйнувань.

Частина території зони можливих руйнувань, у межах якої надмірний тиск у фронті повітряної ударної хвилі $\Delta P_{\text{ф}}$, рівний 30 кПа ($0,3 \text{ кгс/см}^2$) і більше, складає зону можливих сильних руйнувань.

Територія, яка знаходиться між межами зони можливих сильних руйнувань і зони можливих руйнувань, складає зону можливих слабких руйнувань.

Зона можливих руйнувань категорованого міста та категорованого об'єкта з прилеглою зоною території шириною 20 км складає зону можливого небезпечного радіоактивного забруднення. Для атомної електростанції (АЕС) зону небезпечного радіоактивного забруднення складає зона її можливого руйнування і прилегла до цієї зони смуга території шириною 20 км для АЕС установленою потужністю до 4 ГВт включно і до 40 км для АЕС установленою потужністю більше 4 ГВт.

Смуга території, шириною 100 км, яка прилегла до межі зони можливого небезпечного радіоактивного забруднення, складає зону можливого сильного радіоактивного забруднення.

Групи нових промислових підприємств та окремі категоровані об'єкти слід розміщувати у малих та середніх містах, селищах та сільських населених пунктах, в яких є передумови промислового розвитку, розміщених від межі проектної забудови категорованих міст та об'єктів на відстані:

не менше ніж 60 км - для міст особливої та першої груп з цивільного захисту (цивільної оборони);

не менше ніж 40 км - для міст другої групи з цивільного захисту (цивільної оборони);

не менше ніж 25 км - для міст третьої групи з цивільного захисту (цивільної оборони) та категорованих об'єктів з цивільної оборони (у тому числі АЕС).

4.1.3 Розміщення об'єктів, які мають НХР, вибухові речовини і матеріали, легкозаймисті та паливні речовини

Розміщення будівництва базових складів для зберігання НХР, вибухових речовин і матеріалів, паливних речовин слід передбачати у замиській зоні на відстанях від міських та сільських поселень і окремих об'єктів, згідно, ДБН 360-92^{xx}.

Склади паливно-мастильних матеріалів (ПММ) повинні розміщуватись на ділянках, розміщених нижче за відмітками місцевості відносно споруд об'єкта, сусідніх підприємств, міських і сільських поселень.

У випадках, коли розміщення складів ПММ можливе тільки вище або в одному рівні відносно указаних об'єктів, слід передбачати заходи, які виключають витікання нафтопродуктів при можливому ушкодженні наземних резервуарів.

Підприємства з переробки легкозаймистих і паливних рідин, а також базисні склади указаних рідин (наземні склади першої групи згідно норм проектування складів нафти і нафтопродуктів) слід розміщувати нижче по ухилу місцевості відносно житлових зон і промислових підприємств категоризованих міст і об'єктів, автомобільних доріг і залізниць з урахуванням можливості відводу паливних рідин у безпечні місця у випадку ушкодження ємкостей.

На діючих підприємствах, де не забезпечені ці умови необхідно по периметру території цих підприємств передбачати полотно автомобільної дороги, підняте над зпланованою територією об'єкта на висоту, яка забезпечує утримання розливу рідин у кількості не менше ніж 50% від ємкостей усіх резервуарів і технологічних пристроїв з легкозаймистими і паливними рідинами.

При розміщенні у категоризованих містах і на категоризованих об'єктах баз і складів для зберігання НХР і вибухових речовин їх запаси устанавлюються центральними органами виконавчої влади, за погодженням з Кабінетом Міністрів України.

4.1.4 Розміщення атомних електростанцій

Розміщення атомних електростанцій (АЕС), інших ядерних установок, а також об'єктів призначених для роботи з радіоактивними відходами регулюється Законом України "Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку", вимогами СП АС.

Обґрунтування вибору майданчика для розміщення АЕС повинне здійснюватись за вимогами СППНАЭ (не менше 3-х варіантів).

Розміри і межі санітарно-захисної зони та зони спостереження визначаються проектом згідно вимог НРБУ, ДСП 239, інших нормативних актів у сфері використання ядерної енергії та затверджуються місцевими Радам.

Щільність населення, яке проживає у зоні радіусом 25 км навколо АЕС (ураховуючи будівельників та експлуатаційників), розрахована на весь період до закінчення експлуатації станції, не повинна перевищувати 100 осіб на 1 км². При цьому повинна бути передбачена мережа доріг та транспортні засоби, які дозволяють забезпечити, у випадку необхідності, евакуацію населення із зони протягом 4 год.

Розміщення АЕС вище водозабірних споруд, а також над джерелами водопостачання з затвердженими запасами підземних вод, що використовуються або намічені для питного водопостачання, мінеральних вод, не допускається.

Забороняється використання наливних водойм охолоджувачів АЕС для водопостачання об'єктів, які не мають відношення до АЕС без дозволу органів державного санітарно-епідеміологічного нагляду.

На існуючих АЕС, а також на тих, що проектуються та будуються передбачається створення систем автоматизованого контролю за радіаційною обстановкою на території АЕС та у зоні спостереження цих станцій, оповіщення та інформації обслуговуючого персоналу та населення про радіаційну небезпеку, а також розміщення захищених пунктів управління протиаварійними заходами на території АЕС та у місцях розселення працівників цих станцій

4.2 Захисні споруди цивільного захисту (цивільної оборони)

4.2.1 Сховища цивільного захисту (цивільної оборони)

Сховища цивільного захисту (цивільної оборони) повинні забезпечувати осіб, що укриваються від негативного впливу сучасних засобів ураження, бактеріальних (біологічних) засобів (БЗ), бойових отруйних речовин (БОР), а також, при необхідності, від катастрофічного затоплення, НХР, радіоактивних продуктів при руйнуванні ядерних енергоустановок, високих температур і продуктів горіння при пожежах.

Усі сховища (крім сховищ, розміщених у межах проектної забудови АЕС і у метрополітенах) повинні забезпечувати захист осіб, що укриваються від впливу надмірного тиску у фронті повітряної ударної хвилі

$\Delta P_{\phi} = 100 \text{ кПа}$ (1 кгс/см^2) і мати ступінь послаблення проникаючої радіації огорожувальними конструкціями (А), що дорівнює 1000.

Системи життєзабезпечення сховищ повинні передбачати можливість безперервного перебування у них розрахункової кількості осіб, що укриваються протягом двох діб.

Забезпечення сховищ повітрям, як правило, повинне здійснюватись за двома режимами: чистої вентиляції (1-й режим) і фільтровентиляції (2-й режим).

У сховищах, розміщених у місцях можливої небезпечної загазованості повітря продуктами горіння, у зонах можливого хімічного забруднення, можливих сильних руйнувань навколо АЕС і можливого катастрофічного затоплення, слід передбачати режим повної або часткової ізоляції з регенерацією внутрішнього повітря (3-й режим).

4.2.2 Протирадіаційні укриття

Протирадіаційні укриття (ПРУ) повинні забезпечувати захист осіб, що укриваються від впливу іонізуючого випромінювання при радіоактивному забрудненні місцевості і допускати безперервне перебування у них розрахункової кількості осіб, що укриваються протягом двох діб.

При розміщенні ПРУ у зоні можливих слабких руйнувань, а також на об'єктах першої категорії з цивільного захисту (цивільної оборони), розміщених поза зонами можливих сильних руйнувань, їх огорожувальні конструк-

ції повинні бути розраховані на надмірний тиск у фронті повітряної ударної хвилі $\Delta P_{\phi} = 20$ кПа ($0,2$ кгс/см²).

У залежності від місця розміщення, ПРУ повинні мати ступінь послаблення радіації зовнішнього випромінювання - коефіцієнт захисту K_3 (крім ПРУ, розміщених у районах АЕС), рівний:

а) на об'єктах першої та другої категорії з цивільного захисту (цивільної оборони), розміщених поза зонами можливих сильних руйнувань для працюючих змін підприємств - 200;

б) у зонах можливого небезпечного радіоактивного забруднення за межею зон можливих сильних руйнувань:

$K_3=200$ - для працюючих змін некатегоризованих підприємств, формувань цивільного захисту (цивільної оборони) та лікувальних установ, які розгортаються в особливий період;

$K_3=100$ - для населення некатегоризованих міст, селищ, сільських населених пунктів та населення, яке евакуйоване;

в) у зонах можливого сильного радіоактивного забруднення:

$K_3=100$ - для працюючих змін некатегоризованих підприємств та лікувальних установ, що розгортаються в особливий період;

$K_3=50$ - для населення некатегоризованих міст, селищ, сільських населених пунктів та населення, яке евакуйоване;

г) за межами зон можливого сильного радіоактивного забруднення:

$K_3=20$ - для працюючих змін некатегоризованих підприємств та лікувальних установ, які розгортаються в особливий період;

$K_3=10$ - для населення некатегоризованих міст, селищ, сільських населених пунктів та населення, яке евакуйоване.

4.3 Підприємства, гідротехнічні споруди, інженерні системи

4.3.1 Об'єкти, які мають НХР, вибухові речовини та матеріали

На підприємствах, які випускають або споживають НХР, вибухонебезпечні речовини та матеріали, необхідно:

проектувати будівлі та споруди переважно каркасними, з легкими огорожувальними конструкціями і наповнювачами, ураховуючи кліматичні умови;

пульти управління розміщувати, як правило, на нижніх поверхах будівлі, а також передбачати дублювання їх основних елементів у пунктах управління підприємств;

передбачати, при необхідності, захист ємкостей і комунікацій від руйнування ударною хвилею;

розробляти і проводити заходи, які виключають розлив небезпечних рідин, а також заходи з ліквідації аварій шляхом відключення найбільш уразливих ділянок технологічної схеми за допомогою установки зворотних клапанів, пасток і амбарів з направленими стоками;

для контролю шідливих викидів промислових підприємств застосовувати аналізатори газів згідно ДСТУ 2603;

передбачати можливість спорощнення в аварійних ситуаціях особливо небезпечних ділянок технологічних схем у заглиблені ємкості у відповідності з нормами і правилами, а також з урахуванням конкретних характеристик продукції (схильність до швидкої полімеризції, саморозкладання при знижених температурах, сильна агресивність та інше).

На підприємствах, які виробляють або споживають НХР і вибухонебезпечні речовини, слід передбачати заходи на особливий період з максимально можливим скороченням запасів і термінів зберігання таких речовин, які знаходяться на під'їздних шляхах підприємств, на проміжних складах і у технологічних ємкостях до мінімуму, необхідного для функціонування виробництва.

Зливання НХР і вибухонебезпечних речовин в аварійні ємкості слід передбачати, як правило, за допомогою автоматичного включення зливних систем при обов'язковому його дублюванні пристроєм для ручного включення зливної системи для опорожнення небезпечних ділянок технологічних схем.

На об'єктах, які мають НХР, створюються локальні системи виявлення забруднення цими речовинами навколишнього середовища і оповіщення про це працюючого персоналу цих об'єктів, а також населення, яке проживає у зонах можливого небезпечного хімічного забруднення.

4.3.2 Гідротехнічні споруди

При проектуванні і будівництві гідровузлів у каскаді повинні бути передбачені заходи захисту, що забезпечують стійкість споруди напірного фронту при проходженні хвилі прориву у результаті руйнування вищерозташованих гідровузлів, а також умови пропуску зазначеної хвилі через фронт цих споруд з урахуванням попереднього форсованого спрацювання водосховищ.

На гідровузлах, які існують або проектуються необхідно передбачати при відповідному обґрунтуванні, проведення в особливий період попереднього форсованого спрацювання водосховищ.

При проектуванні гідровузла повинні бути визначені параметри хвилі прориву і межа зони можливого затоплення у нижньому б'єфі для випадків руйнування споруд напірного фронту в умовах нормального і зниженого підпірних рівнів водосховища.

Створ напірного фронту гідровузла повинен вибиратись з урахуванням мінімальних можливих руйнувань і втрат у нижньому б'єфі від проривної хвилі у випадку руйнування греблі.

При проектуванні і будівництві гідроелектростанцій у гірській місцевості перевагу слід надавати, при інших рівних умовах, підземному розміщенні їх машинного залу.

У греблях гідровузлів, які проектуються і через які передбачається пропускання проривної хвилі від вищерозміщеного гідровузла, кількість кранів для підйому затворів повинна визначатись, виходячи з умов відкриття розрахункового числа отворів за час добігання проривної хвилі.

У греблях високонапірних гідровузлів рекомендується передбачати глибинні водоскидні отвори для забезпечення необхідного попереднього спуску водосховища.

Суднохідні пристрої категорованих гідровузлів повинні бути розміщені так, щоб руйнування шлюзових затворів не приводило до руйнування споруд напірного фронту.

При проектуванні шлюзів на магістральних шляхах повинна бути передбачена можливість подачі до них електроенергії від пересувного джерела живлення.

Управління роботою шлюзів з центрального пульта повинне дублюватись місцевими постами управління.

На гідровузлах, які існують, проектуються, будуються, повинні встановлюватись прилади, які забезпечують подання сигналів про катастрофічне підвищення рівня води у їх нижніх б'єфах на відповідні пункти управління об'єкта та у територіальні органи управління спеціально

уповноваженого центрального органу виконавчої влади з питань цивільного захисту (цивільної оборони) України.

4.3.3 Водопостачання. Газопостачання. Електропостачання

Проектування централізованих зовнішніх мереж водопостачання здійснюється у відповідності з СНиП 2.04.02, СНиП 2.04.03, ДБН 360-92^{xx}, ВБН 46/33-25-5 та вимогами ДСП 173.

Системи водопостачання, які проектуються або реконструюються і живлять окремі категоровані міста або декілька міст, у числі яких є категоровані міста і об'єкти, повинні базуватись не менше ніж на двох незалежних джерелах води, одне із яких слід передбачати підземним.

При неможливості забезпечення живлення системи водопостачання від двох незалежних джерел допускається постачання води з одного джерела з улаштуванням двох груп головних споруд, одна з яких повинна розміщуватись поза межами можливих сильних руйнувань.

Сумарну потужність головних споруд водопостачання слід розраховувати за нормами мирного часу. У випадку виходу із ладу однієї групи головних споруд, потужність споруд, які залишились повинна забезпечувати подавання води в аварійному режимі на виробничо-технічні потреби підприємств, а також на господарсько-питні потреби для чисельності населення мирного часу за нормою 31 л на добу на одну людину.

Для гарантованого забезпечення питною водою населення у випадку виходу з ладу усіх головних споруд або забруднення джерела водопостачання слід передбачати резервуари з метою створення у них не менше 3-х добового запасу питної води за нормою не менше 10 л на добу на одну людину.

Резервуари питної води повинні бути обладнані фільтрами-поглиначами для очищення повітря від радіоактивних речовин (РР) і крапельно-рідинних отруйних речовин (ОР) та розміщуватись, як правило, за межами зон можливих сильних руйнувань. У випадку розміщення резервуарів у зонах можливих

сильних руйнувань конструкція їх повинна бути розрахована на дію надмірного тиску у фронті повітряної ударної хвилі ядерного вибуху.

Резервуари питної води повинні обладнуватись також герметичними (захисно-герметичними) люками і пристроями для роздавання води у переносну тару.

Сумарна проектна продуктивність захищених об'єктів водопостачання у заміській зоні, які забезпечують водою в умовах припинення централізованого постачання електроенергії, повинна бути достатньою для задоволення потреб населення, у тому числі евакуйованого, а також сільськогосподарських тварин агропромислового і приватного сектора у питній воді і визначається для населення із розрахунку 25 л на добу на одну людину, для сільськогосподарських тварин - за нормами спеціально уповноваженого центрального органу виконавчої влади з питань агрополітики України.

При проектуванні систем водопостачання теплових електростанцій і атомних електростанцій, розміщених у верхньому або нижньому б'єфі гідровузлів комплексного призначення, слід передбачати незалежні, від прориву споруд напірного фронту гідровузлів, джерела технічного водопостачання цих станцій.

У міських і сільських поселеннях, розміщених у зонах можливого небезпечного радіоактивного забруднення місцевості навколо АЕС і у зонах можливого хімічного забруднення навколо об'єктів, які мають НХР, для забезпечення населення питною водою необхідно

передбачати захищені централізовані (групові) системи водопостачання з переважним використанням підземних запасів води.

Існуючі водозабірні свердловини для систем водопостачання міських і сільських поселень та промислових підприємств, а також поливу сільськогосподарських угідь повинні мати пристрої, які дозволяють подавати воду на господарсько-питні потреби шляхом розливу у переносну тару, а свердловини з дебітом 5 л/с і більше повинні мати, крім того, пристрої для забору води із них пожежними автомобілями.

На централізованих системах водопостачання категорованих міст і об'єктів, розміщених поза категорованими містами, повинна передбачатись можливість гарантованої подачі води нормативної якості у мережу, міняючи водонапірні башти.

При проектуванні у категорованих містах і об'єктах, розміщених поза категорованими містами, декількох самостійних водопроводів (комунального і промислового) слід передбачати можливість передачі води від комунального до промислового водопроводу з дотриманням вимог санітарних правил. Технічні пристрої для забезпечення такої передачі повинні бути від'єднаними від одного із них у мирний час, або зберігатись на складі.

При проектуванні технічних водопроводів для виробничих потреб категорованих міст і об'єктів, розміщених поза категорованими містами, необхідно забезпечувати можливість їх використання для пожежогасіння.

Пожежні гідранти, а також засуви для відключення пошкоджених ділянок водопроводу категорованого міста або об'єкта, розміщеного поза категорованим містом, слід розміщувати, як правило, на території яка при можливому руйнуванні будівель і споруд буде незаваленою.

Існуючі і які проектуються для водопостачання населення і сільськогосподарських тварин шахтні колодязі, бювети і інші споруди для забору підземних вод повинні бути захищені від попадання у них радіоактивних опадів і крапельно-рідинних отруйних речовин

Заходи з підготовки до роботи міських систем водопостачання і каналізації в умовах можливого застосування сучасних засобів масового ураження повинні здійснюватись у відповідності з вимогами нормативних документів, затверджених спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з питань будівництва та житлово-комунального господарства України, за погодженням зі спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з питань охорони здоров'я України.

Проектування, будівництво, реконструкція і експлуатація систем газопостачання здійснюється за вимогами ДБН В.2.5-20, ДНА ОП 0.00-І.20.

При газопостачанні категорованих міст від двох і більше самостійних магістральних газопроводів подача газу повинна здійснюватись через газорозподільчі станції, підключені до цих газопроводів і розміщених за межами проектної забудови указаних міст.

При проектуванні нових і реконструкції діючих газових мереж категорованих міст слід передбачати можливість відключення газопостачання як міст у цілому, так і окремих районів (ділянок) міст за допомогою пристроїв відключення, які приводяться у дію від тиску (імпульсу) ударної хвилі.

Наземні частини газорозподільчих станцій (ГРС) і опорних газорозподільчих пунктів (ГРП) у категорованих містах, а також ГРП категорованих об'єктів, розміщених поза категорованими містами, слід обладнувати підземними обвідними газопроводами (байпасами) з улаштуванням на них пристроїв для відключення.

Мережі газопроводів високого і середнього тиску у категорованих містах і об'єктах, розміщених поза категорованими містами, повинні бути підземними і закільцьованими.

При проектуванні нових і реконструкції діючих систем газопостачання у категорованих містах необхідно передбачати в основних вузлових точках (на виході із ГРС, перед опорними ГРП, а також на відводах до категорованих об'єктів, розміщених поза категорованими містами) установку пристроїв відключення, які приводяться у дію від тиску (імпульсу) ударної хвилі, а також улаштування перемичок між тупиковими газопроводами.

Газонаповнювальні станції (ГНС) і газонаповнювальні пункти (ГНП) розміщуються за межами сельбищних територій з обмеженням вибору майданчика, визначеним ДБН В.2.5-20.

Енергетичні споруди і електричні мережі повинні проектуватись з урахуванням забезпечення сталості енергопостачання категорованих міст і об'єктів в умовах мирного часу і в особливий період.

Схема магістральних електричних мереж України повинна передбачати, при необхідності, автоматичний розподіл енергосистем на незалежні збалансовані частини.

Категоровані з цивільного захисту (цивільної оборони) теплові електростанції слід, як правило, розміщувати поза зонами можливих руйнувань категорованих міст і категорованих об'єктів, а також поза зонами можливого катастрофічного затоплення, при цьому електростанції потужністю понад 1 млн. кВт слід розміщувати від межі проектної забудови категорованих міст і категорованих об'єктів на відстані, рівній сумі зон їх можливих слабких руйнувань.

У категорованих містах допускається розміщення тільки теплоелектроцентралей (ТЕЦ), незалежно від їх установленної потужності, з максимальним віддаленням їх від центрів житлової і промислової забудови.

Магістральні електричні мережі і підстанції напругою 330 кВ і вище, а також транзитні лінії електропередачі (ЛЕП) і вузлові підстанції напругою 220 і 330 кВ у тих енергосистемах, у яких вони створюють мережу вищої напруги, слід споруджувати за межами зон можливих руйнувань категорованих міст і категорованих об'єктів, а також поза зонами можливого катастрофічного затоплення.

При проектуванні магістральних мереж напругою 330 кВ і вище їх комутаційні вузли, як правило, не повинні сполучатись з розподільчими пристроями електростанцій потужністю 1 млн.кВт і більше.

Розподільчі лінії електропередачі напругою П0-330 кВ повинні бути, як правило, закільцьовані і підключені до декількох джерел електропостачання з урахуванням можливого пошкодження окремих джерел, а також повинні, по можливості, прокладатись по різних трасах.

При проектуванні систем електропостачання слід зберігати, як резерв, малі стаціонарні електростанції, а також урахувати можливість використання пересувних електростанцій.

Підприємства енергопостачання повинні мати запасні захищені заміські командно-диспетчерські пункти (ЗЗКДП) і захищені міські командно-диспетчерські пункти (ЗМКДП).

ЗЗКДП повинні розміщуватись за межами зон можливих сильних руйнувань категорованих міст і категорованих об'єктів, зон можливого катастрофічного затоплення. ЗЗКДП повинні забезпечувати захист особового складу і обладнання від факторів ураження ядерного вибуху, а також захист особового складу від впливу отруйних речовин і біологічних (бактеріальних) засобів ураження.

Огороджувальні конструкції ЗЗКДП слід розраховувати на надмірний тиск у фронті ударної хвилі, рівній 100 кПа (1 кгс/см²).

ЗМКДП повинні розміщуватись в одному із сховищ, передбачених для особового складу працюючого персоналу підприємств енергопостачання.

При проектуванні схем зовнішнього електропостачання категоризованих міст необхідно передбачати їх електропостачання від декількох незалежних і територіально розмежованих джерел постачання (електростанції і підстанції), частина з яких повинна розміщуватись за межами зон можливих руйнувань. Указані джерела і їх лінії електропередачі повинні знаходитись одна від одної на відстані, яка виключає можливість їх одночасного виходу із ладу.

Системи електропостачання категоризованих міст повинні урахувувати можливість забезпечення транзиту електроенергії в обхід зруйнованих об'єктів за рахунок спорудження коротких перемичок повітряними лініями електропередачі.

З метою підвищення надійності електропостачання у мирний час і особливої період об'єктів спеціально уповноваженого центрального органу виконавчої влади з питань оборони України, підприємств оборонних видів діяльності промисловості, об'єктів зв'язку, метрополітенів, приміських ділянок електрофікованих залізниць, об'єктів газо-, водопостачання, каналізації, лікувальних установ та інших важливих об'єктів, розміщених у містах, віднесених до особливої групи і до першої групи з цивільного захисту (цивільної оборони), необхідно передбачати заміну у цих містах повітряних ліній електропередачі кабельними лініями. Нові лінії електропередачі, які постачають указаних споживачів, слід проектувати у кабельному виконанні.

Для забезпечення можливості зниження електричного навантаження у категоризованих містах системи електропостачання об'єктів, які не відключаються в особливий період, повинні бути відокремлені від систем електропостачання інших об'єктів.

Об'єкти, які не відключаються, повинні, як правило, забезпечуватись електроенергією з двох кабельних ліній від двох незалежних і територіально розмежованих центрів (джерел) постачання.

Електропостачаючі організації категоризованих міст за узгодженням з територіальними органами управління спеціально уповноваженого центрального органу виконавчої влади з питань цивільного захисту (цивільної оборони) України та державною санітарно-епідеміологічною службою повинні складати переліки споживачів електроенергії, які не припиняють роботу в умовах особливого періоду, з зазначенням їх навантажень в установлених режимах роботи.

Для підвищення сталості електропостачання об'єктів, які не відключаються, слід передбачати установку автономних джерел електропостачання. Їх кількість, вид, потужність, система підключення, конструктивне виконання повинні регламентуватись відомчими будівельними нормами, а також галузевими нормами технологічного проектування відповідних галузей. Потужність автономних джерел електропостачання слід, як правило, визначати з розрахунку повноти забезпечення електроенергією приймачів першої категорії (по ПУЕ), які продовжують роботу в особливий період. Установка автономних

джерел електропостачання більшої потужності повинна бути обґрунтована техніко-економічними розрахунками.

У локальних схемах електричних мереж підприємств-споживачів повинні бути передбачені заходи, що допускають централізоване короткочасне відключення окремих об'єктів, періодичні і короткочасні перерви в електропостачанні.

Електропостачання перекачуючих насосних і компресорних станцій магістральних трубопроводів (газопроводів, нафтопроводів, нафтопродуктопроводів), які проектується, повинне, як правило, здійснюватись від джерел електропостачання і електропідстанцій, розміщених за межами зон можливих сильних руйнувань, з улаштуванням у необхідних випадках на них автономних резервних джерел.

Для зупинки і пуску агрегатів теплових електростанцій категоризованих об'єктів з цивільного захисту (цивільної оборони) після відключення їх від енергосистеми повинне бути передбачене резервне джерело постачання - власне автономне джерело на електростанції або пересувне джерело електроенергії, розміщене за межами зони можливих руйнувань.

У категоризованих містах, розміщених на берегах морів і річок, слід передбачати створення двох-трьох берегових пристроїв для приймання електроенергії з суднових електроустановок.

У проектах нових, реконструкції і розширення існуючих атомних електростанцій повинні передбачатись системи сигналізації для передачі сигналів про аварії у територіальні органи управління спеціально уповноваженого центрального органу виконавчої влади з питань цивільного захисту (цивільної оборони) України, а також локальні системи для виявлення рівня радіаційного забруднення навколишнього середовища і оповіщення працюючого персоналу і населення, яке проживає у зонах можливого небезпечного радіоактивного забруднення.

Об'єкти підвищеної небезпеки повинні забезпечуватись електроенергією від двох незалежних джерел роздільними лініями електропередачі.

Проектування будівель, споруд, обладнання та конструкцій атомних електростанцій, вихід з ладу яких може призвести до недопустимого за діючими санітарними нормами рівня опромінення населення, слід здійснювати у відповідності з вимогами Загальних положень забезпечення безпеки атомних електростанцій НП 306.1.02/1034-200.

4.3.4 Метрополітени

При проектуванні нових і реконструкції існуючих підземних мереж або ділянок метрополітенів слід передбачати пристосування їх під сховища для захисту населення у мирний час і особливий період.

Проектування пристосувань метрополітенів для захисту населення здійснюється за завданнями, погодженими з спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з питань цивільного захисту (цивільної оборони) України.

Розміщення населення, яке укривається у метрополітені, слід передбачати на платформах станцій, у потягах, які стоять біля платформ, у тунелях для перегонів, тупиках, з'єднувальних розгалуженнях між лініями.

На ділянках тунелей метрополітену, розміщених під річками, каналами і водоймами, а також в окремих випадках у нестійких водонасичених ґрунтах укриття населення, не допускається.

Розрахункова кількість населення, яке укривається у метрополітенах, слід визначати за нормами площі на одну людину.

Кількість і пропускна спроможність входу на станції метрополітену визначається із розрахунку пасажирських потоків мирного часу.

Додаткові входи на перегонах передбачаються у відповідності з завданнями, виходячи із розрахункової кількості населення, яке укривається і часу заповнення ним цих перегонів.

Усі захисно-герметичні споруди та обладнання повинні мати електропривід з дистанційним управлінням із пульта чергового по станції.

Усі входи у метрополітен повинні мати обладнання регулювання на вхід з дистанційним управлінням з пункту (пульта) управління чергового по станції.

На станції у кінцях платформи повинні передбачатися висувні східні пристрої для проходу людей в укриття з платформ станції у перегінні тунелі.

Підземні лінії метрополітенів повинні бути ізольовані від зовнішнього середовища захисно-герметичними засувами. Лінії та дільниці, які пристосовуються під сховища, крім того повинні поділятися на відсіки захисно-герметичними засувами.

Дільниці, які розміщені під руслами річок, каналів, водосховищ, а також у водонасичених ґрунтах огорожуються захисно-герметичними засувами.

Лінії та дільниці метрополітенів, які пристосовуються під сховища, повинні забезпечувати захист людей, які там знаходяться, від пожеж, катастрофічного затоплення, а також від отруйних та бактеріальних засобів ураження.

Будівельні конструкції і захисні пристрої підземних споруд метрополітенів, пристосованих для захисту населення, а також споруд життєзабезпечення населення, яке укривається, слід розраховувати на навантаження від впливу ядерного вибуху при надмірному тиску у фронті повітряної ударної хвилі на поверхні землі:

300 кПа (3 кгс/см²) - для ліній глибокого закладання;

100 кПа (1 кгс/см²) - для ліній мілкового закладання.

Кінцеві ділянки ліній метрополітену, як правило, повинні мати евакуаційні виходи; для цієї мети слід пристосовувати підземні споруди метрополітену, сполучені з поверхнею землі.

Розрахункова тривалість безперервного перебування населення, яке укривається у спорудах метрополітену, пристосованих під сховища, - дві доби, включаючи час, необхідний для евакуації (аварійного виходу) - 12 годин.

Для зберігання продовольства, медичного майна, а також для медичного обслуговування населення, яке укривається, необхідно передбачати пристосування для цього окремих службових приміщень на станціях та у вестибюлях.

На станціях слід передбачати ізольовані приміщення для накопичення безповоротних людських втрат у разі надзвичайних ситуацій, розміщення невпізнаних речей, а також санвузли у захищеній зоні на рівні з накопичувальними залами, та з метою використання їх у мирний час.

Споруди і пристрої метрополітенів, які експлуатуються у мирний час, слід використовувати для життєзабезпечення населення, яке укривається.

Систему повітропостачання слід проектувати для роботи у режимі перебування населення, яке укривається, на постійному об'ємі внутрішнього повітря з його рециркуляцією.

Вентиляційні канали системи повітропостачання слід відокремлювати від зовнішнього середовища клапанами-відсікачами, які спрацьовують за сигналом із диспетчерського пункту станції (ДПС) або командного пункту лінії (КПЛ).

Для оперативного керівництва роботою метрополітенів у режимі сховищ, а також управління пристроями захисту і життєзабезпечення слід передбачати створення захищених командних пунктів.

Висновок. Обов'язкова реалізація вимог інженерно-технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони) при розробці містобудівної і проектної документації, проведення її експертизи з питань цивільного захисту і техногенної безпеки є ефективною складовою процедури управління ризиками надзвичайних ситуацій, що позитивно впливає на стан захисту населення і територій, готовності єдиної державної системи цивільного захисту до можливих надзвичайних ситуацій.

Контрольні запитання

1. Розміщення об'єктів та планування і забудова міст;
2. Розміщення об'єктів, які мають НХР, вибухові речовини і матеріали, легкозаймисті та паливні речовини.
3. Розміщення атомних електростанцій
4. Сховища цивільного захисту (цивільної оборони).;
5. Протирадіаційні укриття.
6. Схема розміщення місць захисту.
7. Об'єкти, які мають НХР, вибухові речовини та матеріали;
8. Гідротехнічні споруди.
9. Водопостачання. Газопостачання Електропостачання;
10. Метрополітени.

ГЛАВА 5. НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРУ

Територія України розташована практично в центрі Європейської частини і становить 603,7 тис. км². Середня густина населення становить 56 чоловік на 1 км², у східних регіонах — близько 200 чоловік на 1 км².

На території України можливе виникнення практично майже всього спектра небезпечних природних явищ і процесів геологічного, гідрогеологічного і метеорологічного походження. До них належать великі повені, катастрофічні затоплення, землетруси, процеси зсуву, лісові і польові пожежі, урагани, смерчі тощо.

Природні надзвичайні ситуації класифікують за видами можливих природних явищ, що приводять до їх виникнення: небезпечні геологічні, метеорологічні, гідрологічні морські та прісноводні явища, деградація ґрунтів чи надр, природні пожежі, зміна стану повітряного басейну, інфекційна захворюваність людей, сільськогосподарських тварин, масове ураження сільськогосподарських рослин хворобами і збудниками, зміна стану водних ресурсів і біосфери тощо.

Кожний клас стихійних лих класифікується за характеристиками явища, які визначають особливості дії факторів ураження на людей, навколишнє природне середовище та суб'єкти господарської діяльності.

5.1 Основні терміни і визначення

Небезпечне геологічне явище – подія геологічного походження або наслідок дії геологічних процесів, що виникають в земній корі під дією різних природних і геодинамічних факторів або їх комбінацій, які оказують або можуть оказати дію ураження на людей, сільськогосподарських тварин і рослин, об'єкти економіки і навколишнє природне середовище.

Небезпечне гідрологічне явище - подія гідрологічного походження або результат гідрологічних процесів, що виникають під дією різних природних або гідродинамічних факторів або їх комбінацій, які оказують або можуть сказати дію ураження на людей, сільськогосподарських тварин і рослин, об'єкти економіки і довкілля.

Небезпечне метеорологічне явище - природні процеси і явища, що виникають в атмосфері під дією різних природних факторів і їх комбінацій, які приводять або можуть створити загрозу життю і здоров'ю людей та завдати шкоду об'єктам економіки і довкілля.

Сейсмічна область - гірська складчаста область або активна платформа, в межах якої можуть пройти землетруси, ступінь потенційної небезпеки яких характеризується макросейсмічною інтенсивністю і максимально можливим прискоренням коливання фунту при землетрусу.

Землетрус - підземні поштовхи і коливання земної поверхні, що виникають внаслідок раптових зміщень і розривів в земній корі або верхній частині мантії Землі, які передаються на великі відстані у виді пружних коливань.

Сейсмічна шкала - шкала для оцінки інтенсивності землетрусу на поверхні Землі.

Сейсмічна безпека - стан захисту населення, об'єктів економіки і навколишнього природного середовища від небезпеки, що виникає від наслідків землетрусу.

Забезпечення сейсмічної небезпеки - прийняття і дотримання правових норм, виконання екологічних і сейсмічних захисних правил і вимог, а також виконання комплексу організаційних, прогнозних, інженерних, технічних, сейсмічних захисних і спеціальних заходів, що спрямовані на забезпечення захисту от дії факторів ураження внаслідок землетрусу людей, об'єктів господарської діяльності і навколишнього природного середовища.

Сейсмічне районування - виділення областей, районів або окремих ділянок місцевості на поверхні Землі за ступенем потенційної сейсмічної небезпеки, що проводиться на базі комплексного аналізу геологічних і геофізичних даних.

Сейсмічна хвиля – пружні коливання, що розповсюджуються в Землі від осередків землетрусів і вибухів.

Осередок землетрусу - область виникнення підземного удару в товщі земної поверхні або верхньої мантії, що є причиною землетрусу.

Прогноз землетрусу - визначення або уточнення місця або району можливого землетрусу, інтервалів часу і енергії або магнітуди, в межах яких очікується землетрус.

Провісник землетрусу - один з ознак майбутнього або вірогідного землетрусу, що виражається у виді форшоків, деформації земної поверхні, змінами параметрів геофізичних полів, складу і режиму підземних вод, стану і властивостей речовини в зоні осередку вірогідного землетрусу.

Вулкан - геологічне утворення, що виникає над каналами і тріщинами в земній корі, по яким на земну поверхню виливається лава, попіл, гарячі гази, пари води і уламки гірських порід.

Смерч - сильний малий за масштабами атмосферний вихор діаметром до 1000 м, в якому повітря обертається з швидкістю до 100 м/с, що має велику руйнівну силу.

Шквал - різке не тривале посилення вітру до 20-30 м/с і більше, що супроводжується зміною його напрямку, яке поєднано з конвективними процесами.

Обвал - відрив і падіння великих мас гірських порід на крутих і обривистих схилах гір, річних долин і морському побережжю, які виникають головним чином за рахунок послаблення зв'язування гірських порід під впливом процесів вивітрювання, діяльності поверхневих і підземних вод.

Зсув - переміщення мас гірських порід по схилу під дією власної ваги і додаткового навантаження внаслідок підмиву схилу, перезволоження, сейсмічних поштовхів та інших процесів.

5.2 Види надзвичайних ситуації природного характеру

5.2.1 Геологічні небезпечні явища

Землетруси

Потенційно сейсмічно небезпечними зонами на території України вважаються Закарпатська, Кримсько-Чорноморська, Південно-Азовська. Південне узбережжя Криму відноситься до надзвичайно сейсмонезбезпечного регіону. За останні два сторіччя тут зареєстровано близько 200 землетрусів від 4 до 7 балів.

Південно-Азовська сейсмоактивна зона виділена зовсім недавно. В 1987 році було зафіксовано кілька землетрусів інтенсивністю 5-6 балів.

Землетруси - це підземні поштовхи і коливання земної поверхні, викликані процесами усередині землі. Час від часу на окремих ділянках земної кори, у зв'язку з глибинними фізичними і хімічними процесами, які відбуваються всередині, виникають напруження. Вони можуть бути викликані зближенням чи розходженням окремих плит земної кори або вертикальними рухами певних її блоків. Накопичуючись протягом більш-менш тривалого часу, напруження зрештою розряджаються шляхом стрімких і миттєвих переміщень ділянок земної кори.

Поширення землетрусів підлягає певним закономірностям: там, де формуються великі гори та впадини, звичайно і проявляються сильні землетруси. На земній кулі щорічно реєструється більше ста тисяч підземних поштовхів, з яких близько ста — з певним ступенем руйнування. Фахівці оцінюють середні річні збитки від землетрусів близько 70 млрд. дол. США.

Основні показники, які дають уявлення про силу і характер землетрусу – магнітуда і глибина вогнища.

Магнітуда (у перекладі з латині «величина») - умовна величина, що характеризує загальну енергію пружних коливань, викликаних землетрусом або вибухом, дозволяє порівнювати джерела коливань за їх енергією. За шкалою інтенсивності (шкалою Ріхтера) сила землетрусу припускається пропорційною логарифму амплітуда зсуву ґрунту на епіцентральної відстані 100 км. Інтенсивність найсильнішого землетрусу визначається величиною 8,5 бала.

В останні роки в ряді європейських країн використовується 12-бальна міжнародна шкала MSK - 64, у якій сила землетрусу визначається за наслідками впливу на людей, будинки, споруди, поверхневі шари землі тощо.

Співвідношення між магнітудою землетрусу за шкалою Ріхтера і його силою в епіцентрі за 12-бальною шкалою залежить від глибини вогнища.

Глибина вогнищ у різних сейсмогенних районах коливається від 0 до 700 км; а в більшості випадків знаходиться в межах від 20 до 30 км.

При значній глибині і достатній енергії коливання можуть поширюватися на величезні площі (до 10 тис. км²), але навіть в епіцентрі не досягають великої сили (епіцентр—проекція центральної точки вогнища землетрусу (гіпоцентру) на земну поверхню). При дрібному і особливо поверхневому вогнищі навіть незначної енергії в епіцентрі може спостерігатися руйнівний

ефект, але вже в декількох кілометрах від нього сила поштовхів слабшає до безпечних значень.

За причинами і місцями виникнення землетруси розрізняють:

Тектонічні — виникають у результаті переміщення мас земної кори під впливом гірських процесів.

Вулканічні — виникають при виверженні вулканів, а часто і передують їм. Звичайно охоплюють невеликі райони і супроводжуються сильними вибухами, потоками лави, хмарами попелу й отруйних газів. При виверженні підводних вулканів можуть утворюватися величезні хвилі — цунамі і створюватися нові острови.

Обвальні — мають локальний характер, спостерігаються при обваленні склепінь підземних карстових пустот.

Моретрус — це різкі коливання води в морях і океанах, що виникають при землетрусі, вогнище якого міститься під дном моря. Воно може супроводжуватися утворенням цунамі, що поширюється зі швидкістю до 800 км/год, змиває на узбережжях цілі міста і спричиняє великі людські жертви.

Селі (від арабського «сайль») — бурхливий потік, грязьові чи грязьово-кам'яні потоки, які раптово виникають у руслах гірських річок унаслідок різкого паводка, викликаного інтенсивними зливами, бурхливим сніготаненням або іншими причинами.

Потоки рухаються переривчасто, окремими імпульсами, від затору до затору, у середньому зі швидкістю 10-15 км/год і викликають на своєму шляху великі руйнування. Виникненню селевих потоків сприяють також і антропогенні фактори: вирубка лісів і деградація ґрунту на гірських схилах, вибухи в гірських породах при будівництві доріг та роботи в кар'єрах.

На території України понад 30 міст, сіл та сільських населених пунктів у Криму, Закарпатській, Івано-Франківській, Чернівецькій і Львівській областях піддаються впливу селевих потоків. Всього в Карпатах виявлено понад 290 селевих водозаборів. Найбільшою активністю характеризуються басейни річок Дністра, Тиси, Пруту.

Зсуви, гірські обвали

Зсуви і гірські обвали являють собою зсув мас гірських порід униз по схилу під впливом сили ваги, виникають унаслідок підмивання схилу, перезволоження, сейсмічних поштовхів і т.п.

Зсуви, обвали також здатні викликати великі завали й обвалення автомобільних і залізничних шляхів, руйнування будинків і споруд, населених пунктів, ураження і загибель людей.

Відповідно до міжнародної статистики до 80% зсувів у даний час пов'язані з діяльністю людини. Зсуви переважно формуються на зволжених ділянках і виникають при крутизні схилу 10° і більше. На глиняних сильнозволжених ґрунтах можуть виникнути і при крутизні $5-7^\circ$.

По глибині залягання зсуви бувають: поверхневі (1 м), дрібні (5 м), глибокі (до 20 м), дуже глибокі (понад 20 м); залежно від потужності поділяються на: малі (до 10 тис. м³), великі (до 1 млн. м³); дуже великі (понад 1 млн. м³).

Зсуви можуть бути активними та неактивними. На активність впливає гірська порода схилу, що становить основу зсуву, а також наявність вологи. Швидкість руху зсуву може бути від 0,06 м/рік до 3 м/с. Зсуви характерні для західних областей України, а також узбережжя Чорного й Азовського морів. Площі зсувонебезпечних процесів за останні 30 років зросли в 5 разів. Найбільшого зростання вони набули в Закарпатській, Івано-Франківській, Чернівецькій, Миколаївській, Одеській, Харківській областях і в Криму.

Осідання земної поверхні в результаті карсту

Найбільше поширення осідання земної поверхні має в районах розташування карстових порід і насамперед на території Волинської області (594 км²), Рівненської (214 км²), Хмельницької (4235 км²). Особливу небезпеку викликають ділянки розвитку відкритого карсту, що призводить до виникнення в землі тріщин, у які провалюються будинки, споруди, транспортні засоби.

5.2.2 Гідрологічно - небезпечні явища

Повені

Повінь – це тимчасове затоплення окремих районів місцевості через різкий підйом рівня води в річках, озерах і на морі в результаті зливових дощів. Підйом рівня води може відбуватися при бурхливому таненні снігу і льодовиків, від рясних опадів, у результаті заторів, Дії вітрів, підводних землетрусів з утворенням цунамі, аварій на гідровузлах і т.д.

На значній території України (Карпати, Крим) річки мають виражений паводковий режим стоку. В середньому за рік тут буває 6-7 повеней. Вони формуються у будь-який сезон року і часто Мають катастрофічні наслідки, призводять до масових руйнувань і загибелі людей

Найбільш ймовірними зонами можливих повеней на території України є:

- в північних регіонах – басейни річок Прип'ять, Десна;
- в західних регіонах – басейни верхнього Дністра, річок Тиса, Прут, Західний Буг;
- у східних регіонах – басейни річок Сіверський Донець, Псел, Ворскла.
- у південному та південно-західному регіонах – басейни нижнього Дунаю, річки Південний Буг.

За останні сорок років катастрофічні повені в Карпатах і Криму спостерігалися 12 разів.

5.2.3 Метеорологічні небезпечні явища

Зливи

В Україні серед стихійних явищ найпоширенішими є зливи. Найчастіше вони спостерігаються в Карпатах і горах Криму. В теплий період року вони супроводжуються градом, який завдає значної шкоди сільськогосподарським культурам.

Велика кількість опадів призводить до виникнення інших небезпечних явищ – таких як селі, повені, зсуви.

Бурі, шторми - вітер силою від 6 до 11 балів, що відповідає швидкості вітру від 21 до 29 м/с. Найчастіше виникають при проходженні глибоких циклонів (циклон – область зниженого тиску в атмосфері з мінімумом у центрі: погода під час циклонів – хмар - на із сильними вітрами; антициклон – навпаки).

Урагани – вітер силою 12 і більше балів (швидкість – 35 м/с і більше). За 17-бальною шкалою ураган в 17 балів відповідає швидкості вітру 60 м/с і більше.

На морі бурі, шторми, урагани утворюють сильне хвилювання, яке ускладнює навігацію і загрожує загибеллю суднам, на суші – ламають дерева, перекидають будівельні крани, перевертають машини, руйнують будівлі. Шторми й урагани є причиною чорних бур, які призводять до зниження врожайності земель.

Смерчі – вихровий горизонтальний рух повітря, який виникає в грозовій хмарі і потім поширюється у вигляді гігантського чорного рукава (хобота), що звужується у напрямку до суші чи до моря. У верхній частині смерч має розширення, яке зливається з хмарию. Коли смерч опускається на поверхню землі або моря, основа його також розширюється, стає схожою на перекинуту лійку, діаметр якої може досягати декількох десятків і навіть сотень метрів повітря усередині величезного вигнутого стовпа (хобота) смерчу обертається, як правило, проти годинникової стрілки, піднімаючись по спіралі нагору; зі швидкістю декількох десятків метрів за секунду. Оскільки радіус обертання при наближенні до землі зменшується, швидкість руху повітря по твірній смерчу збільшується і біля поверхні землі іноді досягає надзвукових величин. Швидкість поступального руху смерчу звичайно знаходиться в межах від 10 до 26 м/с, відстань, яку він проходить, — від 40 до 60 км. Усередині смерчу розрідження повітря настільки велике, що будинки й інші споруди, які опинилися на його шляху, руйнуються від напору повітря, що знаходиться в них. Внаслідок низького тиску вихору і величезної швидкості обертання, смерч втягує в себе пісок, воду, різні предмети, піднімає їх вгору і переносить на значні відстані.

Він майже завжди супроводжується грозою, дощем іноді й градом. Смерчі які виникли над сушею, часто називають тромбами, а в США - торнадо.

Тайфун (тропічний циклон) — ураган, супроводжуваний інтенсивними зливовими дощами. Повітряні маси переміщуються навколо його центру в північній півкулі завжди проти годинникової стрілки зі швидкістю, яка іноді сягає 11 м/с. В центрі тайфуну низький тиск (близько 710 мм рт. от.) і зона штилю; тут хмари розріджуються і видно блакитне небо—«око циклону». Руйнівна дія тайфуну звичайно доповнюється повенями, які призводять до затоплення окремих районів. У Росії тайфуни найчастіше спостерігаються в Приморському краї і на Камчатці. Наближення тайфуну звичайно відзначається різким падінням тиску і появою хвиль у напрямку, но не збігається з напрямком вітру, задушливою погодою, затишшям і сильними електричними розрядами в атмосфері. Сам тайфун переміщується зі швидкістю 15-20 км/год і, потрапляючи на сушу, швидко згасає.

Природні пожежі. Дуже розповсюдженими надзвичайними подіями, особливо в засушливу пору, є такі стихійні лиха, як лісові, степові та торф'яні пожежі.

Лісові пожежі знищують дерева і чагарники, заготовлену продукцію, будівлі і споруди. Ослаблені пожежами насадження стають осередками поширення шкідливих захворювань. В результаті знижуються захисні водоохоронні й інші корисні властивості лісу, знищується цінна фауна, порушується планове ведений лісового господарства. Пожежі можуть виникнути від блискавок, через самозаймання, при необережному поводженні з вогнем, від вихлопних газів транспорту і ще від цілого ряду причин. Лісові пожежі (підземні, низові і верхові або повальні) майже завжди поширюються дуже швидко і охоплюють великі території. Критичний рівень відносної вологості поверхні землі, що сприяє їх виникненню, лежить у межах від 17 до 20%.

При підземних пожежах звичайно горить торф, який залягає під лісовими масивами, при цьому оголюються і обгоряють корені дерев, дерева гинуть, падають і утворюють завали. Підземні пожежі самі по собі виникають дуже рідко, їх утворення в більшості випадків пов'язане з низовими лісовими пожежами.

Низові пожежі розвиваються в результаті згоряння хвойного підліску, живого пригрунтового покриву (моху, лишайнику, трав'янистих рослин; дрібних кущів) і мерзлого пригрунтового покриву (опалого листя, хвої, кори, сусняку), тобто рослин і рослинних залишків, розташованих безпосередньо на ґрунті чи на невеликій висоті (до 1,5-2 метрів). Швидкість поширення таких пожеж — від декількох сотень метрів (стійкі) до декількох кілометрів за годину (рухливі).

Верхові пожежі розвиваються, як правило, так само від низових і в цьому випадку вогнем охоплюється не тільки пригрунтовий покрив, а й деревостій і крони дерев. Вогонь рухається суцільною стіною, піднімаючись над лісом на 100 й більше метрів і утворює стійкий осередок пожежі.

При загорянні від блискавки можуть виникнути швидкі верхові пожежі, так звані верхівкові, коли згорає лише крона дерев і вогонь поширюється стрибками зі швидкістю від 0,2 до 5 км/год у залежності від вітру. Велика маса іскор і головешок, які летять перед фронтом великих верхових пожеж, утворює псевдофронт, що має вище полум'я і поширюється з більшою швидкістю, ніж основний фронт. Псевдофронт може утворювати попереду основного нові осередки низових пожеж. Цю обставину необхідно враховувати при організації гасіння.

Лісова пожежа, площа якої понад 2км² вважається великою і як правило поєднує у собі елементи різних видів пожеж. При особливо сприятливих умовах лісові верхові пожежі можуть перерости у вогняні шторми, коли навколишнє повітря з ураганною швидкістю засмоктується до центра пожежі, а велика температура і висота полум'я повністю знищує усе.

Степові пожежі мають вигляд кромки горіння, яка переміщується. При сильному вітрі фронт вогню може пересуватися зі швидкістю до 25-30 км/год, а в гірській місцевості (нагору) — до 50 км/год.

Торф'яні пожежі на торфорозробках і на торф'яних болотах можуть виникнути від самозаймання або в результаті порушення правил експлуатації техніки, з допомогою якої добувається торф; у суху погоду можуть виникнути від будь-якої іскри. Торф'яні пожежі охоплюють величезні простори, важко піддаються гасінню. Вогонь поширюється нерівномірно зі швидкістю кілька метрів на добу, обходячи місця з підвищеною вологістю; тому у випаленому торфі утворюються порожні місця, куди можуть провалитися люди і техніка. Непогашений до осені торф може тліти під заметами снігу і льодом і наступного року розгорітися з новою силою.

5.2.4 Інфекційна захворюваність

Інфекційні хвороби - це такі хвороби, які передаються від одної людини до іншої. Поширюються вони не тільки серед людей, а й уражають тварин і рослини.

Шляхи і способи передачі інфекції різні:

- через органи дихання;
- при вживанні заражених продуктів, фуражу, води;
- після контакту із зараженими предметами;
- при контакті з хворими людьми і тваринами;
- при укусах комах і кліщів.

Інфекційні хвороби можуть набувати великого поширення і масового характеру при цьому виникають епідемії епізоотії, епіфітотії, а також масове поширення різних шкідників. *Епідемією* називається швидке і широке розповсюдження інфекційних хвороб серед людей. До них відносяться: азіатська холера, натуральна віспа, черевний тиф, висипний тиф, грип та ін. *Епізоотія* — поширення хвороб серед тварин. Серед них: сибірська виразка, сап, ящур, пситакоз, туляремія, чума великої рогатої худоби, африканська чума свиней та ін. Деякі хвороби тварин небезпечні і для людей.

Епіфітотія — це захворювання рослин, яке характеризується такими хворобами: іржа хлібних злаків, пірокуларіоз рису, фітофтороз (картопляна гнилизна) та ін.

Великої шкоди сільському господарству завдає також масове поширення шкідників (сарана, колорадський жук, сибірський шовкопряд та ін.).

5.3 Фактори ураження джерел природних надзвичайних ситуацій та характер їх дії

Джерелом природної надзвичайної ситуації є небезпечне природне явище або процес, причиною виникнення якого може бути: землетрус, викид вулкану, обвал, сель, провал ґрунту, ерозія, перероблення берегів, цунамі, лавина, повінь, підтоплення, затор, штормовий нагін води, сильний вітер, смерч,

пильна буря, суховій, сильні опади, засуха, заморозки, туман, гроза, природні пожежі, зміни стану суші, складу і властивостей атмосфери, стану гідросфери та біосфери тощо.

Перелік основних факторів ураження джерел природних надзвичайних ситуацій, характер їх дії та проявлений наведені в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Перелік факторів ураження джерел природних НС, характер їх дії і проявлення

Джерело природної НС	Найменування фактора ураження	Характеристика дії або проявлення фактора ураження
1	2	3
1. Небезпечні геологічні процеси		
1.1. Землетрус	Сейсмічний Фізичний	Сейсмічний удар. Деформація гірських порід. Вибухова хвиля. Викид вулкана. Нагін хвилі (цунамі). Гравітаційне зміщення гірських порід, сніжних мас і льодовиків. Затоплення поверхневими водами. Деформація русел рік. Електромагнітне поле.
1.2. Викид вулкану	Динамічний Тепловий (термічний) Хімічний або теплофізичний Фізичний	Струс земної поверхні. Деформація земної поверхні. Викид та випадання продуктів виверження. Рух лави, грязьових чи камінних потоків. Гравітаційне зміщення гірських порід. Пекуча хмара. Лава, тепфа, пар, газу. Забруднення атмосфери, ґрунтів, гідросфери. Грозові розряди.
1.3. Зсув, обвал	Динамічний Гравітаційний	Зміщення (рух) гірських порід. Струс земної поверхні. Динамічний, механічний тиск зміщених мас. Удар.
1.4. Карст (карстовий суфозійний процес)	Хімічний Гідродинамічний Гравітаційний	Розчинення структури порід. Руйнування структури порід. Переміщення (вимивання) часток породи. Зміщення (обрушення) породи. Деформація земної поверхні.
1.5. Провал ґрунтів	Гравітаційний	Деформація земної поверхні. Деформація ґрунтів.
1.6. Розроблення берегів	Гідродинамічний Гравітаційний	Удар хвилі. Розмивання ґрунтів. Перенесення (перевідкладення) часток ґрунту. Зміщення (обвалення) порід берегової частини.

Продовження таблиці 5.1

1	2	3
2. Небезпечні гідрологічні явища і процеси		
2.1. Підтоплення	Гідростатичний Гідродинамічний Гідрохімічний	Підвищення рівня ґрунтових вод. Гідродинамічний тиск потоку фунтових вод. Забруднення (засолення) ґрунтів. Корозія підземних металевих конструкцій.
2.2. Ерозія русла	Гідродинамічний	Гідродинамічний тиск потоку води. Деформація русла ріки.
2.3. Цунамі, штормовий нагін води	Гідродинамічний	Удар хвилі. Гідродинамічний тиск потоку води. Розмивання ґрунтів. Затоплення території. Підпор води в ріках.
2.4. Сель	Динамічний Гравітаційний Гідродинамічний Аеродинамічний	Зміщення (рух) гірських порід. Удар. Механічний тиск потоку селю. Гідродинамічний тиск потоку селю. Ударна хвиля.
2.5. Повінь, паводок, катастрофічне затоплення	Гідродинамічний Гідрохімічний	Потік (плин) води. Забруднення гідросфери, ґрунтів.
2.6. Затоплення	Гідродинамічний	Підйом рівня води. Гідродинамічний тиск води.
2.7. Сніжна лавина	Гравітаційний Динамічний Аеродинамічний	Зміщення (рух) мас снігу. Удар. Тиск зміщених мас снігу. Ударна (повітряна) хвиля. Звуковий удар.
3. Небезпечні метеорологічні явища і процеси		
3.1. Сильний вітер, шторм, шквал, ураган	Аеродинамічний	Вітровий потік. Вітрове навантаження. Аеродинамічний тиск. Вібрація.
Джерело природної НС	Найменування фактора ураження	Характеристика дії або проявлення фактора ураження
3.2. Смерч, вихор	Аеродинамічний	Сильний розряд повітря. Під'єм потоку вихру. Вітрове навантаження.
3.3. Пильна буря	Аеродинамічний	Видування і засипання верхнього шару ґрунту, посівів.
3.4. Сильні опади: 3.4.1. Протяжний дощ (злива)	Гідродинамічний	Потік (плин) води. Затоплення території.

Продовження таблиці 5.1

1	2	3
3.4.2. Сильний снігопад	Гідродинамічний	Снігове навантаження. Сніжні заноси.
3.4.3. Сильна завірюха	Гідродинамічний	Снігове навантаження. Вітрове навантаження. Сніжні заноси.
3.4.4. Ожеледь	Гравітаційний	Навантаження ожеледі.
3.4.5. Град	Динамічний Динамічний	Вібрація. Удар.
3.5. Туман	Теплофізичний	Зниження видимості (помутніння повітря).
3.6. Заморозок	Тепловий	Охолодження ґрунтів, повітря.
3.7. Засуха	Тепловий	Нагрів ґрунтів, повітря.
3.8. Суховій	Аеродинамічний і тепловий	Висихання ґрунтів.
3.9. Гроза	Електрофізичний	Електричні розряди.
4. Природні пожежі		
4.1. Пожежа	Теплофізичний Хімічний	Полум'я. Нагрів тепловим потоком. Помутніння повітря. Небезпечні дими. Забруднення атмосфери, ґрунтів, гідросфери.

Найменування основних параметрів дії факторів ураження джерел природних надзвичайних ситуацій, які оказують вплив на життя і здоров'я людей сільськогосподарських тварин і рослин, об'єкти економіки і довкілля наведені в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2 – Номенклатура параметрів факторів ураження джерел природних надзвичайних ситуацій

Об'єкти дії ураження джерел природних НС	Параметри показників дії ураження джерел природних надзвичайних ситуацій
1	2
1. Населення	Чисельність загиблих, уражених, потерпілих людей. Тривалість дії факторів ураження, хв., г, діб. Площа зони надзвичайної ситуації, км ² . Площа зони відселення населення, км ² , га. Витрати на проведення аварійних і рятувальних робіт, млн. грн. Економічна шкода, млн. грн. Соціальні збитки, млн. грн.

Продовження таблиці 5.2

<p>2. Навколишнє середовище (сільськогосподарські тварини і рослини, об'єкти економіки, навколишнє природне середовище)</p>	<p>Площа зони стихійного лиха, км . Число зруйнованих, пошкоджених об'єктів. Ступінь пошкодження об'єктів, %. Втрата експлуатаційних показників об'єктів, %. Тривалість дії факторів ураження, хв., г, діб. Тривалість аварійного періоду, ч, діб, міс. Тривалість відновлювального періоду, діб, міс., років. Площа земель, які частково або повністю виключені з сільськогосподарського обороту, км². Зниження родючості земель, %. Тривалість періоду відновлення сільськогосподарських земель, продуктивності ґрунтів, років. Чисельність уражених сільськогосподарських тварин. Величина гибелі врожаю, т. Площа знищених, потерпілих лісних масивів, км², га. Тривалість періоду відновлення лісосадіння, років. Площа забруднення небезпечними речовинами ґрунтів, підземних, поверхневих вод, км², га. Площа радіоактивного забруднення ґрунтів, підземних, поверхневих вод, км², га. Об'єм забруднення ґрунту, т. Тривалість періоду самоочищення забруднених ділянок ґрунтів, вод, років. Затрати на рекультивацію забруднених ділянок, млн. грн.</p>
---	---

Висновок. Знання видів надзвичайних ситуацій природного характеру їх основних характеристик дозволяють розробляти та вживати відповідних попереджувальних заходів та планувати відповідні заходи у разі виникнення НС.

Контрольні запитання:

1. Геологічні небезпечні явища;
2. Зсуви, гірські обвали;
3. Гідрологічно - небезпечні явища;
4. Метеорологічні небезпечні явища;
5. Інфекційна захворюваність
6. Основні фактори ураження при землетрусі, викидів вулкану;
7. Основні фактори ураження при селі та підтопленні;
8. Основні фактори ураження при урагані та сніговій лавині;
9. Основні фактори ураження при пожежі.

ГЛАВА 6. СТАН СЕЙСМІЧНОЇ АКТИВНОСТІ В УКРАЇНІ

Щорічно на планеті відбувається понад 100 тис. землетрусів (біля 300 за добу), але не усі вони небезпечні. З них люди відчують біля 10 тис. у рік. Біля 100 землетрусів у рік мають катастрофічний характер. При цьому за декілька секунд руйнуються, або затоплюються міста, будинки обрушуються, перекидаються, провалюються, деформуються, або покриваються тріщинами. Виникають пожежі. Під завалами виявляються люди. У землі утворюються тріщини і провали, довжина і ширина яких може досягати десятки метрів. Спостерігаються масові вивали лісу. Автомобільні і залізничні дороги переміщуються і деформуються, на них утворюються завали, руйнуються лінії зв'язку й електропередач. Район стихійного лиха виявляється відрізнаним від світу, що психологічно негативно діє на населення.

Енергія, що виділяється при землетрусах, у багато разів перевищує енергію мегатонних ядерних вибухів, а руйнування аналогічні руйнуванням в осередку наземного ядерного вибуху. При катастрофічних вибухах виділяється до 10^{24} - 10^{25} ерг енергії.

Наприклад, під час японського землетрусу 1 вересня 1923 р., що продовжувався декілька секунд, майже цілком були зруйновані міста Токіо і Йокогама. Дно затоки в осередку землетрусу в декількох місцях піднялося на 100 м, а в інших опустилося на 200 м, що створило приливну хвилю висотою більш 10 м. Було зруйновано більш 700 тис. будинків (цілком 127 266 і частково 126 233 будинків, згоріло 447 128 будинків, віднесено хвилею в море 868 будинків, загинуло біля 8 тис. суден, загинуло і пропало без вісти 142807 чол., поранено й обпалено 103 733 чоловік. Збитки склали 2,5 млрд. доларів. Землетрус 1923 року за декілька секунд заподіяв Японії збитків у 5 разів більше, ніж за 19 місяців російсько-японської війни 1904 - 1905 р.

Головний документ який регламентує проектування, будівництво, реконструкцію будівель та споруд у районах з сейсмічністю 6 балів ДБН В. 1.1-12:2006 «Будівництво у сейсмічних районах України».

6.1 Загальні дані про сейсмологію

Сейсмічні явища вивчає наука - сейсмологія. На території України й в інших країнах створена мережа сейсмічних станцій, що ведуть безупинні спостереження за сейсмічними явищами. Вивчення сили землетрусів ведеться за допомогою приладів - сейсмографів і сейсмометрів.

Сейсмологія як наука народилася у 1890 році. А у 1935-му американець Чарльз Ріхтер запропонував математичний спосіб обчислювання потужності землетрусів. Так з'явилася шкала Ріхтера. Вона представляє собою не прилад, а математичну формулу і дозволяє обчислити потужність навіть тих землетрусів, які пройшли ще до 1935 року.

Сила поштовху і потужність землетрусу – це не одне і те ж саме, як помилково думає більша частина людства. Потужність – це та енергія, яка зві-

льняється у результаті поштовху, що ж стосується сили поштовху, то вона вимірюється у конкретній точці його виникнення.

Існує декілька конструкцій сейсмографів, але усі вони засновані на одному принципі: коливання земної кори передаються корпусу приладу, що одержує при цьому зміщення щодо інертного вантажу.

Найпростіший сейсмограф являє собою корпус, на якому укріплений горизонтальний або вертикальний маятник. При сейсмічних явищах маятник починає коливатися і його вістря робить запис на стрічці, що рухається.

Перший сейсмограф був винайдений в 132 р. китайським астрономом Чжан Хеном. Прилад складався з великого бронзового судини діаметром 2 м, на стінках якого розташовувалися вісім голів дракона. Щелепи у драконів розкривалися, і в кожного в пащі була куля. У середині судини перебував маятник з тягами, прикріпленими до голів. У результаті підземного поштовху маятник приходив в рух, діяв на голови, і куля випадав з пащі дракона у відкритий рот однією з восьми жаб, сидять біля основи судини. Прилад вловлював підземні поштовхи на відстані 600 км від нього. У Європі перший сейсмограф був встановлений на Везувію в 1856 р.

На практиці користуються одним із найбільш досконалих сейсмографів конструкції Б.Б. Голіцина. Прилад цей, декілька більш складний, дозволяє відзначати самі незначні поштовхи. Сейсмограф дозволяє визначити силу землетрусу по амплітуді і періоду записаних коливань і відстань до осередку землетрусу. Порівняння сейсмограм (графіків коливань), записаних сейсмографами різних сейсмічних станцій з обліком географічних координат, дозволяє досить точно знайти гіпоцентр і епіцентр землетрусу. Сейсмографи встановлені не тільки на поверхні землі а й на дні океанів.

Вивчення сейсмічних явищ має на меті не тільки встановлення осередків землетрусів і їхньої інтенсивності. На основі отриманих даних, використовуючи вираження швидкості розподілу сейсмічних хвиль, вдалося внести значні уточнення в відомості про внутрішню будову Землі. Сейсмічні спостереження дозволили також створити сейсмічний метод розвідки надр Землі. Проводячи в якійсь точці поблизу земної поверхні штучний вибух, можна по спостереженнях в інших точках встановити характер товщ, що складають, на значних глибинах.

Магнітуда – це розмір, пропорційний енергії, що змінюється в межах від 0 до 8,5. Для виміру магнітуди землетрусів користуються шкалою Ріхтера, на якій кожна наступна одиниця відповідає сторазовому збільшенню енергії коливань (при верхній межі відбувається самий катастрофічний землетрус).

Ріхтер у якості підрахунку (еталону) запропонував прийняти таку енергію, при якій на відстані 100 км від епіцентру, стрілка сейсмографа відхилиться на 1 мкм (мікрометр).

Глибина осередку може коливатися в різних сейсмічних районах від 0 до 700 км. Для кожного сейсмічного району існують свої межі глибини осередків можливих землетрусів.

Інтенсивність енергії на поверхні Землі вимірюється в балах по дванадцятибальній шкалі, що відповідає силі землетрусу: непомітний, дуже слабкий, слабкий, помірний, досить сильний, сильний, дуже сильний, руйнівний, спустошливий, нищівний, катастрофічний, сильно катастрофічний.

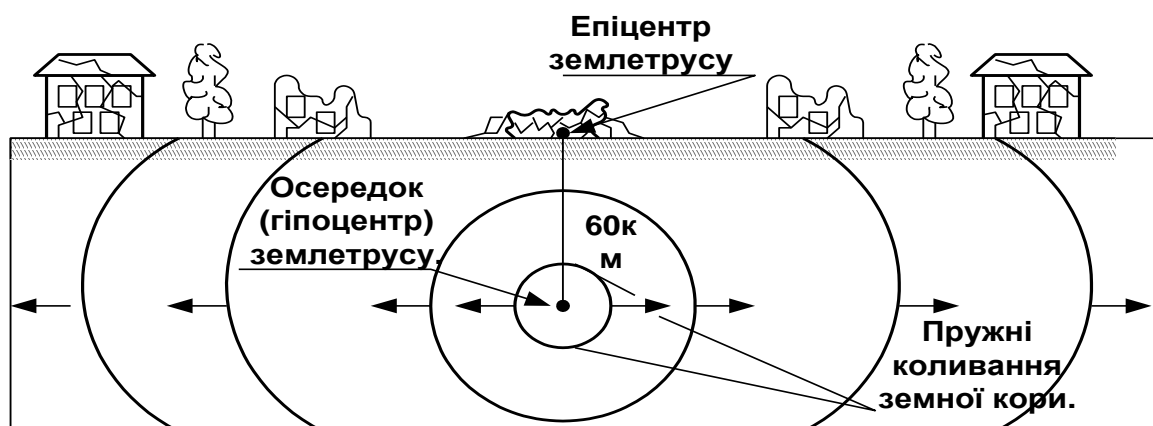


Рисунок 6.1 – Схема осередку землетрусу

У ряді держав разом зі шкалою Ріхтера використовується 12 бальна шкала MSK (названа по першим буквам прізвищ авторів: Медведєв, Спонхевєр, Карнік), яка характеризує силу землетрусу у відповідності з його наслідками. Ця шкала використовується з 1964 року.

Співвідношення інтенсивності землетрусу між шкалою Ріхтера і 12-бальною міжнародною шкалою MSK-64 наведено в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 – Співвідношення інтенсивності землетрусу між шкалою Ріхтера і 12-бальною міжнародною шкалою MSK-64

Магнітуда за Ріхтером	Максимальна інтенсивність за MSK - 64	Коротка характеристика ефективності
2,0 і нижче	I-II	Як правило, не відчувається населенням
3,0	III	Відчувається деякими людьми, що перебувають в будинках. Ушкодження відсутні
4,0	IV-V	Відчувають більшість людей. Пошкодженні будинків не спостерігається
5,0	VI-VII	Незначні пошкодження будинків: тріщини і стінах
6,0	VII-VIII	Середні пошкодження: значні тріщини в слабких стінах, падіння незакріплених пічних димарів
7,0	IX-X	Значні руйнування: руйнування будинків неміцної конструкції, тріщини в міцних спорудах
8,0 і більше	XI -XII	Повне руйнування будинків

Осередок, у якому відбувся розрив, що викликав землетрус називають гіпоцентром землетрусу. Глибина залягання гіпоцентрів землетрусів різна і досягає 700 км. У залежності від глибини гіпоцентру розрізняють землетруси

- поверхневі при глибині гіпоцентру до 50 км;
- проміжні - від 50 до 300 км
- глибинні - із глибиною гіпоцентру більш 300 км.

Якщо через гіпоцентр провести земний радіус, то точку перетинання цього радіуса з земною поверхнею називають епіцентром землетрусу. Очевидно, епіцентр є проекцією гіпоцентру на земну поверхню. У тих випадках, коли епіцентр землетрусу виявляється не на поверхні суші, а на дні моря, землетрус називають море трясінням. Одержали широку відомість величезні морські хвилювання - цунамі, що виникають у Тихому океані, як наслідок море трясіння.

При землетрусах у літосфері від того самого поштовху виникає два види руху: струшуючі і коливальні. Припустимо, що крапка Γ на мал.2 відповідає гіпоцентру землетрусу, крапка O - епіцентру, а крапки A , B і V лежать на земній поверхні. Прямі, які з'єднують точки земної поверхні з гіпоцентром, називають сейсмічними променями.

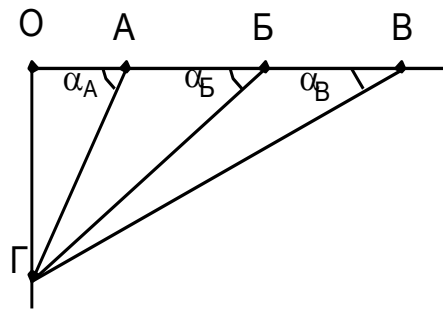


Рисунок 6.2 – Схема виходів сейсмічних променів від гіпоцентру землетрусу на поверхню землі

Відстань GO (рис.2) є найкоротшим від гіпоцентру до земної поверхні. Тому в епіцентрі тектонічний поштовх буде сприйнятий як прямий удар знизу нагору, що викликає струс, іноді супроводжуваний обертанням. В інших точках земної поверхні тектонічний поштовх буде відчуватися як бічний і декілька пізніше.

При цьому чим далі точка розташована від гіпоцентру, тим більше помітний перехід струшуючого руху в змішане струшуючо-коливальне і далі в коливальне. Характер цього переходу визначається відстанню від гіпоцентру до точок земної поверхні або, що то ж саме, кутом α між сейсмічним променем і земною поверхнею. Кут α називають кутом виходу удару. З рис.2 видно, що чим глибше знаходиться гіпоцентр, тим на більших відстанях відчувається землетрус.

Із сейсмічного осередку, або епіцентру, де зароджується сейсмічна енергія, в усіх напрямках поширюються пружні сейсмічні хвилі декількох видів. Глибинні хвилі діляться на повздовжні - об'ємні хвилі, що викликають розширення і стиск порід, і поперечні, що викликають у них деформації зрушення - зміна форми. Повздовжні хвилі поширюються у всіх середовищах - твер-

дих, рідких і газоподібних, поперечні - тільки у твердих середовищах, вони не поширюються у воді. Ті й інші хвилі, доходячи до поверхні Землі, викликають появу поверхневих хвиль - хвиль Релея і Лява.

Відношення швидкостей поширення повздовжніх (a_0) і поперечних (b_0) хвиль у скельних грунтах складає: $a_0/b_0 = 1,73$.

У пухких породах це відношення може бути більшим. Швидкість хвиль Релея менше швидкості поперечних хвиль.

Внаслідок звільнення енергії в гіпоцентрі землетрусу створюється тиск на навколишні гірські породи. Цей тиск викликає два види коливань: повздовжні і поперечні. *Поперечні* сейсмічні хвилі проходять тільки через тверде середовище, що володіє пружністю форми; через рідку і газоподібну вони не проходять. *Повздовжні* хвилі поширюються у всіх трьох фазових станах речовини (рідких, газоподібних і твердих); на границі поділу двох різнорідних середовищ вони переломлюються і частково відбиваються (виключення з цього правила складають хвилі, що виникають на вільній поверхні рідини або на границі двох, що не змішуються рідин, при цьому вони роблять повздовжні коливання). Швидкість і напрямок пружних коливань знаходяться у функціональній залежності від властивостей того середовища, у якому вони поширюються, тобто від властивостей тих речовин, що складають Землю.

Якби Земля складалась з однієї і тої самої речовини, то сейсмічні хвилі не змінювали б свого напрямку і швидкості.

Стан мас, що складають ядро Землі, такий, що сейсмічні промені, що дійшли до них, відбиваються. Відбиті промені, подібно прямим, досягають земної поверхні, але вже в інших крапках. Прямі і відбиті сейсмічні промені, досягнувши земної поверхні, також відбиваються від неї, створюючи вторинні промені. Сейсмічний промінь, багаторазово відбитий від земної поверхні і ядра, поступово утрачає свою силу і загасає. Утворення відбитих променів служить причиною виникнення сейсмічних явищ у точках земної поверхні, дуже віддалених від гіпоцентру землетрусу. (рис.6.3).



Рисунок 6.3 – Розповсюдження пружних коливань у тілі Землі

В оболонках Землі промені коливань мають вигляд дуг. За ядром вони концентруються. Епіцентр землетрусу варто розглядати не тільки як деяке геометричне поняття. Сейсмічні хвилі, досягнувши епіцентру, збуджують нові поперечні хвилі, названими довгими або поверхневими. Поверхневі хвилі мають тільки поперечні коливання, швидкість їх поширення значно менше, ніж у внутрішніх хвиль, і дорівнює 3,5 км/с. С. А. Яковлев дуже образно порівнює поверхневі сейсмічні хвилі з хвилями, що утворюються на поверхні води від кинутого каменю.

Небезпека для будівельних конструкцій, будинків і споруджень представляють землетруси з інтенсивністю коливань на поверхні Землі 7 балів і більш по прийнятій в Україні 7-бальній шкалі MSK-64. Таку силу мають землетруси з $M > 5$. Тому вони повинні бути предметом прогнозу. У середньому при розташуванні осередку землетрусу в земній корі на глибині до 40 км зі збільшенням магнітуди площа 7-бальної зони росте. Її значно перевищує область підготовки сильного землетрусу - та, де найбільше ймовірно виявлення провісників.

Таблиця 6.2 – Площі 7-бальних станів та прояв передвісників землетрусів в залежності від магнітуди

Магнітуда землетрусів	Площа 7 – бальної зони, км ²	Площа проявів передвісників, км ²
5	100	10 000
6	500	40 000
7	3 000	250 000
8	20 000	1 000 000

Наявність ґрунтових вод у товщах порід до глибини 1 - 10 м збільшує силу землетрусів. Води, що залягають на глибині 10 м і більш, практично не впливають на бальність землетрусів.

6.2 Стан сейсмічної активності в Україні

6.2.1 Загальні дані щодо сейсмічної активності в Україні

Уся територія України є небезпечною з точки зору сейсмічної активності. Найбільш ризиковані у цьому плані регіони – Крим та Закарпаття.

Частина території України, зокрема, західні, південні і південно-західні її частини відносяться до так званого сейсмоактивного поясу нашої планети. Цими проблемами влада переймається досить серйозно. В Україні з 2006 року діють нові державні будівельні норми, які, на погляд вчених, правильно враховують реальну сейсмічну небезпеку. І далі потрібне лише щоб ті, хто відповідає за правильне будівництво, враховували ці державні норми. Україні на даний час недостатня кількість сейсмічних станцій - лише 36, у той час, як у Швейцарії їх, наприклад, більше 200.

Значні сейсмічні процеси мають місце на заході республіки, зокрема в Закарпатті, де неодноразово відбувалися землетруси інтенсивністю 7-8 балів.

Епіцентри цих землетрусів виникали в районах Сваляви, Довгого, Тересви, Мукачево, Ужгорода. Землетрус, що відбувся 15 жовтня 1834 року (7 балів), поширився на значну територію Закарпаття (приблизно від Сваляви до Рахова). У центральній частині західних областей України землетруси до 7 балів в епіцентрах були зареєстровані в Кам'янець-Бузкому і Заліщиках. У границях Чернівецької області зареєстрований один землетрус інтенсивністю 7 балів. На Закарпатті бувають сильні землетруси з епіцентрами в Трансільванії; тут є також досить сильні локальні епіцентри землетрусів.

Переважно південна частина Тернопільської, Хмельницької, Вінницької і східної частини Одеської областей оконтурюють ізолінії інтенсивністю до 6 балів; ізолінії до 5 балів поширюються на північ до лінії Берестечко - Рівне - Переяслав-Хмельницький - Дніпропетровськ. На крайньому півдні Тернопільської, Хмельницької, Вінницької і на заході Одеської областей проходять ізолінії інтенсивністю 7 балів, при цьому землетруси мали місце тут неодноразово: 20 жовтня 1802 року, 26 листопада 1829 року, 3 січня 1838 року, 10 листопада 1940 року, значний землетрус (більш 5 балів) мав місце 30-31 травня 1990 року.

6.2.2 Загальна характеристика сейсмічної обстановки в Україні

Сейсмічну обстановку в Україні можна охарактеризувати таким чином: широка 6-7 бальна з локальними 8-9 бальними ділянками зона, яка пов'язана з осередком Вранча і охоплює всю південно-західну частину України; сейсмоактивна 7-8 бальна з локальними 9 бальними проявами зона Криму; сейсмоактивна 6-7 бальна зона Закарпаття; сейсмоактивна зона краю Східноєвропейської платформи і Донбасу; сейсмоактивна зона окраїни Скіфської плити; техногенна сейсмічність у зв'язку з інтенсивною розробкою корисних копалин.

Сильні землетруси в Карпатській зоні Вранча виникають досить часто (1940, 1977, 1986, 1990 роках) і викликають катастрофічні наслідки. Велика глибина осередку призводить до того, що коливання від цих землетрусів охоплюють практично всю територію України. У 1986 році сила поштовхів у містах Одесі, Рені, Болграді, Ізмаїлі досягала 6-7 балів, Києві - 4-5 балів.

Криму у 1927 році двічі протягом трьох місяців виникали поштовхи силою 8 балів, які зруйнували місто Ялту та викликали масові зсувні явища в усій полосі південного берега.

Згідно з палеосейсмічними та історичними даними землетруси силою 9 балів виникали також у районі міста Севастополь і на Керченському півострові.

У вищезазначених місцях, як і в інших сейсмоактивних регіонах України, функціонують і будуються великі промислові об'єкти, у тому числі атомні електростанції, гідротехнічні споруди, об'єкти хімічної промисловості, пошкодження яких може призвести до великих людських жертв, матеріальних збитків та негативних наслідків для довкілля.

Постійну і всезростаючу безпеку являють собою землетруси, викликані техногенними впливами на земну поверхню (інтенсивне добування корисних копалин, створення великих водосховищ та інші впливи).

Україна ратифікувала міжнародні договори щодо обмеження та заборони випробувань ядерної зброї. З 1995 року вона бере участь у Міжнародній системі моніторингу Договору про всеосяжну заборону ядерних випробувань, що дає змогу нашій державі брати безпосередню участь у контролі за дотриманням всіма країнами зобов'язань у сфері ядерного роззброєння.

6.3 Сейсмічне районування території України

У межах платформної частини України, яка раніше вважалася практично асейсмічною, розміщені чотири АЕС з 15 діючими енергоблоками. Останнім часом на цій території України відбувається інтенсивний розвиток атомної енергетики, об'єктів зі складною і екологічно небезпечною технологією.

6.3.1 Закарпатський сейсмоактивний регіон

З різних джерел відомо більше 200 землетрусів з магнітудами від 2 до 6.8. Сейсмічний вплив від цих землетрусів на платформну частину України складає менше 2-3 балів.

Сейсмоактивний регіон Карпат (район Вранча). Найбільшу небезпеку для платформної частини України створюють землетруси цього Карпатського регіону. Сейсмічність поділяється на корову (з вогнищами на глибині 0 - 40км) і підкорову (із глибиною вогнищ 100 - 200км). Сейсмічна небезпека від корових землетрусів складає на платформній частині України менше 3 балів і при сейсмічному районуванні не враховується. Основну сейсмічну небезпеку представляють підкорові землетруси зони Вранча. У цьому районі з 1091 року до теперішнього часу відомо 34 землетруси з магнітудами вище 6.5 і велика кількість землетрусів з меншими магнітудами. Сейсмічні коливання від сильних Карпатських землетрусів (з $M \geq 7$) поширюються далеко на СЄП, де відчуються з інтенсивністю від 8 до 3 балів.

Унікальна на Європейському континенті сейсмоактивна зона Вранча, розташована на ділянці стикування Південних (Румунія) та Східних (Українських) Карпат. В її межах осередки землетрусів розташовані в консолідованій корі, а також у верхній мантиї на глибинах 80-160 км. Найбільшу небезпеку становлять такі, що виникають на великих глибинах. Вони спричиняють струси ґрунтів до 8-9 балів в епіцентрі в Румунії, Болгарії, Молдові. Глибокофокусність землетрусів зони Вранча обумовлює їх слабе затухання з відстанню, тому що більша частина України перебуває в 4-6-бальній ділянці впливу цієї зони. У XX ст. в зоні Вранча сталося 30 землетрусів з магнітудою 6,5 балів. Катастрофічні землетруси у 1940 та 1977 роках мали магнітуду 7. Південно-західна частина України, що підпадає під безпосередній вплив зони Вранча, потенційно може бути віднесена до 8-бальної зони. Потенційно сейсмічно небезпечною територією можна вважати також Буковину, де в 1950-1976 рр. зафіксовано 4 землетруси інтенсивністю 5-6 балів.

Сейсмічна небезпека Одеської області зумовлена осередками землетрусів у масиві гір Вранча та Східних Карпат у Румунії. Починаючи з 1107 року до сьогодні там мали місце 90 землетрусів з інтенсивністю 7-8 балів. Карпатські землетруси поширюються на значну територію. У 1940 році коливання відчувалися на площі 2 млн. км. Кримсько-Чорноморська сейсмоактивна зона огинає з півдня Кримський півострів. Вогнища сильних корових землетрусів тут виникають на глибинах 20-40 км та 10-12 км на відстані 25-40 км від узбережжя з інтенсивністю 8-9 балів. Південне узбережжя Криму належить до регіонів дуже сейсмонебезпечних. За останні два століття тут зареєстровано майже 200 землетрусів від 4 до 7 балів. Південно-Азовська сейсмоактивна зона виділена зовсім недавно. У 1987 році було зафіксовано кілька землетрусів інтенсивністю 5-6 балів. Крім того, за палеосейсмотектонічними та археологічними даними встановлено сліди давніх землетрусів інтенсивністю до 9 балів з періодичністю близько одного разу на 1000 років. У платформній частині України виділено ряд потенційно сейсмотектонічних зон з інтенсивністю 4-5,5 балів. На території Кримського півострова зафіксовано понад 30 землетрусів. Так, катастрофічний землетрус 1927 року мав інтенсивність 8 балів. За інженерно-сейсмічними оцінками, приріст сейсмічності на півдні України перевищує 1,5 бала, і у зв'язку з цим було визначено, що в окремих районах 30-50% забудови не відповідає сучасному рівню сейсмічного та інженерного ризику.

6.3.2 Добруджинський сейсмоактивний регіон

У регіоні відомо понад 20 землетрусів. Найсильніший з них – землетрус 14 жовтня 1892р. з $M=7.0\pm 0.5$. Інтенсивність в епіцентрі - 7-8 балів. Інтенсивність сейсмічного впливу від землетрусів цієї зони на платформній частині України складає від 7 до 2 балів і є меншою, ніж вплив землетрусів зони Вранча. З огляду на це, при побудові карти загального сейсмічного районування платформної частини території України він може не враховуватися.

6.3.3 Кримсько-Чорноморський сейсмоактивний регіон

– є найбільш сейсмічно небезпечним на півдні України, хоча землетруси з магнітудами $M\geq 5$ відбуваються тут порівняно рідко. За історичними даними відомі прояви 74 відчутних землетрусів. Струшування від руйнівного Кримського землетрусу 11 вересня 1927р. поширилися далеко за межі Криму, досягаючи на платформній частині України значень 4-5 балів.

6.3.4 Керченсько-Анапський сейсмоактивний район

Кримсько-Чорноморського регіону, який частково охоплює басейн Азовського моря, залишається недостатньо вивченим. З різних джерел відомо про можливе виникнення у цьому районі землетрусів з орієнтовною оцінкою магнітуд 5.5 - 6.5. У випадку реалізації в цій зоні максимально можливого землетрусу з $M_{\max}\approx 7.0$, розрахункова інтенсивність сейсмічного впливу може досягати на північному узбережжі Азовського моря п'яти балів. Відомості про

макросейсмічні прояви на платформній частині території України є лише для Анапського землетрусу 1966р.

6.3.5 Західно-Кавказька сейсмічна зона

– поділяється на дві підзони: Західно-Північно-Кавказьку і Нижне-Кубанську. Найсильніший землетрус у Нижне-Кубанській зоні відбувся у 1879р. (з $M=5.7\pm 0.5$) а у Західно-Північно-Кавказькій – у 1926р. (з $M=5.4\pm 0.5$). Розрахункова інтенсивність сейсмічного впливу на платформну частину України від сильних землетрусів цього регіону не перевищує 4-х балів.

Спорудження великих об'єктів, руйнування яких у результаті землетрусів може привести до великих матеріальних втрат і значних людських жертв (АЕС, греблі великих водоймищ, підприємства хімічної промисловості і т.д.) вимагає всебічного врахування при їхньому будівництві сейсмічних умов, особливо в районах частих тектонічних рухів земної кори, - це на заході, південному заході і на півдні.

Більшість землетрусів зв'язані з тектонічними рухами в горах Ранчах (на границі північних і східних Карпат у Румунії).

Інтенсивна (до 5-6 балів) сейсмічна діяльність з епіцентрами в Чорному морі, в основному між Алуштою і Форосом, спостерігається в Криму (ізолінії 5-8 балів). Найбільший зареєстрований землетрус відбувся в Криму 11 листопада 1927 року інтенсивністю до 8 балів, що привело до великих руйнувань у горах.

Таким чином, велика територія західної, південно-західної і південної частини України (приблизно 25%) відноситься до сейсмічно небезпечної. Ці обставини повинні враховуватися при обґрунтуванні дозволу нового будівництва.

Висновок:

Основний сейсмічний вплив від суміжних сейсмоактивних регіонів на платформну частину України спричиняють вогнища сильних Карпатських (зона Вранча), Кримських і Кавказьких землетрусів.

Контрольні запитання:

1. Загальні дані про сейсмологію.
2. Стан сейсмічної активності в регіонах України.
3. Загальні дані щодо сейсмічної активності в Україні
4. Загальна характеристика сейсмічної обстановки в Україні
5. Сейсмічне районування території України.
6. Закарпатський сейсмоактивний регіон.
7. Добруджинський сейсмоактивний регіон.
8. Кримсько-Чорноморський сейсмоактивний регіон.
9. Керченсько-Анапський сейсмоактивний район.
10. Західно-Кавказька сейсмічна зона.

ГЛАВА 7. ПРОТИСЕЙСМІЧНИЙ ІНЖЕНЕРНИЙ ЗАХИСТ ТЕРИТОРІЙ

Особливі вимоги до об'єктів, які будуються у сейсмічних районах, обумовлені тим, що сильні землетруси відбуваються дуже рідко. У зв'язку з цим забезпечення експлуатаційної повноцінності об'єкта після землетрусу виявляється економічно недоцільним, тому що термін служби спорудження може опинитися менше періоду повторюваності сильних землетрусів. Основна вимога до сейсмічностійких споруджень зводиться до забезпечення безпеки людей і збереження найбільш цінного устаткування. Тому в сейсмостійких конструкціях допускаються деформації й ушкодження, але тільки ті, що не приводять до їх завалення..

7.1 Сейсмічний моніторинг аналіз катастрофічних землетрусів

7.1.1 Сейсмічний моніторинг і прогноз землетрусів

У багатьох країнах, територіям яких притамана значна сейсмічна активність, виникнення руйнівних землетрусів, за останні 25 років одержали істотний розвиток наукові дослідження зі створення методів прогнозування землетрусів. Накопичений у міжнародній геофізиці досвід робіт свідчить, що принципове значення для успішного рішення задачі визначення місця, часу і сили очікуваного землетрусу має не тільки методологія аналізу сейсмологічної і геофізичної інформації, але і наявність систем комплексних спостережень, що забезпечують безупинний збір прогностичних даних.

Високим технічним і методичним рівнем характеризуються роботи по зниженню сейсмічного ризику і прогнозуванню землетрусів у США, Японії і Китаї. Зокрема. Китай має у своєму розпорядженні найбільш могутню систему сейсмологічного і геофізичного моніторингу. Тут усі спостереження здійснюються централізовано, під керівництвом Державного сейсмологічного бюро. Значні успіхи досягнуті китайськими фахівцями й і області прогнозу землетрусів.

7.1.2. Аналіз катастрофічних землетрусів

Розглянемо кількість землетрусів у світі по роках.

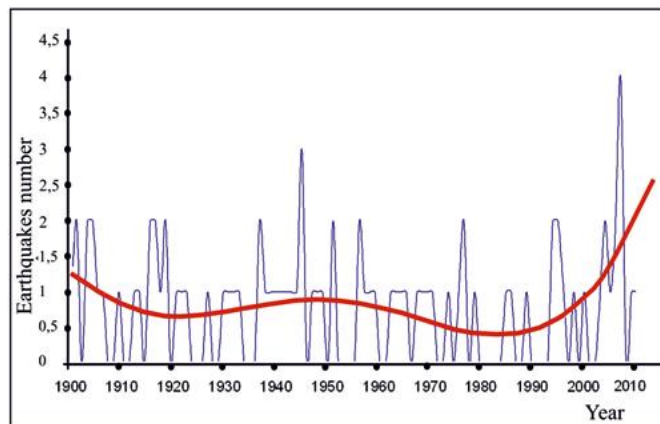


Рисунок 7.1 – Графік землетрусів з магнітудою більше 8, с 1900 року по 2010 рік

Синій – щорічна кількість землетрусів; Червоний – поліноміальний тренд шостого ступеню.

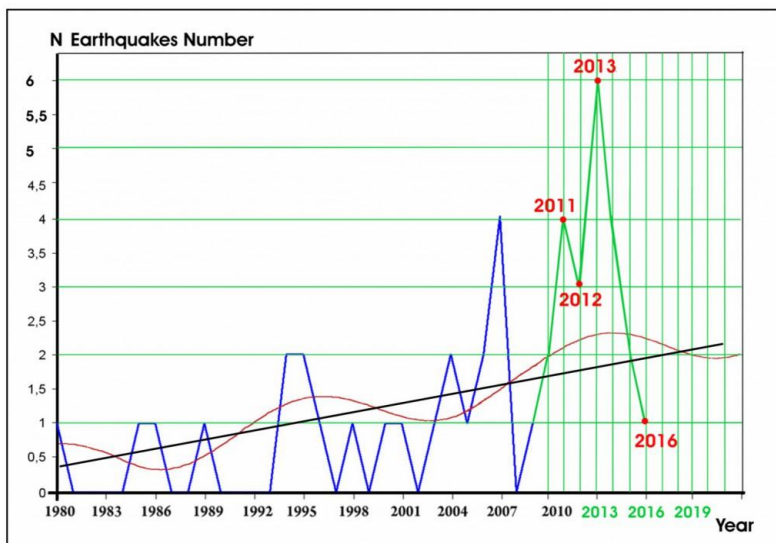


Рисунок 7.2 – Графік землетрусів з магнітудою більше 8, з 1980 року по 2010 рік. Та прогноз до 2016 року

Синім – щомісячна кількість землетрусів; Червоним – синусоїдальний тренд; Чорним – прямолінійний тренд; Зеленим – прогноз сейсмічної активності для землетрусів з $M > 8$.

Отже спостерігається тенденція до збільшення кількості як загальної кількості землетрусів так і катастрофічних з магнітудою більше 8.

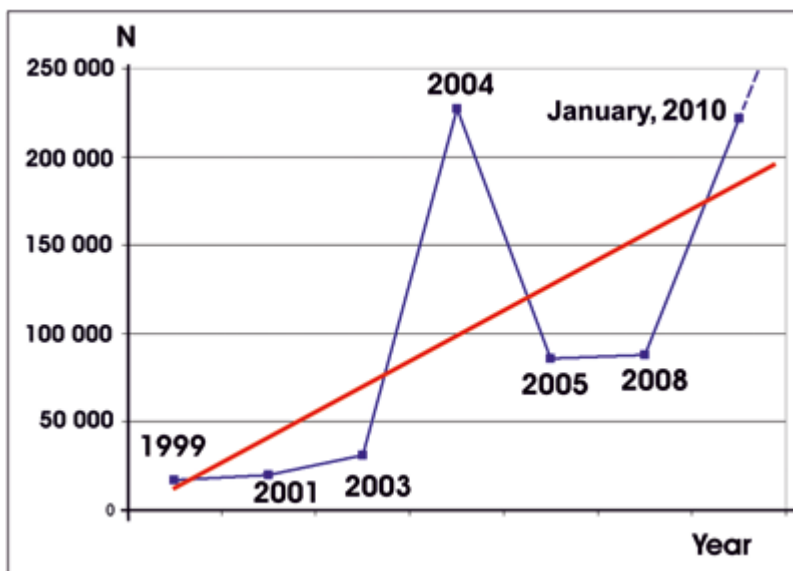


Рисунок 7.3 – Графік кількості загиблих від землетрусів з січня 1999 по січень 2010 р.

Синім – число загиблих по роках. Червоним – прямолінійний тренд, який відображає тенденцію збільшення загиблих за останнє десятиріччя

За останні 10 років від катастрофічних землетрусів загинуло на 42% більше людей ніж за попередні 50 років.

7.2 Протисейсмічні інженерні заходи

7.2.1 Загальні принципи проектування у сейсмічно небезпечних районах

Дія землетрусів на будинки і спорудження викликає необхідність враховувати цю дію при проектуванні і будівництві. З цією метою проведене сейсмічне районування території України, що дозволило виділити зони, у яких можливо проявлення землетрусів тої або іншої бальності, і складена сейсмічна карта України. В умовах конкретного проектування розрахункова бальність будівельного майданчика повинна бути уточнена в залежності від ґрунтів, що її складають, і рівня ґрунтових вод відповідно до табл. 4.

Практично вплив землетрусу на будинки і спорудження враховується при бальності 7 і більше. Можливість прояву землетрусів із бальністю від 1 до 6 включно в будівельному проектуванні не враховується. Вплив землетрусів на будинки і спорудження враховується як особливий силовий вплив - сейсмічне навантаження, обумовлений спеціальними розрахунками.

Для будівель і споруд заввишки 50 м, а також для інших об'єктів підвищеного рівня відповідальності згідно з ГОСТ 27751 -88, при проектуванні яких повинні бати використані коефіцієнти надійності за відповідальністю $\gamma_p > 1$, слід застосовувати вимоги ДБН В. 1.1-12:2006 «Будівництво у сейсмічних районах України».

Нові конструктивні схеми будівель і споруд на початку процесу проектування підлягають обов'язковій експертній проробці фахівцями науково-дослідних і проектних організацій, які спеціалізуються у галузі сейсмостійкого будівництва. Будівлі та споруди та їх окремі елементи також повинні задовольняти вимогам, які містяться в інших нормативних документах із будівництва

Проектну документацію належить розробляти, виходячи із сейсмічної небезпеки площадки будівництва, результатів розрахунків. При проектуванні сейсмостійких будівель і споруд та при посиленні будівель існуючої забудови належить: - Приймати об'ємно-планувальні та конструктивні рішення, що забезпечують:

- симетричність;

- регулярність розподілення у плані та по висоті будівлі мас, жорсткостей та навантажень на перекриття;

- застосовувати матеріали, конструкції та конструктивні схеми, що забезпечують найменші значення сейсмічних навантажень (легкі матеріали, сейсмоізоляцію, інші системи динамічного регулювання сейсмічного навантаження);

- створювати можливість розвитку у певних елементах конструкцій допустимих деформацій;

виконувати розрахунки металевих конструкцій будівель і споруд з урахуванням нелінійного деформування конструкцій;

передбачати конструктивні заходи, що забезпечують стійкість і геометричну незмінність конструкцій при розвитку в елементах і з'єднаннях між ними непружних деформацій, а також виключають можливість їх крихкого руйнування;

розташовувати важке обладнання на мінімально можливому рівні по висоті будівлі.

При використанні сейсмоізоляції та інших систем динамічного регулювання сейсмічних навантажень вибір тієї чи іншої системи, а також розрахунків і конструювання повинні розраховуватись за участю спеціалізованих проектних і наукових організацій.

7.2.2 Інженерно-сейсмометричні спостереження і паспортизація об'єктів будівництва

З метою отримання достовірної інформації про роботу конструкцій при землетрусах і коливаннях прилеглих до будівель ґрунтів у проектах характерних основних типів будівель масової забудови, будівель із принципово новими конструктивними рішеннями, а також особливо відповідальних споруд належить передбачати розміщення станцій інженерно-сейсмометричної служби (ІСС). Обов'язкова установка станцій ІСС повинно передбачатись на об'єктах заввишки понад 70 м і відповідальних будівлях і спорудах, а також на об'єктах експериментального будівництва. Витрати на придбання сейсмометричної апаратури, а також на виконання проектних та будівельно-монтажних робіт щодо її встановлення повинні передбачатися в кошторисах на будівництво об'єктів, а експлуатаційні витрати - у бюджетах місцевих органів самоуправління сейсмонезбезпечних районів.

Паспортизація об'єктів після завершення будівництва, а також обстеження та паспортизація існуючих об'єктів повинні виконуватись відповідно до чинних нормативними документами з оцінки технічного стану і паспортизації промислових і громадських будівель (споруд), які експлуатуються у сейсмічних районах. Паспорт повинен містити дані про застосування карти ЗСР-2004 з урахуванням ГОСТ 27751-88 (СТ РЕВ 384-87), ГОСТ 27.310-95 та вимог чинного законодавства щодо об'єктів підвищеної небезпеки.

Динамічна паспортизація будівель і споруд, повинна виконуватись акредитованими лабораторіями, які оснащені необхідним обладнанням і сейсмометричною апаратурою.

Динамічна паспортизація включає такі види робіт: - Визначення реакції будівель на спеціальні динамічні дії в частотному діапазоні хвиль від 0,2 Гц до 40 Гц; - Визначення частот, форм власних коливань будівель і декрементів коливань і порівняння їх з проектними даними; - Формування динамічного паспорта будівлі на основі періодичних динамічних обстежень, а також в обов'язковому порядку при обстеженні після минулих землетрусів середньої та сильної інтенсивності (6 балів і вище). Динамічна паспортизація для будівель і спо-

руд, як правило, здійснюється для категорій споруд, зазначених у таблиці 2, а також для корпусів ТЕЦ, центральних вузлів доменних печей, резервуарів для нафти і нафтопродуктів, житлових і цивільних будівель вище 16 поверхів, а також гідротехнічних споруд відповідно до вимог НД 31.3.002-2003.

Таблиця 7.2 – Коефіцієнт відповідальності споруд

№ п/п	Характеристика споруд	Значення k_2
1	Особливо відповідальні та унікальні споруди, в тому числі виробничі корпуси, складські будівлі хімічної промисловості з токсичними та отруйними речовинами, вибухонебезпечні корпуси хіміко-фармацевтичної промисловості і споруди нафтохімічної промисловості	1,5
2	Споруди з одночасним перебуванням великої кількості людей (великі вокзали, аеропорти, театри, цирку, музеї, виставкові і концертні зали з числом місць більше 1000 чоловік, криті ринки та стадіони) Будинки і споруди, функціонування яких необхідне при землетрусі або при ліквідації його наслідків (системи енерго-і водопостачання, системи пожежогасіння, телефонного і телеграфного зв'язку, виробничі корпуси важкої промисловості з безперервним циклом роботи, банки, державні та місцеві адміністративні органи тощо)	1,4
3	Будинки і споруди лікарень на 100 ліжок і більше, пологових будинків, акушерських корпусів, станцій швидкої допомоги, шкіл, дитячих садків, вищих навчальних закладів, магістральних залізних і автомобільних доріг та штучних споруд транспорту	1,3
4	Будинки готелів, спальних корпусів закладів відпочинку на 250 місць і більше	1,2
5	Висотні споруди невеликих розмірів у плані (вежі, щогли, димові труби, розташовані шахти ліфтів тощо) при відношенні висоти споруди H до його ширини B , що дорівнює або більше 5, і великопролітні споруди ($L > 30 \text{ м}$)	1,4
6	Каркасні будівлі, стінове заповнення яких не впливає на їх деформативність, при відношенні висоти стояків h до їх поперечного розміру b в напрямку дії сейсмічного навантаження, рівному або більше 25	1,4
8	Житлові, громадські та виробничі будівлі	1,0
9	Будинки і споруди, руйнування яких не пов'язано із загибеллю людей, втратою мат. і культурних цінностей і не викликає припинення безперервних технологічних процесів або забруднення навколишнього середовища (склади, кранові та ремонтні ЕСТА Склади, підприємства торгівлі та побутового обслуговування з терміном служби не більше 20 років, невеликі майстерні, тимчасові будівлі та споруди, торговельні павільйони тощо)	0,5

7.2.3 Розрахунки на сейсмічні впливи

При проектуванні будівель і споруд для будівництва в сейсмічно небезпечних районах, окрім розрахунків на основне сполучення навантажень, слід виконувати розрахунки на особливе поєднання навантажень з урахуванням сейсмічних впливів:

- проектних землетрусів (ПЗ)
- максимальних розрахункових землетрусів (МРЗ).

Сейсмічні навантаження, що відповідають ПЗ, повинні використовуватись при проектуванні та будівництві будівель і споруд масового цивільного, промислового і сільського будівництва із застосуванням карт ЗСР-А і В (для території України) або детальних карт ЗСР-А і В (для територій АР Крим та Одеської області).

Сейсмічні навантаження, що відповідають МРЗ, повинні використовуватись при проектуванні відповідальних об'єктів (великі гідротехнічні споруди, екологічно небезпечні об'єкти тощо) із застосуванням карти ЗСР-С (для території України) або детальної карти ЗСР-С (для території АР Крим та Одеської області). При цьому в особливе сполучення навантажень входять постійні, можливі довготривалі та короткочасні – тимчасові навантаження, сейсмічні дії, а також дії, що зумовлені деформаціями основи при замочуванні просідаючих ґрунтів.

В останньому випадку особливе сполучення являють собою комбінацію сейсмічного навантаження, яке діє в напрямку, найбільш небезпечному для даної конструкції (або споруди в цілому), з можливими варіантами просідань під внаслідок власної ваги ґрунтів.

Розрахунки споруд на особливе поєднання навантажень з урахуванням сейсмічних впливів слід виконувати з використанням:

- Спектрального методу;
- Прямого динамічного методу із застосуванням інструментальних записів прискорень ґрунту при землетрусах або стандартного набору синтезованих акселерограм.

Об'єкти підвищеного рівня відповідальності згідно з ГОСТ 27751-88 при використанні коефіцієнтів надійності $\gamma_n > 1$ Будинки і споруди висотою понад 50 м та споруди з прогонами більше 30 м. Будинки і споруди, оснащені системою сейсмоізоляції та іншими системами регулювання сейсмічної реакції

Вертикальну складову сейсмічної дії необхідно враховувати при розрахунку:

- Горизонтальних і похилих консольних конструкцій;
- Рам, арок, ферм а просторових покриттів будівель і споруд при прогонах: 24 м і більше - для майданчика сейсмічністю 7 балів; 18 м і більше - для майданчика сейсмічністю 8 балів; 12 м і більше - для майданчика сейсмічністю 9 балів;
- Міцності несучих стін з кам'яної кладки;
- Споруд і фундаментів на стійкість, перекидання і ковзання;

- Пальових конструкцій з високим ростверком;
- Опорних елементів сейсмоізоляції;
- Перекриттів і фундаментних плит, перевірка на продавлювання (перекриття у складі безрягельних каркасів, фундаментні плити висотних будівель із наскрізними нижніми поверхами тощо);
- Будівель і споруд на стійкість проти перекидання і ковзання.

7.3 Особливості проектування транспортних споруд у сейсмічних районах

Особливі вимоги до будівництва у сейсмічно небезпечному районі поширюються на проектування нових, капітальний ремонт та реконструкцію існуючих транспортних споруд, у тому числі споруд особої і підвищеної відповідальності, та на проектування залізниць I-IV категорій, автомобільних доріг I-IV, Шп і IVп категорій, метрополітенів, швидкісних міських доріг і магістральних вулиць, які пролягають в районах сейсмічністю 7, 8 і 9 балів.

До числа особливо відповідальних транспортних споруд відносяться мости через водотоки, віадуки, естакади, тунелі і лавинозахисні галереї довжиною більше 500 м на дорогах загальної мережі, багатоярусні транспортні розв'язки на міських дорогах, а також будівлі, в яких розташовуються служби та засоби керування роботою крупних вузлів транспортної мережі та мережі доріг у регіонах.

Під спорудами підвищеної відповідальності розуміються ті ж об'єкти довжиною від 100 до 500 м.

Крім антисейсмічних заходів, при проектуванні транспортних споруд у відповідних випадках необхідно передбачати інженерні заходи щодо захисту об'єктів від супроводжуваних землетруси (тектонічних розривів ґрунту, обвалів, обвалів, селів, снігових лавин, цунамі, розрідження ґрунту, водно-піщаних і каламутних потоків).

Встановлюються спеціальні вимоги до проектування транспортних споруд при розрахунковій сейсмічності 7, 8 і 9 балів. Проекти тунелів і мостів довжиною 500 м необхідно розробляти, виходячи з розрахункової сейсмічності, встановлюється за погодженням з затверджує проект, з урахуванням даних спеціальних інженерно-сейсмологічних досліджень.

Розрахункова сейсмічність для тунелів і мостів завдовжки не більше 500 м та інших штучних споруд на залізничних та автомобільних дорогах I-III категорій, а також на швидкісних міських дорогах і магістральних вулицях приймається рівною сейсмічності майданчиків будівництва, але не більше 9 балів.

Сейсмічність майданчиків будівництва тунелів належить визначати в залежності від сейсмічних властивостей ґрунту, в який закладено тунель. Сейсмічність майданчиків будівництва опор мостів з фундаментами глибокого закладання, як правило, слід визначати в залежності від сейсмічних властивостей ґрунту верхнього 10-метрового шару, відраховуючи від природної поверхні ґрунту, а при зрізку ґрунту - від поверхні ґрунту після зрізки.

Трасування доріг

При трасуванні доріг у районах сейсмічністю 7, 8 і 9 балів, як правило, слід обходити особливо несприятливі в інженерно-геологічному відношенні ділянки, зокрема зони можливих обвалів, зсувів і лавин.

Трасування доріг у районах сейсмічністю 8 і 9 балів по нескельних косогорам при крутизні укосу більше 1:1,5 допускається тільки на підставі результатів спеціальних інженерно-геологічних вишукувань.

При проектуванні залізничного земляного полотна, розташованого на скельному косогорі, слід передбачати заходи щодо захисту шляхів від обвалів. В якості захисного заходи при розрахунковій сейсмічності 8 і 9 балів належить передбачати влаштування між основним майданчиком і верховим укосом або схилом уловлюючої траншеї, габарити якої повинні визначатися з урахуванням можливого обсягу обвалених ґрунтів.

При відповідному техніко-економічному обґрунтуванні можуть застосовуватися уловлюючі стіни та інші захисні споруди.

Мости. У сейсмічних районах переважно належить використовувати мости балочної системи з розрізними й нерозрізними прогоновими будовами.

Труби під насипами. При розрахунковій сейсмічності 9 балів належить переважно застосовувати залізобетонні фундаментні труби з ланками замкненого контуру. Довжину ланок, як правило, слід приймати не менше 2 м.

У разі застосування при розрахунковій сейсмічності 9 балів бетонних прямокутних труб з плоскими залізобетонними перекриттями необхідно передбачати з'єднання стін з фундаментом омонолічуванням випусків арматури. Бетонні стіни труб слід армувати конструктивною арматурою. Між окремими фундаментами влаштовувати розпірки.

Підпірні стіни

Застосування кам'яної кладки насухо допускається для підпірних стін протяжністю не більше 50 м (за винятком підпірних стін на залізницях при розрахунковій сейсмічності 8 і 9 балів і на автомобільних шляхах при розрахунковій сейсмічності 9 балів, коли кладка насухо не допускається). У підпірних стінах висотою 5 м і більше, що виконуються із каменів неправильної форми, слід через кожні 2 м по висоті влаштовувати прокладні ряди із каменів правильної форми.

Висота підпірних стін, рахуючи від подошви фундаментів, повинна бути не більше:

а) стіни з бетону при розрахунковій сейсмічності 8 балів - 12 м; 9 балів - 10 м;

б) стіни з бутобетону і кам'яної кладки на розчині: при розрахунковій сейсмічності 8 балів - 12 м; 9 балів на залізницях - 8 м, на автомобільних дорогах - 10 м;

в) стіни з кладки насухо - 3 м.

Тунелі

При виборі траси тунельного переходу необхідно, як правило, передбачати закладання тунелю поза зонами тектонічних розломів у однорідних за

сейсмічною жорсткістю ґрунтах. За інших рівних умов варто віддавати перевагу варіантам з більш глибокими закладаннями тунелю.

7.4 Особливості проектування гідротехнічних споруд у сейсмічних районах

ДБН В.1.1-12:2006 Будівництво у сейсмічних районах України встановлює спеціальні вимоги для гідротехнічних споруд (ГТС), які розташовуються або розташовані в районах з нормативною сейсмічністю що дорівнює 6 балам і більше за сейсмічною шкалою MSK-64. Вказані вимоги належить виконувати при проектуванні, будівництві, введенні в експлуатацію, при експлуатації, обстеженні реального стану, оцінки безпеки, реконструкції, відновленні, консервації та виведенні з експлуатації ГТС.

Для забезпечення сейсмостійкості ГТС потрібно:

- Проведення на стадії проектування комплексу спеціальних досліджень з метою встановлення розрахункової сейсмічності майданчика будівництва, визначення розрахункових сейсмічних дій, одержання набору сейсмічних записів або їх спектрів, які моделюють розрахункові сейсмічні дії;
- Виконання комплексу розрахунків (а при необхідності і модельних випробувань) щодо визначення напружено-деформованого стану, оцінки міцності та стійкості споруд, їх елементів та основ;
- Застосування конструктивних рішень і матеріалів, що забезпечують сейсмостійкість споруд;
- Включення до проектів особливо важливих споруд спеціального розділу щодо проведення в процесі експлуатації споруд моніторингу сейсмічних процесів і реакції ГТС на їх прояву;
- Періодичні обстеження стану ГТС і їх основ, у тому числі після кожного перенесеного землетрусу силою не менше 5 балів.

При обґрунтуванні сейсмостійкості ГТС використовуються сейсмічні дії двох рівнів: проектний землетрус (ПЗ) і максимально розрахунковий землетрус (МРЗ).

ПЗ повинен сприйматися гідротехнічною спорудою без порушення режиму його нормальної експлуатації. При цьому допускаються залишкові зміщення, тріщини та інші пошкодження, що не перешкоджають можливості ремонту споруди в умовах її нормального функціонування.

МРЗ повинен сприйматися без загрози руйнування споруди або прориву напірного фронту. При цьому допускаються пошкодження ГТС та її основи.

Будівництво гідротехнічних споруд на майданчиках сейсмічністю 9 балів за наявності ґрунтів III категорії за сейсмічними властивостями вимагає спеціального обґрунтування і допускається тільки у виняткових випадках.

Врахування сейсмічних дій і визначення їх характеристик.

Сейсмічні дії враховуються у тих випадках, коли величина I расч становить 6 балів і більше. Сейсмічні дії включаються до складу особливих сполучень навантажень і впливів.

У розрахунках ГТС і їх основ враховуються наступні сейсмічні навантаження:

- Розподілені по об'єму споруди і її основі (а також бокових засипок і наносів) інерційні сили;
- Розподілений по поверхні контакту споруди з водою гідродинамічний тиск, викликаний інерційним впливом коливається зі спорудженням частини рідини;
- Гідродинамічний тиск, викликаний виникли при землетрусі хвилями на по поверхні водойми.

У необхідних випадках враховуються взаємні зрушення блоків у основі споруди, викликані проходженням сейсмічної хвилі.

Враховуються також можливі наслідки пов'язаних із землетрусами явищ, як: Зміщення по тектонічних розломах;

- Просідання ґрунту;
- Обвали і зсуви;
- Розрідження водонасичених або слабозв'язаних ґрунтів;
- Плинність глинистих тиксотропних ґрунтів.

Заходи щодо підвищення сейсмостійкості гідротехнічних споруд

При необхідності розміщення споруд на ділянці тектонічного розлому основні споруди гідровузла (греблі, будівлі ГЕС, водоскиди) слід розміщувати на структурно єдиному тектонічному блоці, в межах якого виключена можливість взаємних зрушень частин споруди. При неможливості виключення взаємних зрушень частин споруди у проекті мають бути розроблені спеціальні конструктивні заходи, що дозволяють сприймати диференційовані зрушення без шкоди для безпеки споруди.

Будівництво водопідпірних та інших споруд, що входять до складу напірного фронту, на зсувонебезпечних ділянках допускається тільки при здійсненні заходів, що виключають утворення зсувних деформацій в основі споруди і берегових схилах у створі споруди.

При можливості порушень стійкості споруди, а також розвитку надмірних деформацій у тілі споруди і в основі внаслідок розрідження та інших деструктивних змін стану ґрунтів у основі або тілі споруди під впливом сейсмічних дій слід передбачати штучне ущільнення або закріплення цих ґрунтів.

Для кам'яно-земляних гребель у сейсмічних районах із верхової сторони ядер і екранів слід передбачати влаштування фільтрів (перехідних шарів), при цьому підбір складу першого шару фільтру повинен забезпечувати кольматацию (самозалічування) тріщин, які можуть утворитися в протифільтраційному елементі при землетрусі.

Висновки:

Отже розглянуті основні види та засоби протисейсмічних інженерних заходів щодо захисту територій.

Контрольні запитання

1. Сейсмічний моніторинг і прогноз землетрусів;
2. Аналіз катастрофічних землетрусів
3. Загальні принципи проектування у сейсмічно небезпечних районах;
4. Інженерно-сейсмометричні спостереження і паспортизація об'єктів будівництва;
5. Розрахунки на сейсмічні впливи
6. Особливості проектуванні транспортних споруд у сейсмічних районах

ГЛАВА 8. БУДІВНИЦТВО В СЕЙСМІЧНИХ РАЙОНАХ УКРАЇНИ

Досвід будівництва в сейсмічних районах привів до застосування в цих районах цегельних і великоблочних (із природного каменю) будинків і споруджень із повздовжніми несучими стінами, армованими залізобетонними поясами, великопанельних без каркасних будинків і споруджень.

8.1 Загальні принципи будівництва в сейсмічних районах

З аналізу наслідків сильних землетрусів відомо, що каркасні будинки переносять сейсмічний вплив не гірше малоповерхових будинків такої ж конструкції Великою сейсмостійкістю відрізняються також спорудження із залізобетону, що зводяться методом ковзної опалубки.

Меншою сейсмостійкістю відрізняються цегельні і великопанельні будинки, спорудження. При землетрусах у результаті руйнування цегельної або великоблочної кладки в місцях сполучення повздовжніх і поперечних стін може відбуватися завалення стін, а потім перекриттів. Аналіз наслідків землетрусів привів також до висновку, що істотна частина руйнувань відбувається через низьку якість кладки і зниження її міцності. Для запобігання руйнування споруджень із цегельної і великоблочної кладки влаштовуються антисейсмічні пояси по периметру несучих стін, надійно замонолічуються перекриття, армуються кути і перетинання кладки і звертається велика увага на якість робіт.

Антисейсмічний пояс на рівні перекриття влаштовується, як правило, на всю ширину стіни і висотою не менше 15 см при марці бетону не нижче 150. Повздовжня арматура антисейсмічного пояса повинна перебувати з 4 прутків $\varnothing 10$ при сейсмічності 7-8 балів і 4 прутків $\varnothing 12$ при 9 балах.

Ушкодження каркасних будинків і споруджень відбувалися порівняно часто при недотриманні центрів жорсткості несучих конструкцій і мас, у результаті чого елементи каркаса починають працювати додатково на крутіння. Це, зокрема, виявилось причиною руйнування багатопверхового універмагу в м. Анкоріджі (Аляска, 1964 р.). Значні руйнування в м. Ніагата (Японія, 1964 р.) були викликані зниженням під час землетрусу несучої здатності алювіальних відкладень, на яких було зведене місто, що не було враховано при будівництві.

Досвід будівництва в сейсмічних районах привів до вироблення визначених рекомендацій, виконання яких забезпечує найбільшу сейсмостійкість будинків і споруджень. Основні з них зводяться до того, що в якості підстави не допускається використання пухких і водонасичених ґрунтів (такі ґрунти повинні бути попередньо закріплені або ущільнені), а самий будинок (складний в плані) розрізається антисейсмічними швами на окремі відсіки, у межах яких забезпечується однорідністю об'ємно-планувального рішення і конструкцій.

Антисейсмічні шви повинні забезпечити самостійні коливання відсіків; вони здійснюються у виді парних стін, парних рам або їхніх сполучень. Ширина антисейсмічного шва визначається розрахунком або призначається в залежності від висоти будинку. При висоті будинку до 5 м ширина шва повин-

ний бути не менше 3 см. Для будинків більшої висоти мінімальну ширину шва варто збільшувати на 2 см на кожні 5 м висоти.

Нові конструктивні схеми будівель і споруд на початку процесу проектування підлягають обов'язковій експертній проробці фахівцями науково-дослідних і проектних організацій, які спеціалізуються у галузі сейсмостійкого будівництва.

Проектну документацію належить розробляти, виходячи із сейсмічної небезпеки майданчика будівництва, результатів розрахунків, з урахуванням загальних принципів проектування та конструктивних вимог.

8.2 Вимоги до об'єктів, які будуються у сейсмічних районах

8.2.1 Сейсмостійкі конструкції і характерні риси руйнування споруджень при землетрусах

Ідея зменшення сейсмічних навантажень за рахунок рухливості спорудження щодо фундаментів виникла давно і певною мірою одержала реалізацію ще в пам'ятниках архітектури (спорудження Середньої Азії X -XVII сторіч), що благополучно перенесли багато руйнівних землетрусів. Основні антисейсмічні заходи зводилися при зведенні цих споруджень до наступного:

котлован заповнювався шаром м'якопластичної глини товщиною 60 - 80 см, і на ньому зводилися фундаменти;

кладка фундаментів виконувалася на м'якопластичній глині;

на рівні ґрунту в кладці влаштовувався шов із "худого" розчину;

на рівні цоколю влаштовувався очеретяний пояс (стебла очерету укладалися поперек стіни шаром 8 - 10 см між шарами "худого" розчину).

Така конструкція не одержала в даний час поширення, тому що вона здійсненна при малих питомих тисках від спорудження на рівні очеретяного пояса.

Роликові опори вперше були застосовані в 1940 році при реконструкції одного з заводів у Лос-Анджелесі. Роликові опори (загальна кількість 65 шт.) були встановлені під кожен колону металевих каркасів. Кожна роликова опора сприймала навантаження 113 т., мала в плані розмір 54x54 см і складалася з трьох плит, між якими були розміщені ролики, розташовані по взаємно перпендикулярних напрямках. Роликова опора мала герметизацію і була заповнена мастилом. Припустиме переміщення при коливаннях складало 140 мм.

Сутність конструкції з гнучким першим поверхом полягає в тому, що несуча конструкція першого поверху здійснюється у виді рами, ригелем якої є монолітне залізобетонне перекриття, а стійками - затиснені у фундаменті конструкції зниженої жорсткості за рахунок, наприклад, виконання їх із декількох не зв'язаних між собою балок малого поперечного перетину з зазорами між ними. Така конструкція, якщо верхні поверхи спорудження виконані з великих панелей, працює, як жорсткий диск на гнучких стійках (співвідношення між жорсткістю першого поверху і жорсткістю одного з поверхів верхньої частини виявляється менше 0,1). Завдяки цьому значно знижується частота власних коливань споруджень і сейсмічне навантаження може зменшуватися.

ватися в 2 - 3 рази. Під час сейсмічних коливань ґрунту нижні кінці стійок повинні переміщатися з фундаментами, верхні ж їхні кінці, будучи зв'язаними з великою масою будинку, повинні залишатися практично нерухомими. Працездатність таких конструкцій була перевірена при випробуваннях на моделях. Однак декілька будинків, побудованих із гнучким першим поверхом, одержали ушкодження при землетрусах в останні роки. Зв'язано ці ушкодження були з тим, що схему з гнучким першим поверхом у чистому вигляді реалізувати в спорудженні не вдавалося. У зв'язку з цим інтерес до споруджень із гнучким першим поверхом зменшився.

Зменшення сейсмічних навантажень може бути досягнуто також за рахунок улаштування підвісних фундаментів, застосованих, наприклад, при будівництві триповерхового житлового будинку в м. Ашхабаді. Будинок підвішується на сталевих тяжах, з'єднаних із фундаментами через амортизатори, що встановлюються для вирівнювання натягів сталевих тяг і для сприйняття вертикальних складових навантажень.

8.2.2 Житлові, громадські, виробничі будівлі і споруди

Об'ємно-планувальні і конструктивні рішення будівель і споруд належить приймати з урахуванням положень розділу 1. ДБН В. 1.1-12:2006 «Будівництво у сейсмічних районах України». Кількість поверхів (висота) будівель не повинна перевищувати значень, зазначених у таблиці

Таблиця 8.1 – Поверховість житлових, громадських, виробничі будівлі і споруди в залежності від сейсмічності майданчика

№ п/п	Несучі конструкції будинку	Кількість наземних поверхів при розрахунку сейсмічного майданчика (балів)			
		6	7	8	9
1	Сталевий каркас	нс	нс	16	12
2	Залізобетонний каркас:				
	- зв'язаний або рамно-зв'язаний з вертикальними залізобетонними діафрагмами, зв'язками або ядрами жорсткості	нс	16	12	9
3	Стіни з монолітного залізобетону	нс	24	20	12
4	Стіни великопанельні залізобетонні	нс	20	16	10
5	Каркасно-кам'яні	нс	10	7	5
6	Стіни комплексної конструкції з цегли, природного каменю і дрібно - штучних стінових бетонних виробів	12	5	4	3
7	Стіни з цегли, природного каменю і дрібноштучних стінових бетонних виробів	9	4	3	1
8	Стіни комплексної конструкції з дрібних стінових блоків з пористих бетонів	4	2	2	1
9	Стіни дерев'яні щитові, рублені, брущаті	нс	3	2	1

Примітка: "Нс" в таблиці означають, що конструкції будівлі проектується за вимогами для несейсмічних районів.

Висота дошкільних дитячих закладів не повинна перевищувати двох поверхів, шкільних установ і лікарень - трьох поверхів. Хірургічні та реанімаційні відділення в лікарнях слід розміщувати на нижніх двох поверхах.

Довжина секцій всіх типів будівель, крім дерев'яних та зі стінами з пористих бетонних блоків, не повинна перевищувати при розрахунковій сейсмічності

- 7-8 балів - 80 м,
- 9 балів - 60 м,
- дерев'яних та зі стінами з пористого бетону - відповідно 40 м і 30 м.

У будівлях з несучими стінами, крім зовнішніх поздовжніх стін, повинно бути не менш однієї внутрішньої поздовжньої стіни. Будівлі повинні мати правильну форму в плані. Суміжні ділянки будівлі вище або нижче планувальної відмітки не повинні мати перепади більше 5 м. Перекриття в будівлях необхідно розташовувати на одному рівні.

Будівлі належить розділяти антисейсмічними швами на відсіки, якщо: - Їх об'ємно-планувальні і конструктивні рішення не відповідають вимогам 3.1.2, 3.1.4 ДБН В. 1.1-12:2006;

- Окремі об'єми будівель в межах загального плану, які не є ядрами жорсткості, мають різко відмінні (більше 30%) жорсткості або маси. В одноповерхових будинках висотою до 10 м при сейсмічності 7 балів і менше антисейсмічні шви допускається не влаштовувати.

Сходові клітки належить передбачати закритими з природним освітленням, як правило, через вікна в зовнішніх стінах. Розташування та кількість сходових кліток належить приймати у відповідності з нормативними документами за протипожежними нормами проектування будинків, але не менше однієї між антисейсмічними швами в будівлях заввишки більше трьох поверхів. Пристрій основних сходових клітин у вигляді конструкцій, не пов'язаних з конструкціями будівлі чи споруди, не допускається.

Сходові клітки і ліфтові шахти каркасних будівель із заповненням, не бере участі в роботі, слід влаштовувати у вигляді ядер жорсткості, що сприймають сейсмічне навантаження, або в вигляді вбудованих конструкцій з поєднаною розрізанням, не впливають на жорсткість каркаса, а для будівель заввишки до 5 поверхів при розрахунковій сейсмічності 7 і 8 балів їх допускається влаштовувати в межах плану будівлі у вигляді конструкцій, відокремлених від каркаса будівлі.

Сходи належить виконувати, як правило, з великих збірних елементів, що з'єднуються між собою за допомогою зварювання, або з монолітного залізобетону. Допускається застосування металевих або залізобетонних косоурів з набірними ступенями за умови з'єднання з допомогою зварювання або на болтах косоурів з площадками та східців з косоурами. Міжповерхові сходові площадки слід закладати в стіни. У кам'яних будівлях площадки повинні кріпитися на глибину не менше 250 мм. Улаштування консольних східців, забитих у кам'яну кладку, не допускається.

При проектуванні будинків і споруд слід перевіряти розрахунком кріплення високого і важкого обладнання до несучих конструкцій будівель і споруд, а також враховувати сейсмічні зусилля, що виникають при цьому в несучих конструкціях.

У містах і селищах міського типу будівництво будинків зі стінами з сирцевої цегли, саману і ґрунтоблоків забороняється. У сільських населених пунктах на майданчиках сейсмічністю до 8 балів допускається будівництво одноповерхових будівель із цих матеріалів при умови посилення стін дерев'яним антисептованим каркасом з діагональними зв'язками.

Жорсткість стін каркасних дерев'яних будинків повинна забезпечуватися розкосами або панелями з конструктивної фанери. Брущаті та рублені стіни слід збирати на нагелях і болтах.

8.2.3 Основи і фундаменти

Проектування фундаментів будівель належить виконувати відповідно до вимог нормативних документів щодо основ будівель і споруд та пальових фундаментів. Глибину закладення фундаментів рекомендується збільшувати шляхом улаштування підвальних поверхів.

Фундаменти будівель заввишки понад 16 поверхів на нескельних ґрунтах слід, як правило, приймати пальовими або у вигляді суцільної фундаментної плити із заглибленням підшви відносно відмітки мощення не менш ніж на 3,0 м.

Фундаменти будівель, збудованих на нескельних ґрунтах, повинні, як правило, влаштовуватися на одному рівні. Підвальні поверхи слід передбачати під усією будівлею. При розрахунковій сейсмічності 7 і 8 балів допускається влаштування підвалу під частиною будівлі. При цьому слід розташовувати симетрично відносно головних осей будівлі. Для будинків вище 12 поверхів улаштування підвалу під усією будівлею обов'язкове.

При будівництві на нескельних ґрунтах по верху збірних стрічкових фундаментів слід укладати шар розчину марки 100 товщиною не менше 40 мм і поздовжню арматуру діаметром 10 мм у кількості три і чотири стрижні при сейсмічності 7 і 8 балів відповідно – середньо. Поздовжні стрижні повинні бути з'єднані поперечними з кроком 300-400 мм. У випадку виконання стін підвалу із збірних панелей або монолітними, конструктивно пов'язаними з стрічковими фундаментами, закладення армованого шару розчину не потрібно. У районах сейсмічністю 9 балів стрічкові фундаменти повинні виконуватися, як правило, монолітними.

У фундаментах і стінах підвалу з крупних блоків повинна бути забезпечена перев'язка кладки в кожному ряді, а також у всіх кутах і перетинах на глибину не менше $1/3$ висоти блоку; фундаментні блоки належить укладати у вигляді суцільної стрічки. Для заповнення швів між блоками слід застосовувати розчин марки не нижче 50. У будинках при розрахунковій сейсмічності 9 балів стіни підвалів повинні передбачатися, як правило, монолітними або збірно-монолітними. У кожному ряді блоків у місцях кутів, примикань та пе-

ретинів необхідно встановлювати арматурні сітки із заведенням їх на 70 см від місць перетину стін.

Горизонтальні гідроізоляційні шари в стінах будинків слід виконувати з цементного розчину. Фундаменти і стіни підвалів з бутобетону допускаються в будівлях до п'яти поверхів при розрахунковій сейсмічності 7-8 балів. Кількість бутового каменю марки не нижче 200 не повинна перевищувати 25% загального об'єму фундаментів і стін, клас бетону - за розрахунком, але не нижче В7, 5.

8.2.4 Перекриття та покриття

Перекриття та покриття слід виконувати у вигляді жорстких горизонтальних дисків, надійно з'єднаних з вертикальними конструкціями будівлі та забезпечують їх спільну роботу при сейсмічних впливах.

Жорсткість збірних залізобетонних перекриттів і покриттів слід забезпечувати за допомогою наступних конструктивних рішень: - Влаштуванням зварних з'єднань плит між собою, елементами каркаса або стінами; - Влаштуванням монолітних залізобетонних обв'язок (антисейсмічних поясів) з анкеруванням в них випусків арматури з плит; - Замонолічуванням швів між елементами перекриттів. Бічні грані панелей (плит) перекриттів та покриттів повинні мати шпонкову або рифлену поверхню. Для зв'язку з антисейсмічним поясом, каркасом або стінами в панелях (плитах) належить передбачати арматурні випуски або закладні деталі. При влаштуванні прорізів у перекриттях для сходових кліток і ліфтових шахт їх рекомендується розташовувати ближче до геометричного центру. При цьому отвір не повинен розімкнути контур перекриття. При ослабленні диску перекриття отвором розмірами більше 50% ширини будівлі необхідно передбачати додаткове підсилення перекриття у суміжних прогонах.

Обпирання дерев'яних, металевих і залізобетонних балок на кам'яні та бетонні стіни повинно бути не менше 200 мм. Опорні частини балок повинні бути надійно прикріплені до несучих конструкцій будівель. Перекриття у вигляді прогонів (балок) з вкладишами між ними повинні бути підсилені за допомогою шару монолітного армованого бетону класу не нижче В15 товщиною не менше 40 мм.

У двоповерхових будинках в районах сейсмічністю 7 балів і в одноповерхових будинках в районах сейсмічністю 8 балів при відстанях між стінами не більше 6 м в обох напрямках допускається влаштування дерев'яних перекриттів (покриттів). Балки перекриттів (покриттів) належить анкерувати в антисейсмічному поясі та влаштовувати на них діагональний настил.

Покриття будинків слід проектувати з конструкцій, які максимально знижують їх вагу, використовуючи, наприклад, в металевих каркасах профільований настил і ефективні утеплювачі.

Міжповерхові перекриття в будівлях із металевими каркасами рекомендовано виконувати переважно монолітними залізобетонними. У випадках застосування збірних залізобетонних перекриттів слід передбачати конструкти-

вні протизсувні заходи (Монолітні обв'язувальні пояса, шпонкові стики між панелями тощо), аналогічні тим, що рекомендуються для сейсмостійких будівель із залізобетонними каркасами.

Покриття й перекриття будівель, що об'єднують окремі елементи конструкції в просторовий каркас, повинні створювати жорсткий у своїй площині диск. Для збільшення жорсткості цього диска в покриттях з використанням сталевого профільованого настилу необхідно передбачати систему зв'язків у площині верхніх поясів ферм, у якій роль розпірок можуть виконувати прогони.

Жорсткість покриттів, виконуваних із сталевого профільованого настилу, слід забезпечувати за рахунок кріплення листів профільованого настилу в кожній хвилі до прогонів або до верхніх поясів кроквяних конструкцій. Між собою листи профільованого настилу слід скріплювати заклепками, крок яких не повинен перевищувати 250 мм.

8.2.5 Перегородки, балкони, еркери, архітектурні елементи будівлі

Перегородки належить виконувати легкими, як правило, великопанельної або каркасної конструкції. Перегородки з малорозмірних виробів (цегли, каменя із природних та штучних матеріалів, гіпсових плит тощо) можуть застосовуватися при сейсмічності 6, 7 і 8 балів у будівлях до дев'яти поверхів, а при сейсмічності 9 балів - в будівлях до п'яти поверхів.

Перегородки повинні бути прикріплені до вертикальних конструкцій будівель, а при довжині більше 3 м - і до перекриттів. Конструкція кріплення перегородок до несучих елементів будівлі повинна виключати можливість передачі на них горизонтальних навантажень, що діють в їх площині, забезпечуючи при цьому їх стійкість із площини. Для забезпечення незалежного деформування перегородок слід передбачати антисейсмічні шви уздовж вертикальних торцевих і верхніх горизонтальних граней перегородок і несучих конструкцій будівлі. Ширина швів приймається за максимальною величиною перекосу поверхів будівлі при дії розрахункових навантажень, але не менше 20 мм. Шви заповнюються пружним еластичним матеріалом. Допускається виконувати перегородки – підвісними з обмежувачем із їх площині.

Міцність перегородок та їх кріплення із площини повинна бути підтверджена розрахунком на дію місцевих сейсмічних навантажень. Нормальне зчеплення кладки перегородок з малорозмірних виробів повинно бути не менше $R_{nt} \geq 60$ кПа (0,6 кг/см²).

Перегородки з цегли і каменя слід армувати на всю довжину не рідше ніж через 70 см по висоті, а перегородки з гіпсових плит не рідше ніж через два ряди арматурними стрижнями загальним перерізом у шві не менше 0,2см². Перегородки, міцність яких не відповідає результатам розрахунку на навантаження з площини, а також при величині нормального зчеплення в кладці менше 60 кПа (0,6 кг/см²), слід підсилювати армуванням в зовнішніх шарах штукатурки та введенням додаткових вертикальних і горизонтальних елементів підсилення, з'єднаних з несучими конструкціями будівлі.

Винос балконів у будинках з цегляними та кам'яними стінами не повинен перевищувати 1,5 м.

У районах сейсмічності до 8 балів включно допускається влаштування еркерів з підсиленням утворених у стінах прорізів залізобетонними рамами та з установкою металевих зв'язків стін еркерів з основними стінами.

Між стінами шахти ліфтів, які не є ядрами жорсткості, і несучими конструкціями будинків повинні передбачатися деформаційні шви завширшки не менше подвоєного горизонтального переміщення будівлі і не менше 80 мм.

У покриттях з дрібноштучних елементів (черепиця, покрівельна плитка тощо) необхідно передбачати кріплення кожного елемента до несучих конструкцій.

Оздоблення приміщень, призначених для постійного перебування в них людей, рекомендовано виконувати з легких матеріалів. Облицювання стін та інших частин будівель допускається за умови їх кріплення анкерами. Обштукатурювання стель при залізобетонних перекриттях забороняється.

8.3 Особливості проектування залізобетонних конструкцій

При розрахунку міцності нормальних перерізів згинальних та позацентрово стиснутих елементів граничну характеристику стиснутої зони бетону ξ_R слід приймати згідно з СНиП 2.03.01-84 * з коефіцієнтом 0,85. 3.5.2 У позацентрово стиснутих елементах, крім колон багатоповерхових будівель, а також у стислій зоні згинальних елементів при розрахунковій сейсмічності 8 і більше балів хомути повинні ставитися за розрахунком і на відстанях: - При $R_{sc} \leq 400$ МПа (4000 кг/см²) - не більше 400 мм і не більше $12d$ при в'язаних каркасах і не більше $15d$ - при зварних;

- При $R_{sc} \leq 450$ МПа (4500 кг/см²) - не більше 300 мм і не більше $10d$ при в'язаних каркасах, і не більше $12d$ - при зварних, де d -найменший діаметр поздовжніх стиснутих стрижнів. При цьому поперечна арматура повинна забезпечувати закріплення стиснутих стрижнів від вигину в будь-якому напрямку. Якщо загальне насичення позацентрово стиснутого елемента поздовжньою арматурою перевищує 3%, хомути повинні встановлюватися на відстані не більше $8d$ і не більше 250 мм. У в'язаних каркасах кінці хомутів необхідно загинати навколо стрижнів поздовжньої арматури і заводити в середину тіла бетону не менш ніж на $6d$ хомута.

У попередньо напружених конструкціях, які підлягають розрахунку на особливе сполучення навантажень з урахуванням сейсмічної дії, зусилля, що визначаються з умов міцності перерізів, повинні перевищувати зусилля, які сприймаються перерізами при утворенні тріщин, не менше ніж на 25%.

У попередньо напружених конструкціях не допускається застосовувати арматуру, для якої відносно подовження після розриву нижче 2%.

При сейсмічності 9 балів не допускається застосовувати арматурні канати і стрижневу арматуру періодичного профілю діаметром більше 28 мм без спеціальних анкерів.

У попередньо напружених конструкціях з натягом арматури на бетон напружену арматуру належить розміщувати в закритих каналах, замонолічуються надалі бетоном або розчином.

8.3.1 Каркасні будівлі

У багатоповерхових каркасних будівлях системою, що сприймає горизонтальне сейсмічне навантаження, може слугувати просторовий каркас із жорсткими рамними вузлами, просторовий каркас із жорсткими рамними вузлами із заповненням, бере участь у сприйнятті сейсмічних навантаження, каркас з вертикальними зв'язками, діафрагмами або ядрами жорсткості, безригельний каркас.

При розрахунковій сейсмічності 7 і 8 балів допускається застосування зовнішніх кам'яних стін і внутрішніх залізобетонних або сталевих рам (стояків). При цьому повинні дотримуватись вимоги, встановлені для кам'яних будівель. Висота таких будівель не повинна перевищувати 7 м.

В одноповерхових каркасних будівлях може застосовуватись каркас зі стояками, ущемлені у фундаментах, і шарнірно або жорстко з'єднані з прогоновими конструкціями. У каркасах з сталевими колонами з'єднання стояків з фундаментами може бути шарнірним. У поздовжньому напрямку каркаси можуть виконуватись із встановленням зв'язків між стійками. Жорсткість покриття забезпечується встановленням горизонтальних і вертикальних зв'язків між фермами і ригелями, надійним кріпленням плит покриття і профільованого настилу до прогонових конструкцій.

Діафрагми, зв'язку та ядра жорсткості, які сприймають горизонтальне навантаження, повинні бути безперервними по всій висоті будівлі та розташовуватись в обох напрямках рівномірно і симетрично щодо її центра ваги.

Самонесучі стіни повинні мати гнучкі в'язі з конструкціями каркаса, не перешкоджаючим горизонтальним зміщенням каркаса вздовж стін. Між поверхнями стін і колонами каркаса повинен передбачатися проміжок не менше 20 мм. По всій довжині стін на рівні плит покриття і верху віконних прорізів і не більше ніж через 6 м за висотою в глухих стінах повинні передбачатися антисейсмічні пояси, з'єднані з каркасом будівлі гнучкими зв'язками, не перешкоджають горизонтальним зміщенням каркаса вздовж стін. При сейсмічності 9 балів самонесучі стіни слід виконувати каркасно-кам'яними. У місцях перетину поперечних стін з поздовжніми повинні влаштовуватися антисейсмічні шви на всю висоту будівлі.

Заповнення, яка бере участь у роботі каркаса, розраховується і конструюється як діафрагми. Не несуче заповнення відокремлюється від елементів каркаса антисейсмічними швами.

Елементи збірних колон багатоповерхових каркасних будинків слід, по можливості, виготовляти висотою в декілька поверхів. Стики збірних колон повинні розташовуватися в зоні з найменшими згинальними моментами зі з'єднанням поздовжньої арматури ванною зваркою або парними накладками.

Центральна зона жорстких вузлів залізобетонних каркасів повинна бути посилена непрямым армуванням у вигляді зварних сіток, спіралей або замкнутих хомутиків, що встановлюються з розрахунку. Якщо за даними розрахунку непряме армування не потрібно, то центральну зону вузла слід армувати конструктивно замкнутими хомутами зі стрижнів діаметром не менше 8 мм з кроком не більше 100 мм. Ділянки ригелів і колон, які прилягають до жорстких вузлів на відстані, рівному полуторної висоти їх перетину, повинні армуватися замкненою поперечною арматурою (хомутами), встановленою за розрахунком, але не більше ніж через 100 мм.

Для елементів, що працюють у пружно-пластичній стадії, повинні використовуватися вуглецеві і низьколеговані сталі з відносним подовженням не менш 20%.

8.3.2 Будівлі з несучими стінами з монолітного залізобетону

Монолітні будівлі слід проектувати, як правило, у вигляді перехресно-стінової системи з несучими (в основному з важкого бетону) або не несучими зовнішніми стінами. При техніко-економічному обґрунтуванні монолітні будівлі можуть проектуватися ствольової конструкції з одним або декількома стволами.

Внутрішні поперечні і поздовжні стіни повинні з'єднувати між собою зовнішні поздовжні і поперечні стіни відповідно і не мати розривів та зламів у плані. Максимальну відстань між стінами не повинна перевищувати 7,2 м. У будівлях з ненесучими зовнішніми стінами слід передбачати не менше двох внутрішніх поздовжніх (поперечних) стін. Виступ зовнішніх стін у плані допускається до 4 м при розрахунковій сейсмічності 7 і 8 балів, 2м-при 9 балах.

8.3.3 Великопанельні будівлі

Великопанельні будинки слід проектувати з поздовжніми і поперечними несучими наскрізними стінами. Поперечні та поздовжні стіни разом з перекриттями та покриттями утворюють єдину просторову систему, що сприймає сейсмічні навантаження. Виступи зовнішніх стін у плані не повинні перевищувати 3 м.

Панелі стін і перекриттів слід передбачати, як правило, розміром на кімнату. У будинках з широким кроком поперечних стін (більше 4,2 м) допускається панелі перекриттів передбачати з двох елементів зі стикуванням між собою.

Будівлі зі стінами з великих блоків

Стінові блоки можуть бути виготовлені з бетонів, в тому числі легких, а також з цегли або інших штучних матеріалів з використанням вібрування. Необхідне значення нормального зчеплення цегли (каміння) з розчином у блоках визначається розрахунком, але повинна бути не менш 120 кПа (1,2 кг/см²). При проектуванні і будівництві будівель з блоків пиляного вапняку необхідно керуватися вимогами ДБН В.1.1-1-94.

Стінові блоки повинні бути армовані просторовими каркасами. Неармовані блоки допускаються в районах сейсмічністю 7 балів у будівлях заввишки до трьох поверхів, а в районах сейсмічністю 8 балів - в одноповерхових будинках. Стінові блоки, як для зовнішніх, так і для внутрішніх стін повинні використовуватися тільки з пазами із шпоночною поверхнею на тор \perp торцевих вертикальних гранях.

Будівлі зі стінами з цегли або кам'яної кладки

Залежно від типу підсилення стіни можуть бути:

- З цегляної (кам'яної) кладки;
- Комплексної конструкції;
- Каркасно-цегляні (каркасно-кам'яні);
- Посилені вертикальним армуванням, попереднім напруженням або іншими експериментально обґрунтованими методами.

Комплексні конструкції виконуються влаштуванням у кладці вертикальних залізобетонних включень (сердечників) або використанням тришарових стін, внутрішній шар яких із монолітних залізобетонних. Каркасно-цегляні (каркасно-кам'яні) стіни передбачають підсилення монолітними з/б колонами з використанням кладки як опалубки. Колони спільно з горизонтальними \perp ну монолітними або збірно-монолітними поясами утворюють каркас з несучим заповненням з кладки.

Для кладки стін дозволяється застосовувати: при сейсмічності 6, 7 і 8 балів - цегла повнотіла або порожнистий марки не нижче 75, з отворами розміром до 16 мм, пустотністю до 20%, з не наскрізними пустотами до 60 мм. У 9-бальних зонах слід застосовувати тільки повнотіла цегла. Застосування керамічних каменів дозволяється тільки в 7-бальних зонах в будинках до двох поверхів;

8.4 Конструктивні вимоги до будівель, що будуються в районах сейсмічністю 6 балів

Поверховість будівель не повинна, як правило, перевищувати значень, зазначених у таблиці 1. Для будівництва будинків вище зазначених у таблиці необхідні техніко-економічні та розрахункові обґрунтування. Довжина будівлі (секції) повинна бути не більше 100 м.

Будівлі з цегляними (кам'яними) стінами належить передбачати, як правило, простої та симетричної форми в плані.

У будинках заввишки п'ять і більше поверхів повинно бути не менше однієї внутрішньої поздовжньої стіни, а відстані між поперечними стінами не повинні перевищувати 20 м. Нижні поверхи, при необхідності отримання в них вільних площ, слід виконувати в залізобетонному або металевому каркасі.

У будівлях з цегляними стінами належить:

- У будинках заввишки чотири і більше поверхів у сполученні стін укладати арматурні сітки кроком по висоті не більше 100 см;

- У будинках заввишки п'ять і більше поверхів по всіх стінах у рівні перекриттів і покриттів улаштовувати монолітні залізобетонні обв'язки, армовані каркасом із двох поздовжніх стержнів діаметром 10 мм. Для зв'язку з поверховими обв'язуваннями плити повинні мати арматурні випуски або закладні деталі. Якщо плити перекриттів використовуються без арматурних випусків, то диск перекриття підсилюється влаштуванням між плитами з кроком 5-6 м монолітних ділянок шириною не менше 120 мм, армованих наскрізними арматурними каркасами, заанкереними в прилеглих обв'язках перпендикулярного напрямку;

- У будинках заввишки десять і більше поверхів стіни необхідно підсилювати вертикальними залізобетонними включеннями.

У великопанельних будівлях зовнішні та внутрішні стінові панелі повинні з'єднуватися між собою не менш ніж у двох рівнях за висотою поверху.

Висновки:

Отже розглянуті основні вимоги нормативних документів до будівництва у сейсмічно активних районах.

Контрольні запитання:

Загальні принципи будівництва в сейсмічних районах

Вимоги до об'єктів, які будуються у сейсмічних районах

Житлові, громадські, виробничі будівлі і споруди

Основи і фундаменти

Перекриття та покриття

Перегородки, балкони, еркери, архітектурні елементи будівлі

Особливості проектування залізобетонних конструкцій

Каркасні будівлі

Будівлі з несучими стінами з монолітного залізобетону

Великопанельні будівлі

Конструктивні вимоги до будівель, що будуються в районах сейсмічністю 6 балів.

ГЛАВА 9. ОСНОВНІ ВИДИ ЗРУШЕНЬ ТА ЇХ СТРУКТУРНІ ЕЛЕМЕНТИ

Одними з небезпечних і дуже поширених природних явищ є зсуви, природно-техногенного походження, розвиток яких, у районах із великою щільністю населення і розвитком промисловістю, може привести до катастрофічних наслідків: загибелі людей, руйнування транспортних комунікацій, житлових і виробничих будинків і споруд, порушення режиму роботи підприємств і т.д. Зсуви поширені на 50% території України. Найбільше поширення вони мають у Закарпатській, Івано-Франківській, Чернівецькій, Миколаївській, Одеській, Харківській, Дніпропетровській областях і Криму.

На узбережжі Чорного й Азовського морів існує багато зсувних ділянок, що активізувалися в результаті масового забору піску з пляжів і будівництва будинків і споруд на не стійких морських берегах. Найбільші катастрофічні наслідки мають зсувні процеси біля Одеси, Бердянська, Маріуполя.

Катастрофічні руйнації зсувні процеси надають берегам рік, де зведені гідротехнічні споруди й утворені водоймища, що у свою чергу приводять до активізації зсуву гірських порід на схилах берегів. Найбільше характерним прикладом може бути ділянка Дніпра, де зведений каскад гідроелектростанцій і шість великих водосховищ, береги котрих сильно уражені зсувами. Найбільша кількість зсувних ділянок є на берегах Канівського і Каховського водосховища і в межах міст Київ і Дніпропетровськ.

9.1 Основні види геологічно-небезпечних явищ та причини їх виникнення

Основні терміни і визначення

Схили можуть бути природними, утвореними в результаті дії сил внутрішньої динаміки Землі, і штучними, створеними в результаті інженерної діяльності людей. До штучних схилів відносяться укоси насипів, дамб, виїмок, борти кар'єрів і ін. При визначених умовах гірські маси, що складають схил або укіс, можуть втрачати стійкість і зміщатися униз. Розрізняють три основних види геологічно-небезпечних зрушень:

обвали;

осипи;

делювіальні зноси й зсуви.

У цьому механізмі розривних і пластичних деформацій діють:

вага породи, що завжди прагне зсунутися униз при відсутності рівнозначної утримуючої сили;

навантаження, що відчуювають низлежачі породи від ваги тих, що знаходяться вище;

розвантаження залишкової напруги стану порід;

різкі перепади градієнтів напруги в породах у подошві схилу й у його верхній частині, а також у приповерхньої (розвантаженої) зоні й у глибині схилів (де вплив навантаження не позначається).

Характер перерахованих гравітаційних зсувів залежить від багатьох факторів. Насамперед, за інших рівних умов, стійкості кожного схилу залежить від його висоти, крутості, форми, геологічної структури і від характеру циркуляції в його масиві підземних вод.

Небезпечне геологічне явище – подія геологічного походження або наслідок дії геологічних процесів, що виникають в земній корі під дією різних природних і геодинамічних факторів або їх комбінацій, які оказують або можуть оказати дію ураження на людей, сільськогосподарських тварин і рослин, об'єкти економіки і навколишнє природне середовище.

Зсув - переміщення мас гірських порід по схилу під дією власної ваги і додаткового навантаження внаслідок підмиву схилу, перезволоження, сейсмічних поштовхів та інших процесів.

Протизсувний захист - комплекс охоронних, обмежувальних і інженерно-технічних заходів, направлених на запобігання виникнення і розвитку зсувного процесу, захисту людей і територій від зсувів, а також своєчасне інформування органів виконавчої влади або місцевого самоврядування і населення про загрозу виникнення зсуву.

Обвал - відрив і падіння великих мас гірських порід на крутих і обривистих схилах гір, річних долин і морському побережжю, які виникають головним чином за рахунок послаблення зв'язування гірських порід під впливом процесів вивітрювання, діяльності поверхневих і підземних вод.

9.2 Характеристика, причини виникнення та основні параметри зсувів і обвалів

Одними з небезпечних і дуже поширених природних явищ є зсуви, природньо-техногенного походження, розвиток яких, у районах із великою щільністю населення і розвитком промисловістю, може привести до катастрофічних наслідків: загибелі людей, руйнування транспортних комунікацій, житлових і виробничих будинків і споруд, порушення режиму роботи підприємств і т.д.

Зсуви, обвали, провали земної поверхні можливі як внаслідок природних процесів, так і внаслідок господарської діяльності людини, що обумовлено антропогенними факторами.

Ерозія, дефляція (вивітрювання), зсуви, обвали, осипи і провали земної поверхні проявляються при відкритих і підземних способах розробок корисних копалин. Площа земель, порушених при розробці корисних копалин щорічно збільшується на десятки тисяч гектарів.

Відповідно до міжнародної статистики до 80% зсувів у даний час пов'язані з діяльністю людини. Зсуви переважно формуються на зволжених ділянках і виникають при крутизні схилу 10° і більше. На глиняних сильнозволжених ґрунтах можуть виникнути і при крутизні $5-7^\circ$.

Зсуви поширені на 50% території України. Найбільшого поширення вони набули в Закарпатській, Івано-Франківській, Чернівецькій, Миколаївській, Одеській, Харківській, Дніпропетровській областях та Автономній Республіці

Крим. На узбережжі Чорного й Азовського морів існує багато зсувних ділянок, що активізувалися в результаті масового забору піску з пляжів і будівництва будинків і споруд на не стійких морських берегах. Найбільші катастрофічні наслідки мають зсувні процеси біля Одеси, Бердянська, Маріуполя.

Типологічне найбільше зустрічаються зсуви видавлювання (довжиною до 5 км) та зсуви-потоки. У Кримських горах зустрічаються блокові та лінійні зсуви довжиною 0,5-2,5 км та шириною 0,3-1,5 км. Значною мірою зсувами охоплені береги каскаду Дніпровських водосховищ, де найбільш поширені зсуви спливання, а також фронтальні зсуви ниркоподібної форми. На узбережжі Азовського і Чорного морів поширені фронтальні зсуви, а обвали, осипи характерні для деяких районів Карпатських і Кримських гір.

Катастрофічні руйнації зсувні процеси надають берегам рйк, де зведені гідротехнічні споруди й утворені водоймища, що у свою чергу приводять до активізації зсуву гірських порід на схилах берегів. Найбільше характерним прикладом може бути ділянка Дніпра, де зведений каскад гідроелектростанцій і шість великих водосховищ, береги котрих сильно уражені зсувами. Найбільша кількість зсувних ділянок є на берегах Канівського і Каховського водосховища і в межах міст Київ і Дніпропетровськ.

Обвали виникають на порівняно крутих схилах, з ухилом до обрйю 25-300, що, як правило, виникає в гірських місцевостях, де шари зібрані в складки і поставлені під різноманітними кутами до обрйю. Виникненню обвалів сприяють тріщинуватість порід, що складають схил, рух крижаних і сніжних мас, кут схилу більше кута природного укосу, в результаті вивітрювання або втрати опори через ерозію й абразію в основі схилу й інші причини. За інших рівних умов у залежності від крутості розрізняють схили небезпечні, коли обвали можуть відбуватися в незволожених породах, нормальні – обвали виникають тільки при наявності водоносних прошарків, і безпечні, на яких не виникає обвалів навіть при наявності водоносних прошарків.

Обвали відбуваються під дією поштовху, викликаного атмосферними явищами (бурями, сильними зливами) або землетрусом.

Так, наприклад, у 1911 році в долині р. Мургаба (територія теперішнього Таджикистану) від незначного землетрусу з гір висотою 600 м обрушилася маса землі об'ємом 3600-4800 млн. м³ і утворила в ріці загату площею 16 км² товщиною 700-800 м. У результаті цього обвалу, відомого за назвою "Памірської катастрофи" або Усойського завалу, вище загати утворилося Сарезьке озеро довжиною 75 км, шириною до 1,5 км і глибиною до 505 м.

Характерною рисою обвалів є обертання і перекидання мас, що переміщуються.

Зсуви являють собою ковзання гірських мас по схилах по зволоженому водою водоупорному прошарку під дією сил ваги, тобто відбувається або відрив, або сколювання, або пластичний плин порід у гірських масивах. Для зсувів, як правило, характерно відсутність обертання і перекидання мас, що зміщуються. Більшість точок маси, що зміщається, рухається по траєкторіях,

близьким до обрису поверхні ковзання. Проте в ряді зсувів відзначалася і наявність деякого обертання, що викликало так назване запрокидування зсуву.

Зсуви у відомих геологічних, гідрогеологічних і інженерно-геологічних умовах легко переходять в обвали, осипи й опливи.

9.3 Види схилів

Одним із факторів, що визначають стійкості схилу і характер можливих зсувів, є його будова. Схили можуть бути утворені більш-менш однорідними масами (рис.9.1) або шаруватими нашаруваннями, різноманітними по складу і властивостям із ясно вираженими поверхнями контакту шарів. Шаруваті схили можуть бути горизонтально-шаруватими, із горизонтальним простяганням нашарувань, здатними до падіння шарів убік схилу і нездатними до падіння слоїв убік, протилежний схилу.

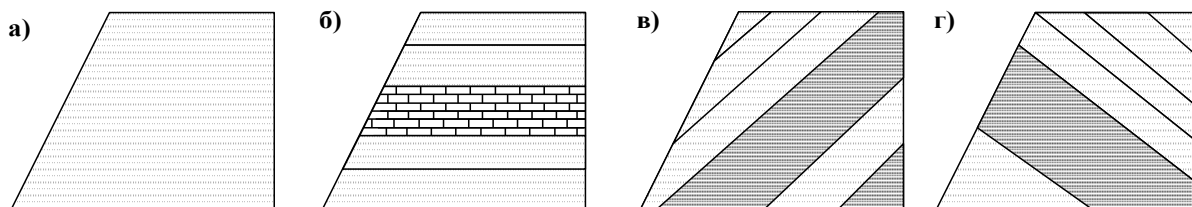


Рисунок 9.1 – Види схилів:

а – однорідний; б – горизонтально-шаруватий; в – падіння шарів згідно до схилу; г - падіння шарів незгідно схилу

Гірські маси, що зміщуються при зсуванні, називають тілом зсуву. Поверхня, по якій відбувається зсув, називається поверхнею ковзання або поверхнею зсуву.

За аналогією з поняттям про ложу льодовика, М.Е.Кнорре рекомендує називати цю поверхню ложем зсуву. При цьому, розглядаючи розташування зсуву в цілому по його руху зверху вниз (а не в розрізі), установлюються поняття правого і лівого бортів зсуву, а також його верхньої і нижньої межі. Частина поверхні ковзання розташована над тілом зсуву у виді уступу. Її добре видно після того, як відбувся деякий зсув. Цю видиму ділянку називають зсувним зривом або зсувним уступом. Верхня грань зсувного зриву називається бровкою зриву. Майданчик, що утворився в результаті зсуву частини схилу, називається зсувною ступінню. Деякі автори називають цей майданчик зсувною терасою, що не зовсім правильно, тому що зсувною терасою варто називати акумулятивну терасу, що утвориться в підшві схилу в результаті накопичення продуктів його руйнації й зсування. М.Е. Кнорре відзначає, що по зовнішньому вигляду така акумулятивна зсувна тераса важко відрізняє від річковий алювіальної.

Поглиблення в схилі, утворене після зсуву зсувного тіла, називають зсувним цирком або зсувною чашею. Загальна будова оповзу й окремі його елементи показують на рис.9.2.

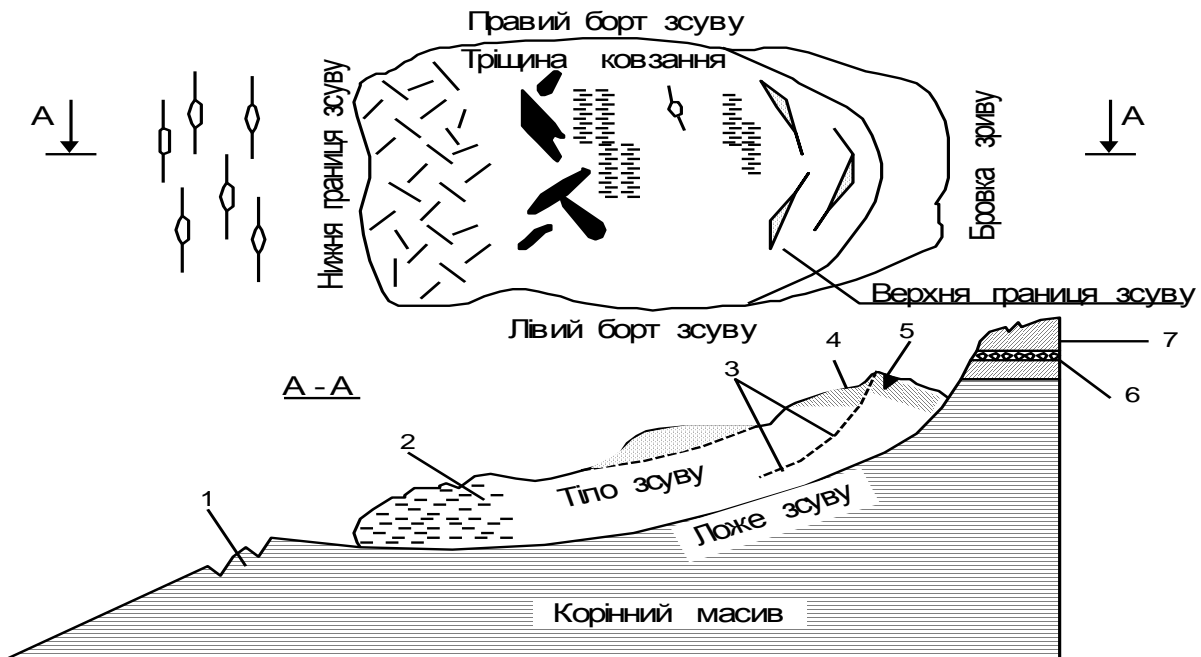


Рисунок 9.2 – Схема загальної будівлі й окремих елементів зсуву інсеквентного типу:

1 – деформація основи зсуву; 2 – тріщини спучування; 3 – дзеркала ковзання; 4 – зсувні щаблі; 5 – тріщина розірвання; 6 – стінка зриву; 7 – брівка скидання

А.П. Павлов вважає, що найважливішою характеристикою зсуву є конфігурація і розташування його поверхні зсування, тому він поділяє всі зсуви на дві основні групи: деляпсивні (що сповзають) і детрузивні (що штовхають).

Деляпсивні починаються в нижній частині схилу (наприклад, унаслідок підмиву його рікою, озером або морем, а також при штучній підрізці схилу), а потім поступово поширюються нагору по схилу, викликаючи послідовне зсковзання нових його частин. Характерною рисою цих зсувів є розташування підосви зсуву і поверхні зсування вище підосви схилу (рис.2).

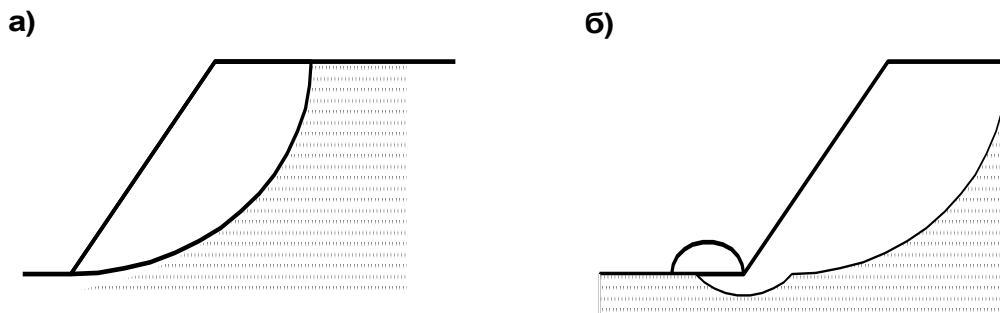


Рисунок 9.3 – Поверхні ковзання деляпсивного (а) і детрузивного (б) зсувів

Детрузивні зсуви спочатку виникають у верхній частині схилу, наприклад, унаслідок збільшення тиску й утворення тріщини відколу. Масив, що відірвався і рухається униз штовхає перед собою породи, розташовані нижче по схилу. Для детрузивних зсувів характерні дві особливості:

підосва зсуву і нижньої частини поверхні зсування, як правило, проходить нижче підосви схилу;

перед підосвою зсуву утворюється вал випирання різноманітної висоти і ширини. Висота валу випирання доходить до 10 м і більш.

Зсув гірських мас у формі обвалу виникає, як правило, раптово і відбувається дуже швидко. Рух гірських мас у формі оповзу є повільним процесом. Зсувний схил може знаходитися в різноманітних стадіях руху. Спочатку схил знаходиться в стадії підготування до руху. Це стадія накопичення природних або штучних чинників, що викликають рух гірської маси. Далі наступають стадії руху, тимчасової стабілізації і загасання руху. Гірські маси, що зрушилися, набувають нового стійкого положення, поверхня зриву також буде стійка, і процес зсування закінчується стадією становлення загальної стійкості. В окремих випадках чинники, що викликають явище зсуву, можуть перестати діяти: змінюються умови ерозії й абразії, руху підземних вод і т.д.; при цьому припиняється і зсувний процес.

Якщо в сучасній геологічній обстановці поновлення зсувного процесу вже неможливо, то такі зсуви називають древніми. У тих випадках, коли зсувні маси перекриваються пізнішими відкладеннями, древні зсуви називають похованими. Якщо ж геологічна обстановка така, що перестала діяти, чинники зсування можуть виникнути знову і призвести зсув у рух, то зсуви, у відмінності від древніх називають давніми.

9.4 Порушення стійкості схилу

Порушення стійкості схилу може обумовлюватися різноманітними причинами, що викликають відому велику крутість схилу. Першопричиною порушення стійкості можуть бути:

- тектонічні процеси,
- сейсміка,
- діяльність поверхневих і підземних вод,
- інженерна діяльність людей.

Тектонічні процеси порушують структуру схилу. У скельних породах, що складають схил, утворюються тріщини. Розриви структурних зв'язків між окремостями породи обумовлюють необхідність стійкості кожного блока. У таких умовах при достатньо крутих схилах або розташуванні поверхонь нашарування відповідно до схилу окремі блоки можуть виявитися в хитливому положенні. Вони будуть зсковзувати униз по поверхні нашарування, створюючи зсув, або ж переміщатися по системі тріщин і тектонічних порушень, створюючи обвал.

Процеси корозії і дефляції перетворюють скельні породи, що складають схил, у нескельні, порушують структурні зв'язки вивітровою маси з материнською породою. При крутості схилу біля 10-12% маси, що вивітрувалися зміщаються униз, створюючи осип, із наступним переходом в осуви і куруми (куруми - кам'яні потоки, які утворюються в гірських районах вище лінії снігів і в районах поширення багаторічної мерзлоти завдяки сезонному таненню верхнього шару ґрунту. Кам'яні розсипи і розвали в гірських улоговинах і балках набувають рухомого характеру, оскільки розміщені на зледенілому ложі і є водонасиченими. Ширина потоків досягає десятків і сотень метрів.).

Поверхневі води морів, озер і рік, що стикаються з подошвою схилу, підмивають його. У результаті підмиву в при подошовній частині утвориться западина, над якою повисає схил. При достатній глибині западини утвориться тріщина відколу, по якій гірська маса, що відірвалася, зміщається униз.

Діяльність підземних вод при порушенні стійкості схилів різноманітна. Протікаючи в надподошовних прошарках, потік підземних вод може стати причиною розчинення і виносу часток порід приподошовного прошарку. У результаті цей прошарок стає більш пухким (набуває великої пористості) і стискується силою ваги прошарків, що лежать вище. Осадка порід, що лежать вище, викликає поява тріщин відколу. Так утворюються типові зсуви суфозіоційного походження.

Насичуючі глинисті породи приподошовного прошарку, підземні води додають йому властивості пластичності. Зміна консистенції глинистої породи викликає видавлювання пластичної маси, що утворилася, з-під прошарків, що лежать вище. Зменшення обсягу прошарку, що видавлюється, викликає осадку прошарків, що лежать вище, і утворення зсувів видавлювання.

Насичення підземними і поверхневими водами глинистих порід, що складають схил, так само переводить їх із твердого стану в пластичний. Гірські маси, що стали пластичними, зміщаються по схилу, створюючи зсуви опливання, що місцями переходять в опливини.

Інженерна діяльність людей також впливає на утворення зсувів. Розробка виїмок і кар'єрів створює штучні схили (укоси), стійкість яких обумовлена тими ж законами, що й стійкість природних схилів. Вироблені при цьому роботи зі зміни природних гідрогеологічних умов (наприклад осушення) можуть викликати зміну умов рівноваги схилу. Укоси штучних насипів, дамб і інших споруд можуть виявитися хитливими. Підрізка природних укосів при проведенні доріг може відродити до життя похований зсув. В усіх цих випадках буде виявлятися процес зсування, цілком аналогічний природному.

У ряді випадків в основі утворення зсувів лежить комплексна дія декількох причин. При цьому порушення стійкості схилу протікає в більш складних умовах.

Зовнішні ознаки утворення зсуву:

- наявність на схилі тріщин, розташованих нормально до гаданого напрямку руху зсуву (тріщини, відриву), у сполученні з тріщинами, паралель-

ними цьому напрямку або розташованими стосовно нього під гострим кутом (тріщини сколювання);

- запрокинутість голів прошарків у зворотню сторону;
- пагорблення поверхні схилів;
- зміна режиму підземних вод (джерел);
- деформації різноманітних споруд, поява тріщин на стінках будівель, перекоси і скривлення дверних блоків, нахил огорожувальних стовпів біля доріг, руйнація водопровідних, каналізаційних систем;
- наявність хаотично нахилоного "п'яного лісу";
- звукові явища.

Причини утворення зсуву:

- тектонічні процеси, сейсмічні явища;
- атмосферні явища (блискавка, буря, смерч);
- динамічні впливи (вибухи, рух залізничного, автомобільного велико-вантажного транспорту, гідродинамічні удари в трубопроводах великого діаметра);
- порушення цілісності порід на схилі глибокими траншеями, нагорними канавами);
- підмив підосви схилу річковими, озерними, морськими водами (абразія);
- різке підвищення (зниження) рівня ґрунтових вод;
- зміна співвідношення в розподілі сил ваги в породах схилу (створення штучних відвалів ґрунту на схилі, зведення будівель і споруд);
- скидання технічних вод, неорганізований відвід дощових і поталих вод;

9.5 Основні параметри зсувів

Зсуви (обвали) характеризуються за наступними параметрами:

- типом порід,
- вологістю цих порід,
- швидкістю руху зсуву на схилі,
- об'ємом порід,
- зміщенням при зсувах,
- максимальною довжиною зсуву на схилі.

Породи, які складають основу зсуву (обвалу), можуть бути різними за складом, від глинистих мас до скельних. Вони можуть бути: сухими, слабо вологими, вологими або дуже вологими. Швидкість руху зсуву на схилі може бути різною (таблиця 1).

Зсуви (обвали) класифікуються за механізмом зсувного процесу на зсувні, в'язко пластичні, гідродинамічного виносу, раптового розрідження, комбінованого механізму.

За потужністю зсувного процесу від кількості порід, які залучаються в процес, зсуви діляться на:

- малі (до 10 тис. м³),

середні (від 11 до 100 тис. м³),
 великі (від 101 до 1000 тис. м³),
 дуже великі (від 1001 тис. м³).

Таблиця 9.1 – Шкала швидкості руху зсуву

Гранична швидкість		Оцінка руху
3,0	м/с	Надзвичайно швидко
0,3	м/хв.	Дуже швидко
1,5	м/доб.	Швидко
1,5	м/міс.	Помірно
1,5	м/рік	Дуже повільно
0,06	м/рік	Надзвичайно повільно

Перелік основних факторів ураження джерел природних надзвичайних ситуацій, характер їх дії та проявлений наведені в таблиці 2.

Таблиця 9.2 – Перелік факторів ураження джерел природних НС, характер їх дії і проявлення

Джерело природної НС	Найменування фактора ураження	Характеристика дії або проявлення фактора ураження
Небезпечні геологічні процеси		
Зсув, обвал	Динамічний Гравітаційний	Зміщення (рух) гірських порід. Струс земної поверхні. Динамічний, механічний тиск зміщених мас. Удар.
Провал ґрунтів	Гравітаційний	Деформація земної поверхні. Деформація ґрунтів.

Висновки:

Розглянуті основні види та структурні елементи зрушень їх характеристики та параметри.

Контрольні запитання:

1. Види схилів
2. Характеристика, причини виникнення та основні параметри зсувів і обвалів
3. Порушення стійкості схилу
4. Основні параметри зсувів

ГЛАВА 10. ІНЖЕНЕРНИЙ ЗАХИСТ ТЕРИТОРІЙ, БУДИНКІВ І СПОРУД ВІД ЗСУВІВ ТА ОБВАЛІВ

Основним нормативним документом при проектуванні, організації будівництва та експлуатації інженерного захисту територій, будинків і споруд від зсувних та обвальних процесів є ДБН В.1.1-3-97. «Інженерний захист територій, будинків і споруд від зсувів та обвалів. Основні положення».

Дані норми поширюються на проектування, організацію будівництва та експлуатацію інженерного захисту територій, будинків і споруд від зсувних та обвальних процесів.

10.1 Терміни та визначення

Інженерний захист від зсувів та обвалів - комплекс інженерних споруд, інженерно-технічних, організаційно-господарських і соціально-правових заходів, що забезпечують захист територій та об'єктів, регулюють гравітаційні процеси на схилах та запобігають їхньому негативному виявленню.

Гравітаційні процеси на схилах - різні форми руху ґрунтів на схилах під дією сили тяжіння.

Зсувна територія - ділянка схилу, де зсувні деформації проявляються або мали місце в минулому.

Зсувонебезпечна територія - ділянка схилу, де зсувні деформації можуть проявитися під дією природних або техногенних факторів.

Об'єкти інженерного захисту - окремі споруди інженерного захисту, що забезпечують захист об'єктів, населених пунктів, сільськогосподарських земель або природних ландшафтів від зсувів або обвалів.

Структурне зчеплення ґрунту - показник зчеплення ґрунту, що визначається різницею між питомим зчепленням ґрунту непорушеної структури та питомим зчепленням ґрунту, що випробуваний за способом повторного зрізу.

Зсувний тиск - різниця між зрушуючим та затримуючим зусиллями в об'ємі земних ґрунтів, що розміщені вище затримуючої споруди на сформованій поверхні ковзання, або в зоні деформованого горизонту.

Підземні улоговини стоку - пониження в покрівлі водоупорів, заповнені ґрунтом з коефіцієнтом фільтрації 7 м/добу та більше.

10.2 Інженерний захист об'єктів від зсувних та обвальних процесів

10.2.1 Мета та засоби інженерного захисту об'єктів

Метою інженерного захисту об'єктів є запобігання, усунення або зниження до допустимого рівня негативного впливу на об'єкти діючих та потенційно можливих небезпечних геологічних процесів.

Інженерний захист об'єктів повинен забезпечувати:

- загальну стійкість територій;
- безпечне проживання людей;

- надійне та безперебійне функціонування та розвиток об'єктів, а також зон відпочинку;
- збереження заповідних зон, ландшафтів, історичних пам'яток та ін.;
- нормативні санітарно-гігієнічні, соціальні та рекреаційні умови територій, які захищаються;
- належне архітектурне оформлення споруд інженерного захисту;
- економічно обгрунтоване раціональне використання земель та природних ресурсів, об'єктів з дотриманням законодавчих вимог щодо охорони навколишнього середовища.

До основних засобів інженерного захисту об'єктів відносяться:

- затримуючі та підтримуючі споруди і (фундаменти);
- фундаменти, які обтікаються зсувними масами;
- уловлюючі протиобвальні споруди та галереї;
- берегозахисні споруди;
- дренажі глибокого закладання;
- зміна рельєфів схилів.

Як допоміжні засоби інженерного захисту об'єктів слід використовувати споруди чи заходи, що забезпечують стабілізацію впливу окремих факторів, або пристосовування об'єктів, які захищаються, до прояву зсувів або обвалів.

До допоміжних засобів інженерного захисту об'єктів відносяться:

- затримуючі протиобвальні заходи;
- берегозахисні споруди;
- регулювання стоку поверхневих вод, захист поверхонь схилів від інфільтрації зливових і талих вод у ґрунт та ерозійних процесів;
- дренажі мілкового закладання, застійні дренажі та каптажі;
- агролісомеліорація;
- хімічне закріплення ґрунтів зсувної зони.

Проектування інженерного захисту об'єктів повинно виконуватись на основі:

- результатів комплексних інженерних вишукувань в районах прояву зсувів та обвалів і прилеглих територій;
- даних, що характеризують особливості використання територій та об'єктів як діючих, так і тих, що проектуються, з прогнозуванням зміни цих особливостей та з урахуванням установленого режиму природокористування (заповідники, сільськогосподарські землі та ін.);
- прогнозу можливих змін природних умов, що викликані природними та техногенними факторами;
- оцінки сучасних і прогнозу змін природних умов і стану об'єктів, які захищаються, за даними результатів комплексних вишукувань та, в разі необхідності, науково-дослідних робіт та моделювання, що виконані згідно з програмою досліджень;
- досвіду проектування, будівництва та експлуатації інженерного захисту об'єктів за аналогічних умов;

- вимог архітектурно-планувальних рішень щодо освоєння територій;
- урахування ступенів і масштабів негативного впливу зсувів та обвалів;
- техніко-економічного порівняння декількох варіантів інженерного захисту об'єктів, що відрізняються набором інженерних засобів та методів, вартісними та експлуатаційними показниками, ефективністю капітальних вкладень;
- урахування місцевих будівельних умов, кліматичних особливостей, забезпеченості будівельними матеріалами.

10.2.2 Прогнозування зсувів

Зсувні процеси можливо прогнозувати. Для цього необхідні ретельні інженерні, геологічні і гідрологічні дослідження. Для прогнозу виникнення зсувів необхідно враховувати наступні умови: наявність схилу та достатньої маси скельних порід, яка має тангенціальний напрямок до поверхні.

На сьогодні існує декілька методів прогнозу зсувів:

- довгостроковий (на роки),
- короткостроковий (на місяці, тижні),
- терміновий (на години, хвилини).

Для здійснення *довгострокового* прогнозу використовується метод ритмічності, який базується на врахуванні випадання опадів та інших метеорологічних елементів.

Короткостроковий і терміновий прогнози базуються на використанні геодинамічних вимірів і побудови на їх основі прогнозної моделі зсувного процесу методом регресивного аналізу, при цьому враховується стійкість схилу, яка визначається відношенням сил удержання і сил зсуву.

Прогнозуванням зсувів займаються спеціальні служби комунального господарства рай(міськ)держадміністрацій, окремих міністерств і відомств та суб'єктів господарської діяльності.

Умови стійкості схилів та укосів.

$$K \geq \frac{\sum M_{ст}}{\sum M_{зс}}$$

K – коефіцієнт стійкості.

$\sum M_{ст}$ - сума сил опору зсуву (стримуюча сила)

$\sum M_{зс}$ - сума сил зрушуючих схил.

Методи кількісної оцінки ролі різноманітних факторів у виникненні зсувів.

1. Аналітичний - визначення впливу фактору на розмір коефіцієнта стійкості K:

а) на абсолютний розмір K:

б) на відносну зміну розміру K (у %); може застосовуватися для тих випадків, коли абсолютний розмір K невідомий.

2. Статистичний - виявлення зв'язку між факторами і зсувними процесами шляхом їхнього зіставлення за часом або в просторі (картирування), обчислення коефіцієнтів кореляції й інших статистичних показників зв'язку.

Методи прогнозу зсувних явищ

а. Розрахункові методи:

1. Визначення коефіцієнта стійкості схилу (K), якщо: $K > 1$ – зсув малові- рний, $K = 1$ – зсув можливий, $K < 1$ – імовірність зсуву велика.

2. Порівняння профілю даного схилу з профілем схилу граничної рівно- ваги.

3. Порівняння розміру напруг у схилі з міцністю порід, що його скла- дають.

б. Моделювання:

1. Моделювання зсувної руйнації схилу:

а) на центрифугі;

б) методом еквівалентних матеріалів.

2. Моделювання розподілу напруг у схилі:

а) оптичне моделювання;

б) метод тепзосітки.

в. *Метод аналогій* або порівняльно-геологічний – порівняння основних характеристик даного схилу (геологічна будова, міцність порід, висота, кру- тість і т.п.) з аналогічними характеристиками інших схилів, стійкість яких ві- дома.

г. *Метод історико-геологічний* – порівняння дійсних умов схилу з умо- вами, у яких він знаходився раніше (на основі відновлення історії формування й існування схилу).

д. *Метод урахування балансу земляних мас* – для прогнозу повторних зсувів обертання і видавлювання.

е. *Метод урахування впливу факторів* – процесів, що змінюють розмір коефіцієнта стійкості схилу.

ж. *Метод спостережень за провісниками зсувних процесів* – ростом де- формацій, виникненням або зникненням джерел, звуковими явищами і т.п.

Більшу частину потенційних зсувів можна запобігти, якщо своєчасно вжити заходів у початковій стадії їхнього розвитку. Серед різноманітних за- ходів особливо важливе значення мають контроль і прогнозування зсувних процесів. Вони необхідні для розташування об'єктів у безпечних місцях, сво- ечасного попередження про виникнення нових або запобіганні небезпечного розміру і швидкості зсуву вже існуючих зсувів; виявлення необхідності боро- тьби з зсувами або можливості експлуатації об'єктів без зміцнення схилів.

Для запобігання виникнення зсувів організовується контроль за станом схилів і дотримання охоронно-протизсувного режиму, а також проводити комплекс протизсувних заходів з урахуванням гідрогеологічних умов і харак-

теристики зсувної ділянки. Необхідні для цього дані наносяться на великомаштабні карти. На них повинні бути зазначені: стійкість схилів; можливість проведення земляних робіт; гідрогеологічні умови району; височини і косогири; місця розташування стоків, дренажних басейнів, затоплюваних ділянок і розподіл підземних вод. На ці ж карти наносять місця минулих зсувів і райони можливого оповзання. До карти додається пояснювальна записка з докладним описом зсувного району (ділянки).

Теоретичний прогноз зсувів достатньо складний, як правило, проводиться спеціалістами зсувних станцій (за даними багаторічних спостережень) і може бути тільки імовірним. Принципова схема імовірного прогнозу виникнення нового зсуву на природному схилі в заданому районі й у заданий період часу T (по Є.П. Ємельянову) складається в такому порядку:

Одержання вихідних даних:

Визначають середній річний розмір коефіцієнта K_{cp}^H стійкості даного схилу в даний час (тобто на початок періоду T), під яким розуміють відношення сумарного опору зсуву уздовж якоїсь потенційної поверхні ковзання до суми зусиль, що зрушуються, уздовж цієї поверхні.

$$K_{cp}^H = \sum C_i \Delta l_i / \sum \tau_i \Delta l_i$$

де C_i - опір зсуву на i -ї ділянці.

τ_i - дотичні напруги.

Δl_i - абсолютна деформація.

Розраховують середню швидкість незворотніх змін коефіцієнта стійкості схилу (за рік у даний час і її прогноз на період T) $\Delta K_{cp} = f(T)$.

Визначають залежність амплітуди A оборотних коливань коефіцієнта стійкості схилу від показників F відповідних факторів – $A = f(\sum F)$.

Аналіз даних:

Визначають можливість зсуву; кінцевий середній річний розмір коефіцієнта стійкості схилу K_{cp}^K наприкінці прогнозованого періоду T складе $K_{cp}^K = K_{cp}^H - T \Delta K_{cp}$

якщо $K_{cp}^K - A_{max} > 1$ - зсув малоімовірний;

$K_{cp}^K - A_{max} < 1$ - зсув можливий;

$K_{cp}^K - A_{cp} < 1$ - можливість зсуву дуже велика.

Розраховують ймовірний час $t_{оп}$ зсуву (років від початку прогнозованого періоду), тобто найбільше імовірний зсув зсуву в цей період по формулі:

від $(K_{cp}^H - A_{max} - 1) / \Delta K_{cp}$ до $(K_{cp}^H - A_{cp} - 1) / \Delta K_{cp}$

Приклад

Визначити ймовірний час виникнення зсуву в горизонтальних схилах.

Вихідні дані.

Прогнозований період $T = 50$ років; значення середнього початкового коефіцієнта стійкості схилу $K_{cp}^H = 1,27$. Порівняно рівномірний підмив підшви схилу і супутні процеси обумовлюють середнє річне зменшення коефіцієнта його стійкості $\Delta K_{cp} = 5 \cdot 10^{-3}$; середнє річне негативне відхилення коефіцієнта стійкості схилу в результаті коливань його водонасичення і перевантаження підстави наносами $A_{cp} = \pm 3 \cdot 10^{-2}$

Максимальне негативне відхилення коефіцієнта стійкості схилу за 50 років (відповідне найбільше несприятливому сполученню факторів протягом року 2%-й забезпеченості) $A_{max} = -0,1$

Рішення:

Найбільше ймовірний час зсуву по формулі варто очікувати в період від:

$(1,27 - 0,10 - 1,0) / 0,005$ до $(1,27 - 0,03 - 1,0) / 0,005$ тобто через 34...48 років.

Отже, зведення на цьому схилі об'єкта з терміном амортизації 50 років і більш, потребує додаткового проведення протизсувних заходів. Проте тимчасові (розраховані на 10...15 років) об'єкти в даний час і в найближчі роки будувати можна.

Визначення стійкості схилів, величин зсувного тиску та навантажень від обвалів

Розрахунками необхідно встановлювати:

- маси порід, що зміщуються або підготовлені до зміщення по схилах;
- відношення діючих на певні частини схилів у зазначений час зсувних та затримуючих сил (в т.ч. коефіцієнти стійкості);
- різниці між зсувними та затримуючими силами за певними поверхнями на різних рівнях.

Зсувний тиск на затримуючі споруди (E) допускається визначати за формулою

$$E = \frac{Y_c}{Y_n} F - R$$

де F - зсувні зусилля від ваги ґрунтового масиву з урахуванням дії розміщених у зоні зрушення будинків та споруд, фільтраційного тиску та ін.;

F - коефіцієнт умов роботи;

Y_n - коефіцієнт надійності, що враховує ступінь відповідальності будинків та споруд;

Y_c - коефіцієнт сполучення навантажень;

R - опір ґрунтового масиву зміщенню.

На практиці звичайно завчасно виявляють умови, зміни яких здатні викликати зсув ділянки схилу і виконують усі протизсувні заходи, що підвищу-

ють стійкість порід. Для цього в межах виявлення причин виникнення зсувних процесів, вивчення їхньої динаміки і визначення протизсувних заходів, спостереження ведуть спеціальні пости зі спеціалістами зсувних станцій, у задачу яких входить контроль: за коливанням рівнів води в криницях дренажних споруд, у свердловинах, ріках, озерах і водоймищах; за режимом підземних вод; швидкістю і напрямком зсувних зрушень; випаданням і стоком атмосферних опадів. На найбільше відповідальних ділянках такі пости обладнують створами глибинних реперів і спостерігають за ними. У якості реперів використовують бурові штанги довжиною 2...2,5 м. У районах глибокого промерзання штанги-репери встановлюють на глибину до 3 м і заливають розчином цементу. Особливо уважно спостереження за реперами ведуть в осінньо-весняний період, коли випадає найбільша кількість опадів (що є однією з основних причин виникнення зсувів).

На підставі аналізу результатів проведених спостережень виявляють зсувні райони і виконують протизсувні роботи на тих ділянках, де зафіксований зсув порід.

10.2.3 Заходи щодо боротьби із зсувами

Рухи гірських мас на схилах належать до числа явищ, небезпечних для будівель і споруд як у процесі їх будівництва, так і експлуатації. Кожний тип руху у визначених інженерно-геологічних умовах викликає необхідність проведення заходів строго відповідним умовам оповзання. Як правило, усі заходи, щодо боротьби з рухами гірських мас на схилах повинні бути спрямовані до того, щоб виключити дію умов, що викликають рухи.

В основному всі зсувні схили можуть бути розділені на три групи: штучні укоси насипів, кар'єрів, виїмок і котлованів; природні схили з утворенням деляпсівних зсувів; природні схили з утворенням детрузивних зсувів.

Для кожної із них можуть бути запропоновані свої особливі заходи, придатні тільки для даної категорії схилу. У свою чергу усередині кожної категорії схилу варто виходити з типу оповзання: суфозійного, консистентного або структурного.

У *детрузивних зсувів* поверхня ковзання проходить нижче підошви схилу і при руху оповзання утворюється характерний бугор випирання. Бугор випирання вже сам по собі створює утримуючий протизсувний тиск. Отже, заходи щодо боротьби з детрузивними зсувами повинні посилювати дію бугра випирання. Це досягається посипанням контрбанкетів або прошивкою залізобетонними шпильками зсувного тіла перед схилом (рис. 10.1).

Останнім часом вивчається питання про комбіноване закріплення схилу шпильками з застосуванням електроосмосу. У цьому випадку шпильки перед забиванням обшивають металевими листами, мідними або залізними для катода й алюмінієвими для анода. При такому засобі крім механічної дії шпильок відбувається електроосмотичне закріплення маси зсувного тіла. Якщо катодні шпильки роблять порожнистими з перфорованою частиною, то через

них можна робити відкачку води, що накопичуються, і тим самим посилювати дію електроосмосу.

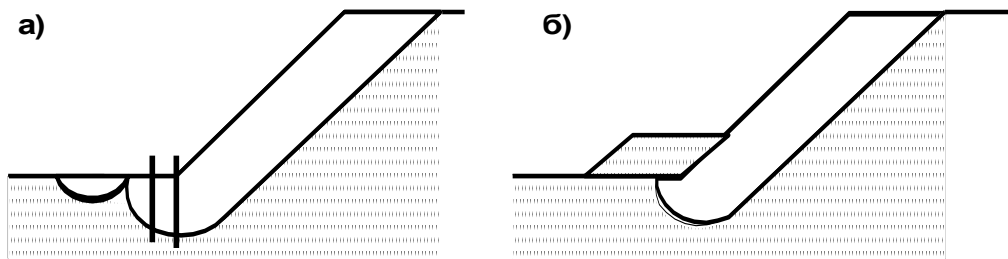


Рисунок 10.1 – Зміцнення детрузивних зсувів залізобетонними шпильками (а) і насипанням контрбанкетів (б)

Деляпсивні зсуви не мають пагорба випирання перед схилом, тому протизсувні заходи повинні бути іншими. Одним із найбільше поширених прийомів є устрій підпірних стінок і контрбанкетів.

Ці два види заходів дають гарні результати при консистентних і суфозіозних зсувах. Варто підкреслити, що споруди підпірних стінок і підпірних контрбанкетів обов'язково повинні супроводжуватися дренажуючими устроями. При відсутності таких устроїв за спорудами утвориться підпір води, що протікає, унаслідок чого вони можуть втратити стійкість. Конструкція підпірних споруд визначається розрахунком виходячи з розміру зсувного тиску.

У структурних зсувах істотне значення має щільність маси, що рухається. При недостатній щільності можливо закріплення схилу просоченням розчинами, що твердіють, в основному методами одно - і двох розчинною силікатизацією.

Одним із поширених методів боротьби з зсувами є застосування дренажуючих пристроїв і тих, що відводять воду. Поверхневі води приділяються нагорними і косогорними (з устроєм швидкотоків) канавами; підземні води - устроєм дренажів. Водовідвідні устрої, як правило, дуже ефективні. Проте варто мати на увазі, що в деяких випадках осушення схилів знімає дію, що зважає гідростатичний тиск; зсувне тіло стає важким і при деякій крутості схилу (для визначених типів зсувів) може виникнути сповзання масиву, що був до осушення цілком стійким. Тому осушення схилу може застосовуватися тільки після перевірочних розрахунків стійкості не осушеного й осушеного схилів і при визначених гідрогеологічних умовах.

Щоб уникнути зайвого зволоження схилу варто не припускати вирубування дерев, що ростуть на ньому, і чагарників, забороняти оранку і робити посадку рослин із потужною кореневою системою. Вага маси, що оповзає, і ухил є істотними факторами стійкості, тому в ряді випадків може застосовуватися виположування і терасування схилу.

Проведення заходів щодо збільшення стійкості штучних укосів залежить від терміна їхньої служби. Укоси дорожніх насипів і виїмок, струмененаправляючих дамб і лежачі борти кар'єрів повинні бути стійкими на

весь термін їхньої експлуатації. Експлуатація будівельних котлованів носить тимчасовий характер, тому для них, можуть застосовуватися і тимчасові заходи для посилення стійкості. До таких тимчасових мір у першу чергу відноситься заморожування. Опускаючи в ґрунт систему пов'язаних між собою трубок і пропускаючи по ним охолоджуючі розчини, можна заморозити укоси котлованів або зону за ними. Замерзлий ґрунт утворить водонепроникну стінку, що перепиняє шлях підземним водам. Замерзлі укоси одержують властивості, властивим укосам, складеним скельними породами, і на час дії заморожувальної установки стають більш стійкими.

Рішення питання про вибір заходів щодо боротьби з рухом гірських мас на схилах і збільшенні стійкості щораз повинно бути знайдене на основі ретельного вивчення всіх умов виникнення й існування рухів для даного схилу. Передбачувальний, до здійснення, захід повинний бути старанно проаналізований і повинний бути складений прогноз режиму й існування схилу після проведення прийнятих заходів.

10.2.4 Основні заходи і види спеціальних протизсувних споруд

I. Боротьба з підмивом схилу:

1. Пасивний захист (заходи, що не змінюють режиму водойми або водотоку); спорудження стінок набережних, хвилевідбійних стін, покриття схилів залізобетонними плитами й вимощеннями, фашини, габіони, штучні пляжі, устрій колекторів або лотків і швидкотоків у ярах і т.д.

2. Активний захист (заходи, що впливають на режим водойми або водотоку): поперечні буни і повздовжні хвилеломи на берегах водойм, струмененаправляючі дамби і поперечні напівзагати на значних ріках, відвід водотоків, випрямлення русел і т.п.

II. Перебудова схилів і укосів: зменшення крутості схилу, зрізання верхньої частини, створення берм, терасування, насипання бенкетів, контрбенкетів і земляних траверсів, прибирання ґрунтів, що оповзають; заміна ґрунту, засипання ярів і т.д.

III. Механічне утримання мас, що оповзають: підпірні стіни, шпонки, анкерні зв'язки, контрфорси, обернені зводи у виїмках, ін'єкційні перепони.

IV. Заходи щодо дренажу обріїв підземних вод:

1. Постійне осушення і зниження рівня (самопливні дренажі):

а) перехоплення підземних вод до їхнього виходу на зсувному схилі;

б) каптаж виходів підземних вод на схилі;

в) осушення тіла зсуву, зміна напрямку гідродинамічного тиску, зниження рівня підземних вод у тілі зсуву.

2. Тимчасове осушення - відкачки, голкофільтри, електродренаж.

V. Регулювання поверхневого стоку:

1. Зведення споруд, що перехоплюють поверхневі води до їхнього надходження на зсув, різноманітні нагорні канали.

2. Заходи щодо організації і прискорення стоку по поверхні зсуву - забивання тріщин, мікропланування, випуск води з безстічних знижень, устрій водостічної мережі на зсуві.

VI. Зміцнення схилів і укосів рослинністю – дернування, посів трав, посадка спеціальних сортів дерев і чагарників.

VII. Покриття укосів одягом, що зберігає від вивітрювання, зменшує інфільтрацію, різноманітні облицювання, покриття з ґрунтобетону, шлаку, бітуму; нафтування і солонцювання ґрунту.

VIII. Зміна властивостей ґрунтів – штучне закріплення або меліорація ґрунтів:

1. Постійна (незворотня) зміна властивостей - випал або клінкеризування (при температурі $> 800^{\circ}$), цементация і бітумінізування тріщинуватих у крупнопористих породах, силікатизация пісків, електрохімічне закріплення глин.

2. Тимчасова зміна властивостей - заморожування, електродренаж, прогрів до температури $200-300^{\circ}$ (просушування) і т.п.

Штучне закріплення застосовується тільки для невеличких обсягів ґрунту, тобто для створення підземних баражів, контрфорсів і т.д.

10.3 Заходи щодо інженерного захисту об'єктів від зсувних та обвальних процесів

Затримуючі протизсувні споруди та фундаменти

Затримуючі протизсувні споруди повинні забезпечувати можливість сприйняття зсувного тиску за рахунок реактивного опору стійкого ґрунту по поверхнях опор глибокого закладання, а також не допускати продавлювання та переповзання через них ґрунту зсувного масиву

Підтримуючі протизсувні споруди та фундаменти

Підтримуючі протизсувні споруди повинні забезпечувати самостійно або разом з іншими засобами інженерного захисту можливість сприйняття зсувного тиску. Підтримуючі протизсувні споруди слід улаштовувати, як правило, в тих частинах зсувних та зсувонебезпечних схилів, де по можливих поверхнях ковзання вертикальне навантаження створює затримуючі сили більші ніж зсувні. Підтримуючі протизсувні споруди слід виконувати у вигляді підпірних стін контрбанкетів або контрфорсів.

Фундаменти, які обтікаються зсувними масами

Фундаменти, які обтікаються зсувними масами, - це окремі опори (невелика група опор) глибокого закладання, занурені нижче поверхні ковзання в стійкий ґрунт. Верхня частина таких фундаментів працює в умовах обтікання їх зсувними масами.

Уловлюючі протиобвальні споруди та галереї

Уловлюючі споруди та пристрої як протиобвальні захисні споруди включають:

- каменеуловлювачі глибинного типу (полиці, уловлюючі траншеї, рови);

- загороджувальні уловлюючі споруди (сітчасті загородження уловлювачі, поля з надобвнями, загороджувальні вали, баражні стіни, уловлюючі стіни - протиобвальні та протиосипні);

- живі захисні перепони (штучні лісонасадження на схилах гір).

Берегозахисні споруди

Берегозахисні споруди у складі протизсувних і протиобвальних заходів застосовують на ділянках, де основи схилів розміщені на контактах з водними дзеркалами морів, озер, водосховищ або річок, для захисту корінних берегів або стабілізації зсувних схилів, розширення або збереження існуючих пляжів.

Регулювання поверхневою стоку вод

Заходи щодо організації поверхневого стоку повинні включати планування схилів і прилеглих до них ділянок, з яких вода може потрапляти на схили, улаштування системи відкритих водостоків і підземних колекторів.

Зміна рельєфів схилів

Для попередження зсувів та обвалів, зниження тиску від ґрунтових мас, які можуть зміститися і стабілізації схилів можливо змінити рельєф шляхом:

- зменшення крутості схилів:
- загального вертикального планування схилів, включаючи терасування та влаштування банкетів;
- заміни слабких ґрунтів біля підніжжя схилів:
- переміщення поверхневого шару ґрунту із зони активного тиску в зону пасивного опору.

Агролісомеліорація

Агролісомеліорацію слід передбачати на завершальних етапах проти-зсувних і протиобвальних робіт.

Проектом повинні бути передбачені заходи щодо підготовки та обробки ґрунту, озеленення (норми та терміни висіву трав та інших рослин), вирощування трав'яного покриву, догляду за ним (норми та терміни поливу) та його відновлення.

Хімічне закріплення ґрунтів зсувної зони

Вибір конкретних методів ін'єкційного або бурозмішувального закріплення для інженерного захисту об'єктів визначається інженерно-геологічними умовами та виконується згідно зі СНіП 3.02.01-83.

Не підлягають ін'єкційному хімічному закріпленню зсувні та обвальні масиви, насичені нафтопродуктами, та водонасичені ґрунти при швидкості руху підземних вод, що перевищує 5 м/добу.

При хімічному закріпленні ґрунтів потрібно передбачати заходи щодо недопущення забруднення підземних і (або) поверхневих вод хімічними реагентами, продуктами їх розпаду чи взаємодії з навколишнім середовищем, які можуть погіршити їх якість під час будівництва та (або) експлуатації

10.4 Вимоги до експлуатації протизсувних і протиобвальних споруд

Проекти інженерного захисту об'єктів повинні передбачати:

- заходи щодо здійснення постійного нагляду за станом зсувних, зсувонебезпечних та обвалонебезпечних територій і підтримання спеціального режиму, який сприяє збереженню їх стійкості:

- спостереження за зонами з особливим режимом будівництва, станом будинків, споруд, інженерних мереж, інженерних і транспортних комунікацій та схилів;

- порядок і проведення профілактичних робіт;

- проведення планових та аварійних ремонтних робіт;

- режим водокористування.

Контроль за станом об'єктів повинен включати:

- інструментальні спостереження за вертикальними та горизонтальними зміщеннями поверхні схилів, а також регулярні огляди та періодичні обстеження будинків, споруд, інженерних і транспортних комунікацій, розміщених на схилах та на відстані до 200 м від крамок схилів;

- спостереження за напружено-деформованим станом конструкцій будинків та споруд;

- спостереження за зміщеннями по горизонталі на рівнях поверхонь ковзання на зсувних схилах;

- спостереження за рівнем і хімічним складом підземних вод;

- спостереження за величинами зсувного тиску.

Для здійснення контролю слід залучати в необхідних випадках спеціалізовані науково-дослідні, вишукувальні та проектні організації.

Проектами інженерного захисту об'єктів повинні визначатись необхідність, періодичність, призначення спостережень, оснащеність вимірною апаратурою та методика спостережень за станом будинків, споруд і схилів.

Спостереження за пружно-деформованим станом конструкцій будинків та споруд слід здійснювати, як правило, за допомогою компараторів, датчиків переміщення та напруг, мікроскопів відлікового типу та геодезичних приладів.

Спостереження за зміщеннями ґрунтів по горизонталі на рівнях поверхонь ковзання на зсувних схилах слід проводити, як правило, за допомогою глибинних реперів.

Спостереження за рівнем і хімічним складом ґрунтових вод слід проводити, як правило, за допомогою мережі режимних свердловин.

Спостереження за величинами зсувного тиску повинно вестись, як правило, за допомогою встановлених в несучих конструкціях опор глибокого закладання датчиків тиску ґрунту.

Висновки:

В лекції розглянуто основні методи інженерного захисту територій, будинків і споруд від зсувів і обвалів.

Контрольні запитання

1. Основні положення та принципи інженерного захисту об'єктів від зсувних та обвальних процесів.
2. Визначення стійкості схилів, величин зсувного тиску та навантажень від обвалів.
3. Заходи щодо інженерного захисту об'єктів від зсувних та обвальних процесів.
4. Вимоги до будівництва і експлуатації протизсувних і протиобвальних споруд.

ГЛАВА 11. ІНЖЕНЕРНІ ПРОТИСЕЛЕВІ ЗАХОДИ

До гідрологічно небезпечних явищ (гідродинамічна група) відносяться також селеві процеси, що викликають явище селєвих (грязекам'яних) гірських потоків. Сели рухаються з великою швидкістю, легко переносять камені діаметром 2-3 м, захоплюють величезну кількість твердого матеріалу, що складають 75-80% загального об'єму потоку. Вони виникають раптово, у результаті випадання злив або при швидкому таненні снігу на крутих, позбавлених рослинності схилах, покритих пухким шаром продуктів вивітрювання.

Селі є стихійним (особливо небезпечним) гідрологічним явищем, що загрожує населеним пунктам, спортивним і санаторно-курортним комплексам, залізним і автомобільним дорогам, зрошувальним системам і іншим важливим народногосподарським об'єктам.

В Україні Селі найбільш широкого поширення набули у гірських районах Карпат та Криму, та в деяких місцях на правому березі Дніпра. До катастрофічних відносяться селі з об'ємом виносу 10-100 тис. куб. м та періодичністю 2 -5 років.

Належність об'єкту, що проектується, до сільового району слід визначати за Кадастром сільових басейнів і вогнищ, Атласом сільових явищ.

11.1 Основні види гідрологічних небезпечних явищ та причини їх виникнення

11.1.1 Основні терміни і визначення

Основним нормативним документом при проектуванні і розробці споруд і заходів з інженерного захисту територій, будівель і споруд від шкідливої (руйнівної) дії небезпечних геологічних процесів (затоплення, підтоплення, ерозії та розмиву берегів водотоків та водойм, абразійних руйнувань морських берегів, переформування берегів водосховищ, карсту, суфозії, селєвих потоків, снігових лавин, схилових гравітаційних процесів – зсувів, обвалів і їх поєднання, далі – інженерний захист) є ДБН В.1.1-24:2009 «Захист від небезпечних геологічних процесів. Основні положення проектування». Чинні від 2011-01-01

Небезпечне гідрологічне явище - подія гідрологічного походження або результат гідрологічних процесів, що виникають під дією різних природних або гідродинамічних факторів або їх комбінацій, які оказують або можуть сказати дію ураження на людей, сільськогосподарських тварин і рослин, об'єкти економіки і довкілля.

Небезпечні гідрологічні явища, що мають місце в Україні: сильні зливи (Карпатські та Кримські гори); град на всій території України; сильна спека - Степова зона; суховії, засухи - Степова та східна Лісостепова зони; урагани, шквали, смерчі - більша частина України; пилові бурі, сильні тумани, сильні заметілі - південний схід Степової зони; снігові заноси - Карпати; значні ожеледі - Степова зона; сильний мороз - північ Полісся та схід Лісостепової зони;

повені - басейни річок; снігові лавини - Карпатські і Кримські гори; маловоддя - річки України; узбережжя та акваторії Чорного і Азовського морів - шторми, ураганні вітри, смерчі, зливи, обмерзання споруд і суден, сильні тумани, заметілі, ожеледі,

Сель (селевий потік) - стрімкий русловий потік, який виникає раптово, складається із води, піску, грязі та уламків гірських порід і характеризується різким підйомом рівня води, хвилювим рухом, коротким терміном дії, значним ерозійним і кумулятивним ефектом, що створює загрозу життю і здоров'ю людей, шкоду об'єктам господарської діяльності і довкіллю.

Селенебезпечна територія - територія, що характеризується інтенсивністю розвитку селевих процесів, які створюють небезпеку для людей, об'єктів економіки і довкілля.

Захист проти селю - комплекс охоронних, обмежувальних і інженерно-технічних заходів, направлених на запобігання виникнення і розвитку селевих процесів, захисту людей і територій від селів, а також своєчасного інформування органів виконавчої влади або місцевого самоврядування і населення про загрозу виникнення селів.

11.1.2 Характеристика, причини виникнення та основні параметри селевих потоків

Безпосередніми причинами зародження селів служать зливи, інтенсивне танення снігу і льоду, прориви водойм, рідше землетрус, виверження вулканів. Незважаючи на різноманітність причин, механізми зародження селів мають багато загального і можуть бути зведені до трьох головних типів: ерозійного, проривного й обвального-зсувного.

При *ерозійному* механізмі зародження спочатку йде насичення водяного потоку уламковим матеріалом за рахунок змиву і розмиву поверхні селевого басейну і потім - формування селевої хвилі в руслі. Тому насиченість селевого потоку тут часто близька до мінімального, а рух потоку контролюється руслом.

При *проривному* механізмі зароджена водяна хвиля за рахунок інтенсивного розмиву і залучення в рух уламкових мас перетворюється в селеву хвилю. Насиченість такого потоку висока, але мінлива, турбулентність максимальна, і, як наслідок, найбільш значна переробка русла.

При *обвального-зсувному* механізмі зародження, коли відбувається зрив масиву водонасичених гірських порід (включаючи сніг і лід), насиченість потоку і селева хвиля формуються одночасно; насиченість потоку в цьому випадку близька до максимальної, а глибинна ерозія в зоні транзиту змінюється акумуляцією.

Таким чином, при утворенні і розвитку селів простежуються три стадії формування

більш-менш тривала підготовка на схилах і в руслах гірських басейнів матеріалу, який служить джерелом для формування селевих потоків (головним чином, у результаті вивітрювання гірських порід і гірської ерозії);

швидке переміщення скельного, (пухкого) що втратив рівновагу матеріалу з підвищених ділянок гірських водозборів у знижені по гірських руслах у виді селевих потоків;

аккумуляція селевих виносів у знижених ділянках полонин у виді руслових конусів або інших форм селевих відкладень.

Селеві потоки можливі як внаслідок природних процесів, так і внаслідок господарської діяльності людини, що обумовлено антропогенними факторами.

Безпосередньо причинами зародження селів є зливи, інтенсивне танення снігу і льоду, прорив водоймищ, рідко при землетрусах і викидах вулканів. Механізми зародження селів можуть бути зведені до трьох типів: ерозійному, проривному і обвальню-зсувному (табл. 11.1).

Кожний селевий водозбір складається з трьох зон: зони селівиникнення, де відбувається постачання водою і твердим матеріалом, зони транзиту і зони селевих відкладень або конуса виносу.

Селеві потоки виникають при одночасному виконанні трьох умов:

а) наявності на схилах басейну достатньої кількості продуктів руйнування гірських порід;

б) наявності потрібного об'єму води для змиву або зносу зі схилів пухкого твердого матеріалу і наступного його переміщення по руслах;

в) наявності крутого ухилу схилів і водостоку.

Таблиця 11.1 – Механізми зародження селів

Т и п	Вихідні процеси (явища)	Етапи механізм зародження	Характер взаємодії з руслом
Ерозійний	Ерозія схилів і русла	Площинний змив і розмив схилів і русла → зростання насиченості водяного потоку уламковим матеріалом → селева хвиля.	Рух потоку контролюється руслом.
Проривний	Прорив водойми (озера, внутрішньольодникової ємності, водосховища).	Водяна хвиля → розмив і залучення в рух уламкових мас → селева хвиля.	Найбільша переробка русла.
Обвальню-зсувний	Зрив масиву водонасичених гірських порід.	Обводнювання масиву й ослаблення структурних зв'язків → зрив (сповзання) із руйнуванням структури і початок плину → селева хвиля.	Переповнення русла (розтягування) : утворення акумулятивних форм.

Селеві потоки характеризуються наступними факторами ураження та характеристиками їх дій:

Динамічний (Зміщення (рух) гірських порід.).

Гравітаційний (Удар).

Гідродинамічний (Механічний тиск потоку селю).

Аеродинамічний (Гідродинамічний тиск потоку селю, Ударна хвиля).

Основною умовою виникнення селів є норма дощових опадів, здатна викликати змив продуктів руйнування гірських порід і залучення їх у рух. Норми таких опадів для найбільш характерних у відношенні утворення селів гірських районів приведені в таблиці.

Таблиця 11.2 – Умови формування селів дощового походження

Район	Добові максимуми зливових опадів 20% забезпеченості, мм	Відомі мінімальні суми селеформуючих опадів, мм/доб
Карпати	50-70	30-40
Крим	50-60	25

Іноді причиною виникнення селевих потоків служить інтенсивне танення снігу або льодовиків, нерідко в сполученні з дощами, а також прорив моренних і завальних озер. Відомі випадки утворення селів унаслідок різкого зростання припливу підземних вод. В окремих випадках селі можуть виникати під дією ендегенних процесів, зокрема землетрусів, також унаслідок виверження вулкана.

При виникненні селів велике значення має крутість схилів і енергія рельєфу. *Мінімальний ухил селевого водостоку – 10° , максимальний - до 100° .*

В останні роки до природних причин формування селів додалися антропогенні чинники. До антропогенних чинників формування селів відносяться: безсистемна вирубка лісів на гірських схилах, деградація наземного і ґрунтового покриву нерегулярним випасом худоби і т.п.

До антропогенних чинників формування селів варто віднести і так називані техногенні чинники:

а) невірно організовані відвали відпрацьованої гірської породи гірничодобувними підприємствами;

б) масові вибухи гірських порід при прокладці залізних і автомобільних доріг і інших споруджень;

в) відсутність рекультивації земель при будівництві і вскривних роботах у кар'єрах по видобутку корисних копалин;

г) переповнення штучних водойм і не регулюючий випуск води з іригаційних каналів, що проходять по гірських схилах;

д) підвищена загазованість повітря відходами промислових підприємств, що згубно діє на ґрунтово-рослинний покрив.

Основні характеристики селів

Об'єм або потужність селя може складати десятки і сотні тисяч, а іноді і мільйони кубічних метрів селевої маси.

Максимальна витрата селевого потоку (твердої і рідкої фази) без заторів під час руху приблизно в 1,2 - 1,4 рази більше витрати води, а при заторах - у 3-5 разу більше. Розмір максимальної витрати селевого потоку може складати від декількох десятків до 2000.

Швидкість руху селів коливається в межах від 2 до 10 м/с, іноді і більш. Істотним є те, що сіль на відміну від водяного потоку часто рухається не безупинно, а окремими валами, то майже зупиняючись, то знову прискорюючи рух. Це відбувається в основному внаслідок затримки селевої маси і звуження русла, на крутих поворотах, у місцях різкого зменшення ухилу. Якщо звичайно швидкість плину селевого потоку складає: 2,5 - 4,0 м/с, то при проривах заторів вона іноді досягає 10 м/с, при цьому витрати води збільшуються в 3-5 разів. Максимальна швидкість перевищує середню в 1,5-2 рази.

Селеві потоки короткочасні. Тривалість селів коливається від десятків хвилин до декількох годин, частіше усього тривалість складає 1-3 години, іноді 8 і рідко більш 8 годин.

При русі сіль являє собою суцільний потік із ґрунту, каменів і води. Крутий передній фронт селевої хвилі висотою від 5 до 15 м утворює "голову" селю. Максимальна висота валу водогрунтового потоку досягає 25 м.

Структурний склад селевого потоку визначається долею твердого матеріалу в об'ємі потоку, що у залежності від геологічних умов змінюється від 10 до 70%.

Нерідко використовується така характеристика, як середня і максимальна щільність селевого потоку (селевої маси), або його об'ємна вага. Щільність селевого потоку коливається в межах 1,2 - 1,9 т/м³ (в окремих випадках доходить до 2,0 т/м³). Іноді застосовуються такі характеристики, як середня і максимальна глибина і ширина селя. Ширина селя залежить від ширини русла, по якому рухається селевий потік, і коливається від 3 до 100 м. Глибина селевого потоку коливається від 1,5 до 15 м, довжина русел селів - від декількох десятків метрів до декількох десятків кілометрів.

У необхідних випадках використовується максимальна сила удару селевого потоку об перешкоду. Вона складає від 5 до 12 т/м².

Небезпека селів не тільки в їхній руйнівній силі, але й у в раптовості їхньої появи. Під, раптовістю виникнення селевого потоку варто мати на увазі неможливість визначити заздалегідь дату проходження селя.

Що стосується такої характеристики, як повторюваність, то можна відзначити, що повторюваність селів для різних селенебезпечних районів різна. У басейнах зливого і снігового постачання, де є постійний запас пухкообломочного матеріалу для постачання селів, селі повторюються відносно часто (один раз у 2-4 роки, іноді декілька разів протягом року) і пов'язані, в основному, із періодами випадання значних опадів.

Дуже потужні селеві потоки (виносять 2-4 млн м³ уламкового матеріалу) повторюються відносно рідко - один раз у 30-50 років.

Максимальні розміри в поперечнику крупнообломочних включень (валунів, скельних уламків) для незв'язних водо-кам'яних селів можуть складати 4 м, а для зв'язаних густих грязевокам'яних селів - 10 м.

В'язкість зв'язкових селів нагадує густий бетонний розчин, у якому змішані великі уламки скельних порід.

Селеві потоки наносять великий збиток народному господарству, природі, загрожують життю людей, насамперед, жителям міст і населених пунктів, що знаходяться на шляху селя.

Територія усього світу відрізняється різноманітністю умов і форм прояву селевої активності. Усі селенебезпечні гірські райони розділяються на дві зони - теплу і холодну. Теплу зону утворюють помірний і субтропічний кліматичні пояси, у межах яких селевиявлення розвинуті у формі водо-кам'яних і грязево-кам'яних потоків. Генезис більшої частини з них - зливовий.

Холодна зона охоплює селенебезпечні райони Субарктики й Арктики. Тут в умовах дефіциту тепла і вічної мерзлоти переважно поширені водо-селеві потоки.

У середині зон виділені регіони, що розділяються на області. Регіони охоплюють групи гірських країн із загальним пануючим типом (типами) селевиявлень, близькими умовами клімату і рельєфу. Поділ регіонів на області засновано на обліку специфіки селевиявлення і ступеня селевої небезпеки.

Селенебезпечні ділянки території України.

Поширення та інтенсивність селя в гірських регіонах і передгір'ях Карпат і Криму визначається відмінностями тектонічного, нетектонічного і сейсмічного режимів гірських зон, залежить від геологічної будови території, особливостей геоморфологічних умов, діяльності людини.

Селеві процеси в Карпатах та Криму розвиваються на 70% гірських водозаборів. За даними Держкомекології в Автономній Республіці Крим селеві басейни займають 9% площі, у Закарпатській області – 40%, у Чернівецькій – 15%, в Івано-Франківській – 33%, у Львівській – 8%. У гірському Криму селеві процеси характерні головним чином для басейнів південно-східної частини південно бережного схилу Головної гряди (ріки Ворон, Ай-Серез), а також для численних балок південно-західної частини і басейнів рік північного схилу (ріки Альма, Бельбек, Кача й ін.). На території Криму виділяють чотири селективні райони. Найбільш селенебезпечним є південно-східний район, що розташований між Алуштою та Судаком. Тут у басейнах річок Ай-Серез, Ускут, Ворон, Шелен, Кутлак максимальні показники горизонтального розчленування рельєфу сягають 12 км/км^2 , відносне перевищення рельєфу становить 500-700м при переважаючому нахилі схилів 15-300, що створює сприятливі умови для формування селів. Періодичність прояву селів у цьому районі становить 2-6 років.

Багато басейнів річок Карпат стали селенебезпечними лише в останні десятиліття в зв'язку з безсистемною вирубкою лісів на гірських схилах.

У Карпатському регіоні виявлено 219 селевих водозаборів. Найбільшою селеактивністю характеризуються басейн р. Черемош і р. Прут, де формуються переважно водокамяні, рідше – грязевокамяні селі. У Карпатах, у басейні р. Білий Черемош, смуга максимальної густоти розчленування рельєфу ($3-5 \text{ км/км}^2$) розташована у зоні Щибенського глибинного розлому. Із цією смугою пов'язані ділянки найбільших нахилів (30-40%), де формуються багаточисель-

ні зсуви, які живлять селеві потоки у верхів'ї р. Білий Черемош та басейні р. Прибойна.

За співвідношенням фаз у селевих потоках для Карпат і гірського Криму характерні незв'язані водокамяні (велико і дрібноглибові, щебеневі), грязево-камяні та глинистокамяні селі. Насиченість твердої фази селю до 350-450 кг/м³ води.

Переважають селі малої (об'єм виносів – 10-12 тис.м³) і середньої (об'єм виносів – 20-100 тис. м³) потужності. Катастрофічні селі мають об'єм від 100000 до 1000000 м³, період їх повторюваності становить один раз на 1-5 років. Селі поширюються у вигляді 1-3 валів заввишки до 2 м у Кримських горах і до 4 м. у Карпатах з відповідною швидкістю (2-2,5 м/сек і 3-4 м/сек). Питомий викид може становити від 20 до 150 м³/сек.

Для селів характерне різке нетривале підняття рівню води, хвильовий рух, значна руйнівна сила. Загроза сельових потоків за несприятливих погодних умов (інтенсивних злив і, зрідка, таненні снігу) поширюється на території 30 населених пунктів Карпат і Криму, а також на деякі шляхи сполучення, лінії комунікацій тощо.

Селенебезпечні басейни в гірських і передгірських районах – зосередження розвитку всіх небезпечних екзогенних геологічних процесів. Селеві процеси є причиною гравітаційних зміщень порід на схилах, які, провокуючи зсуви та обвали, сприяють накопиченню твердої складової селів.

Техногенна діяльність значною мірою впливає на прискорення селевих процесів. В останні десятиріччя селі реєструються кожні 2-3 роки, хоча ще 50 років тому селеві прояви спостерігалися 1 раз на 8 років. Цьому сприяє інтенсивна вирубка лісів, добування корисних копалин, прорив гребель, нерегульований випас худоби на полонинах.

Класифікація селей

З генетичних позицій селі підрозділяються, виходячи з головних чинників виникнення - на три класи і виходячи з першопричин виникнення - на вісім типів.

Таблиця 11.3 – Класифікація на основі головних чинників виникнення селів.

Класи	Головні чинники формування	Основні особливості поширення і режиму
1. Селі зонального прояву	Кліматичний (перемінність гідрометеорологічних елементів)	Поширення повсюдне і носить зональний характер. Схід селів систематичний; шляхи сходу відносно постійні.
2. Селі регіонального прояву	Геологічний (активні ендегенні процеси)	Поширені обмежено (в областях найбільшої тектонічної активності). Схід селів епізодичний; шляхи сходу непостійні.
3. Селі антропогенні	Господарська діяльність (порушення сталості гірських ландшафтів).	Розвиваються в областях найбільшого господарського навантаження на гірський ландшафт. Характерно виникнення нових селевих басейнів з епізодичним, рідше - систематичним сходом селів.

По складу твердого матеріалу, що переноситься, селеві потоки прийнято розрізняти в такий спосіб :

– грязьові потоки, що представляють собою суміш води і мілкозема при невеликій концентрації каменів (об'ємна вага потоку 1,5 - 2,0 т/м³);

– грязево-кам'яні потоки, що представляють собою суміш води, мілкозема, гальки, гравію, невеликих каменів, попадаються і великі камені, але їх небагато, вони то випадають із потоку, то знову починають рухатися разом із ним (об'ємна вага потоку 2,1 - 2,5 т/м³);

– водно-кам'яні потоки, що представляють собою суміш води з переважно великими каменями, у тому числі з валунами і зі скельними уламками (об'ємна вага потоку 1,1 - 1,5 т/м³).

Таблиця 11.4 – Класифікація на основі першопричин виникнення селів.

Типи	Першопричини формування	Області поширення і механізм зародження
1	2	3
1. Дощовий.	Зливи, затяжні дощі	Самий масовий на Землі тип селів, що панує в горах екваторіального, тропічного і помірною кліматичних поясів. Зародження селів зв'язано з розмивом схилів і русел, а також із зсувами.
2. Сніговий.	Інтенсивне сніготанення у весняний період.	Переважаючий тип селів у горах Субарктики; тверда складова селевих потоків подана снігом. Зародження селів зв'язано зі зривом перезвожених снігових мас і з проривом сніжних гребель.
3. Льодовиковий.	Інтенсивне танення снігу і льоду.	Формуються в зоні сучасного гірського зледеніння; найбільш потужні - селі альпійських високогір'їв. Зародження селів зв'язано з проривом скупчень талих льодовикових вод, а також із заваленням морен і льоду.
4. Вулканогенний.	Вибухові виверження вулканів.	Формуються в районах діючих вулканів; досягають самих великих серед усіх типів селів розмірів по довжині шляху й об'єму виносів. Зародження селів зв'язано з трансформацією пірокласичних потоків у селеві внаслідок бурхливого сніготанення, спуском кратерних озер і ін.
5. Сейсмогенний.	Високобалльні землетруси.	Формуються в районах високої сейсмічності (8 балів і більш). Зародження селів зв'язано зі зривом ґрунтових мас із схилів в русла.
6. Лімногенний.	Динаміка розвитку природних озерних гребель.	Формуються в районах альпійського високогір'я, для яких характерні гребельні озера. Зародження селів зв'язано з руйнуванням гребель і розмивом русел проривною хвилею.

Продовження таблиці 11.4

1	2	3
7. Антропогенний прямого впливу.	Створення скупчень техногенних порід у потенційно селенебезпечних басейнах; спорудження неякісних земляних гребель і ін.	Формуються на ділянках складування відвалів гірничодобувних підприємств, нижче водоймищ і в інших місцях. Зародження селів зв'язано з розмивом і сповзанням товщ техногенних порід, із руйнуванням гребель і розмивом русел і ін.
8. Антропогенний непрямого впливу.	Значні порушення ґрунтово-рослинного покриву в потенційно селенебезпечних басейнах.	Формуються в горах із тривалої або нераціональною сучасною експлуатацією території, на ділянках вирубки лісів, деградованих луґів (пасовищ). Зародження селів зв'язано з розмивом схилів і русел.

За ДБН В.1.1-24:2009 «Захист від небезпечних геологічних процесів. Основні положення проектування». Класифікація типів селевих потоків наступна

Таблиця 11.5 – Класифікація типів селевих потоків

Відношення об'єму твердої речовини до об'єму суміші	Переважаючі (>50% загального об'єму твердої фази) розміри уламків гірської породи	
	>1мм	<1мм
>0,5	Грязьокам'яний	Грязьовий
<0,5	Наносоводні	

Селеві потоки підрозділяються також по характеру їхнього руху в руслі на зв'язані і незв'язні потоки.

– зв'язані потоки складаються із суміші води, глинистих і піщаних часток. Розчин має властивості пластичної речовини. Потік як би являє собою єдине ціле. На відміну від водяного потоку він не слідує вигинам русла, а руйнує і випрямляє їх або перевалює через перешкоду.

– незв'язні (поточні) потоки рухаються з великою швидкістю. Відзначається постійне зіткнення каменів, їхнє обкатування і стирання. Потік в основному слідує вигинам русла, піддаючи його руйнуванню в різних місцях.

Крім того, селі класифікуються і по об'єму перенесеної твердої маси або, інакше кажучи, по потужності. Частіше усього по потужності селеві потоки діляться на три групи:

– потужні (сильної потужності), із виносом до підніжжя гір більш 100 тис м³ матеріалів; бувають один раз у 5-10 років;

– середньої потужності, із виносом від 10 до 100 тис м³ матеріалів; бувають один раз у 2-3 роки;

– слабкої потужності (малопотужні), із виносом менше 100 тис м³ матеріалів; бувають щорічно, іноді декілька разів у році.

Нерідко виділяють дуже потужні (винятково сильної потужності) селеві потоки, із виносом більш 1 млн м³ уламкових матеріалів, бувають раз у 30-50 років.

Класифікація по об'єму одночасних виносів характеризує як потужність селевого потоку, так і потенційні можливості даного селевого басейну. Нерідко по об'єму одночасних виносів селеві потоки поділяють на 6 груп. Така класифікація подана в таблиці.

Таблиця 11.6 – Класифікація селів по об'єму одночасних виносів.

Назва селя	Об'єм селя, м ³
Дуже дрібний	менше 1,0 тис. м ³
Дрібний	1,0 - 10 тис. м ³
Середній	10 - 100 тис. м ³
Великий	0,1 - 1,0 млн. м ³
Дуже великий	1,0 - 10 млн. м ³
Гігантський	Більш 100 млн. м ³

Класифікація селевих басейнів по повторюваності селів характеризує інтенсивність розвитку селевого процесу в межах даного басейну, або його селеактивності. На підставі наявних даних по частоті сходу селів можна виділити три групи селевих басейнів, що розрізняються за рівнем селевої активності:

високої селевої активності (із повторюваністю один раз у 3-5 років і частіше);

середньої селевої активності (із повторюваністю один раз у 6-15 років);

низької селевої активності (із повторюваністю один раз у 16 років і рідше).

Іноді по селеактивності поділяють басейни в такий спосіб: із частими селевиявленнями - один раз у 10 років і частіше; середніми - один раз у 10-50 років; рідкими - рідше одного разу в 50 років.

Повторюваність селів відбиває селеактивність даного басейну. У той же час у деяких басейнах селі виникають рідко, тобто селеактивність їх мала, але одночасний об'єм селевих виносів дуже значний, отже, селенебезпечність їх дуже висока. Обидва ці показники необхідно враховувати при оцінці селенебезпечності гірських районів і при їхній класифікації по степені селенебезпечності. Для цього використовується комплексний критерій, що називається приведеною селеактивністю (P_a) і являє собою частку від розподілу сумарного об'єму селевих виносів за якийсь тривалий відрізок часу ΣW_T на число років T , що входять у цей відрізок :

$$P_a = \Sigma W_T / T$$

Усі селенебезпечні басейни по приведеній селеактивності (на 100 років) діляться на 4 категорії :

- винятково селенебезпечний - $10^4 - 10^5$ м³ ;

- дуже селенебезпечний - $10^3 - 10^4 \text{ м}^3$;
- середньо селенебезпечний - $10^2 - 10^3 \text{ м}^3$;
- слабо селенебезпечний - $10 - 100 \text{ м}^3$.

Категорія селенебезпечності визначає типи селевих потоків, проходження котрих найбільш характерно для даного району. Так, для четвертої категорії селенебезпечності найбільш характерні малопотужні селеві потоки; для третьої - малопотужні і середньо потужні потоки; для другої - середньо потужні і потужні ; для першої - усі типи потоків, у тому числі потужні і катастрофічні.

Нерідко використовується класифікація селів по їхньому впливу на спорудження. Така класифікація подана в таблиці 11.7..

Іноді застосовується класифікація басейнів по висоті витоків селевих потоків:

- високогірні (витоки лежать вище 2500 м, об'єм виносів із 1 км^2 складає 15-25 тис м^3 за один сель);
- середньо гірські (витоки лежать у межах 1000 - 2500 м, об'єм виносу з 1 км^2 складає 5 - 15 тис м^3 за один сель);
- низкогірські (витоки лежать нижче 1000 м, об'єм виносів із 1 км^2 менше 5 тис м^3 за один сель).

Таблиця 11.7 – Типи селевих потоків і їхній вплив на спорудження

Типи	Вплив на спорудження	Сумарний об'єм селевого виносу м^3
Малопотужний (I)	Невеликі розмиви, часткове забивання отворів водоперепускних споруджень.	Менше 1.10^4
Середньопотужний(II)	Сильні розмиви, повне забивання отворів, ушкодження і знос без фундаментних будівель.	$1.10^4 - 1.10^5$
Потужний (Ш)	Велика руйнівна сила, знос мостових ферм, руйнування опор мостів, кам'яних будівель, доріг.	$1.10^5 - 1.10^6$
Катастрофічний (IV)	Руйнування цілих будівель, ділянок доріг разом із полотном і спорудженнями, поховання споруджень під наносами.	Більш 1.10^6

Існує також класифікація селевих басейнів по морфологічній, геологічній будові, по ступені ерозованості.

Крім того, широко використовуються так називаємі регіональні класифікації. У них також використовується комплекс ознак для підрозділу природних утворень на типи і групи. Однак побудовані вони на базі вивчення визначеного району і застосованість їх в інших регіонах дуже обмежена.

11.2 Протиселеві інженерні заходи

11.2.1 Прогнозування селів

Під прогнозуванням селів або прогнозом селевої небезпеки треба розуміти завчасне передбачення формування селевого потоку в даному районі, що включає прогнозування селів як в просторі, так і за часом, а також прогнозування значень деяких основних характеристик селів.

Завчасність прогнозу селевої небезпеки розділяється на понаддовгострокові (до місяців), короткострокові (3-4 тижні), термінові (1-3 доби), а також оперативні (визначаються часом приходу хвилі селю до населеного пункту чи об'єкту). Такі прогнози виконуються Гідрометцентром України (або територіальними гідрометацентрами) і найбільш вірогідними із них є короткострокові та оперативні.

Прогнозування виникнення селів здійснюється наступним чином:

1. В результаті прогнозування в просторі (з використанням відповідних карт) виявляються селеві осередки, їх тип, середній уклон α (в градусах) і площа водозбору F (км²) кожного осередку.

2. В залежності від типу селевого осередку визначається середній d (м) діаметр уламків, що анкирують формуючий сель ґрунт, який визначається за таблицею:

Таблиця 8 Типи селевого осередку

Тип селевого осередку	Гірський район Карпат
Врізання	0,5
Ритвина	0,3
Скельний осередок	0,2
Осередок раззосередження (Селеформування)	0,1

3. За значеннями величини d , уклону селевого осередку α і площі водозбору F за допомогою номограми, що наведені на рис.11.1, визначаються селеформуючі витрати $Q_{\text{крит.}}$ (куб.м/сек), критична інтенсивність утворення стоку $g_{\text{крит.}}$ (мм/хв), час включення водозбору в процес водовіддачі $T_{\text{в}}$ (хв) і критична висота шару опадів $H_{\text{ш.кр.}}$ (мм).

4. Для визначення висоти шару виникнення стоку опадів $H_{\text{ш}}$ із висоти прогнозного шару $H_{\text{п}}$ вичитається значення висоти шару початкових втрат H_0 (яке складає для районів помірної вологості - 2 мм, а для районів значної вологості - 0): $H_{\text{ш}} = H_{\text{п}} - H_0$

5. На координатному полі T і H номограми визначають положення точки, що відповідає отриманому прогнозу тривалості $T_{\text{п}}$ і шару виникнення стоку опадів $H_{\text{ш}}$. Якщо $H_{\text{ш}} > H_{\text{кр}}$ і точка ($T_{\text{п}}$ і H_0) лежить вправо від прямої $q_{\text{крит.}}$ для даного водозбору, то видається прогноз "селева небезпека".

Для селів змішаного виникнення (дощі і весінне сніготанення) селе-небезпечними признаками є велика щільність сніжного покриву на протязі

кілька днів при стійкій високій температурі повітря, особливо якщо за синоптичній ситуації в ці періоди очікуються дощі та грози.

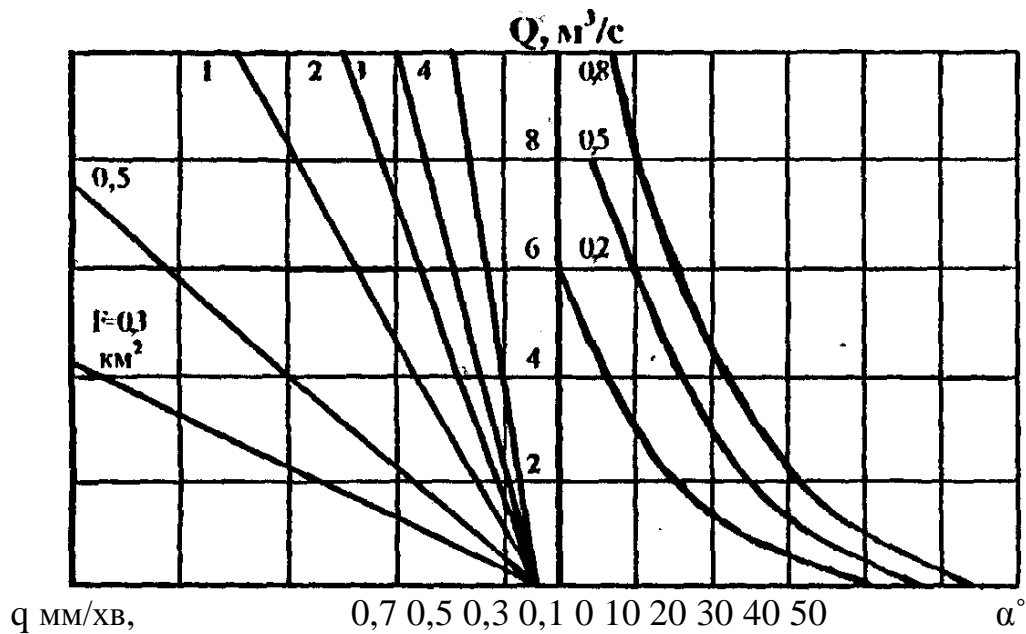


Рисунок 11.1 – Номограма для розрахунку дощової селевої небезпеки

Додатковими гідрологічними признаками настану селевої небезпеки є різке збільшення швидкостей, глибин, а відповідно витрат гірських річок, а також збільшення їх мутності.

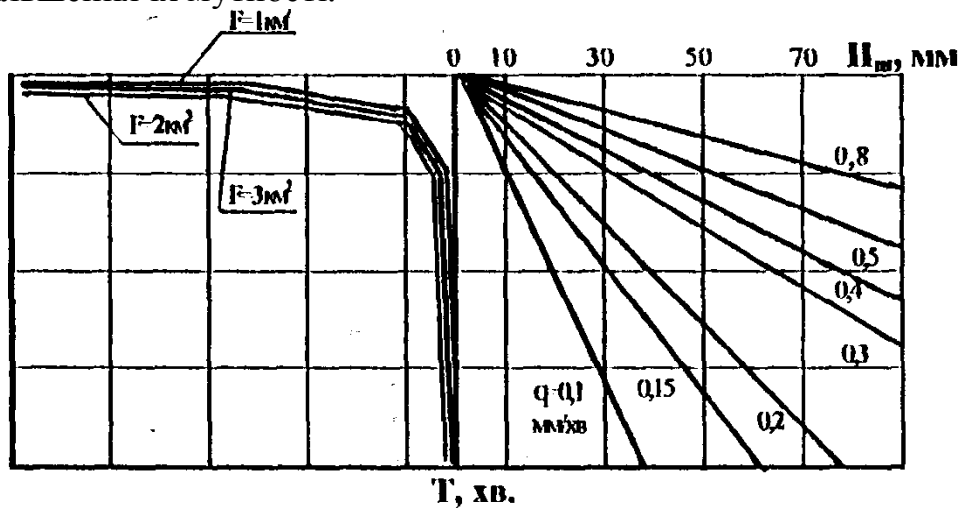


Рисунок 11.2 – Номограма для розрахунку дощової селевої небезпеки

Максимальні витрати паводку, що виникає при висоті шару опадів заданої забезпеченості, визначається за формулою:

$$Q_0 = k_c \cdot H_{j\%} \cdot \lambda_{p\%} \cdot F$$

$H_{j\%}$ - максимальний добовий шар опадів 1%-ї забезпеченості, мм, отримується від ближньої метеостанції;

F - площа водозбору, км², визначається за допомогою карти;

k_c - коефіцієнт шару виникнення стоку, визначається за таблицею;

$\lambda_{p\%}$ - перехідний коефіцієнт від шарів дощового стоку 1%-ї забезпеченості до шарів дощового стоку другої вірогідності, визначається за допомогою таблиці:

Таблиця 11.9

Район Карпат	Перехідні коефіцієнти 1р% при вірогідності перевищення, що дорівнює Р, %				k_c , 1/с
	0, 1	1, 0	5, 0	10, 0	
		1, 6	1, 0	0, 6 2	0,4 6

Для якісного прогнозування наслідків селевої небезпеки необхідно проводити систематизацію і аналіз повних даних о наслідках всіх селів, які мали місце в регіоні (на визначеній території).

11.2.2 Основні інженерні протиселеві споруди

Для захисту об'єктів і зниження можливих руйнувань і втрат серед населення в селенебезпечному районі зводяться протиселеві споруди, що дозволяють:

затримати селеві виноси до об'єкта;

відвести селевий потік від об'єкта, що захищається, чи пропустити його через об'єкт;

стабілізувати і захистити русло від розмиву;

забезпечити зниження сили ударного впливу селевого потоку.

Затримка селевих виносів здійснюється шляхом влаштування загат селезахисних гребель (дамб) чи котлованів-наносоуловлювачів .

Загати і селезахисні греблі призначені для затримки виносів і великих обсягів твердого стоку, а також стабілізації і захисту русла. Вони зводяться з каменю, бетону, залізобетону, металу у виді глухих чи ґратчастих стінок, що перегороджують русло. Наносоуловлювачі призначені для зменшення швидкості селевого потоку, внаслідок осідання твердої маси.

Таблиця 11.10 – Види споруд і протиселевих заходів

Вид споруд і заходи	Призначення споруд, заходи й умови їх застосування	Місце розташування
1	2	3
I Селезатримувальні Греблі бетонні, залізобетонні, з кам'яної кладки: водоскидні, наскрізні. Греблі з ґрунтових матеріалів (глухі)	Затримання селевого потоку у верхньому б'єфі. Утворення селесховищ	У руслах
II Селепропускні Канали. Селеспуски. Мости	Пропуск селевих потоків через об'єкт або в обхід його	Те саме

Продовження таблиці 11.10

1	2	3
III Селенапрямні Напрямні і огорожувальні дамби. Шпори	Спрямування селевого потоку в селепропускну споруду	»
IV Стабілізуючі Каскади загат. Підпірні стіни. Нагірні та водоскидні канали. Дренажні пристрої. Тераси. Тераси-канали Агролісомеліорація	Припинення руху селевого потоку або ослаблення його динамічних характеристик Регулювання вирубки лісів і випасу худоби в долинах річок, агротехнічні заходи щодо вирощування сільськогосподарських культур на гірських схилах, їх залісення і поліпшення складу і стану	У руслах та на схилах На схилах
V Селепопереджувальні Греблі для регулювання селеутворюючого паводку. Водоскиди на озерах перемичках	Запобігання селеутворюючим паводкам	У руслах
VI Організаційно-технічні Організація служби нагляду і сповіщення	Прогноз утворення селевих потоків	Селезбори



Рисунок 11.3 – Схема затримання селевих виносів та стабілізація русла:

H_p – висота селевої підпуди; h – висота селевого потоку; B – відстань між запрудами, має наступні значення:

$B < 120$ при $h = 3...5$ м, розміри уламків $> 0,5$ м;

$B < 60$ при $h = 1,5...3$ м, розміри уламків $< 0,4$ м;

$B < 40$ при $h = 1,0...1,5$ м, розміри уламків $> 0,5$ м

Для відводу селевого потоку від об'єкта і його гальмування зводяться селевідводні споруди (селерізи, стінки), селеспуски, селеперепускні споруди, селенаправляючі, селевідбійні, гальмуючі і інші найпростіші споруди.

Селевідводні споруди (селерізи, стінки) призначені для направлення селевого потоку убік від об'єкту, що захищається. Селеспуски призначені для

перекидання селів через об'єкти, що захищаються, (дороги, трубопроводи і т.д.) і являють собою лоток, закріплений на залізобетонних рамах чи кам'яноарочних опорах.

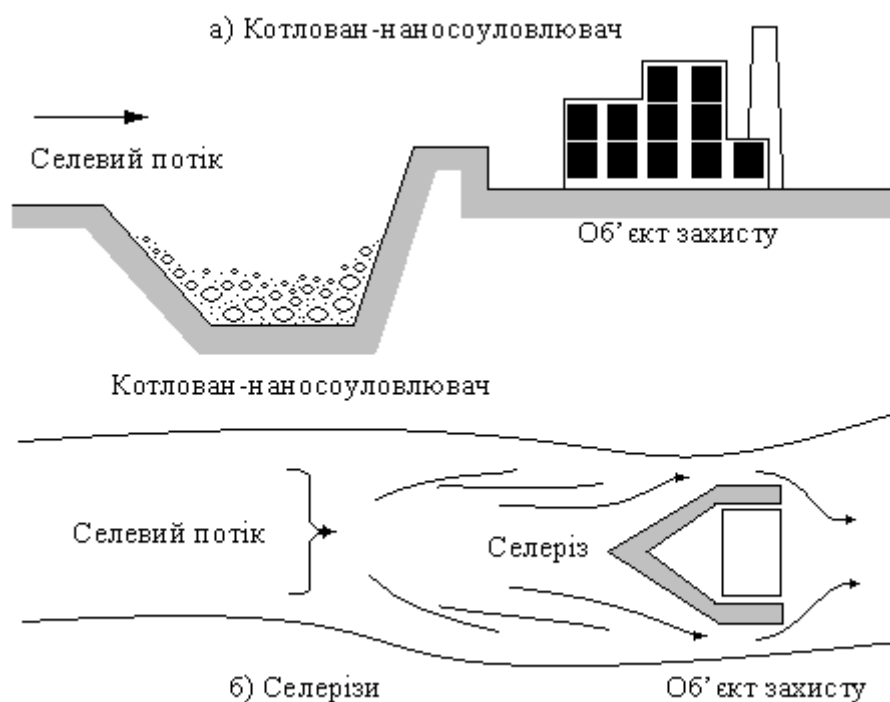
Селеперепускні споруди призначені для пропуску селевих потоків через об'єктом, що захищається, виконуються у виді бетонних лотків-швидкотоків і каналів. При зведенні селеспусків на одному рівні з об'єктом, що захищається, їх влаштовують у виді каналізованого русла. Такі споруди найбільш ефективні при перепуску селевого потоку через населені пункти.

Селенаправляючі (підпірні стінки, опояски, дамби), селевідбійні (напівзагати, буни, шпори) споруди призначені для захисту об'єктів, розташованих уздовж русел. Селенаправляючі споруди у виді стінок влаштовуються уздовж берегів в місцях їх найбільш інтенсивного розмиву. Селевідбійні споруди встановлюють під кутом 25° до осі потоку, причому один кінець споруди закріплюють у берег, що захищається, що дозволяє відхилити напрямок потоку до протилежного берега. Споруди даного типу влаштовуються з каменю чи залізобетону.

Гальмуючі споруди (надовби, земляні і кам'яні пагорби) призначені для зменшення швидкості селя на схилах із крутістю до 15° . При висоті споруди $H_t > h$ відстань між ними в ряді приймається $4 H_t$, а відстань B між рядами приймається $6 H_t$, де H_t - висота гальмуючої споруди.

Найпростіші споруди (вали-канави і тераси із широкою основою) влаштовують у балках.

Вали-канави розташовують строго горизонтально на схилах крутістю не більш 10° , інакше може відбутися руйнування насипного укосу. На схилах крутістю від 10° до 30° улаштовують східчасті тераси зі зворотним ухилом 4° - 6° і шириною 3,5-4,0 м. Деякі схеми проти селевих споруд показані на рисунках.



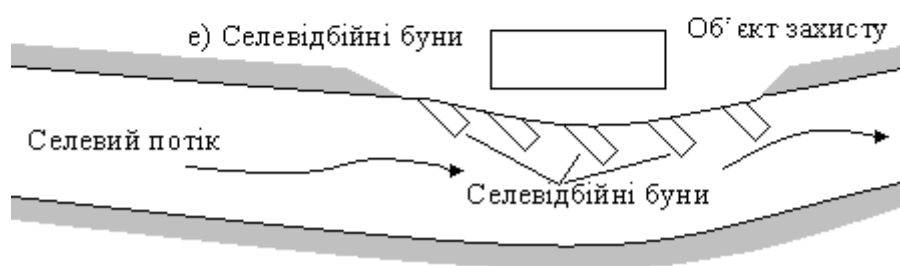
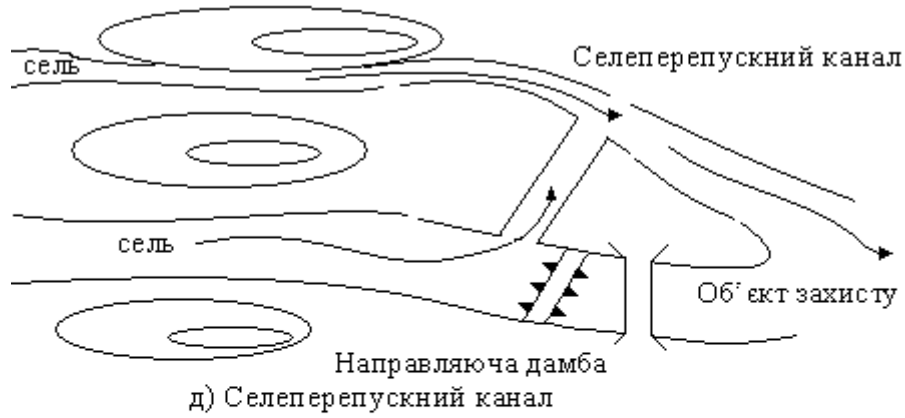
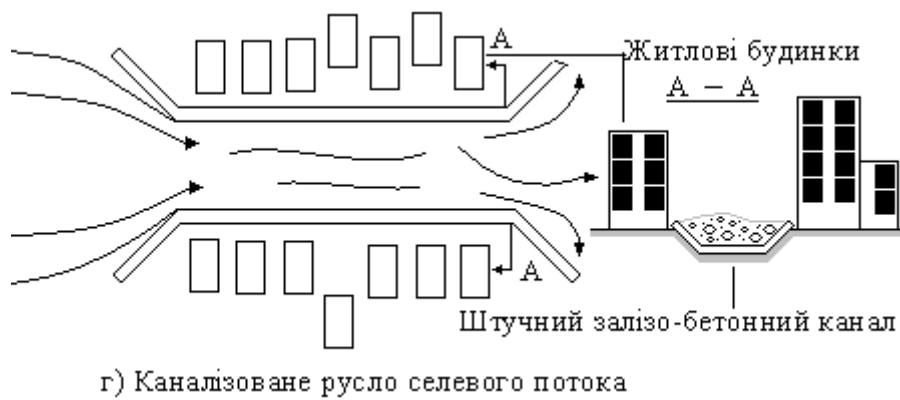
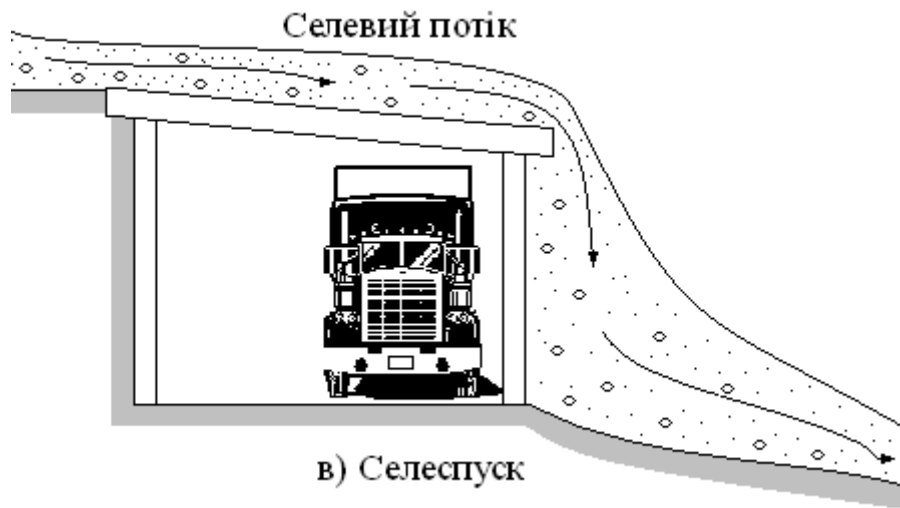


Рисунок 11.4 – Схеми основних протиселевих споруд

Ефективність селезахисних споруд може бути оцінена за ступенем зменшення еквівалентного тиску на об'єкт, який підлягає захисту. При цьому передбачається, що сама споруда не буде зруйнована або змита під дією селевого потоку. Тому, при проектуванні і будівництві селезахисної споруди необхідно забезпечити її стійкість до діючих навантажень, які визначаються також, як для перепон що захищає об'єк.

Навантаження на стінки лотків і горизонтальні поверхні селеспусків і селеперепускних споруд сприймаються тільки по статичній компоненті селевого тиску (при коефіцієнті бокового тиску, як для рідкого середовища). Тиск на гальмівні споруди у вигляді надолбів і пагорбів визначається з коефіцієнтами $C=0,4$ і $C=0,15$ відповідно.

Наслідки впливу селя на різні об'єкти, з обліком селезахисту, визначаються величиною еквівалентного тиску (P_e), що може бути визначене по формулі

$$P_e = \kappa_{zn} \cdot P \text{ (Мпа)},$$

де κ_{zn} - коефіцієнт зниження еквівалентного тиску на об'єкти, що підлягають захисту, і характеризує ефективність селезахисної споруди, приймається по таблиці.

P - сумарний тиск на об'єкт, що захищається без селезахисту.

Висновки:

В лекції розглянуто основні характеристики та параметри небезпечних гідрологічних явищ. Характеристики, причини виникнення та основні параметри селей. Основні інженерні заходи щодо боротьби із селями.

Контрольні запитання

1. Основні види гідрологічно-небезпечних явищ та причини їх виникнення
2. Характеристика, причини виникнення та основні параметри селей
3. Протиселеві інженерні заходи
4. Прогнозування селів
5. Основні інженерні протиселеві споруди

ГЛАВА 12. ІНЖЕНЕРНІ ПРОТИЛАВИННІ ЗАХОДИ

Схід снігових лавин – небезпечне стихійне явище, особливо коли вони загрожують населеним пунктам, залізничним, автомобільним шляхам, електромережам, трубопроводам та життю людей, які опинилися на шляху їх руху. Формування лавин відбувається у межах лавинного осередку – ділянки схилу і його підніжжя, де проходить рух лавини.

В середньому в рік в світі від лавини гине близько 350 чоловік. Проте в окремі роки середній показник може бути значно перевищений.

Так, в сезоні 1991/92 рр. тільки в Туреччині число жертв чотирьох лавини склало 328 чоловік. 26 березня 1997 р. одна лавина позбавила життя більше 100 пасажирів авто в Афганістані. Географія лавинних катастроф обширна. Декілька випадків масової загибелі в лавині вивели на перше місце по кількості жертв Афганістан. Далі з постійним зростанням числа загиблих слідує США. Високі показники альпійських країн пояснюються частково великою кількістю жертв взимку.

Лавина з схилу р. Каракая 18 січня 1993 року знищила 85 будинків і вбила 59 чоловік в селі Юзенгилі (Туреччина). В Індії і Пакистані в лавині частіше гинуть військовослужбовці, що зумовлено особливостями служби.

В Україні, зокрема у Карпатах та гірських районах Криму, неодноразово протягом зимового періоду створюються умови, сприятливі для сходу лавин, або спостерігається їх схід. Найпоширенішим є стисле наукове визначення снігових лавин – це сніговий обвал, що виникає та переміщується по гірських схилах. Схід лавин може призвести до негативних наслідків, як наприклад у 2000 році в Хустському районі Закарпатської області, коли снігова лавина засипала житловий будинок (внаслідок чого загинула одна людина) та окремі ділянки автодороги м. Хуст – смт. Міжгір'я).

12.1 Основні види снігових лавин та причини їх виникнення

12.1.1 Основні терміни і визначення

Нормативний документ ДБН.В.1.1-24:2009 «Захист від небезпечних геологічних процесів. Основні положення проектування». Чинний від 2011.01.01.

Лавина - швидкий, що раптово виникає рух снігу і (або) льоду вниз по крутим схилам гір, який представляє загрозу життю і здоров'ю людей та спричиняє шкоду об'єктам економіки і довкіллю.

Лавинонебезпечна територія - гірська місцевість, на якій є реальна потенційна небезпека сходу лавин, які приводять або можуть створити загрозу життю і здоров'ю людей та завдати шкоду об'єктам економіки і навколишньому природному середовищу.

Протилавинний захист - комплекс охоронних, обмежувальних і інженерно-технічних заходів, направлених на запобігання виникненню процесів, що утворюють лавини, а також своєчасне інформування органів

виконавчої влади або місцевого самоврядування і населення про загрозу виникнення лавин.

12.1.2 Основні характеристики снігових лавин. Лавинно-небезпечні території України

Формування лавин проходить в межах лавинного осередку, який складається із зон зародження, транзиту і зупинки лавини. Лавини виникають на схилах з крутизною від 15° до 50° .

Сніговий покрив – один з лавиноутворюючих чинників. При тісній взаємодії з рельєфом, рослинністю і, головне, гідрометеорологічними умовами, він створює передумови для сходження снігових лавин. *Основною причиною виникнення лавин є скупчення значних мас снігу за рахунок вітрового снігоперенесення й утворення потужних снігових карнизів.* За таких умов найкраще запобігти сходженню лавин або зменшити її об'єм і дальність викиду, обмежуючи нагромадження снігу та попереджаючи утворення снігових карнизів та лавин різного генезису за допомогою різних споруд. *Найважливішими характеристиками рельєфу, що визначають можливість відриву снігового пласта від подальшого пересування його по схилу, є крутизна схилів і розчленованість поверхні.* Крутизна схилів Українських Карпат у зоні утворення лавин складає $20-40^{\circ}$, що сприяє накопиченню значних мас снігу на схилах гір. За відповідних умов це призводить до формування лавин великого об'єму. За результатами багаторічних спостережень і експедиційних робіт встановлено, що лавинонебезпечними є схили з крутизною 20° і більше, а схили крутизною від 15° із потужністю снігу 30 см – потенційно лавинонебезпечними.

Територія Українських Карпат відноситься до районів значної лавинної небезпеки з альпінотипним рельєфом із гляціальними, нівально-ерозійними і денудаційними формами рельєфу із глибиною розчленування 500–1000 м, потужністю снігу 150–300 см. Лавини тут зароджуються на полонинах (пригребених безлісних ділянках). Особливо лавинонебезпечні північно-східні схили хребтів. Лавини виникають у безвітряну погоду зі свіжого снігу, найчастіше – з хуртовинного снігу і адвекційні (мокрі) лавини. Режим сходу – зимово-весняний. Лавини спостерігаються щорічно, іноді неодноразово впродовж зими. Об'єми лавин, як правило, перевищують 100 тис. м³ снігу (наприклад, в бас. р. Шопурка в урочищі Ганя 14.02.58 р. зійшла лавина завдовжки 3,5 км, об'ємом 1,5 млн. м³ снігу). Лавини Українських Карпат формуються найчастіше в грудні-березні (інколи – в листопаді-грудні і квітні-травні). Найбільші за об'ємом лавини виникають звичайно після снігопадів із хуртовиною, менш крупні – після відлиги, найменші – після поземків.

У Гірському Криму лавинонебезпечні ділянки гірських схилів набагато менші ніж у Карпатах, вони характеризуються значною крутизною схилів: $30-45^{\circ}$ і навіть 50° . Лавини формуються в грудні-березні (головним чином – у січні-лютому). Найбільші за об'ємом лавини виникають звичайно після снігопадів із хуртовиною, менш крупні – після відлиги, найменші – після поземків. Мак-

симальна щільність снігу в Українських Карпатах, що була зафіксована під час експедиційних робіт сніголавинного загону УкрНДГМІ, склала 630 кг/м^3 .

Розміри лавин характеризуються:

масою (в т) або об'ємом (в м^3), який може змінюватися від декілька десятків кубометрів (т) до декілька мільйонів кубометрів (т) снігу.

Швидкість є одною, з основних характеристик лавини, що рухається, величина якої може складати до 100 м/с .

Сила удару, що досягає 40 т/м^2 , а при наявності в лавині чужорідних включень і більших значень (до 200 т/м^2), визначає разом з дальністю викиду і щільністю лавинного снігу величину дії лавини на об'єкти, що знаходяться в її зоні.

Залежно від властивостей снігу, який утворюють лавини, вони можуть бути сухими або вологими (мокрими). Їх рух відбувається по снігу (або крижаній кірці), по повітрю, по ґрунту або ж має змішаний характер.

За характером руху та побудовою лавини діляться на:

зсувні – сніжні зсуви, які не мають певного каналу стоку і слизькі по всій ширині охопленої ділянки;

лоткові – рухаються по певному каналу стоку;

стрибаючі – виникають із лоткових, вільно падають із виступів гір.

Незалежно від факторів лавиноутворення, лавини діляться на чотири класи:

1 клас – лавини, безпосередньо причиною виникнення яких є метеорологічні фактори;

2 клас – лавини, безпосередньо причиною виникнення яких є єдність метеорологічних факторів і процесів, що проходять усередині снігової товщі при таненні снігу;

3 клас – лавини, безпосередньо причиною виникнення яких є процеси, що проходять усередині снігової товщі;

4 клас – лавини, безпосередньо причиною виникнення яких є різні випадкові явища (землетруси, діяльність людини і т. д.).

За ступенем дії на господарську діяльність і навколишнє природне середовище лавини діляться на:

стихійні особливо небезпечні явища, коли схід лавин наносить значний ущерб населеним пунктам, об'єктам економіки і довкіллю;

небезпечні явища, коли схід лавин стає на перешкоді в господарській діяльності окремих об'єктів економіки, рекреаційних і спортивних комплексів, а також загрожує населенню і туристичним групам.

За ступенем повтору лавини поділяються на два класи – систематичні і спорадичні. Систематичні лавини сходять кожний рік або один раз у 2-3 роки. Спорадичні лавини сходять один два рази на 100 років, інколи навіть ріже.

12.2 Прогнозування сходу лавин

Під прогнозом лавинної небезпеки треба розуміти науково обгрунтоване передбачення місця, часу, характеру і розміру лавин. Прогноз може бути фоновим, районним або детальним.

Фоновий прогноз лавинної небезпеки має найбільш загальний характер, який має обгрунтування на основі аналізу аеросиноптичної, метеороло-гічної інформації та даних про накопичення снігу. Такий аналіз дозволяє видавати прогноз для цілого хребта або окремих великих територій з великою завчасністю, що складає від 1 до 3 діб. Він дає змогу визначити схід лавин без вказівок їх розмірів і конкретних місць сходу.

Районний прогноз лавинної небезпеки складається для окремих долин, перевальних часток, груп лавинових осередків, що загрожують населеним пунктам або об'єктам. В основу методу покладені методи, які засновані на вивченні стійкості сніжної товщі на схилах і аналізу метеорологічних умов, що приводять до сходу лавин. Завчасність таких прогнозів не перебільшує декілька годин, що забезпечує проведення заходів щодо своєчасного попередження небезпечних наслідків сходу лавин.

Детальний прогноз лавинної небезпеки складається для окремого лавинного осередку або гірського схилу. Він базується на основі вивчення стійкості сніжної товщі і аналізу метеорологічних умов. При детальному прогнозу виконується оцінка можливих розмірів очікуваних лавин. Така оцінка необхідна для виконання аварійно-рятувальних і відновлювальних робіт.

Основні показники лавинної небезпеки тісно пов'язані з глибиною вертикального розділення ΔH_p (табл. 12.1), що визначається як різниця максимальної і мінімальної відміток в межах лавинного осередку.

Таблиця 12.1 – Значення показників лавинної небезпеки ΔH_p

Характеристики лавинної небезпеки	ΔH_p , м									
	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
Коефіцієнт лавинної небезпеки	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
Доля осередків лоткових лавин в загальній площі лавинонебезпечних схилів	0,35	0,55	0,7	0,8	0,9	0,95	1,0	1,0	1,0	1,0
Коефіцієнт ураження днищ долин	0,05	0,15	0,25	0,36	0,5	0,65	0,75	0,8	0,85	0,9
Середня ширина зони викиду лоткових лавин, м	0,2	0,4	0,6	0,95	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Середня площа лавинозборів, га	-	75	110	140	170	200	230	260	290	320
Кількість лавинних осередків на 1 км долини	1	2	4	6	9	12	17	22	27	33
Кількість лавинних осередків 1 кв. км	8	7	6	4	3	2	2	1,5	1,5	1,5

Звичайно виділяють шість ступенів лавинної небезпеки:

1-у - незначну, коли схід невеликих лавин в рідких лавинних осередках практично не представляє загрози населенню та об'єктам;

2-у - слабку, коли небезпеки від лавин можливо уникнути без спеціальних протилавинних заходів;

3-ю - невелику, коли для забезпечення безпеки достатньо прогнозування лавин та їх профілактики;

4-у - помірну, коли освоєння території потребує спорудження протилавинних споруд: щитів утримання, стінок відхилення і т.д.;

5-у-велику, при якій освоєння території неможливо без будівництва капітальних захисних протилавинних інженерних споруд: дамб, галерей і т.д.;

6-у - максимальну, при якій забезпечити безпеку для людей і споруд існуючими способами практично неможливо.

Орієнтовно ступінь лавинної небезпеки можливо визначити за даними засніженості та рельєфу (табл.12.2).

Розрахункові методи прогнозування сходу лавин основані на даних, які отримуються в ході безпосередніх спостережень за станом метеорологічних елементів та змінами в сніговій товщі.

Таблиця 12.2 – Ступінь лавинної небезпеки основних типів лавинних небезпечних територій

Тип лавинної небезпечної території		Середня максимальна висота снігу, см		
Висотний ландшафтний пояс	Тип рельєфу	30-70	70-100	Більше 100
Низько гірський степовий	Байрачний (балочний)	Незначна	Незначна	-
	Дрібнороздільний ($\Delta H_p < 250$ м) з вузькими долинами і широкими водорозділами	Незначна	Слабка	Невелика
Середнє гірський лісологовий	Середньороздільний з вузькими долинами і широкими водорозділами ($\Delta H_p \approx 250-500$ м)	Слабка	Слабка	Невелика
	Глибокородільний з вузькими долинами і широкими водорозділами ($\Delta H_p \approx 500-1000$ м)	Невелика	Невелика	Помірна
Середнє гірський луговий	Середньороздільний з вузькими долинами і широкими водорозділами ($\Delta H_p \approx 250-500$ м)	Помірна	Велике	Велика
	Глибокородільний з вузькими долинами і широкими водорозділами ($\Delta H_p \approx 500-1000$ м)	Велика	Максимальна	Максимальна
	Глибокородільний з вузькими долинами і широкими водорозділами ($\Delta H_p > 1000$ м)	Велика	Максимальна	Максимальна

Теоретичною основою для розрахункових методів є рівняння стійкості сніжного покриву на схилах. Прогнозуванням сходу сніжних лавин займається Гідрометцентр України (або його територіальні гідрометцентри) і результати надаються споживачам метеорологічних даних, які включають: кількість і площа лавинних осередків, строки початку і закінчення лавинонебезпечного періоду, максимального і середнього об'єму лавин.

12.3 Інженерні протилавинні заходи

12.3.1 Загальні принципи протилавинних заходів

Метою протилавинного захисту є розробка і здійснення заходів щодо запобігання і зменшення наслідків сходу снігових лавин.

Протилавинний захист буває пасивний та активний.

Пасивний захист полягає у своєчасному виявленні лавинонебезпечних районів, організації системи спостережень за лавинним станом і служби попередження лавинної небезпеки; проведенні евакуації населення і забезпечення зберігання матеріальних цінностей; створенні гірських рятувальних груп, розробці інструкцій і навчанні населення діям у горах з урахуванням особливостей місцевості.

Активний протилавинний захист полягає в будівництві протилавинних споруд, а також активному здійсненні впливу на сніговий покрив із метою забезпечення штучного сходу лавин.

Інженерно-технічні заходи спрямовано на:

регулювання режиму збирання у зонах зародження лавин (щити та інші пристосування);

утримання снігового покриву на схилах (терасування і залісення схилів, улаштування траншей, камінних стінок, паль, установка щитів, решіток, сіток тощо);

зменшення швидкості руху лавин (улаштування сітки із тросів, лавиноуповільнюючих пірамід, надоб'їв, горбів, клинків та інших лавиногасителів.);

зміну напрямку руху лавини (лавинорізи, відбійні греблі, направляючі стінки);

пропускання лавин над та під захисними спорудами (галереї, навіси).

Дійовими заходами щодо активної боротьби з лавинною небезпекою є організація штучного сходу снігового покриву з метою профілактичного розвантаження від нього гірських схилів. Цей захід проводиться в місцях, де економічно недоцільно будувати протилавинні споруди, він може здійснюватися кількома способами, найефективнішими з яких є гарматний обстріл та вибухові роботи тощо. Для цієї мети використовуються в Хибінах 160-мм міномети, на Північному Кавказі 100-мм зенітні гармати, в США і багатьох інших країнах застосовуються пневматичні гармати - «аваланчери», у Франції розроблена система Gazex, що подає в лавиносбір газову суміш, котра вибухає при запалюванні. Щорічно тільки в Альпах здійснюється до ста тисяч і більш активних дій на лавинонебезпечні схили.

В Альпійських країнах для захисту населених пунктів і лінійних об'єктів віддається перевага будівництву інженерних споруд.

В Австрії, де безпосередньо населеним пунктам постійно загрожують 1023 лавинні вогнища, значна їх частина повністю забудована протилавинними інженерними захисними спорудами. Ці споруди забезпечують високу надійність і у той-самий час вимагають значних матеріальних витрат. Наприклад, в Швейцарії з 1952 р. по 1998 р. в будівництво протилавинних споруд було інвестовано близько 1.2 млрд. швейцарських франків. Витрати на дослідницькі роботи і прогноз часу сходу значно нижчі. Так, бюджет лавинного центру в Галлатіне (Gallatin National Forest Avalanche Center, США) в сезоні 2009/10 рр. складав 89 600 доларів США.

До особливостей лавинних завалів на транспортних магістралях у лавинонебезпечних районах відносять:

їх відносну невелику протяжність уздовж доріг (довжина лоткових лавин може досягати 200 метрів, снігові зсуви перекривають дорогу на ділянці до 400 метрів);

значну висоту (завал, який виник унаслідок одноразового сходу лавини, зрідка має висоту меншу 2 м, а після багаторазового – 10-15 м і більше);

велику початкову щільність снігу в завалах (300-500 кг/м куб) і наявність твердих домішок у вигляді каміння, дерев та кущів;

випуклі профілі поверхні завалу зі схилами (20⁰-40⁰.)

12.3.2 Протилавинні споруди і заходи, вимоги до них

Для інженерного захисту території, будівель і споруд від снігових лавин застосовують наступні види споруд і заходів таблиці 12.1.

Вибирати протилавинні комплекси споруд і заходи слід з урахуванням стану снігу в зоні зародження лавин (який випав недавно, сухий, мокрий), морфології лавинозбору, класу наслідків (відповідальності) споруд, що захищаються, їх конструктивних і експлуатаційних особливостей на основі техніко-економічного порівняння варіантів і максимального використання місцевих будівельних матеріалів.

До основних засобів утримання снігу на схилах відноситься ліс. Він займає одне з головних місць у програмах захисних протилавинних заходів. Посадку захисних лісів виконують одночасно із забудовою схилів у зоні зародження лавин снігоутримувальними спорудами. До таких споруд на схилах відносяться підпірні масивні стіни заввишки до 9-10 м, а також канали на схилах, що розміщені за горизонталями, тераси з підпірними стінами, які використовуються для схилів із крутизною не більше 30°.

Пальові споруди з рядів дерев'яних, металевих або залізобетонних паль можуть утримувати ущільнений сніг навіть на схилах до 30°, але погано утримують сухий пухкий, а також мокрий сніг.

Таблиця 12.3 – Види споруд і протилавинних заходів

Вид споруди і заходи	Призначення споруди і заходи, умови їх застосування
<p>I Профілактичні</p> <p>Організація служби спостереження, прогнозу; і сповіщення</p> <p>Штучно регульоване скидання лавини</p>	<p>Прогноз сходу лавин. Припинення робіт і доступу людей в лавинонебезпечні зони на час сходу лавин і евакуація людей із небезпечної зони</p> <p>Регульований спуск лавин і розвантаження від нестійких мас снігу шляхом обстрілу, вибухів, підпилювання карнизів тощо на основі прогнозу стійкості мас снігу на схилі</p>
<p>II Лавинозапобіжні</p> <p>Системи снігоутримувальних споруд (загорожі, стіни, щити, решітки, мости), терасування схилів, агролісомеліорація</p> <p>Системи снігозатримувальних загорож і щитів</p> <p>Сніговидувальні панелі (дюзи), кольктафелі</p>	<p>Забезпечення стійкості снігового покриву в зонах зародження лавин, у тому числі в поєднанні з терасуванням і агролісомеліорацією, регулювання снігонакопичення</p> <p>Запобігання накопиченню снігу в зонах виникнення лавин шляхом снігозатримання на навітряних схилах і плато</p> <p>Регулювання, перерозподіл і закріплення снігу в зоні зародження лавин</p>
<p>III Лавинозахисні</p> <p>Напрявні споруди: стінки, штучні русла, лавинорізи, клини</p> <p>Гальмівні і зупиняючі споруди: надобні, і горби, траншеї, дамби, пазухи</p> <p>Проникні споруди: галереї, навіси, естакади</p>	<p>Зміна напрямку руху лавин. Обтікання лавиною об'єкта</p> <p>Гальмування або зупинка лавин</p> <p>Пропуск лавини над об'єктом або під ним</p>

Основні розрахункові положення

Протилавинні споруди слід розраховувати з урахуванням наступних основних характеристик: висоти снігового покриву з імовірністю перевищення від 15 % до 55 % (залежно від рівня відповідальності об'єкта, що захищається), статичного і динамічного тисків сповзаючого снігу, швидкості руху лавин у місці встановлення споруд, тиску лавин на споруди, висоти фронту лавин.

Статичний і динамічний тиски сповзаючого снігу на снігоутримувальні споруди визначаються експериментальне або розраховуються з урахуванням висоти снігового покриву, фізико-механічних властивостей снігу, його сповзання, характеру поверхні, крутизни схилу.

Тиск лавин на лавинозахисні споруди визначається з безпосередніх спостережень або розрахунковим методом з урахуванням швидкості лавини в місці розташування споруди, щільності лавинного снігу, кута зустрічі лавини із спорудою, форми і розмірів споруди. На крайових ділянках окремих споруд секційного типу на довжині 1/3 висоти відсіку тиск снігу приймається збільшеним втричі. Зміну швидкості лавинного потоку на ділянці між рядами лавиногальмуючих споруд допускається враховувати за розрахунком.

Лавинозапобіжні споруди і заходи

Снігоутримувальні споруди слід розміщувати в зоні зародження лавини безперервними або секційними рядами до бічних меж лавинозбору. Верхній ряд споруд слід встановлювати на відстані не більше 15 м вниз по схилу від найвищого положення лінії відриву лавин (або від лінії сніговидувальних загорож або кольктафелів). Ряди снігоутримувальних споруд слід розташовувати перпендикулярно до напрямку сповзання снігового покриву.

При переривчастій (секційній) забудові схилу під кожним розривом між секціями верх нього ряду слід розташовувати секцію нижнього ряду.

Висоту снігоутримувальної загорожі, стінки тощо і відстань між їх рядами визначають залежно від розрахункової висоти снігового покриву, додаткової висоти снігового покриву від снігового перенесення, сповзання снігового покриву і натікання його на загорожу, а також з урахуванням зісковзування пласта снігу між рядами снігоутримувальних споруд, крутизни схилу і характеру його поверхні.

Опорну поверхню снігоутримувальної споруди слід розташовувати перпендикулярно до поверхні схилу або відхилити вниз за схилом до 15° від перпендикуляра до схилу. Опорну поверхню з сіток допускається відхилити до 30° .

Споруди слід проектувати з урахуванням ваги снігової призми між її поверхнею і поверхнею, перпендикулярною до горизонту (в окремих випадках – до схилу).

Терасування схилів застосовують як самостійний засіб для запобігання лавин, як правило, на менш крутих ділянках зон зародження з кутом нахилу схилу 30° . На більш крутих схилах тераси застосовують як допоміжний засіб посадки дерев між рядами снігоутримувальних терас. Ширину полиць терас призначають у межах від 1,5 до 1,8 розрахункової висоти снігового покриву (більше значення для сипкого снігу). Відстань щодо горизонталі між терасами (від верхньої брівки нижньої тераси до нижньої брівки верхньої) призначають не більше ширини тераси.

Забудову схилу лавинопопереджувальними спорудами слід супроводжувати заходами агролісомеліорації з посадкою швидкорослих дерев в зонах зародження лавин в межах природного розповсюдження лісової рослинності в даній місцевості.

На схилах з нестійкими ґрунтами слід застосовувати підвісні снігоутримувальні споруди, розташовуючи кріплення анкерів в міцних корінних породах вище за лінію відриву лавин.

На ділянках, де значна кількість снігу приноситься в зону виникнення лавин із зворотного навітряного схилу або плато, до системи лавинозатримувальних споруд добудовуються снігозатримувальні і снігорегулювальні споруди – сніговидувальні загорожі та кольктафелі.

Снігозатримувальні загорожі слід встановлювати на навітряному схилі або плато безперервними рядами перпендикулярно до основного напрямку снігового перенесення. Просвітність щитів загорож повинна складати від 0,4 до 0,45, а відстань від нижнього краю загорожі до поверхні схилу – не більше

0,2 висоти. Висоту загорожі і число рядів визначають залежно від розрахункового об'єму снігоперенесення.

Відстань між рядами снігозатримувальних загорож визначають залежно від висоти загорожі і крутизни навітряного схилу. При крутизні навітряного схилу більше 20° застосування снігозатримувальних загорож недоцільне.

Сніговидувальні панелі (дюзи) слід встановлювати під кутом від 60° до 90° до горизонту безперервними рядами або з розривами на верхній брівці зони зародження лавини. Розриви в ряду можуть бути пов'язані з особливостями морфології брівки. Просвітність панелей може досягати від 0,2 до 0,3 висоти навітряного краю, висота панелі – від 3 м до 4 м, відстань між нижнім краєм панелі і поверхнею брівки повинна бути не більше від 0,25 до 0,3 висот панелі.

Відстань між останнім рядом снігозатримувальних загорож на навітряному схилі або плато і сніговидувальними панелями на брівці зони зародження лавин повинна бути не менше ніж від 12 до 13 висот снігозатримувальної загорожі.

Всі типи сніговидувальних споруд слід застосовувати при напрямі пануючого вітру відносно фронту споруди в межах від 50° до 90° . При куті напрямку вітру 30° – 50° або за відсутності пануючого напрямку рекомендується використовувати пірамідальні і хрестоподібні кольктафелі (протилавинні споруда снегорегулюючої дії, що представляє собою окремо стоять пристрої, що мають в перетині форму трапеції).

Кольктафелі слід розміщувати в зоні зародження лавин нижче за лінію сніговидувальних загорож на відстані $2h$, де h – висота кольктафеля, що приймається від 4 м до 4,5 м. Просвіт між панелями кольктафеля і поверхнею схилу повинен складати від 1 м до 1,5 м.

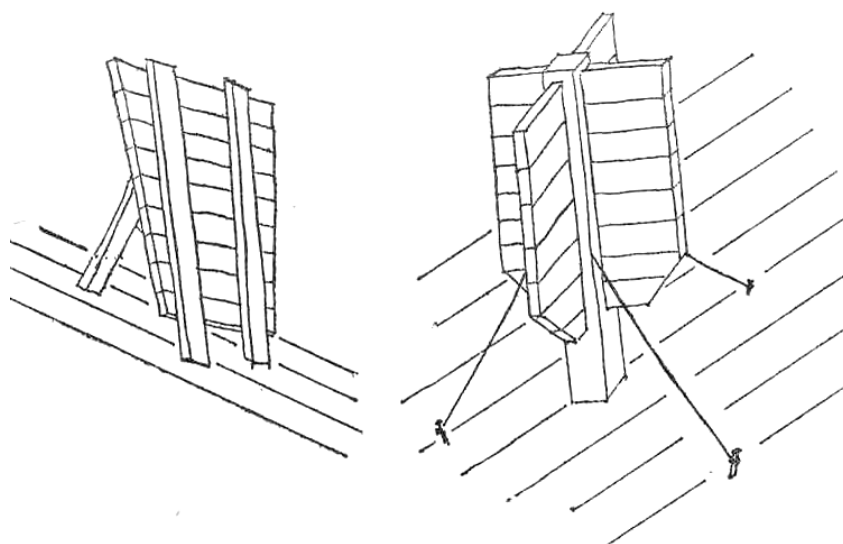


Рис 12.1 – Конструкція кольктафелей – щитів для видування снігу

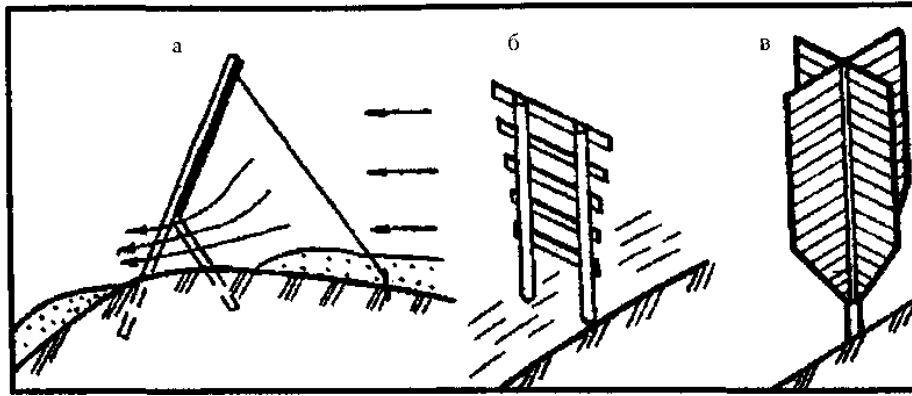


Рисунок 12. 2 – Конструкція сніговидувальних щитів та колькафтелей

а – сніговидувальний щит; б, в – колькафелі

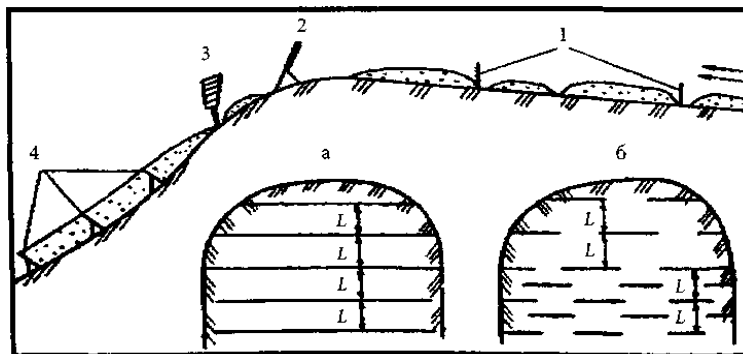


Рисунок 12.3 – Розміщення протилавинних споруд

а – схема забудови зони зародження лавин безперервними рядами снігоутримувальних споруд; б – те саме рядами з розривами у шаховому порядку; 1 – снігозбирні щити, 2 – видувальні щити, 3 – колькафелі, 4 – снігоутримувальні щити

Таблиця 12.4 – Характеристики зон дії снігозбирних щитів на схилах

Крутизна навітряного схилу, град	Довжина зони дії щита (Н – висота щита), м		Снігозбірність щита, м/пог. м
	перед щитом	за щитом	
0	3Н	12Н	(10-12) 2Н
10	2Н	8Н	(7-10) 2Н
20	1,5Н	5Н	(4-5) 2Н
25	1Н	4Н	(3) 2Н

За відсутності сніговидувальних панелей верхня лінія колькафтелів повинна розташовуватися на рівні найвищого положення лінії відриву лавин. Форма колькафтелів і їх розміри визначаються залежно від снігових і вітрових умов у зоні їх розташування.

Лавинозахисні споруди

Лавиногальмівні споруди слід застосовувати для зменшення або повного гасіння швидкості лавин на конусах винесення в зоні відкладення лавин, де крутизна схилу менше ніж 23° . В окремих випадках, коли об'єкт, що захища-

ється, опиняється в зоні зародження лавин і лавина має невеликий шлях розгону, можливо розташування лавиногальмівних споруд на схилах крутизною більше ніж 23° .

Висоту лавиногальмівних споруд слід призначати не менше за суму висот снігового покриву в місці їх розташування і фронту лавин.

Відстань між лавиногальмівними спорудами в ряду призначається від 3 м до 4 м, а між рядами – від 4 м до 5 м висот споруди. Споруди нижнього ряду встановлюються напроти прояснень верхнього ряду. Число рядів залежить від необхідного зниження швидкості, але повинні бути не менше трьох. Зниження швидкості визначається розрахунковим методом з урахуванням розмірів лавиногальмівних споруд і числа рядів споруд.

Напрямні дамби і стіни, лавинорізи слід встановлювати на ділянках зони відкладення лавини при крутизні схилу менше ніж 23° , висоту споруд слід призначати не менше за висоту фронту лавини. Кут у місці початку зустрічі лавини із спорудою повинен бути не більше ніж 10° .

Лавинозупиняючі споруди (дамби і стінки) слід встановлювати в зоні відкладення лавин із крутизною схилу менше 23° і при швидкостях лавин у місці встановлення споруди менше 25 м/с. На підході до споруди з нагірної сторони слід влаштовувати пазухи (виїмки) для акумуляції лавинних відкладень, об'єм яких повинен бути не менше розрахункового об'єму лавин. Лавинозупиняючі споруди слід поєднувати з лавиногальмівними спорудами.

Протилавинні галереї слід застосовувати для пропуску лавини над автомобільними дорогами і залізницями в зонах транзиту лавин, де їх шлях локалізований умовами рельєфу (чітко виражені в рельєфі потоки) або є можливість їх локалізації шляхом зведення лавинонапрямних споруд або штучних лотоків. За необхідності ці споруди можуть виходити на покрівлю галерей.

Для пропуску лавин під лінійними об'єктами слід споруджувати спеціальні віадуки і мости. Розміри їх пропускних отворів повинні забезпечувати безперешкодний пропуск лавин, елементи конструкції – витримувати тиск снігоповітряного потоку, їх доцільно споруджувати тільки в місцях локалізації лавини рельєфом.

При проектуванні протилавинних споруд слід передбачати відведення поверхневих вод і дренажні пристрої.

Снігоутримувальні сітки з тросів, дроту й нейлонових стрічок закріплюють на вертикальних стояках і тросових розтяжках і вони виконують функції опорних решіток.

Ці споруди мають деякі переваги перед іншими снігоутримувальними спорудами. Сітки дозволяють застосовувати відносно легкі стандартні елементи опорних конструкцій, що істотно полегшує будівельні роботи на схилах. Сітки надійно витримують снігові плити та динамічні навантаження при утворенні тріщин у плиті і їх русі. Вони також гальмують або повністю запобігають сповзанню як пухкого сухого, так і мокрого снігу. Широке застосування споруд із сіток стримується через високу вартість і дефіцитність сіток і тросів.

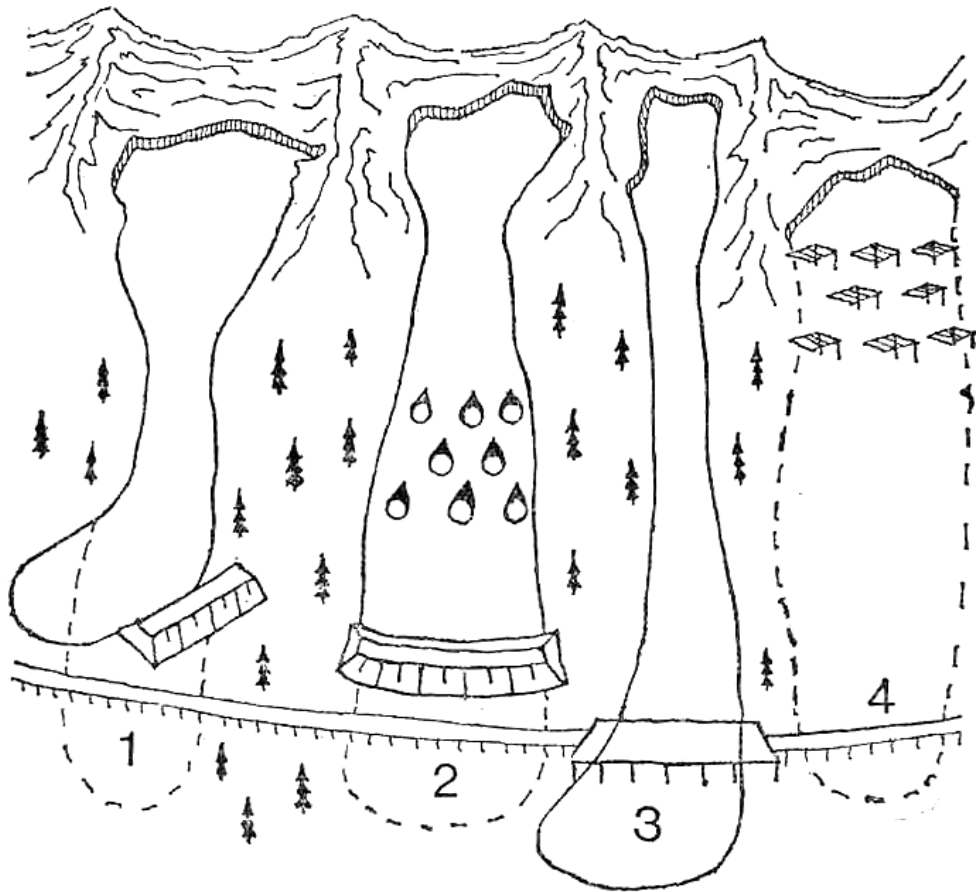


Рисунок4 – Комплексна система захисту дороги від лавин:

1– напрямна дамба; 2 – гальмівні лавину бугри лавинозупиняюча дамба; 3 – протилавина галерея; 4 – снігоутримувальні споруди

Висновки. В лекції розглянуто основні характеристики та параметри небезпечних гідрологічних явищ. Характеристики, причини виникнення та основні параметри лавин. Основні інженерні заходи щодо боротьби із лавинами.

Контрольні запитання:

1. Основні види снігових лавин та причини їх виникнення
2. Основні терміни і визначення.
3. Основні характеристики снігових лавин.
4. Лавинно-небезпечні території України
5. Прогнозування сходу лавин
6. Інженерні протилавинні заходи
7. Загальні принципи протилавинних заходів
8. Протилавинні споруди і заходи, вимоги до них

ГЛАВА 13. ІНЖЕНЕРНІ ЗАХОДИ ВІД ПОВЕНІ

Повені мають місце майже на всіх річках України, а в Карпатах і Криму мають виражений паводковий режим стоку. Повені на гірських річках (Дністер, Тиса, Прут та інші) формуються дуже швидко, від кількох годин до 2-3 діб. Високі повені властиві і річкам Дніпро, Дністер, Дунай і Сіверський Донець, які створюють небезпеку виникнення катастрофічного затоплення при прориві дамб і гребель водосховищ.

Виникнення катастрофічних затоплень на території України можливо в результаті руйнування гребель, дамб, водоперепускних споруджень на 12 гідровузлах і 16 водоймищах рік Дніпро, Дністер, Південний Буг, Сіверський Донець. Їхня загальна площа може досягти 8294 км², у які потрапляють 536 населених пунктів і 470 промислових об'єктів різного призначення. Найбільш небезпечними по своїх наслідках це зони можливого катастрофічного затоплення при руйнуванні споруджень Дніпровського каскаду ГЕС, під який потрапляє частина території 8 областей, загальною площею більш 8 тис. км² (463 населених пункти і більш 200 промислових підприємств). Може бути зруйновано більш 200 км ЛЕП, вийти із ладу системи і спорудження газового господарства, системи водопостачання, виникнути руйнування транспортних комунікацій. Характерним для катастрофічного затоплення при руйнуванні гідроспоруд є велика швидкість поширення (3 –25 км/год), висота (10 – 20 м) і ударної сили (5-10 гс/м²) хвилі прориву, а також швидкість затоплення всієї території.

13.1 Гідрологічні НС поверхневих вод

Гідрологічно небезпечні процеси і явища зв'язані з рухом води в гірських породах, річках, морях, озерах і спорудженнях (земляних, кам'яних греблях, дамбах, каналах і т.ін.).

За своїм характером ці процеси діляться на фільтраційні, суфозійні, ерозійні, абразивні, селеві, паводкові. Вони викликають цілий ряд явищ, з якими доводиться мати справу фахівцю цивільного захисту.

Таблиця 13.1 – Шифри гідрологічних надзвичайних ситуацій поверхневих вод

Шифр НС	Перелік
20500	Гідрологічні НС поверхневих вод
20510	НС пов'язана з високим рівнем води (водопілля, паводки)
20520	НС пов'язана маловоддям / посухою (маловоддя)
20530	НС пов'язана заторами загородами
20540	НС пов'язана з селем
20550	НС пов'язана зі сходом снігової лавини
20560	НС пов'язана з низьким рівнем води
20570	НС пов'язана з ранвм льодоставом та появою льоду на судноплавних водоймах і річках
20580	НС пов'язана з інтенсивним льодоходом
20590	НС пов'язана з затопленням

Найбільш ймовірними зонами можливих повеней на території України є:

- в північних регіонах — басейни річок Прип'ять, Десна;
- в західних регіонах — басейни верхнього Дністра, річок Тиса, Прут, Західний Буг;
- у східних регіонах — басейни річок Сіверський Донець, Псел, Ворскла.
- у південному та південно-західному регіонах — басейни нижнього Дунаю, річки Південний Буг.

За останні сорок років катастрофічні повені в Карпатах і Криму спостерігалися 12 разів.

13.1.1 Основні терміни і визначення

ДБН В.1.1-25:2009 «Захист від небезпечних геологічних процесів. Інженерний захист територій та споруд від підтоплення та затоплення».

Під повінню розуміють затоплення суші водою в результаті розливу рік, озер або водоймищ вище звичайного об'єму, що заподіює матеріальний збиток, наносить втрати здоров'ю населення або приводить до загибелі людей.

Затоплення ж водою місцевості, що не супроводжується великим збитком, є розлив ріки, озера або водоймища.

Затоплення території – утворення вільної поверхні води на ділянці території в період паводку, будівництва водопідпірних споруд або їх аварій у результаті підняття рівня водотоку, водоймища або підземних вод.

Підтоплення території – комплексний процес, коли порушується водний режим і баланс території і підвищується рівень підземних вод, що порушує прийнятні умови будівництва та експлуатації об'єктів та вимагає інженерного захисту територій, будівель і споруд. Підтоплення поділяють на природне та техногенне (внаслідок будівництва або виробничої діяльності).

Паводок - фаза водного режиму ріки, яка може багатократно повторюватися в різні сезони року, що характеризується інтенсивним, короткочасним збільшенням витрат і рівнів води, які викликаються дощем або інтенсивним таненням снігу під час відлиги.

Затор – скупчення льоду в руслі, що стискає живий плін ріки і викликає підйом рівня води в місці скупчення льоду і на деякій ділянці вище нього. Затор льоду за звичай утворюється наприкінці зим і у весняний період при розкритті рік під час руйнування крижаного покриву. Затор складається з крупно і мілко битих крижин.

Загор льоду - явище, подібне із затором льоду. Воно також являє собою скупчення льодового матеріалу в руслі ріки, що викликає підняття рівня води в місці звуження і на деякій ділянці вище нього. Однак між затором і загором є і різниці. По-перше, загор складається зі скупчення пухкого льодового матеріалу (грудок шуги, часток внутрішнього льоду, уламків заберегів, невеликих крижин), тоді як затор є скупчення крупно - і мілко битих крижин. По-

друге, зажор льоду спостерігається на початку зими, у той час як затор - наприкінці зими і навесні.

13.1.2 Класифікація повеней

В залежності від причин виникнення повені, паводки і катастрофічні затоплення класифікуються по групам. В межах нашої держави переважають три перші групи (70-80%).

Перша група - надзвичайні ситуації, які зв'язані в основному з максимальним стоком від весняного танення снігу.

Друга група - надзвичайні ситуації, які зв'язані з повенями, що утворюються внаслідок інтенсивних дощів, іноді при таненню снігу при зимних відлигах.

Третя група - надзвичайні ситуації, які зв'язані в основному з великим опором, який водяний потік зустрічає в ріках (звичайно це відбувається на початку і в кінці зими при заторах льоду).

Четверта група - надзвичайні ситуації, які створюються вітровими нагонами води на водоймищах.

П'ята група - надзвичайні ситуації, які зв'язані з проривом гребель водосховищ.

За розмірами, масштабами і сумарними збитками повені, паводки і катастрофічні затоплення діляться на чотири групи.

Перша група - низькі (малі) повені, спостерігаються в основному на рівнинних ріках і мають повторюваність 1 раз на 5-10 років. Затоплюється до 10% сільськогосподарських угідь, матеріальні збитки незначні, ритм життя населення не порушується.

Друга група - високі повені з значним затопленням територій, іноді істотно порушують господарський і побутовий уклад населення. В густо населених районах іноді приводять до часткової евакуації населення, наносять значний матеріальний і моральний ущерб. Мають повторюваність 1 раз на 20-25 років, затоплюється до 15% сільськогосподарських угідь.

Третя група - видатні повені з затопленням цілих басейнів. Вони паралізують господарську діяльність і різко порушують побутовий уклад населення, приводять до масової евакуації населення, наносять великий матеріальний і моральний ущерб. Повторюються один раз на 50-100 років, затоплюється до 50-70% сільськогосподарських угідь.

Четверта група - катастрофічні затоплення, що приводять до затоплення значних територій в межах одної або декілька річних систем. При цьому повністю паралізована господарська і виробнича діяльність, тимчасово змінюється життєвий уклад населення. Вони приводять до великих матеріальних збитків і загибелі людей. Виникають катастрофічні затоплення не частіше одного разу на 100-200 років. Затоплюється більше 70 % сільськогосподарських угідь, населені пункти, об'єкти економіки і транспорту.

У межах України переважають повені перших двох груп (біля 70-80% усіх випадків). Вони зустрічаються на рівнинних і гірських ріках, у північних і південних районах і т.д. Інші 2 типи повеней мають локальне поширення.

Розрізняють затоплення:

- глибоководне (глибина покриття поверхні суші водою понад 5 м),
- середнє (глибина від 2 м до 5 м),
- мілководне (глибина до 2 м).

13.1.3 Характеристика, причини виникнення та основні параметри повені

Рівнем води вважається висота поверхні води в ріці (озері) над умовною горизонтальною площиною порівняння. Площина ця називається нулем поста. Її вибирають при організації поста таким чином, щоб вона була на 0,3-0,5 м нижче самого можливого низького рівня. Висоту цієї площини відраховують від рівня моря. У гирлових ділянках рік, що впадають у моря, рівень води іноді вимірюється над ординаром, тобто над середнім багаторічним рівнем у даному пункті. Сума двох розмірів - рівня води на посту й оцінки нуля поста - являє собою абсолютну оцінку рівня, тобто перевищення поверхні води в ріці над поверхнею моря. В Україні обчислення висот ведеться від середнього рівня Фінської затоки Балтійського моря в м. Кронштадт (так названа Балтійська система висот).

Витратою води називається кількість води (стік води), що протікає через замикаючий створ ріки за секунду. Він виражається в кубічних метрах у секунду ($\text{м}^3/\text{с}$).

Основні характеристики водяного режиму ріки - рівень і витрата води - безупинно змінюються в часу. Першопричиною коливань служить витрата води в ріці; рівень же встановлюється такий, який потрібний, щоб пропустити дану витрату.

Зважаючи на те, що вимір витрати - справа важка і дорога, звичайно на підставі серії вимірів для даного створу ріки встановлюється графічна залежність між витратою і рівнем води, названа *кривою витрат*.

Графік зміни витрати води в часу, названий гідрографом стоку, є однією з основних характеристик розглянутої ріки.

Об'єм повені (повноводдя, паводку) визначається за допомогою множення суми середніх добових витрат за повінь (паводок) на 0,0864 (число мільйонів секунд у добі). Він вимірюється в млн м^3 .

Найважливішими основними характеристиками є максимальний рівень і максимальна витрата води за час повені. Ці характеристики визивають самий безпосередній інтерес при вивченні повеней і боротьби з ними.

Максимальний рівень води служить критерієм стихійних гідрологічних явищ. Гідрологічні явища (повені, дощові паводки, затори, зажори, вітрові нагони) вважаються стихійними, якщо в них утворюються високі рівні води, при яких можливо затоплення знижених частин міст, населених пунктів, посівів сільськогосподарських культур, автомобільних доріг або ушкодження

великих промислових і транспортних об'єктів. З максимальним рівнем зв'язані деякі інші важливі характеристики повені - площа, шар і тривалість затоплення місцевості. До основних характеристик також відноситься швидкість підйому рівня.

При проектуванні різних гідротехнічних споруджень, крім розміру максимального рівня або максимальної витрати води, враховується повторюваність цього розміру. Повторюваність того або іншого розміру максимального рівня або витрати води - є число років, за які ця величина виявляється перевищеною. Повторюваність рівня встановлюється через імовірність його перевищення, названу в гідрології забезпеченістю. Повторюваність (N років) при забезпеченості $P < 50\%$ визначається по формулі :

$$N = 100/P$$

Наприклад, якщо забезпеченість $P = 1\%$, то $N = 100$ років. Це означає в даному випадку, що в середньому один раз у 100 років трапляється повінь із максимальним рівнем для цієї ріки.

Для здійснення прогнозу повені необхідно знання і такої характеристики, як швидкість плину течії, що виражається в м/с.

Основні характеристики повені, паводку або катастрофічного затоплення є:

- чисельність населення, що може опинитися в зонах затоплення;
- чисельність населених пунктів, які попадають в зони затоплення;
- протяжність залізних і автомобільних доріг, які попадають в зони затоплення;
- кількість об'єктів економіки, що попадають в зони затоплення;
- кількість мостів і тунелів, які затопляються;
- площа сільськогосподарських угідь, які затоплюються та кількість загинувших сільськогосподарських тварин;
- інші.

На величину характеристик повені, паводку або катастрофічного затоплення оказують вплив кількість опадів, їх інтенсивність, тривалість, площа охоплення, водопроникність ґрунтів, рельєф басейну, величини уклону русел, наявність і глибина мерзлоти та інші.

Збитки бувають прямої і непрямой дії. Вони розподіляються як співвідношення 70 : 30.

До збитків прямої дії відносяться: пошкодження і руйнування жилих і виробничих будинків, залізних і автомобільних доріг, ліній електромереж і зв'язку, меліоративних систем та інші; загибель скота та врожаю сільськогосподарських культур, знищення і порча сировини, палива, продуктів харчування, кормів, добрив і інші; витрати на тимчасову евакуацію населення і матеріальних цінностей в не затоплювані місця; змив родючого шару ґрунтів або занесення їх піском та мулом.

До збитків непрямої дії відносяться: затрати на придбання і доставку в потерпілі райони продуктів харчування, будівельних матеріалів, кормів для скота; скорочення вироблення продукції і уповільнення темпів розвитку народного господарства; погіршення умов життя населення; неможливість раціонального використання території, збільшення амортизаційних витрат на утримання будинків в нормальному стані.

13.2 Основні заходи і види спеціальних захисних протиповеневих споруд

При інженерному захисті територій, будинків і споруд від затоплення слід передбачати наступні основні заходи:

обвалування водних об'єктів;

- штучне підвищення поверхні території до незатоплюваних планових відміток;

- акумуляцію стоку водосховищами в верхів'ях річок;

- руслорегулюючі споруди і споруди, що регулюють та відводять поверхневий стік;

- дренажні системи;

- інші споруди інженерного захисту.

Захисні й огорожувальні дамби, греблі і хвилеломи зводяться, як правило, завчасно шляхом намиву за допомогою земснарядів, укладання з пошаровим ущільненням ґрунту, розроблювального на місці. Висота дамб визначається розрахунком, у залежності від рівня води на місцевості, а ширина гребеня дамб змінюється від 3 до 12 м.

Укоси насипів дамб (земляних гребель), з відношенням закладення до висоти, приймаються в межах 1:1 - 2:1, мають захисне покриття з боку водяного потоку водоймища з кам'яної чи гравійної обсіпки, залізобетонних плит, шарів асфальту. З низової сторони укоси зміцнюються укладанням дернового покриття чи засипанням каменю, щебеню.

По гребню дамб і гребель звичайно влаштовуються автомобільні дороги чи полотна залізниць.

Довжина дамб для захисту від затоплень великих міст, об'єктів промисловості і сільськогосподарських угідь досягає сотень і тисяч кілометрів. При будівництві каскадів гребель ГЕС у басейнах рік Волги, Обі, Іртиша й інших зведено близько 200 великих систем обвалування, довжиною понад 12 тис. км. По берегах ріки Янцзи в Китаї побудовано 2,7 тис. км дамб, що досягають висоти 15-20 м від рівня берега.

Заходи щодо перерозподілу чи регулювання стоку води в невеликі ріки можуть включати посадку лісів і чагарників у басейнах рік, оранку лугів і полів поперек схилів, розчищення смуг сніжного покриву до ґрунту й інші способи, що дозволяють розтягти терміни танення снігу і підвищити обсяг поглинання води ґрунтом при випаданні дощових опадів і танення снігу.

Ефективними способами регулювання і зменшення стоку води в невеликій ріці є створення тимчасових водойм у виді ставків, копанків, загат у ярах, ущелинах, балках, а для великих рік - створення водоймищ, різних гідротехнічних споруд.

Досвід підготовки і проведення заходів щодо спрацьовування водоймищ показує, що при завчасному спрацьовуванні водоймищ і скиданні води через напірний гідровузол, площа зони катастрофічного затоплення може бути знижена в 2-3 і більш рази. Крім того, що звільнилася ємність водоймища, скидання води дозволить знизити обсяг паводочного стоку, що попадає в русло ріки нижче греблі.

Ефективність використання тимчасових водойм і водоймищ для зниження обсягів руйнувань і втрат при паводкових повенях багато в чому залежить від вірогідності прогнозу припливу води при таненні снігу і від зливових дощів.

При інженерному захисті територій та споруд від підтоплення використовуються запобіжні заходи та захисні споруди.

Запобіжні заходи спрямовані на усунення причин підтоплення:

- штучне підвищення планувальних відміток території;
- ущільнення ґрунту до нормативної щільності при засипанні котлованів та траншей;
- регулювання поверхового стоку;
- регулювання підземного стоку (дренажі, протифільтраційні завіси та екрани);
- гідроізоляція підземних частин споруд, комунікацій.

До основних захисних споруд інженерного захисту територій, будинків та споруд від підтоплення відносяться дренажі різних типів.

У територіальній системі інженерного захисту від підтоплення залежно від природних, гідрогеологічних і техногенних (забудови) умов слід застосовувати дренажі наступних типів:

- головні – для перехоплення підземних вод, які фільтрують з боку вододілу; їх розташовують, як правило, нормально до напрямку руху потоку підземних вод біля верхньої межі території, що захищається;
- берегові – для перехоплення підземних вод, які фільтрують з боку водного об'єкта і формують підпір; їх розташовують вздовж берега або низової межі території або об'єкта, що захищається від підтоплення;
- відсічні – для перехоплення підземних вод, які фільтрують з боку підтоплених ділянок території;
- систематичні – для дренажування територій у випадках живлення підземних вод за рахунок інфільтрації атмосферних опадів і вод поверхневого стоку, втрат із водонесучих комунікацій або перетоку напірних вод з нижчорозташованого горизонту;
- змішані – для захисту від підтоплення територій при складних умовах живлення підземних вод.

У локальній системі інженерного захисту від підтоплення залежно від гідрогеологічних, інженерно-геологічних умов і типу забудови слід застосовувати дренажі:

- кільцеві (контурні) – для перехоплення підземних вод при змішаному їх живленні, а також для захисту окремих об'єктів або ділянок території; їх розташовують за зовнішнім контуром площадок, будівель і споруд;

- пристінні – при влаштуванні безпосередньо із зовнішнього боку об'єкта, що захищається; вони можуть розглядатися як елемент огорожувальних конструкцій;

- пластові (фільтруючі) – для захисту заглиблених конструкцій і приміщень за наявності в їх основі достатнього за потужністю пласта маловодопроникних ґрунтів, а також для перехоплення і відведення витоків вод із споруд з "мокрим" технологічним процесом; їх розташовують безпосередньо під будинками і спорудами (цей дренаж слід обов'язково застосовувати незалежно від глибини його закладання; він повинен поєднуватися із пристінним дренажем);

- супутні – для попередження обводнення ґрунтів від витоків із водонесучих комунікацій; їх розташовують, як правило, в одній траншеї з комунікаціями;

- суміщені з водостоком – для дренажування верховодки; їх розташовують на трасі водостоку.

При захисті території від затоплення підсипанням позначку бровки берегового укосу території слід приймати не менше ніж на 0,5 м вище за розрахунковий рівень води у водному об'єкті з урахуванням розрахункової висоти хвилі і її нахату.

13.3 Берегозахисні споруди і заходи, вимоги до них

13.3.1 Технологія укріплення берегів

Традиційні технології зміцнення берегів дають можливість запобігти процесу ослаблення ґрунту, викликаному дією водних потоків, за допомогою спеціальних об'ємних сітчастих конструкцій - габіонів. Практика зміцнення берега габіонами ефективно використовується як основний метод вже більше 100 років. Габіонні конструкції є природними будівельними блоками, виконаними з оцинкованої сітки заповнені природним каменем або галькою. Їх застосування різко зменшує рівень гідростатичного впливу на ґрунт, забезпечуючи надійний захист берегів. Що містяться в подібних конструкціях частинки ґрунту сприяють зростанню рослинності, що не тільки додає даним спорудам з часом ще більшу міцність, але і сприяє тому, що вони стають частиною навколишнього ландшафту і навіть його прикрасою. По своїй формі об'ємні конструкції можна розділити на типи – коробчатые габионы и матраци (матрац Рено).

Коробчаті габіони – це об'ємні конструкції, зроблені з металевої сітки подвійного кручення з шестикутними комірками, розділені на секції за допо-

могою діафрагм, що встановлюються всередині габіонів через кожен метр по довжині, які згодом заповнюються каменем на будівельному майданчику. Подвійне кручення металевої сітки визначає цілісність, міцність і рівномірність розподілу навантажень, запобігаючи розкручуванню у разі розриву сітки, що забезпечує безпеку підпірної стінки.

Властивості габіонів забезпечують їх конструктивну цілісність протягом тривалого терміну експлуатації. Найбільш важливими з них є міцність, гнучкість, проникність, універсальність застосування і екологічність. Підпірні стінки з габіонних споруд з часом зливаються з навколишнім середовищем і стають частиною природного ландшафту. Максимальну міцність і стійкість вони набувають за рахунок природних процесів, оскільки з часом відбувається накопичення частинок ґрунту між каменями. Це сприяє утворенню рослинності на поверхні габіонів. За довгі роки експлуатації габіони зарекомендували себе як одні з найбільш економічних методів створення гравітаційних підпірних стін. Поверхня такої стінки збирає і утримує природну вологу, що дозволяє рослинності краще зберігатися, ніж у випадку застосування інших ґрунтових підпірних систем.

Габіони найчастіше застосовуються для зведення підпірних стінок, зміцнення насипів автомобільних і залізниць, берегоукріплення річкового і морського.

Не менш ефективним є зміцнення берегів об'ємною георешіткою - стільниковою конструкцією з полімерних стрічок, що скріплюють міцними зварними швами в шаховому порядку. Освітений каркас заповнюється щебенем, піском або рослинним ґрунтом. Подібна конструкція запобігає опусканню ґрунту, розповзання схилів і дозволяє розв'язати проблему підмивання берегів.

Берегоукріплення та матеріали які при цьому застосовуються Укріплення берегів габіонами (Матраци Рено)

Матраци Рено – плоскісні габіонні конструкції, які виготовляються з металевої сітки подвійного кручення із цинковим або полімерним покриттям. Для забезпечення жорсткості конструкція розділяється на секції за допомогою внутрішніх діафрагм. На будівельному майданчику секції заповнюються природним камінням, створюючи монолітну конструкцію. Основні характеристики матраців Рено - міцність, проникність, універсальність в застосуванні, екологічність. Треба сказати, що висока міцність і стійкість подібної конструкції з роками тільки зростають - завдяки проростанню в ній рослинності. Рослини роблять конструкцію з часом менш помітною, дозволяючи їй виглядати максимально природно. Гратчаста структура матраців Рено робить їх проникними для води і для повітря. Завдяки своєму покриттю конструкція не боїться дію агресивних середовищ, не схильна тому, що гниє. Її цілісність зберігається протягом більше 25 років експлуатації.

Матраци Рено використовуються як площадкові покриття для захисту від процесів ерозії берегових схилів і **откосов**, а також в якості основ для **подпорных стенок**, котрі виготовлені із коробчатих габіонів. Матраци Рено ефективні для берегоукріплення водоймища, захисту дна від розмиву, в конс-

трукціях водоскидів, для облицьовування водозливних дамб і гребель. Гнучка конструкція матраців дозволяє надавати їм необхідну форму. Важливі властивості матраців Рено - сполучуваність їх з іншими матеріалами, простота монтажу і економічність.

Берегоукріплення річки, каналу чи будь-якого іншого водоймища, фіксацію високих схилів можна здійснити за допомогою установки георешітки. Дана сітчаста конструкція з твердого пластика володіє достатньою еластичністю і пружністю, щоб компенсувати осідання слабого ґрунту по берегах річок. Гнучкість, пластичність конструкції дозволяє здійснювати зміцнення берегової лінії, що має складні вигини. Інші достоїнства георешітки: стійкість до зовнішніх дій (волога, ультрафіолету і агресивних середовищ), довговічність, екологічність, простота транспортування і монтажу. Можливість комбінування георешітки з багатьма облицьовальними матеріалами дозволяє не тільки провести зміцнення берегів ставка, річки, але і добитися високих естетичних характеристик подібного проекту.

13.3.2 Інженерний захист берегів

Таблиця 13.2 – Основні види берегозахисних споруд та заходи

Вид споруди і заходи	Призначення споруди, заходи і умови їх застосування
<p>I Хвилезахисні</p> <p>1 <i>Вздовжберегові</i></p> <p>Підпірні берегові стіни (набережні) хвилевідбійного профілю з монолітного і збірного бетону і залізобетону, каменя, рязів, паль</p> <p>Шпунтові стінки залізобетонні і металеві</p> <p>Східчасті кріплення із зміцненням основи терас</p> <p>Масивні хвилеломи</p> <p>2 <i>Укісні</i></p> <p>Монолітні покриття з бетону, асфальтобетону, асфальту</p> <p>Покриття із збірних плит</p> <p>Покриття з гнучких підстилок і сітчастих блоків заповнених каменем (габіонів)</p> <p>Покриття з синтетичних матеріалів (геотекстиля) і вторинної сировини</p>	<p>На морях, водосховищах, озерах і річках для захисту будівель і споруд I і II класів, автомобільних доріг і залізниць, цінних земельних угідь</p> <p>В основному на річках і водосховищах</p> <p>На морях і водосховищах при крутизні укосів понад 15°</p> <p>На морях і водосховищах при стабільному рівні води</p> <p>На морях, водосховищах, річках, укосах підпірних земляних споруд при достатній їх статичній стійкості</p> <p>При хвилях до 2,5 м</p> <p>На водосховищах, річках, укосах земляних споруд (при пологих укосах і невисоких хвилях – менше ніж 0,6 м)</p> <p>Те саме</p>
<p>II Для гасіння хвиль</p> <p>1 <i>Вздовжберегові</i></p> <p>Водопроникні споруди з пористою напірною гранню і камерами для гасіння хвиль .</p> <p>2 <i>Укісні</i></p> <p>Накид з каменю</p>	<p>На морях і водосховищах</p> <p>На водосховищах, річках, укосах земляних споруд за відсутності рекреаційного використання</p>

Продовження таблиці 13.2

Вид споруди і заходи	Призначення споруди, заходи і умови їх застосування
Накидання або укладання з фасонних блоків Штучні вільні пляжі	На морях і водосховищах за відсутності рекреаційного використання На морях і водосховищах при пологих укосах (менше 10°) в умовах слабких вздовжберегових переміщень наносів і стабільному рівні води
III Пляжоутримувальні <i>1 Вздовжберегові</i> Підводні банкети з бетону, бетонних блоків, каменя Завантаження інертними матеріалами на локальних ділянках (кам'яні банкети, піщані наживи тощо) <i>2 Поперечні</i> Буни, моли, шпори (гравітаційні, пальові, з фасонних блоків тощо)	На морях і водосховищах при невеликому хвилюванні для закріплення пляжу На водосховищах при відносно пологих укосах На морях, водосховищах, річках при створенні і закріпленні природних і штучних пляжів
IV Спеціальні <i>1 Регулюючі</i> Управління стоком річок (регулювання скиду води, об'єднання водостоків в одне гирло тощо) Низькі затоплювані напівзагати, розташовані під кутом назустріч потоку Споруди, що імітують природні форми рельєфу Перебазування запасу наносів (перекидання уздовж узбережжя, використання підводних кар'єрів тощо) <i>2 Струмененапрямні</i> Струмененапрямні дамби з кам'яного накиду Струмененапрямні дамби з ґрунту Струмененапрямні масивні шпори або напівзагати <i>Схилоукріплюючі</i> Штучне закріплення ґрунту укосів	На морях для збільшення об'єму наносів, обхід ділянок малої пропускної спроможності вздовж берегового потоку Регулювання донного режиму наносів і захист берегів передгірських ділянок річок від розмивів На водосховищах для регулювання берегових процесів На морях і водосховищах для регулювання балансу наносів На річках для захисту берегів річок і відхилення осі потоку від розмивання берега На річках з невисокими швидкостями течії для відхилення осі потоку Те саме На водосховищах, річках, укосах земляних споруд при висоті хвиль до 0,5 м

Застосування берегозахисних споруд всіх типів повинне супроводжуватися заходами, що попереджають розмиви на ділянках, суміжних з тими, що укріплюються, або заходами, що поповнюють дефіцит пляжного матеріалу на цих ділянках.

Висновки. В лекції розглянуто основні інженерні заходи щодо боротьби із повенями, та заходами щодо попередження руйнування берегів водоймищ.

Контрольні запитання

1. Основні причини виникнення руйнування берегів;
2. Технологія укріплення берегу. Основні будівельні матеріали;
3. Інженерні заходи захисту берегів водоймищ;
4. Призначення захисних споруд та умови їх застосування.
5. Основні положення методики розрахунку максимальних витрат відталих вод

ГЛАВА 14. ПОТЕНЦІЙНО-НЕБЕЗПЕЧНІ ОБ'ЄКТИ

14.1 Порядок визначення потенційно небезпечних об'єктів

Порядок визначення потенційно небезпечних об'єктів (далі - Порядок) розроблений відповідно до Кодексу цивільного захисту України, законів України "Про об'єкти підвищеної небезпеки", "Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності", Положення про Державний реєстр потенційно небезпечних об'єктів, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 29 серпня 2002 р. № 1288 (із змінами). Наказ МНС України від 23 лютого 2006 року № 98 «Про затвердження Методики ідентифікації потенційно небезпечних об'єктів».

Порядок визначає єдині підходи для визначення потенційної небезпеки підприємств, установ, організацій та інших об'єктів (далі - об'єкт), що належать суб'єктам господарювання незалежно від виду їх діяльності, порядку використання та форм власності, у тому числі ті, що проектуються на стадії розробки проектно-кошторисної документації, з метою віднесення їх до потенційно небезпечних об'єктів.

Відповідальні особи об'єктів – особи, уповноважені суб'єктами господарювання для організації та забезпечення реалізації заходів цивільного захисту та техногенної безпеки;

Ідентифікація потенційно небезпечного об'єкта - процедура виявлення на об'єкті джерел небезпеки, при експлуатації яких утворюється потенційна небезпека для населення та довкілля, за кількісними показниками якої об'єкт визначається потенційно небезпечним;

Небезпека – сукупність небезпечних факторів, здатних чинити негативний вплив на людей та довкілля у разі порушення нормальних умов експлуатації джерел небезпеки.

Інші терміни та визначення вживаються відповідно до Закону України „Про об'єкти підвищеної небезпеки” та постанови Кабінету Міністрів України від 11 липня 2002 р. № 956 „Про ідентифікацію та декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки”.

Сфера застосування

Порядок призначений для оперативної оцінки потенційної небезпеки об'єктів фахівцями об'єктів, відповідних комісій з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій, центральних та місцевих органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування.

Вимоги цього Порядку стосуються центральних та місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, а також всіх суб'єктів господарювання, які здійснюють господарську діяльність відповідно до чинного законодавства.

Вимоги Порядку не поширюються безпосередньо на:

транспортні засоби, які за межами підприємств перевозять небезпечні речовини рухомим складом залізничного транспорту, суднами, плавзасобами морського та річкового транспорту, літаками, іншими повітряними транспортними засобами та автомобільним транспортом;

об'єкти розвідки, видобутку та розробки корисних копалин, включаючи розвідку та розробку морського дна, наявність небезпечних речовин у яких обумовлена природними явищами, а їх кількість не може контролюватися;
житлові будинки.

Складання переліків об'єктів, на яких здійснюється виявлення джерел небезпеки

Безпосереднє виявлення джерел небезпеки здійснюється на всіх об'єктах або на їх відокремлених підрозділах, які відповідно до Закону України "Про об'єкти підвищеної небезпеки" підпадають під термін "потенційно небезпечний об'єкт".

Виявлення джерел небезпеки здійснюється у такій послідовності:

визначаються види діяльності, що здійснюються на об'єкті господарської діяльності, на підставі довідки з єдиного державного реєстру підприємств і організацій України, яка видається Державним комітетом статистики України;

визначаються державні (галузеві) реєстри (кадастри), в яких уже зареєстровано об'єкт господарської діяльності, з використанням Переліку затверджених державних (галузевих) реєстрів України для обліку небезпечних об'єктів;

визначаються екологічно небезпечні види діяльності, які здійснює підприємство, відповідно до Переліку видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 27 липня 1995 р. № 554 (із змінами);

виявляються виробництва, у технологічних процесах яких використовуються джерела небезпеки, притаманні потенційно небезпечним об'єктам, і які за певних умов (аварії, порушення режиму експлуатації, виникнення природних небезпечних явищ тощо) можуть стати причиною виникнення надзвичайних ситуацій, з урахуванням Переліку об'єктів, машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки, визначеного постановою Кабінету Міністрів України від 15 жовтня 2003 р. № 1631 (із змінами);

визначаються особливо небезпечні виробництва, з урахуванням Переліку особливо небезпечних підприємств, припинення діяльності яких потребує проведення спеціальних заходів щодо запобігання заподіяння шкоди життю та здоров'ю громадян, майну, спорудам, навколишньому природному середовищу, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 6 травня 2000 р. № 765 (із змінами);

визначається кількість та клас небезпеки небезпечних речовин відповідно до Порядку ідентифікації (якщо на підприємстві є такі речовини, то ідентифікація цього підприємства проводиться відповідно до пунктів Порядку);

визначаються об'єкти, що підпадають під Перелік об'єктів та окремих територій, які підлягають постійному та обов'язковому на договірній основі обслуговуванню державними аварійно-рятувальними службами, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 4 серпня 2000 р. № 1214 (із змінами);

визначаються об'єкти, що підпадають під Перелік груп, визначених у додатку 1 до постанови Кабінету Міністрів України від 16 листопада 2002 р. № 1788 "Про затвердження Порядку і правил проведення обов'язкового страхування цивільної відповідальності суб'єктів господарювання за шкоду, яка може бути заподіяна пожежами та аваріями на об'єктах підвищеної небезпеки, включаючи пожежовибухонебезпечні об'єкти та об'єкти, господарська діяльність на яких може призвести до аварій екологічного і санітарно-епідеміологічного характеру";

визначаються види небезпеки для кожного з виявлених джерел небезпеки; вибираються коди надзвичайних ситуацій, виникнення яких можливе на підприємстві, згідно з Класифікацією надзвичайних ситуацій.

У процесі виявлення джерел небезпеки розглядаються і ураховуються тільки внутрішні чинники небезпеки, які характеризують небезпечність будов, споруд, обладнання, технологічних процесів та речовин, що виготовляються, переробляються, зберігаються чи транспортуються на території об'єкта.

Зовнішні чинники небезпеки розглядаються як такі, що можуть ініціювати виникнення надзвичайної ситуації на підприємстві, але не враховуються для ідентифікації об'єкта, якщо на ньому відсутні внутрішні джерела небезпеки, які можуть стати причиною виникнення надзвичайних ситуацій.

Переліки об'єктів, на яких здійснюється виявлення джерел небезпеки, щороку до 1 березня поточного року складаються центральними та місцевими органами виконавчої влади, погоджуються з територіальними органами управління ДСНС в Автономній Республіці Крим, областях, містах Києві та Севастополі та до 25 березня затверджуються відповідними комісіями з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій.

На підставі переліків об'єктів, на яких здійснюється виявлення джерел небезпеки, відповідальні особи об'єктів самостійно або із залученням спеціалістів у сфері цивільного захисту та техногенної безпеки до 1 жовтня поточного року здійснюють виявлення джерел небезпеки та оцінювання небезпеки об'єкта (далі - ідентифікація) відповідно до цього Порядку.

У разі необхідності посадовими особами територіальних органів державного нагляду у сфері цивільного захисту та техногенної безпеки можуть встановлюватися інші терміни проведення ідентифікації.

14.2 Проведення ідентифікації

Основним критерієм потенційно небезпечного об'єкта є наявність на виробництві певної кількості небезпечних речовин, перевищення яких озна-

чає створення небезпеки для нормального функціонування підприємств і оточуючого середовища. Відповідність або перевищення реальних даних одному і більше значенням закріплених показників є підставою для початку проведення системних досліджень з оцінки ступеня небезпеки об'єкта.

Процедура ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки полягає в тому, що на підставі спеціальних розрахунків, із загальної кількості об'єктів, де виготовляються, використовуються, переробляються або транспортуються небезпечні речовини – виявляються ті, що являють особливу небезпеку. Отже, для проведення ідентифікації першочергово необхідно визначити наявність на об'єкті небезпечних речовин.

Розглянемо етапи виконання ідентифікації ОПН.

14.2.1 Визначення кількості потенційно небезпечних об'єктів

При виділенні потенційно небезпечних об'єктів передбачається, що у великомасштабних технологічних установках і виробництвах, що містять безліч апаратів, з'єднаних трубопроводами, виникнення аварії в якійсь частині технологічної системи може, внаслідок її розвитку за ефектом «доміно», залучити в цей процес значну кількість небезпечних речовин.

Потенційно небезпечним технологічним об'єктом вважається апарат або сукупність пов'язаних між собою потоками в технологічний цикл апаратів, об'єднаних за адміністративною та/або територіальною ознакою.

До потенційно небезпечного об'єкту відносяться:
діючі окремі апарати;

сукупність пов'язаних між собою потоками в технологічний цикл апаратів, об'єднаних за адміністративною ознакою. Це можуть бути структурні підрозділи суб'єкта господарської діяльності (виробництва, цех, відділення, дільниця, естакада тощо), в яких експлуатуються сукупність пов'язаних між собою потоками в один технологічний цикл апаратів, цистерн, сховищ, складських приміщень (потенційно небезпечний об'єкт за адміністративною ознакою). Вони вважаються одним об'єктом, коли відстань між ними менше 500 м. За відстань між потенційно небезпечними об'єктами приймається відстань між найближчими апаратами (резервуарами) цих об'єктів.

Ці принципи покладені в основу процедури виділення потенційно небезпечних об'єктів для наступної ідентифікації (виявлення) тих з них, що відносяться до об'єктів підвищеної небезпеки.

Для цих цілей спочатку необхідно виділити структурні підрозділи, до складу яких входять технологічні установки, що містять небезпечні речовини.

На великих хімічних, нафтохімічних і нафтопереробних підприємствах спочатку виділяються заводи або виробництва, що входять до них.

Після визначення кількості потенційно небезпечних об'єктів (апаратів) та потенційно небезпечних об'єктів, об'єднаних за адміністративною або територіальною ознакою (сукупність апаратів, пов'язаних між собою потоками в технологічний цикл), необхідно визначити відстань від потенційно небезпечних об'єктів до місць великого скупчення людей (житлових масивів, стадіо-

нів, кінотеатрів, лікарень, шкіл тощо), транспортних магістралей, промислових, природоохоронних та життєво важливих цивільних об'єктів. У випадку, якщо ця відстань не перевищує 500 м для небезпечних речовин групи 1 та 2 і 1000 м для небезпечних речовин групи 3, ці об'єкти беруться на замітку для їх можливої ідентифікації за цим параметром.

Якщо відстань до них перевищує 500 та 1000 м відповідно, то цей параметр для даного об'єкта не застосовується.

Наступною процедурою ідентифікації є визначення сумарної маси кожної окремої небезпечної речовини, що використовується, виготовляється, переробляється, зберігається або транспортується на території підприємства у кожному структурному підрозділі.

14.2.2 Визначення сумарних мас індивідуальних небезпечних речовин для ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки

Під час проведення ідентифікації для кожного потенційно небезпечного об'єкта спочатку розраховується сумарна маса кожної індивідуальної небезпечної речовини із зазначених у нормативах порогових мас індивідуальних небезпечних речовин.

Для цього рекомендується на основі регламенту та іншої проектної і технічної документації скласти список усіх речовин, що обертаються на даному об'єкті. Потім виділити із списку ті речовини, які є індивідуальними небезпечними речовинами. З інших речовин необхідно виділити ті, що за своїми властивостями можуть бути віднесені до категорій небезпечних речовин відповідно до п. 1. ПКМУ №956.

Для визначення сумарної маси індивідуальних небезпечних речовин необхідно визначити їхню кількість у кожному апараті і трубопроводі відповідно до вимоги п. 7. ПКМУ №956, тобто необхідно встановити розподіл небезпечних речовин в технологічному обладнанні. Після встановлення розподілу небезпечних речовин в обладнанні здійснюється їх підсумовування відповідно до встановлених правил.

Розрахунок сумарної маси небезпечної речовини здійснюється, виходячи із наступних норм:

- сумарна маса небезпечної речовини, що зберігається у сховищах (резервуарах) визначається не тією масою, яка в ній зберігається на момент проведення ідентифікації, а виходячи з об'єму резервуару, що підтверджується проектною документацією, або паспортом чи іншою документацією. В разі зменшення обсягів виробництва і внесення змін до технологічного регламенту, при розрахунках враховується максимальна маса, яка може зберігатись у сховищі;

- сумарна маса небезпечної речовини, що переробляється, виготовляється або транспортується у технологічних установках, визначається виходячи не з фактичної маси в них на момент ідентифікації, а тієї маси, що може знаходитись в апаратах і трубопроводах відповідно до технологічного регламенту, умов процесу та правил експлуатації;

- сумарна маса небезпечної речовини, що переробляється, виготовляється у обладнанні колонного типу і визначається виходячи із максимальної маси рідини в тарілках.

За наявності в апаратах наповнювачів з пористим інертним середовищем – виходячи із максимального об'єму вільного простору:

- сумарна маса небезпечної речовини, що транспортується у трубопроводах за межами підприємства, визначається її масою в секції трубопроводу між двома запірними пристроями та масою, що може витекти впродовж часу, необхідного для ручного перекриття запірних пристроїв згідно з технологічним регламентом та проектною документацією;

- сумарна маса небезпечної речовини, що транспортується внутрішніми трубопроводами, визначається її масою у всьому трубопроводі;

- сумарна маса небезпечної речовини для зливно-наливних естакад визначається не фактичною масою небезпечної речовини, що в неї заливається (або зливається) під час ідентифікації, а максимальною ємністю і максимально регламентованою кількістю цистерн, які можуть встановлюватись на естакаді одночасно.

Згідно з п. 8 «Порядку ідентифікації та обліку об'єктів підвищеної небезпеки» при розрахунках сумарної маси небезпечної речовини на потенційно небезпечному об'єкті може не враховуватися маса цієї небезпечної речовини, що знаходиться в компресорах, насосах, фільтрах тощо, якщо вона не перевищує 2% нормативу порогової маси індивідуальної небезпечної речовини.

Якщо виявиться, що сумарна маса на цьому об'єкті хоча б однієї з небезпечних речовин дорівнює або перевищує норматив порогової маси небезпечної речовини, цей об'єкт вважається ідентифікованим.

По тих потенційно небезпечних об'єктах (апаратах), в яких сумарна маса окремої небезпечної речовини не перевищує норматив порогової маси, проводяться процедури уточнення нормативу порогової маси з урахуванням відстані від місць великого скупчення людей.

На випадок, якщо сумарна маса ні однієї з небезпечних індивідуальних речовин з урахуванням відстані до місць великого скупчення людей не перевищує нормативи порогової маси, всі небезпечні речовини об'єднуються за їх категорією та по групах за видами аварій.

Таблиця 14.1 – Нормативи порогових мас деяких індивідуальних небезпечних речовин

Небезпечні речовини	Порогова маса, тонн		Категорії та групи, до яких відноситься речовина	
	1 клас	2 клас	категорія	група
1	2		3	
Найменування	1 клас	2 клас	категорія	група
Алкіли свинцю	50	5	2, 3, 7, 9	1, 2, 3
Аміак	500	50	1, 8	1, 3
Амонію нітрат*	2500	350	5	1
Амонію нітрат (добрива)**	5000	1250	5	1

Продовження таблиці 14.1

1	2		3	
Арсенатний ангідрид, арсенатна кислота та/або її солі	2	1	7, 8, 9	3
Арсенітний ангідрид, арсенітна кислота та/або її солі	0,1	-	7, 8, 9	3
Бром	50	20	6, 8, 9	1, 2, 3
Хлор	25	10	6, 8	1, 2
Нікелеві сполуки (дрібнодисперсний порошок), монооксид нікелю, діоксид нікелю, триоксид нікелю, сульфід нікелю (II), сульфід нікелю (III)	1		7	3
Формальдегід (концентрація більш як 90 відсотків)	50	5	1, 8, 9	1, 2, 3
Водень	50	5	1	1, 2
Фосфористий водень (фосфін)	1	0,2	7, 9	3
Хлороводень (зріджений газ)	250	25	8, 9	3
Ацетилен	50	5	1	1, 2
Етилену оксид	50	5	1, 5, 8	1, 2
Пропілену оксид	50	5	2, 3, 8	1, 2
Метанол	5000	500	2, 3, 9	1, 2, 3
Кисень	2000	200	6	1, 2
Сірководень	50	5	1, 8	1, 2
Арсеновмісний водень (арсен)	1	0,2	1, 7, 9	1, 2, 3
Сірки діоксид	250	25	1	1, 2
Сірки триоксид	75	7,5	8	3
Вугільної кислоти дихло-рангідрид (фосген)	0,75	0,3	8	3
Метилізоціанат	0,15		2, 3, 7	1, 2, 3
4,4 - метилен - біс (2 -хлоранілів) та/або солі в порошкоподібному стані	0,01		3, 7, 9	1, 2, 3
Толуїдиндізоціанат	100	10	3, 7	1, 2, 3

14.2.3 Визначення категорій та груп небезпечних речовин для ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки

Якщо на потенційно небезпечному об'єкті, що розглядається, серед небезпечних речовин є індивідуальні небезпечні речовини, сумарна маса яких не перевищує норматив порогової маси, необхідно визначити, до яких категорій та груп небезпечних речовин вони можуть бути віднесені.

Визначення категорій небезпечних речовин. Небезпечні речовини за їх властивостями поділяються на 10 категорій (табл. 14.2).

Розглянемо особливості визначення категорій небезпечних речовин.

При визначенні категорії небезпечних речовин необхідно детально вивчати фізико-хімічні, вибухопожежонебезпечні та токсичні властивості речовин, а також їх специфічні особливості. При цьому слід користуватися довідковою та науково-технічною літературою.

Слід звернути увагу на визначення класу небезпеки речовин у відповідності з нормативними документами.

Важливе значення має також визначення ступеню токсичності небезпечних речовин.

Згідно з ГОСТ 12.1.007-76 і 12.1.005-88 та переліками гранично-допустимих концентрацій шкідливих речовин, затвердженими МОЗ, до високотоксичних відносяться речовини, які за своїми біологічними властивостями та токсичністю належать до 1 класу небезпеки, а до токсичних – речовини, які за своїми біологічними властивостями та токсичністю належать до 2 класу небезпеки. В тих випадках, коли речовина не віднесена до визначеного класу небезпеки, це здійснюється МОЗ.

При визначенні категорій небезпечних речовин необхідно враховувати, що високотоксичні та токсичні для людини речовини є такими ж і для водних організмів. Тому високотоксичні речовини відносяться також і до категорії 9 „речовини, що являють небезпеку для навколишнього середовища (високотоксичні для водних організмів)”, а токсичні - до категорії 10 - „речовини, що представляють небезпеку для навколишнього середовища (токсичні для водних організмів) і/або можуть робити досить тривалий негативний вплив на водне середовище”.

Токсичність речовини при пероральному впливі на тварин (дискримінуюча доза) визначено методом фіксованої дози за рекомендаціями Конвенції про трансграничний вплив промислових аварій (1992 рік).

Пожежовибухонебезпечні властивості речовин визначаються за показниками пожежовибухонебезпеки небезпеки згідно ГОСТ 12.1.044-89 «Пожаровзрывоопасность веществ и материалов», які можна отримати з довідкової літератури.

Загальна характеристика категорій небезпечних речовин для ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки наведена в нормативах порогових мас небезпечних речовин.

Після визначення категорій індивідуальних небезпечних речовин розраховується сумарна маса кожної з них, яка порівнюється з нормативами порогових мас небезпечних речовин за категоріями.

Визначення груп небезпечних речовин. На випадок, якщо сумарна маса ні однієї з категорій небезпечних речовин не перевищує норматив порогової маси небезпечних речовин за категоріями, визначається група небезпечних речовин.

Визначення груп небезпечних речовин здійснюється згідно з п.2, відповідно до якого категорії небезпечних речовин поєднуються в групи за видами аварій, які можуть відбутися, виходячи із властивостей небезпечних речовин та уражальних факторів цих аварій.

Розглянемо вимоги до груп небезпечних речовин.

Група 1 (вибух) – горючі (схильні до спалахування) гази, горючі рідини, перегріті під тиском, ініціюючі (первинні), бризантні (вторинні) та піротехнічні вибухові речовини, речовини-окисники, речовини, що вступають в бурх-

ливу реакцію з водою з виділенням горючих та/або вибухонебезпечних або токсичних газів.

Група 2 (пожежа) – горючі (схильні до спалахування) гази, горючі рідини, перегріті під тиском, речовини-окисники, а також речовини, які вступають в бурхливу реакцію з водою з виділенням горючих та/або вибухонебезпечних або токсичних газів.

Група 3 (шкідливі для людей та навколишнього середовища) – високотоксичні речовини, токсичні речовини, речовини, що представляють небезпеку для навколишнього середовища (високотоксичні для водних організмів), речовини, що представляють небезпеку для навколишнього середовища (токсичні для водних організмів) та/або можуть здійснювати довгостроковий негативний вплив на водне середовище, а також речовини, які вступають в бурхливу реакцію з водою з виділенням горючих та/або вибухонебезпечних або токсичних газів.

Після визначення груп небезпечних речовин розраховується сумарна маса кожної з них.

Таблиця 14.2 Нормативи порогових мас небезпечних речовин за категоріями

Номер категорії	Категорія небезпечних речовин	Порогова маса, тонн		Групи, до яких відноситься речовина відповідної категорії
		1 клас	2 клас	
1.	Горючі (займісті) гази	200	50	1,2
2.	Горючі рідини	50000	5000	2
3.	Горючі рідини, перегріті під тиском	200	50	1,2
4.	Ініціюючі (первинні) вибухові речовини	50	10	1
5.	Бризантні (вторинні) та піротехнічні вибухові речовини	200	50	1
6.	Речовини-окисники	200	50	1,2
7.	Високотоксичні речовини	20	5	3
8.	Токсичні речовини	200	50	3
9.	Речовини, які становлять небезпеку для навколишнього природного середовища (високотоксичні для водних організмів) та/або можуть здійснювати довгостроковий негативний вплив на водне середовище	500	200	3
10.	Речовини, які вступають у бурхливу реакцію з водою з виділенням горючих та/або вибухонебезпечних чи токсичних газів	200	50	1,2,3

14.2.4 Визначення сумарних мас категорій та груп небезпечних речовин

Якщо сумарна маса ні для однієї з усіх індивідуальних небезпечних речовин, або індивідуальних небезпечних речовин, що відносяться за своїми властивостями до однієї з категорій небезпечних речовин не перевищує встановленого нормативу порогової маси, необхідно визначити маси речовин підсумовуванням маси речовин, що відносяться до однієї категорії або групи.

Сумарна маса небезпечних речовин однієї групи визначається шляхом додавання величин сумарної маси кожної небезпечної речовини, що використовується або виготовляється, переробляється, зберігається чи транспортується на об'єкті.

У разі, коли небезпечна речовина за своїми властивостями може бути віднесена до декількох груп, сумарна маса її враховується у кожній групі, до якої вона може бути віднесена.

У розрахунках сумарної маси небезпечних речовин однієї групи може не враховуватися маса небезпечних речовин, що знаходяться на об'єкті в обсягах не більше ніж 2% порогової маси згідно з нормативами, якщо їх загальний обсяг на території підприємства не може призвести до великої аварії.

Норматив порогової маси небезпечних речовин, поєднаних за їх категорією та за видами аварій у групи, розраховують за формулою:

$$Q_{\text{pgr}} = \frac{\sum_{i=1,n} q_i}{\sum_{i=1,n} \frac{q_i}{Q_i}} \quad (1)$$

де Q_{pgr} - порогова маса небезпечних речовин однієї групи;
 q_i - сумарна маса небезпечних речовин, що знаходяться на об'єкті;
 Q_i - норматив порогової маси цієї небезпечної речовини;
 n – кількість небезпечних речовин, занесених до однієї групи.

Розрахунок проводимо для найменшого та найбільшого значення порогової маси небезпечних речовин.

Сумарна маса небезпечних речовин однієї групи дорівнює або перевищує її порогове значення, якщо виконується умова:

$$\sum \left(\frac{q_i}{Q_i} \right) \geq 1 \quad (2)$$

У разі, коли сумарна маса небезпечних речовин, об'єднаних за їх категорією та за видами аварій у групи, дорівнює або перевищує порогову масу, ідентифікація вважається закінченою і об'єкту присвоюється відповідний клас безпеки.

14.2.5 Визначення нормативу порогових мас небезпечних речовин з врахуванням відстаней до життєво важливих об'єктів

В тих випадках, коли сумарна маса категорій та груп небезпечних речовин менша за порогову масу, але відстань від потенційно небезпечного об'єкта до місць великого скупчення людей (стадіони, кінотеатри, лікарні, школи тощо), житлових масивів, транспортних магістралей, промислових, природоохоронних та життєво важливих цивільних об'єктів менше 500 м для речовин, віднесених до 1-ї та 2-ї груп, і менше 1000 м для речовин, віднесених до 3-ї групи, порогова маса повинна бути зменшена відповідно до п. 16. В цьому випадку в якості розрахункової приймається відстань від життєво важливого об'єкта до найближчого від нього апарата (резервуара) потенційно небезпечного об'єкта.

Порогову масу небезпечної речовини необхідно перерахувати згідно формули:

$$Q_{i,k} = Q_i \cdot \left(\frac{R_x}{R_n}\right)^2 \quad (3)$$

де $Q_{i,k}$ - норматив порогової маси небезпечних речовин для потенційно небезпечних об'єктів, розташованих від місць великого скупчення людей, транспортних магістралей, промислових, природоохоронних і життєво важливих цивільних об'єктів на відстані менше ніж 500 м для небезпечних речовин групи 1 та 2 і 1000 м для речовин групи 3;

Q_i - норматив порогової маси індивідуальних небезпечних речовин або категорій небезпечних речовин, або небезпечних речовин однієї категорії чи групи, розрахований відповідно до п.12;

R_x - відстань від потенційно небезпечного об'єкта до місць великого скупчення людей, транспортних магістралей, промислових, природоохоронних і життєво важливих цивільних об'єктів;

R_n - гранична відстань, починаючи з якої проводиться перерахунок нормативу порогових мас (для речовин групи 1 та 2 дорівнює 500 м, для речовин 3 групи – 1000 м).

Висновки. В лекції розглянуто нормативно-правова база для визначення потенційно-небезпечних об'єктів. Методичні положення ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки. Визначення потенційно небезпечного об'єкту. Алгоритм ідентифікації потенційно небезпечних об'єктів. Визначення сумарних мас індивідуальних небезпечних речовин для ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки. Визначення категорій та груп небезпечних речовин для ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки. Визначення сумарних мас категорій та груп небезпечних речовин. Визначення нормативу порогових мас небезпечних речовин з врахуванням відстаней до життєво важливих об'єктів.

Контрольні запитання

1. Порядок визначення ПНО
2. Проведення ідентифікації
3. Визначення кількості потенційно небезпечних об'єктів
4. Визначення сумарних мас індивідуальних небезпечних речовин для ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки
5. Визначення категорій та груп небезпечних речовин для ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки
6. Визначення сумарних мас категорій та груп небезпечних речовин
7. Визначення нормативу порогових мас небезпечних речовин з врахуванням відстаней до життєво важливих об'єктів

ГЛАВА 15. ВИМОГИ ЩОДО РОЗТАШУВАННЯ ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ НА ТЕРИТОРІЯХ

15.1 Вимоги нормативних документів щодо розміщення ПНО на території населених пунктів

Нормативні документи

1. ДБН 360-92**. Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень.
2. ДБН Б.2.4-1-94. Планування і забудова сільських поселень.

Принципи забезпечення техногенної безпеки при плануванні і забудові населених пунктів

1. Зонування території населеного пункту за функцій ним призначенням – сільбищна, виробнича, ландшафтно-рекреаційна.
2. Розміщення об'єктів в залежності від ступеня небезпеки, рельєфу місцевості, рози вітрів та інших гідрометеорологічних факторів.
3. Нормування відстаней між об'єктами різного призначення і до потенційно-небезпечних об'єктів.
4. Улаштування санітарно-захисних зон навколо потенційно-небезпечних об'єктів і транспортних магістралей.
5. Обмеження площі території (збудови) потенційно-небезпечних об'єктів.
6. Нормування будівельних вимог до будинків у сейсмоактивних районах.
7. Нормування в'їздів, проїздів, під'їздів, параметрів вулиць та доріг (ширина, кількість смуг для руху, ухил, радіус кривих).
8. Нормування зон санітарної охорони водопроводів господарчо-питного призначення, систем енергопостачання.
9. Нормування вимог до розміщення інженерного обладнання та інженерних мереж.
10. Нормування заходів з інженерної підготовки і захисту території від несприятливих природних та антропогенних явищ.
11. Додаткові заходи з охорони навколишнього природного середовища.
12. Нормування кількості спеціальної пожежно-рятувальної техніки у населеному пункті.
13. Нормування радіаційної безпеки – зони та їх правовий режим.

Вимоги щодо розміщення ПНО на території міських поселень

Територія міста за функціональним призначенням і характером використання поділяється на сільбищну, виробничу, ландшафтно - рекреаційну.

До сільбищної території входять ділянки житлових будівель, громадських організацій і споруджень, у т.ч. навчальних, проектних, науково-дослідних, вулично-дорожня мережа, площі, парки, сади, сквери, бульвари.

Виробнича територія служить для розміщення промпідприємств і виробничих об'єктів, виробництв з переробки сільгосппродукції, об'єктів спеціального призначення.

Підприємства, що не виділяють у навколишнє середовище екологічно шкідливих, пожежонебезпечних речовин, не створюють підвищеного рівня шуму вібрації, електромагнітних хвиль, не вимагають під'їзних залізничних колій, дозволяється розміщати в межах сельбищної території з умовою санітарних і протипожежних розривів.

Ландшафтно-рекреаційна територія включає озеленення і водяні простори в межах забудови міста (лісопарки, зони заміського масового відпочинку, землі сільськогосподарського використання тощо).

Задача вірного розміщення територій вимагає уваги архітекторів, проєктувальників, наглядових органів.

Додержання протипожежних розривів, що вимагаються будівельними нормами, є основним засобом попередження розповсюдження пожежі в поселеннях. Мінімальні протипожежні відстані між житловими та громадськими будівлями приймаються в залежності від їх ступеня вогнестійкості за вимогами будівельних норм. Відстань між будівлями приймається у світлі між зовнішніми стінами. За наявності конструкцій будівель, які виступають на 1 м і більше і виготовлені з горючих матеріалів, відстань приймається між цими конструкціями.

Протипожежні розриви від житлових і громадських будівель до трамвайних, тролейбусних, автобусних парків і депо метрополітенів приймаються не менше 50 м.

У ряді випадків допускається зменшувати нормативні відстані. Наприклад, відстань між стінами будівель без віконних прорізів допускається зменшувати на 20%, крім будівель IIIa, IIIб, IV, IVa, V ступенів вогнестійкості.

Мінімальну відстань від житлових будівель I та II ступенів вогнестійкості до виробничих сільськогосподарських будівель та гаражів I та II ступенів вогнестійкості слід приймати не менше 9 м, а до виробничих будівель, що мають покриття з застосуванням утеплювачів з полімерних матеріалів або з матеріалів, що можуть згоряти, не менше 15 м.

Відстані від житлових і громадських будівель до складів нафтопродуктів I групи приймаються за чинними нормами, а до складів III групи, що передбачаються у складі котелень, дизельних електростанцій - за вимогами будівельних норм (таблиця 1).

Мінімальна відстань від складів нафтопродуктів II групи, що не входять до складу котелень й інших об'єктів енергетики, до житлових і громадських будівель приймається :

I-III ступінь вогнестійкості - 35 м;

IIIa -V ступінь вогнестійкості - 50 м.

Таблиця 15.1 – Нормовані відстані від складів нафтопродуктів

Ємність складу, м ³	Житлові і громадські будівлі при ступені вогнестійкості		
	I, II	III	IIIa, III, IV, IV, V
Більше 800 до 10000	40	45	50
Більше 100 до 800	30	35	40
До 100	20	25	30

Відстань до будівель дитячих дошкільних закладів, шкіл, шкіл-інтернатів, установ відпочинку, спортивних споруджень збільшується на 50%.

Відстань від міських поселень до лісових масивів повинна бути не менше 50 м. Відстань від сільських поселень - не менше 20 м для листяних порід, 50 м для змішаних і 100 м для хвойних порід.

Гаражі легкових та вантажних автомобілів, автобусні і тролейбусні парки, трамвайні депо, а також станції технічного обслуговування автомобілів треба розміщати у промислових і комунально-складських зонах міста.

Відстань від автозаправних станцій з підземними резервуарами для зберігання рідкого палива до стін житлових та громадських будівель та меж земельних ділянок загальноосвітніх шкіл, дитячих дошкільних установ, лікувальних установ із стаціонаром слід приймати за розрахунком забруднення атмосферного повітря шкідливими викидами АЗС, але не менше 50 м.

Протипожежні розриви від названих вище об'єктів при наземному зберіганні рідкого палива і улаштування, в тому числі блок-пунктів, слід приймати не менше:

- до АЗС з постами мийки і змащування всіх типів автомобілів (легкових, спеціальних, вантажних), незалежно від їх потужності, а також АЗС, розрахованих на заправку більше 750 легкових автомобілів на добу, – 100 м;

- до АЗС, розрахованих на заправку до 750 легкових автомобілів на добу, – 50 м.

Відстані треба обчислювати від найближчої із споруд на території АЗС: заправних колонок, дихальних пристроїв резервуарів, витяжних вентиляційних шахт, блок-постів, постів обслуговування, інших споруд.

Споруди АЗС слід розміщати на відстані не менше 10 м від краю проїзної частини. На дорогах з 1-2 смугами руху в кожному напрямку на під'їздах до АЗС необхідно влаштовувати додаткову смугу накопичення транспортних засобів шириною не менше 3,5 м протягом не менше 50 м до в'їзду на АЗС та не менше 15 м від виїзду з неї. Довжину переходу від звичайної ширини проїзної частини до поширеної слід приймати не менше 15 м. Територія АЗС відокремлюється від проїзної частини острівцем безпеки, ширина якого встановлюється з умов розміщення огорожі та, у випадку необхідності, тротуару. В'їзд на територію АЗС та виїзд з неї влаштовуються окремо один від одного.

Мінімальні відстані від резервуарів зрідженого газу на автозаправних станціях до будівель і споруд АЗГС, що не мають відношення до споруд АЗГС, слід приймати згідно з таблицею 15.2.

Таблиця 15.2 – Мінімальні відстані від резервуарів зрідженого газу на автозаправних станціях до будівель і споруд АЗГС

Загальна місткість резервуарів, м ³	Максимальна місткість одного резервуара, м ³	Відстань від резервуарів до будівель, що не мають відношення до споруд АЗГС, м	
		наземних	підземних
Від 50 до 100	25-50	100	50
Від 101 до 200	50	150	75

Відстань від резервуарів зрідженого газу на території АЗГС до межі проїзної частини автомобільних доріг слід приймати:

- при наземному розміщенні резервуарів загальною місткістю: до 100 м³ – 20 м, більше 100 м³ – 30 м;
- при підземному розміщенні резервуарів загальною місткістю: до 100 м³ – 15 м, більше 100 м³ – 20 м.

Трансформаторні пункти слід, як правило, розташовувати відокремлено. Відстань не нормується, якщо трансформаторів не більше двох та їх потужність до 1000 кВт.

Вимоги щодо розміщення ПНО на території сільських поселень

При виборі території для забудови необхідно забезпечувати збереження природного середовища, передбачаючи заходи щодо запобігання ерозійним процесам, забрудненню ґрунтів і водних джерел. Майданчик для будівництва при наявності радіоекологічного паспорту повинен мати достатні розміри з урахуванням розвитку об'єктів, які розміщуються на перспективу, налагодження систем водопостачання, каналізації, електропостачання і упорядкування транспортного обслуговування.

Територія сільського населеного пункту в залежності від функціонального призначення ділиться на сельбищну і виробничу зони. При формуванні функціональних зон сільського поселення необхідно керуватись основними положеннями Державного земельного і Містобудівного кадастрів населених пунктів.

Сельбищна зона включає громадський центр, територію житлової забудови, вулиці, бульвари, проїзди, майданчики для стоянки автомобілів, парки, сквери, водоймища.

Виробнича зона включає ділянки підприємств для виробництва і переробки сільськогосподарської та іншої продукції, ремонту, технічного обслуговування і зберігання сільськогосподарської техніки і автотранспорту, комунально-складські та інші об'єкти, дороги, проїзди і майданчики для стоянки автомобілів, інші території.

При розташуванні біля сельбищної зони підприємств, установ, складів та відкритих майданчиків, що не є вибухо- та пожежонебезпечними, не виділяють шкідливих речовин більш, ніж допускається нормативами, не створюють шуму та інших негативних впливів на навколишнє середовище, повинні бути встановлені санітарно-захисні зони за розміром не менше 50 м.

Об'єкти виробничого призначення належить розміщувати нижче за рельєфом і з підвітряної сторони відносно сельбищної зони населених пунктів.

На території санітарно-захисної зони завширшки 100м і більше з боку сельбищної території належить передбачати смугу деревно-чагарникових насаджень завширшки не менше 50м, а з шириною зони до 100м - не менше 20м.

Вздовж межі території виробничої зони, а також для ізоляції окремих виробничих комплексів один від одного належить передбачати улаштування зелених смуг завширшки не менше 5 м.

Зелені насадження для захисту водозабірних споруд з підземних джерел необхідно розміщувати на межі першого поясу зони санітарної охорони на відстані не менше 30 м від підземного джерела і водозабірних споруд.

Шумозахисні зелені насадження слід передбачати у вигляді смуг як з боку джерела шуму, так і з боку об'єктів, що захищаються від шуму (у комплексі з іншими заходами).

Річкові порти слід розміщувати нижче зони забудови з підвітряного боку від неї. Між портом і територією населеного пункту передбачається санітарно-захисна зона завширшки 100 м.

Склади мінеральних добрив і пестицидів місткістю до 20 т, вантажні майданчики, майданчики для знешкодження тари і захисного одягу, а також майданчики для періодичної очистки літаків від пестицидів повинні бути розміщені з підвітряного боку відносно сельбищної території і віддалені від житлових, побутових і виробничих будівель і споруд, джерел водопостачання, місць випасу худоби і ферм.

Розміщення об'єктів виробничого, житлово-цивільного і комунального будівництва не допускається:

- на площі промислового залягання корисних копалин без погодження з органами Держкомітету України по нагляду за охороною праці, а також без якісної характеристики корисних копалин за розділом "Радіаційно-гігієнічна оцінка гірських порід";

- у небезпечних зонах відвалів породи вугільних і сланцевих шахт, а також збагачувальних фабрик;

- в зонах активних карстових явищ;

- в зонах радіоактивного забруднення, визначених діючим законодавством;

- в зонах зсувів, селєвих потоків та снігових лавин, що загрожують експлуатації будівель і споруд;

- в першому поясі зони санітарної охорони джерел водопостачання;

- в першій зоні округів санітарної охорони курортів, якщо об'єкт, що проектується, не пов'язаний з експлуатацією курорту;

- на ділянках зелених зон міст і селищ міського типу, де знаходяться ліси, лісопарки й зелені насадження, які виконують захисні і санітарно-гігієнічні функції, або є місцями відпочинку населення;

- на ділянках, забруднених органічними і радіоактивними відходами, до закінчення строків, що встановлені органами санітарно-епідеміологічної служби;

- на землях заповідників і в межах, які встановлюються навколо охоронних зон;

- в зонах охорони пам'яток історії і культури.

Не допускається розміщення будівель і споруд:

- на земельних ділянках, які забруднені органічними і радіоактивними відходами (до скінчення строків, що встановлені органами Міністерства охорони здоров'я України);

- в небезпечних зонах відвалів породи вугільних, сланцевих, залізнорудних шахт та кар'єрів і збагачувальних фабрик, зсувів, сільових потоків і снігових лавин;

- в зонах можливого катастрофічного затоплення внаслідок руйнування гребель або дамб;

- в сейсмічних районах і зонах, що безпосередньо прилягають до активних розламів;

- в охоронних зонах магістральних продуктопроводів;

- на ділянках, де були розташовані цвинтарі (навіть після закінчення строку їх дії);

- в санітарно-захисних зонах пром підприємств, тваринницьких і птахівницьких комплексів.

Інженерна підготовка території сільського поселення повинна включати вертикальне планування для відводу поверхневих вод, зрошення, зниження рівня ґрунтових вод, інженерний захист від затоплення, підтоплення, сільових потоків, снігових лавин, зсувів, обвалів.

Для будинків і споруд з підземними приміщеннями належить передбачати заходи щодо захисту їх від підтоплення.

Необхідно проектувати регулювання стоку дощових вод за допомогою наявних або спеціально влаштованих ставів і водоймищ, що входять в систему водостічної мережі.

Для ставів, що розташовані вище забудованих територій, розрахунок регулювання стоку і огорожувальних споруд провадиться за правилами проектування гідротехнічних споруд.

Сільські поселення, що розташовані на узбережних ділянках річок, морів або інших водоймищ, повинні бути захищені від тимчасового затоплення (під час паводків, нагонах води) і від постійного затоплення (у зв'язку із створенням водосховища або зрошувальних систем) підсипанням (намиванням) території або обвалуванням. З захистом території від затоплення підсипанням (намиванням) відмітку брівки укосу слід приймати не менше ніж на 0,5 м вище розрахункового рівня води з урахуванням розрахункової висоти хвилі та її нагону.

На зсувних територіях у межах населеного пункту в кожному конкретному випадку необхідно намічати (у комплексі або окремо) такі заходи:

- упорядкування поверхневого стоку, обладнання перехоплюючих відкритих каналів, лотків, тощо;

- будівництво дренажних споруд для підземних вод, що виклинюються на схилі, і каптаж джерел;
- улаштування захисту основи схилу від бокової ерозії і абразії;
- будівництво споруд, що утримують на зразок підпірних стінок, контрфорсів;
- терасування схилів зсувних ділянок;
- штучне підвищення міцності ґрунтів у зсувній зоні технічними і фізико-хімічними засобами;
- садіння дерев, чагарників з міцною корінною системою, обдернування схилів.

При проектуванні населених пунктів, що розташовані в зоні дії сільових потоків, повинні бути передбачені заходи, спрямовані на ослаблення їх шкідливої дії:

- насадження деревно-чагарникової рослинності;
- терасування схилів;
- випрямлення річок сільових річок, закріплення їх берегів;
- будівництво гребель, загат і напівзагат в зоні формування і збагачення сільового потоку;
- спорудження насосоуправляючих дамб і відповідних каналів на конусі виносу.

Належність об'єкту, що проектується, до сільового району слід визначати за Кадастром сільових басейнів і вогнищ, Атласом сільових явищ.

Для розміщення водозабірних споруд вибираються ділянки згідно з природоохоронними вимогами, ДБН В.2.5.74-2013 «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування»:

- сприятливі щодо стійкості проєктованих споруд, що не затоплюються паводковими водами, не підлеглі розмиванню, зсувам та іншим видам деформацій (при відсутності таких ділянок треба передбачати заходи щодо захисту водозаборів: обвалування, підсипку та ін.);
- виключати можливість забруднення використаних вод побутовими і промисловими стоками та водами з високою мінералізацією чи газонасиченістю, з високим вмістом заліза та інших компонентів, що погіршують якість води.

Річні водозабори повинні розміщуватися вище населеного пункту за течією ріки. В тих випадках, коли найменша витрата ріки не покриває потрібного водоспоживання, треба провести пошук інших джерел водопостачання. Улаштування запруд, гребель та водопруд, гребель та водосховищ допускається тільки як виняток при отриманні всіх необхідних погоджень з органами охорони здоров'я та охорони навколишнього природного середовища.

При виборі місця розташування очисних споруд каналізації необхідно враховувати такі вимоги:

- очисні споруди треба розміщувати з підвітряного боку переважаючого напрямку вітрів теплого періоду року по відношенню до найближчих житлових чи громадських будівель або груп будівель;

- стічні води після очистки повинні випускатися нижче за течією річки відносно населеного пункту;

- територія, яку займають очисні споруди, не повинна підтоплюватися чи підпадати під береговий розмив.

Централізовані котельні, що постачають тепло на об'єкти сельбищної та промислової зон (промислово-опалювальні котельні) можуть об'єднуватися в один комплекс з іншими будівлями та спорудами. Блокування котельних до будівель промислових підприємств повинно провадитися згідно з вимогами СНиП 11-85-76 "Котельные установки". Блокування централізованих котельних до житлових будівель, будівель дитячих ясел-садків, загальноосвітніх шкіл, лікарень, поліклінік, санаторіїв, закладів відпочинку та дитячих таборів відпочинку не допускається.

Склади твердого пального для котельних, розміщених в житловій зоні, доцільно робити закритими, прибудованими до будинку котельної, а в промисловій зоні - відкритими.

Для захисту повітряного басейну сельбищної зони сільських населених пунктів від шкідливих викидів, що виходять з димовими газами, котельні треба розміщувати з підвітряного боку в зонах з вітрами переважаючого напрямку.

Заходи щодо захисту атмосферного повітря від шкідливих викидів, розміри санітарно-захисних зон та висоти димових труб визначаються у відповідності з Методикою розрахунку концентрацій розсіювання в атмосфері шкідливих речовин, наявних у викидах промислових підприємств ОНД 86 (1987, "Держкомгідромет" і "Санитарными правилами по охране атмосферного воздуха населенных мест", 1989, а також підтверджуються розрахунками по захисту від шуму територій житлової забудови, приміщень житлових та громадських будівель.

Шлакозоловідвали треба розміщувати на непридатних або малоприсадибних для інших цілей земельних ділянках поза сельбищною територією, але якомога ближче до майданчика котельної.

Забороняється скидання золи та шлаків у водоймища. Необхідно передбачати заходи, які запобігають їх винесенню у водоймища дощовими або паводковими водами.

Розміщення газорозподільних пунктів для газопостачання будинків виробничого та комунального призначення допускається у прибудовах до виробничих будівель та будинків комунальних установ. У разі відсутності природного газу з мереж джерелом централізованого газопостачання житлових та громадських будинків можуть бути групові резервуарні установки рідкого газу.

Об'єкти, експлуатація яких пов'язана з шкідливим впливом на навколишнє середовище і здоров'я людини, повинні бути забезпечені спорудами, обладнанням і пристосуванням для очищення шкідливих виходів і скидів чи для їх знищення, зменшення впливу шкідливих факторів, а також приладами контролю над кількістю і складом речовин, які забруднюють, і характеристиками шкідливих впливів.

У складі матеріалів попереднього вибору земельних ділянок для розвитку і реконструкції сіл і окремих об'єктів будівництва повинні бути показники оцінки можливого впливу на навколишнє середовище:

- кількісні і якісні характеристики території, що відводиться;
- загальна оцінка стану навколишнього природного середовища;
- характеристика можливого рівня забруднення вод, атмосферного повітря, ґрунтів, інших природних ресурсів;
- наявність порушених земель;
- розміщення звалищ та полігонів для поховання відходів;
- відомості про викиди, що прогноуються, і про шкідливі біологічні та інші впливи;
- обсяг шкідливих речовин, що викидаються в атмосферу і водоймища, з диференціацією основних забруднюючих речовин;
- характеристика токсичних речовин, обсяги відходів, що не утилізуються і шкідливо впливають на навколишнє середовище і здоров'я людини; заходи щодо їх поховання;
- наявність територій і об'єктів природно-заповідного фонду, територій зарезервованих для заповідників, курортних і лікувально-оздоровчих рекреаційних зон;
- висновки стосовно рівнів можливого впливу містобудівних об'єктів на навколишнє середовище і здоров'я людей;
- висновки стосовно основних соціально-економічних наслідків розміщення містобудівних об'єктів з урахуванням інтересів місцевого населення*.

15.2 Нормативні вимоги щодо розміщення ПНО на території підприємств

Нормативні документи

1. ДБН Б.2.4-3-95. Планування і забудова сільських поселень. Генеральні плани сільськогосподарських підприємств.
2. СНиП II-89-80. Генеральные планы промышленных предприятий.

Вимоги до генеральних планів підприємств

Для створення умов для попередження виникнення, обмеження поширення й успішного гасіння пожеж при проектуванні генеральних планів необхідно враховувати наступні фактори:

- взаємне розташування будівель і споруд з урахуванням зонування, рози вітрів і рельєфу місцевості;
- відповідність протипожежних розривів між будівлями і спорудами вимогам пожежної безпеки;
- наявність в'їздів на територію підприємства і під'їздів до будівель і споруд;
- правильність розміщення інженерних мереж;

- забезпеченість протипожежним водопостачанням;
- необхідність влаштування пожежного депо.

Зонування. З метою забезпечення найбільш сприятливих умов для виробничого процесу на підприємствах виділяють передзаводську, виробничу, підсобну і складську зони. Розміщення будівель і споруд в межах зони здійснюється з урахуванням технологічних зв'язків, санітарно-гігієнічних і протипожежних вимог.

Зонування промислових підприємств за функціональним призначенням будівель і споруд дозволяє більш ефективно вирішувати питання, пов'язані з забезпеченням протипожежного режиму і гасінням пожеж.

Роза вітрів. Для зниження ризику виникнення пожежі й її поширення будівлі і споруди на генеральному плані розташовують з урахуванням переважного напрямку вітрів. При цьому норми не рекомендують розташовувати вибухонебезпечні і пожежонебезпечні об'єкти з навітряної сторони відносно інших будівель і споруд. Не можна також розташовувати установки з відкритими джерелами вогню чи викидом іскор з навітряної сторони відносно відкритих складів ЛЗР, ГР і паливних матеріалів.

Рельєф місцевості. Резервуарні парки (резервуари, що встановлені окремо) з легкозаймистими і горючими рідинами повинні розташовуватися на більш низьких відмітках рельєфу місцевості, а резервуари зі зрідженими газами на більш високих відносно всіх інших будівель і споруд підприємства.

Протипожежні розриви. Для обмеження поширення можливої пожежі по території підприємства норми пред'являють ряд вимог до протипожежних розривів. Ці вимоги містяться в галузевих нормах і спеціалізованих главах будівельних норм, а також у відомчих нормативних документах. Норми регламентують протипожежні розриви між будівлями і спорудами в залежності від їхнього призначення, пожежної небезпеки і ступеня вогнестійкості (табл. 15.3).

Таблиця 15.3 – Протипожежні розриви між будівлями і спорудами в залежності від їхнього призначення, пожежної небезпеки і ступеня вогнестійкості

Ступінь вогнестійкості будівлі	Відстань між будівлями та спорудами, м при ступені вогнестійкості		
	I, II	III	IIIa, IIIб, IV, IVa, V
I, II	9 (для категорії Г і Д не нормується)	9	12
III	9	12	15
IIIa, IIIб, IV, IVa, V	12	15	18

Вказані відстані приймаються між зовнішніми стінами та конструкціями. За наявності виступаючих конструкцій більше як на 1 м та виконаних із займистих матеріалів найменшою вважається відстань між цими конструкціями.

Відстані між виробничими будівлями не нормуються, якщо:

- стіна більш високої чи широкій будівлі чи споруди є протипожежною;

- у будівлях і спорудах III ступеня вогнестійкості, незалежно від пожежної небезпеки розташованих у них виробництв, якщо протипожежні стіни є глухими або наявні прорізи в них заповнені склоблоками;

- сумарна площа забудови будівель і споруд III, IV і V ступенів вогнестійкості не перевищує нормативної площі пожежного відсіку, вважаючи за найбільш пожежонебезпечним виробництвом і нижчим ступенем вогнестійкості.

При нормуванні розривів від відкритих видаткових складів до будівель і споруд, а також між складами враховують місткість складів, спосіб збереження матеріалів та їхній вид.

Необхідно відзначити, що будівельні норми нормують мінімально припустимі протипожежні розриви без урахування особливостей і специфіки проєктованих об'єктів. У ряді випадків відомчими нормативними документами при нормуванні розривів між будівлями і спорудами враховуються фізико-хімічні властивості речовин, що переробляються чи зберігаються, спосіб виробництва, вид і найменування установок.

Норми містять також вказівки про способи компенсації відсутніх розмірів протипожежних розривів. Так, розрив між будівлями і спорудами I і II ступенів вогнестійкості з приміщеннями категорій А, Б і В може бути зменшений з 9 до 6 м, якщо:

- будівлі і споруди обладнуються стаціонарними автоматичними системами пожежогасіння;

- питома пожежна навантага в будівлях з виробництвами категорії В менше чи дорівнює 10 кг/м^2 .

Дороги. Для транспортування вантажів і забезпечення успішних дій пожежно-рятувальних підрозділів із гасіння пожеж нормами пред'являються спеціальні вимоги до стану доріг на території підприємства, під'їздів до будівель і споруд.

На територію підприємства площею більш 5 га передбачається не менше двох в'їздів із шириною воріт не менше 4,5 м.

До кожної будівлі і споруди по всій їхній довжині забезпечується під'їзд пожежних автомобілів з однієї сторони при ширині будівлі до 18 м, із двох сторін при ширині більше 18 м.

До будівель із площею забудови більше 10 га або шириною більше 100 м під'їзд пожежних автомобілів забезпечується з усіх боків. При цьому відстань від краю проїзної частини дороги до стін будівель нормують у залежності від їхньої висоти.

Розміщення інженерних мереж. Правильне розміщення інженерних мереж і комунікацій на території промислової площадки має важливе значення для попередження виникнення пожежі та обмеження її поширення.

Нормами не допускається розміщення зовнішніх мереж із ЛЗР, ГР і горючими газами над будівлями і спорудами, а також прокладка трубопроводів для горючих газів, токсичних продуктів, кислот, луг у відкритих траншеях і лотках.

Не допускається прокладка:

- внутрішньомайданчикових трубопроводів із ЛЗР, ГР і ГГ по стінах і покрівлях будівель I, II ступенів вогнестійкості з приміщеннями категорій В, Г і Д;

- трубопроводів із ГР і газоподібними продуктами в галереях, якщо змішання продуктів, що транспортуються, може викликати вибух чи пожежу;

- газопроводів ГГ по території складів ЛЗР, ГР і горючих матеріалів;

- транзитних кабельних ліній по горючих стінах будівель і споруд, у яких розміщені вибухо- і пожежонебезпечні матеріали.

Розміщення пожежних депо. Для цілей пожежогасіння і проведення профілактичної роботи на об'єкті повинно передбачатися пожежне депо. Кількість пожежних автомобілів і чисельність персоналу пожежного депо встановлює замовник у завданні на проектування. Місце розташування пожежних депо визначають з урахуванням радіуса обслуговування будівель і споруд. Радіус обслуговування нормують у залежності від ступеня вогнестійкості будівель і розташованих у них категорій виробництв. Так, для підприємств із приміщеннями категорій А, Б і В, що займають більше 50 % усієї площі забудови, радіус обслуговування повинен бути 2 км, в інших випадках – 4 км. Якщо площа забудови будівлями III-V ступенів вогнестійкості перевищує 50% загальної площі забудови, то радіус обслуговування можна зменшити на 40 %.

Виїзди з пожежних депо повинні бути розташовані так, щоб автомобілі, що виїжджають, не перетинали основних потоків транспорту і пішоходів.

Висновки. В лекції розглянуто вимоги нормативних документів щодо розміщення ПНО на території населених пунктів. Нормативні вимоги щодо розміщення ПНО на території підприємств. Зонування території населеного пункту за функцій ним призначенням — сельбищна, виробнича, ландшафтно-рекреаційна. Розміщення об'єктів в залежності від ступеня небезпеки, рельєфу місцевості, рози вітрів та інших гідрометеорологічних факторів. Нормування відстаней між об'єктами різного призначення і до потенційно-небезпечних об'єктів. Улаштування санітарно-захисних зон навколо потенційно-небезпечних об'єктів і транспортних магістралей.

ГЛАВА 16. ВИМОГИ ЩОДО РОЗТАШУВАННЯ НА ТЕРИТОРІЯХ ТРАНСПОРТНИХ КОМУНІКАЦІЙ ТА КОМУНАЛЬНО- ЕНЕРГЕТИЧНИХ МЕРЕЖ

Сучасні системи транспортного та інженерного устаткування (комунально-енергетичні мережі і спорудження) у містах, на промислових і інших об'єктах складні і розгалужені. До транспортної системи входять мережа вулиць і доріг. До комунально-енергетичної мережі включають численні лінії і системи трубопроводів міського і промислового водопостачання, каналізації, газових мереж, електрокабелів, теплопостачання й інші, а також різні будинки і спорудження.

Особливу небезпеку для транспортних та енергетичних систем життєзабезпечення несуть надзвичайні ситуації природного характеру пов'язані зі змінами поверхні (землетруси, зсуви, просідання земної поверхні, суфозії та інші), вражаючі фактори надзвичайних ситуацій техногенного характеру – вибухи (ударна хвиля), зруйнування будинків (падіння важких уламків, пожежі, що призводять до зруйнування комунально - енергетичних систем.

16.1 Основні види транспортних комунікацій та вимоги щодо їх розташування

16.1.1 Основні терміни і визначення

Паркування – розміщення автомобіля на стоянці (автостоянці чи гаражі).

Автостоянка – спеціально обладнаний відкритий майданчик (площадка) для постійного чи тимчасового зберігання легкових автомобілів та інших мототransпортних засобів.

Гараж – будівля (споруда), частина будівлі (споруди) або комплекс будівель (споруд) із приміщеннями для постійного або тимчасового зберігання, а також елементами технічного обслуговування легкових автомобілів та інших мототransпортних засобів.

Багатоповерховий гараж – гараж (наземний, підземний або наземно-підземний) який має два поверхи (або яруси) та більше.

Багатоповерховий механізований (автоматизований) гараж – гараж закритого типу, у якому паркування легкових автомобілів та інших мототransпортних засобів здійснюється при вимкненому двигуні і без участі водія.

16.1.2 Мережа вулиць і доріг

Мережу вулиць і доріг населених пунктів треба проектувати у вигляді єдиної системи з урахуванням функціонального призначення окремих вулиць і доріг, інтенсивності транспортного, пішохідного і велосипедного руху, архітектурно-планувальної організації території і характеру забудови, вимог охорони навколишнього середовища.

У складі вулично-дорожньої мережі треба виділяти вулиці й дороги магістрального й місцевого значення.

Територія вулиць і доріг всіх категорій, відокремлюються від інших функціональних територій поселень геодезичне за фіксованими границями - червоними лініями. Розбивочні креслення червоних ліній призначаються для забезпечення регулювання і містобудівного контролю при забудові, реконструкції і благоустрої поселень, при відведенні земельних ділянок, встановленні умов їх використання.

З метою оптимізації дорожнього руху, забезпечення його безпеки і скорочення несприятливого впливу транспорту на навколишнє середовище для міст з населенням понад 50 тис. жителів треба розробляти комплексні схеми організації дорожнього руху, передбачаючи за необхідності впровадження систем автоматизованого управління.

Розрахункові параметри вулиць і доріг міст слід приймати за таблицею 16.1.

Таблиця 16.1 – Розрахункові параметри вулиць і доріг міст

Група поселень	Категорія вулиць і доріг	Розрахункова швидкість руху км/год	Ширина смуги руху, м	Кількість смуг проїзної частини	Найбільший позовжній схил,	Найменші радіуси кривих у плані, м	Ширина тротуару, м
Магістральні вулиці і дороги							
Найзначніші, Значні міста	Загальноміського значення безперервного руху	100	3,75	6-8	40	500	4,5
	Те саме регульованого руху	80	3,75	4-6	50	400	3,0
	Районного значення	70	3,75	4-6	60	250	2,25
Великі міста	Загальноміського значення	80	3,75	4-6	60	400	3,0
	Районного значення	60	3,75	2-4	60	250	2,25
Середні, малі міста	Магістральні вулиці(дороги)	60	3,75	2-4	60	250	2,25
Вулиці і дороги місцевого значення							
Усі групи поселень	Житлові вулиці	40	3,50	2-3	70	125	1,5
	Дороги у промислових і комунально-складських зонах	40	3,74	2	60	250	1,5
	Проїзди	30	3,0-3,5	1-2	80	30	0,75
	Пішохідні вулиці й дороги	4	0,75	2-6	60	-	-
	Велосипедні доріжки	30	1,5	1-2	40	50	-

При проектуванні мережі магістральних вулиць і доріг слід виходити із вимог організації раціональної системи громадського пасажирського транспорту, нормативної доступності його зупинок, необхідності диференціації трас руху транспортних потоків з екологічних міркувань.

На першу чергу будівництва магістральних вулиць безперервного руху допускаються окремі пересікання в одному рівні або з неповною розв'язкою руху в різних рівнях при обов'язковому резервуванні території і підземного простору для можливості будівництва у майбутньому повних розв'язок транспортного і пішохідного руху.

При прокладанні магістральних вулиць безперервного руху в районах житлової забудови необхідно додатково передбачати місцеві проїзди одностороннього руху завширшки 7 м.

Ширина вулиць і доріг визначається розрахунком залежно від інтенсивності руху транспорту і пішоходів, складу елементів, які розміщуються в межах поперечного профілю (проїзні частини, технічні смуги для прокладання підземних комунікацій, тротуари, зелені насадження тощо), з урахуванням санітарно-гігієнічних вимог і вимог цивільної оборони. Як правило, ширина вулиць і доріг у червоних лініях приймається згідно таблиці 16.2:

Таблиця 16.2 – Ширина вулиць і доріг у червоних лініях

а) магістральних вулиць	50-80
б) вулиць і доріг місцевого значення	15-25

Відстань від краю основної проїжджої частини магістральних доріг до лінії регулювання житлової забудови слід приймати не менше 50 м, а при застосуванні шумозахисних пристроїв - не менше 25 м.

Класифікацію і параметри вулиць і доріг сільських населених місць треба приймати за таблицею 16.3.

Таблиця 16.3 – Параметри вулиць і доріг сільських населених місць

Категорія вулиць і доріг	Ширина смуги руху, м	Кількість смуг руху	Найменша ширина тротуару, м
Селищна дорога	3,5	2-4	-
Головна вулиця	3,5	2-4	1,5
Житлова вулиця	3,0	2	1,0
Проїзд	3,5	1-2	-
Дорога господарського призначення	4,5	1	-
Пішохідна дорога	0,75	2-4	-

З метою оптимізації дорожнього руху, забезпечення його безпеки і скорочення несприятливого впливу транспорту на навколишнє середовище для міст з населенням понад 50 тис. жителів треба розробляти комплексні схеми організації дорожнього руху, передбачаючи за необхідності впровадження систем автоматизованого управління.

16.2 Транспорт

16.2.1 Мережа громадського пасажирського транспорту і пішохідного руху

Проектування системи пасажирського транспорту здійснюється на підставі прогнозу пасажиропотоків на різні розрахункові терміни.

Організацію громадського транспорту для міст з населенням 250 тис.чол. і більше слід вирішувати на підставі комплексних схем розвитку всіх видів міського пасажирського транспорту. Допускається розроблювати такі схеми за наявності складних транспортних проблем у містах з населенням від 100 до 250 тис.чол. У цьому випадку їх треба суміщувати із схемами організації дорожнього руху.

Види громадського пасажирського транспорту вибираються на підставі розрахункових пасажиропотоків і дальності поїздки пасажирів. Провізона здатність різних видів транспорту, параметри обладнань і споруд (платформи, посадочні майданчики тощо) визначаються при нормі наповнення рухомого складу на розрахунковий термін - 4 люд./ м² вільної площі підлоги пасажирського салону для звичайних видів наземного транспорту і 3 люд./м² - для швидкісного транспорту. При виборі видів пасажирського громадського транспорту треба керуватися орієнтовною провізною спроможністю і швидкістю сполучення різних видів транспорту, дані яких наведені у таблиці 16.4.

Таблиця 16.4 – Провізона спроможністю і швидкістю сполучення різних видів транспорту

Транспорт	Середня швидкість сполучення, км/год	Провізона здатність лінії транспорту в одному напрямку, тис.пас/год.
Автобус	17-20	3-5
Тролейбус	16-18	4-7
Трамвай	15-17	6-12
Експрес-автобус	20-25	До 10
Швидкісний трамвай	25-30	10-20
Метрополітен	40-45	20-45
Електрифікована залізниця	50-60	30-50
Монорейкова залізниця	60-70	10-30

Щільність мережі ліній наземного громадського пасажирського транспорту на забудованих територіях слід приймати залежно від їх функціонального використання та інтенсивності пасажиропотоків, як правило, 1,5-2,5 км/км². При цьому треба забезпечувати нормативні відстані підходу до зупинок громадського транспорту.

У центральних районах значних і найзначніших міст щільність мережі допускається збільшувати до 4 - 4,5 км/км².

Дальність пішохідних підходів до найближчої зупинки громадського пасажирського транспорту треба приймати не більше 500 м.

У загальноміському центрі дальність пішохідних підходів до найближчої зупинки громадського пасажирського транспорту від об'єктів масового відвідування повинна бути не більшою 250 м; у виробничих і комунально-складських зонах - не більше 400 м від прохідних підприємств; у зонах масового відпочинку й спорту - не більше 800 м від головного входу.

Пішохідні переходи через магістральні дороги і вулиці загальноміського значення регульованого руху, які влаштовуються в одному рівні з проїжджою частиною, необхідно розміщувати не менше 300 м один від одного, а через магістральні вулиці районного значення - не менше 250 м. Найменшу ширину переходів для цих категорій доріг і вулиць приймати відповідно 6 і 4 м.

Відстані між пунктами зупинок на лініях громадського пасажирського транспорту у межах територій населених пунктів слід приймати, м: для автобусів, тролейбусів і трамваїв 400-600, експрес-автобусів і швидкісних трамваїв 800-1200, метрополітену 1000-1500, електрифікованих залізниць 1500-2000.

16.2.2 Зовнішній транспорт

Для обслуговування пасажирських і вантажних перевезень, а також рухомого складу у межах міста і прилеглого району необхідно передбачати розвиток споруд і пристроїв різних видів міжселищного (дальнього міжміського і приміського) транспорту, їх призначення, потужність і розміщення визначаються, виходячи із ролі зовнішнього транспортного вузла в регіональній транспортній мережі, очікуваного обсягу соціально-економічних зв'язків, і повинні бути ув'язані з основними планувальними елементами системи розселення.

Залізничні й автомобільні дороги загальної мережі слід проектувати в обхід міст з організацією зручних з'єднань з усіма примикаючими до вузла лініями відповідно до чинних норм.

При розміщенні транспортних споруд і пристроїв слід резервувати території для їх розвитку на перспективу, передбачати улаштування санітарно-захисних зон і дотримання протипожежних вимог (склад земель з того чи іншого виду зовнішнього транспорту визначається **Положенням про землі транспорту**, а необхідні території - нормами відведення земель і нормами технологічного проектування окремих транспортних комплексів).

Пасажирські залізничні станції слід розміщувати з боку основної частини селищної території, забезпечуючи зручні транспортні зв'язки з центром міста, його житловими і промисловими районами, та проектувати переважно прохідного типу.

Пункти зупинок з примісько-міським пасажирським рухом необхідно розміщувати поблизу житлових й промислових районів, місць масового відпочинку й відвідування населенням, а також у зонах масової посадки на міський транспорт (станції метрополітену, пункти зупинок трамвая, автобусів, тролейбусів). Відстань між пунктами зупинок повинна прийматися в межах 1,5-3,0 км, а між зонними станціями - 10-20 км. При цьому пункти зупинок міських видів транспорту треба зміщувати на відстань не менше 50 м.

Між залізничними коліями, станціями і житловою забудовою необхідно дотримуватись санітарно-захисної зони, ширина якої (рахуючи від осі крайньої залізничної колії до будинків) встановлюється залежно від інтенсивності руху поїздів: на головних дорогах I, II, III категорій - 100 м, на станційних і під'їзних шляхах - 50 м.

У кожному випадку не менше 50% площі санітарно-захисної зони повинно бути озеленено, її ширину до меж садових ділянок слід приймати не менше 50 м. У великих транспортних вузлах доцільне кооперування вантажних і промислових станцій, що дозволить скоротити площі територій, зайнятих дорожніми пристроями, і підвищити економічну ефективність роботи транспорту.

Станції, які обслуговують наливні бази і бази з іншими небезпечними матеріалами, слід розміщувати за межами житлових районів міста на відстанях, що забезпечують дотримання санітарно-гігієнічних вимог і вимог безпеки. Території для розміщення великих вантажних станцій повинні бути завдовжки 2,5-3 км і завширшки 300 м (30-100 га).

Вантажні двори слід розміщувати за межами сельбищної території, максимально наближаючи до основних споживачів і прикріплюючи до основних напрямків, забезпечуючи зручними транспортними зв'язками з тими районами міста, сортувальними і вантажними станціями, які вони обслуговують.

Сортувальні станції повинні бути винесені за межі міської забудови, а промислові - у відповідні промислові райони. За можливості їх треба об'єднувати. Для скорочення пробігів автомобільного транспорту їх слід розміщувати у районах масового навантаження й вивантаження вантажів, поблизу перевалочних пунктів і пунктів місцевої роботи (великих морських і річкових портів), залізничних обходів міст.

Існуючі малодіяльні під'їзні залізничні шляхи, які проходять по сельбищній території міста, слід при відповідному обґрунтуванні намічати до виносу з передачею того вантажообороту, що вони виконують, на автомобільний транспорт.

Заново споруджувані під'їзні залізничні шляхи слід розміщувати у смузі відведення магістральних залізниць, а вводи окремих промислових майданчиків - під кутом до під'їзного шляху.

У великих містах треба передбачати розміщення одного центрального автовокзалу для далекого міжміського (кінцевого і транзитного) сполучення і декількох (однієї - трьох) приміських пасажирських автостанцій, розміщуваних у серединній або периферійній зоні міста на основних, найбільш завантажених приміським автобусним сполученням виходах автомобільних доріг, поблизу станцій швидкісного пасажирського транспорту. Бажано забезпечити прямий безпересадочний транспортний зв'язок з центром міста, великими житловими й промисловими районами, ринками й вокзалами інших видів зовнішнього транспорту.

У малих і середніх містах автовокзали або автостанції допускається наближати до центральних районів, включаючи їх у комплекси громадських і

торгових центрів. Доцільно створювати, в основному, об'єднані залізнично-автобусні станції з розвинутою мережею внутрішньоміських, головним чином, автобусних, підвідних видів транспорту.

У місті-центрі системи розселення слід передбачати розміщення вантажних автостанцій.

У містах з розвинутим зовнішнім транспортним вузлом вантажні автостанції треба розміщувати поблизу промислово-складських районів, віддалених від залізничних і водних вантажних пристроїв, поряд з магістралями переважно вантажного руху, а при великому обсязі робіт з перевантаження вантажів з одного виду транспорту на інший - суміщувати із спорідненими за технологією комплексами. При відведенні території для будівництва вантажних автостанцій залежно від обсягу й характеру виконуваних операцій загальні розміри ділянки рекомендується приймати у межах 0,3-2,0 га.

Станції технічного обслуговування і автозаправочні станції (АЗС) для обслуговування заміського автотранспорту необхідно розміщувати біля автомобільних доріг (АЗС, як правило, з двох боків) при в'їздах у населені пункти або при виїздах з них, суміщуючи з готелями, ресторанами та іншими будинками дорожньо-транспортної служби. Розмір ділянки станцій технічного обслуговування і автозаправочних станцій повинен прийматися залежно від їх класу у межах 0,3-0,5 га. Біля в'їздів у найзначніші, значні і великі міста необхідно передбачати мийні пункти.

Аеропорти слід розміщувати у приміських зонах міст з річним пасажирооборотом до 1 млн.чол. у 30-40-хвилинній транспортній доступності від міста-центру (відстань 20-30 км) і обслуговувати декілька близько розміщених населених пунктів. Необхідність створення другого аеропорту виникає у містах з кількістю населення 800-1000 тис.чол. (річний пасажирооборот від 1 до 5 млн.чол.) з їхньою спеціалізацією для пасажирів міждержавних, міжобласних і місцевих повітряних ліній.

Якщо аеропорт знаходиться біля або в оточенні міської забудови, розглядається питання про його винесення або використання для зльоту й посадки тільки легких літаків і вертольотів.

Міські аеровокзали слід споруджувати у кожному місті, у якому є аеропорт, а також у містах, розташованих у зоні обслуговування даного аеропорту, де на перспективу очікується пасажирооборот не менше 2 млн.чол. на рік і аеропорт віддалений від межі міської забудови не менше як на 15 км.

Якщо пасажиропотоки до аеровокзалу не перевищують 1500 люд./год, доцільно створювати один, а при пасажиропотоці більше 1500 люд./год. - не менше двох міських аеровокзалів.

Міські аеровокзали й агентства слід розміщувати на основних магістралях, які з'єднують аеропорт з містом, поблизу пересікання транспортних магістралей у місцях, зручно зв'язаних міським транспортом з центром міста і його основними житловими масивами (біля станцій метрополітену або зупинок інших видів швидкісного транспорту), об'єднуючи з автобусними станціями, залізничними, річковими або морськими вокзалами.

Перевалочні райони, де здійснюється взаємодія переважно річкового і залізничного транспорту, доцільно розміщувати на межі або на віддаленні від міської забудови, за можливості ближче до сортувальних і великих вантажних залізничних станцій. Причали промислових підприємств рекомендується розміщувати поблизу обслуговуваних підприємств і за можливості передбачати їхній технологічний зв'язок з причалами загального користування. При цьому під'їзні залізнично- і автодорожні підходи не повинні проходити по густонаселених ділянках прилеглого району і відрізати місто від річки. Район курних вантажів треба розміщувати з розривом від сельбищних територій не менше 300 м.

Пристрої для технічного обслуговування, ремонту й зимового відстою флоту слід розміщувати за межами сельбищних територій нижче за течією річки на віддаленні від водозаборів і місць відпочинку населення. На морському узбережжі такі пристрої треба розміщувати з протилежного боку тієї частини узбережжя, де знаходяться кращі пляжі й курорти.

Райони річкового порту, призначені для розміщення складів легкозаймистих і горючих рідин, треба розташовувати нижче за течією річки на відстані не менше 500 м від житлової забудови, місць масового відпочинку населення, пристаней, річкових вокзалів, рейдів відстою суден, гідроелектростанцій, промислових підприємств і мостів. Допускається їхнє розміщення вище за течією річки від перелічених об'єктів на відстані, м, не менше, для складів категорій: I - 5000, II і III - 3000.

Між портом і сельбищною територією міста, а також між окремими районами порту передбачаються санітарно-захисні зони і розриви, ширина яких приймається у межах 100-200 м.

Відстані від меж спеціалізованих районів нових морських і річкових портів до житлової забудови слід приймати, м, не менше:

Таблиця 16.5 – Відстані від меж спеціалізованих районів нових морських і річкових портів до житлової забудови

а) від меж районів перевантаження й зберігання курних вантажів	300
б) від резервуарів і зливно-наливних пристроїв легкозаймистих і горючих рідин на складах категорії I	200
в) те саме, на складах категорій II і III	100
г) від меж рибного порту (без рибообробки на місці)	100

16.2.3 Споруди та підприємства для зберігання та обслуговування транспортних засобів

Зберігання легкових автомобілів у містах (населених пунктах) слід передбачати відповідно до функціонального зонування їх територій.

У житлових районах повинне бути забезпечене постійне зберігання всіх автомобілів (100%), які належать жителям цих районів, а також тимчасове зберігання автомобілів відвідувачів. Кількість місць тимчасового зберігання

легкових автомобілів у житловому районі повинна складати як мінімум 20% розрахункового парку автомобілів жителів цього району.

Розміщення автостоянок і гаражів для постійного зберігання автомобілів жителів житлових будинків слід здійснювати з розрахунку одне машино-місце на одну квартиру для нового будівництва та одне машино-місце на дві квартири при реконструкції. Для кожного окремого житлового будинку додатково слід розміщувати автостоянки і гаражі для гостей жителів цього будинку із розрахунку одне машино-місце на п'ять квартир для нового будівництва та одне машино-місце на шість квартир при реконструкції.

Не допускається паркування автомобілів у зонах під'їзду спецавтотранспорту та за межами спеціально відведених зон паркування.

При дотриманні санітарно-гігієнічних вимог щодо відстаней заїздів, виїздів та проїздів автотранспорту до вікон житлових та громадських будинків і споруд, а також території дитячих майданчиків і дитячих закладів допускається забезпечення паркування автомобілів на прибудинковій території житлових будинків шляхом встановлення у спеціально відведених для цього місцях підземних багатопверхових механізованих (автоматизованих) гаражів.

Біля транспортно-пересадочних вузлів (станції метро, станції електропоїздів, зупинки міського громадського транспорту, перехрестя транспортних магістралей тощо) необхідно, дотримуючись відповідних санітарних розривів та санітарно-захисних зон до житлової та громадської забудови, розміщувати багатопверхові гаражі або багатопверхові механізовані (автоматизовані) гаражі.

Постійне та тимчасове зберігання транспортних засобів має здійснюватися у *гаражах* (наземних, підземних і наземно-підземних) та на автостоянках.

Кількість місць у гаражах та на автостоянках у межах населеного пункту має забезпечувати 100% постійного та 100% тимчасового зберігання транспортних засобів у межах житлової багатоквартирної забудови, біля адміністративних, промислових, торгових, культурних закладів, закладів громадського харчування та інших установ.

Багатопверхові та підземні гаражі доцільніше споруджувати механізованими та автоматизованими, у яких паркування виконується без участі водія.

Перспективна кількість місць у гаражах та автостоянках розраховується на основі перспективного рівня автомобілізації з врахуванням росту кількості населення та транспортних засобів у населеному пункті, а також строку, на який розробляється генеральний план чи інший містобудівний проект.

Перспективний рівень автомобілізації в населеному пункті визначається на основі розрахунку. В основу розрахунку закладаються сучасний рівень автомобілізації, прогнозовані тенденції росту кількості автомобілів у даному населеному пункті, соціальні засади розвитку населеного пункту та регіону в цілому. За умови невиконання розрахунків середній рівень автомобілізації приймається на перспективу 25-30 років у кількості 400 одиниць на 1000 мешканців.

Наземні гаражі можуть передбачатися заввишки не більше 9 поверхів, підземні – не більше 5 поверхів.

Для визначення рівнів концентрації забруднюючих речовин багатопверхові гаражі закритого типу місткістю 100 автомобілів та більше, крім багатопверхових механізованих (автоматизованих) гаражів, повинні бути обладнані газоаналізаторами.

Проектування і розміщення приміщень для зберігання автомобілів з газонаповнювальною системою забороняється у підземних поверхах житлових, громадських, адміністративних та інших будівель (споруд), а також у наземних гаражах закритого типу, багатопверхових механізованих (автоматизованих) гаражах.

Висота наземних гаражів, у тому числі багатопверхових механізованих (автоматизованих) гаражів, не повинна бути більшою за 26,5м від поверхні проїзду для пожежних машин до карниза покрівлі або верху зовнішньої стіни (парапету) гаража.

До моменту введення в дію окремих норм на проектування багатопверхових механізованих (автоматизованих) гаражів питання їх протипожежного захисту (застосування автоматичних установок пожежогасіння, пожежної сигналізації, водопостачання для внутрішнього та зовнішнього пожежогасіння, влаштування протидимного захисту, систем оповіщення про пожежу, вогнезахист будівельних конструкцій тощо) повинні врегульовуватися шляхом розроблення індивідуальних технічних вимог на кожний окремих гараж із залученням базових науково-дослідних організацій Мінрегіонбуду та погодженням з органами державного пожежного нагляду.

Довжина пішохідного підходу до гаражів та автостоянок легкових автомобілів від місця проживання власника не повинна перевищувати 800м, а в умовах реконструкції – 1000м.

Віддаленість автостоянок, призначених для тимчасового відстою легкових автомобілів, не повинна перевищувати 150м від входів у житлові будинки і 400м від прохідних установ, підприємств та організацій.

Місця постійного зберігання автомобілів, що належать особам з обмеженими фізичними можливостями (які мають право на отримання спеціального автотранспорту відповідно до Закону України «Про реабілітацію інвалідів в Україні»), необхідно розміщувати в радіусі до 50 м пішохідної доступності. У разі неможливості дозволяється установка тимчасового гаражного боксу з негорючих розбірних конструкцій на відстані від вікон житлових та громадських будинків не менше 10 м, від ділянок шкіл, дитячих закладів і майданчиків, лікарень не менше 25м.

Протипожежні відстані від будинків цивільного та промислового призначення до гаражів та між гаражами визначаються згідно з таблицями 6 та 7.

При розміщенні багатопверхових наземних гаражів (крім багатопверхових механізованих (автоматизованих) гаражів) у межах житлової забудови відстані від їх організованих джерел вентиляційних викидів до вікон житлових і громадських будинків і споруд, території дитячих майданчиків та дитячих закладів повинні визначатися за розрахунками розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі та розрахунками шуму, а також за роз-

рахунками умов інсоляції та природної освітленості прилеглих житлових і громадських будинків (Таблиці 16.6., 16.7).

Таблиця 16.6 – Нормовані відстані до гаражів

Будівлі, до яких визначається відстань	Відстань не менше, м, до гаражів (крім багатоповерхових механізованих (автоматизованих) та відкритих автостоянок при кількості легкових автомобілів				
	10 та менше	11-50	51-100	101-300	більше 300
Житлові будинки:					
- від фасаду або торця будинку з вікнами;	10	15	25	35	50
- від торця будинку без вікон	10	10	15	25	35
Громадські будинки:	10	10	15	25	25
Загальноосвітні школи та дитячі дошкільні заклади	15	25	25	50	*
Лікувальні заклади зі стаціонаром	25	50	*	*	*
* Визначається за погодженням з органами Державного санітарного нагляду					
Примітка 1. Відстані слід визначати від вікон громадських та житлових будівель та від меж земельних ділянок загальноосвітніх шкіл, дитячих дошкільних закладів та лікувальних закладів зі стаціонаром до стін гаража або межі відкритої стоянки.					
Примітка 2. Відстань від секційних житлових будинків до відкритих майданчиків місткістю 101-300 машин, розміщених уздовж поздовжніх фасадів, слід приймати не менше 50 м.					

Таблиця 16.7 – Нормована відстань до багатоповерхових механізованих гаражів

Будівлі, до яких визначається відстань	Відстань, не менше, м, до багатоповерхових механізованих (автоматизованих) гаражів	
	багатоповерхові механізовані (автоматизовані) наземні, підземні і наземно-підземні гаражі	виїзди-заїзди з(до) багатоповерхових механізованих (автоматизованих) підземних гаражів
Житлові будинки:		
- від фасаду або торця будинку з вікнами;	15	15
- від торця будинку без вікон.	10	10
Громадські будівлі:		
- від фасаду або торця будинку з вікнами;	10	10
- від торця будинку без вікон	10	10
Загальноосвітні школи та дитячі дошкільні заклади	25	25
Лікувальні установи зі стаціонаром	25	25
Примітка 1. Розміщення будинків і багатоповерхових механізованих (автоматизованих) гаражів повинно виконуватись на підставі просторово-планувальної організації території, яку слід виконувати в складі детального плану територій (ДПТ). При розмі-		

щенні цих гаражів необхідно враховувати вимоги інсоляції та природної освітленості житлових та громадських будинків та існуючі вимоги протипожежної безпеки.

Примітка 2. Відстані слід визначати від вікон громадських та житлових будівель та від меж земельних ділянок загальноосвітніх шкіл, дитячих дошкільних закладів та лікувальних закладів зі стаціонаром до стін гаража.

Примітка 3. Відстані від вентиляції з підземних гаражів до ділянок шкіл і дитячих установ слід приймати відповідно не ближче 25 м, а до ділянок лікарень зі стаціонаром - не ближче 20 м.

Примітка 4. Заїзд до багатоповерхового механізованого (автоматизованого) гаража повинен здійснюватись через накопичувальну стоянку місткістю не більше 4 автомобілів.

Примітка 5. Організація заїздів до багатоповерхових механізованих (автоматизованих) гаражів і виїздів із них повинна здійснюватись із дотриманням санітарних норм і правил.

Примітка 6. Еквівалентний рівень звуку, який створюється механізмами та засобами автоматики багатоповерхового механізованого (автоматизованого) гаража не повинен перевищувати 45 дБА за 2 м від будівлі гаража. Максимальний рівень звуку, який створюється механізмами та засобами автоматики багатоповерхового механізованого (автоматизованого) гаража, не повинен перевищувати 60 дБА за 2 м від будівлі гаража.

Примітка 7. Блок механізованого (автоматизованого) гаража згідно з ДБН В.2.3-15 може мати місткість не більше 100 машино-місць.

Примітка 8. При розміщенні багатоповерхових механізованих (автоматизованих) гаражів місткістю більше 100 автомобілів відстані до них встановлюються за погодженням з органами Державного санітарно-епідеміологічного нагляду.

При визначенні кількості машино-місць на автостоянках і в гаражах необхідно враховувати можливе суміщене використання їх різними організаціями та суб'єктами.

Розміри одного машино-місця на автостоянках слід приймати: для легкових автомобілів - згідно з ДБН В.2.3-15, вантажних автомобілів – 3,0мх8,0м, автопоїздів – 3,5мх20,0м, туристичних автобусів – 3,5мх15,0м.

Контрольні запитання

1. Основні види транспортних комунікацій та вимоги щодо їх розташування
2. Основні терміни і визначення
3. Мережа вулиць і доріг.
4. Транспорт.
5. Мережа громадського пасажирського транспорту і пішохідного руху
6. Зовнішній транспорт
7. Споруди та підприємства для зберігання та обслуговування транспортних засобів.

ГЛАВА 17. ПРОТИКАРСТОВІ ІНЖЕНЕРНІ ЗАХОДИ

Термін «карст» походить від назви плато Карст в Словенії, де подібні явища типові і давно вивчаються європейськими дослідниками. Існує декілька визначень карсту. Найповнішим і зрозумілим формулюванням є визначення А.Ф. Якушової: *«процес розчинення або вилуговування і частково розмиву трещінуватих розчинних гірських порід водами, що рухаються, і пов'язане з ним утворення специфічних форм рельєфу на поверхні землі і різних порожнин, каналів і печер в глибині»*.

Зі всього спектру екзогенних геологічних процесів, пов'язаних з деформацією верхніх частин земної кори і приповерхневих ґрунтів (процеси, - осідання, обвали, карстово-деформаційні процеси) виділяються карстово-деформаційні.

Карст - прихований і небезпечний процес, який призводить до значних збитків. Так, в 1969 р. у Москві в результаті провалу земної поверхні був зруйнований багатоквартирний будинок, а в 1977 р. зруйновано два 48-квартирні будинки. В 1992 р. у Дзержинську осідання земної поверхні привело до руйнування цеху ПО "Дзержинськхіммаш". В Уфі, Казані і Самарі неодноразово спостерігалися пошкодження будівель через карстові провали і осідання земної поверхні.

Найбільш характерні карстові провали в районах видобутку корисних копалин, де виникають мульди осідань, має місце розрихлення ґрунтів, котре сприяє розчиненню солей і протіканню суффозійних процесів. Наприклад, з 12 провалів, що утворилися за останні 40 років в районі Мансфельдерської мульди, 11 були розташовані в зоні видобутку вугілля, де виникла мульда осідання поверхні землі.

В 1962 р. в ПАР в районі експлуатації шахт відбувся крупний карстовий провал діаметром 61 м і глибиною близько 43 м, який привів до руйнування споруд і численних жертв. Вченими ПАР встановлено, що причиною провалу послужили багаторічні відкачування підземних вод з кар'єру доломіту. Наведені приклади - лише мала частина випадків нанесення матеріального збитку при розвитку карсту на територіях різних держав, де існує небезпека дії карсту, а можливий разовий економічний збиток оцінюється в мільйони доларів. Карстові явища поширені надзвичайно широко. Приблизно третина площі суші земної кулі має нагоду для розвитку карсту. Карст зустрічається на всіх континентах, виключаючи Антарктиду. На різних материках карст займає площу від 30 (Європа) до 10 719 (Азія) тис. км². В північній півкулі розташовуються 88% закарстованих територій миру, в південній - 12%.

Наймасштабнішим провалом ґрунту в історії України став випадок у Дніпропетровську в 1997 році, коли під землю пішов дев'ятиповерховий будинок! Воронка поглинула також дитячий садок і школу, що розташовувалися поруч, і три п'ятиповерхових будинка. У 2010 році цілий міський ринок провалився в іншому українському місті - Кривому Розі. Глибина воронки склала близько 20 метрів. Як розповідали очевидці, провал утворився в місці

зберігання контейнерів з товаром. 13 червня 2010 на шахті в Кривому Розі стався найпотужніший провал ґрунту на площі 16 гектарів - на глибину до 100 метрів.

Карстові процеси розвиваються майже на 60% території України, в тому числі найбільш небезпечні процеси відкритого карсту. У деяких областях України ступінь ураженості карстовими процесами сягає 60-100% території, при цьому характерними є явища карбонатного, сульфатного та соляного карсту. Карстові різновікові породи (від силуру до неогену включно) розвинуті на 60% території України. А відкритий карст виявляється на 27% всієї площі. Карстові провали в Україні утворюються вздовж рік Южний Буг, Дісна и Дніпро.

17.1 Основні види карстових явищ та причини їх виникнення

17.1.1 Основні терміни і визначення

Норми ДБН В.1.1-24:2009 «Захист від небезпечних геологічних процесів. Основні положення проектування» поширюються на проектування споруд і заходів з інженерного захисту територій, будівель і споруд від шкідливої (руйнівної) дії небезпечних геологічних процесів (затоплення, підтоплення, ерозії та розмиву берегів водотоків та водойм, абразійних руйнувань морських берегів, переформування берегів водосховищ, карсту, суфозії, селевих потоків, снігових лавин, схилових гравітаційних процесів – зсувів, обвалів і їх поєднання, далі – інженерний захист).

Норми ДБН В.1.1-5-2000 «Будинки і споруди на підроблюваних територіях і просідаючих ґрунтах» поширюються на проектування будинків і споруд, що зводяться на підроблюваних територіях.

Карст – 1) комплексний геологічний процес, пов'язаний із розчиненням поверхневими і (або) підземними водами гірських порід, з їх ослабленням, руйнуванням, утворенням порожнин, зміною напруженого стану порід, хімічного складу і режиму підземних вод, суфозією (механічною і хімічною), ерозією, осіданням, обваленням, провалами ґрунтів і земної поверхні; 2) комплекс форм рельєфу в легкорозчинних породах (гіпси, вапняки, доломіти і кам'яна сіль).

Під карстом розуміють сукупність геологічних явищ в земній корі і на її поверхні, які викликані хімічним розчиненням гірських порід і виражаються у вигляді пусток в земній корі, в руйнуванні і зміні структури і стану порід, в створенні особливого характеру циркуляції і режиму підземних вод і характерного рельєфу місцевості та режиму гідрографічної мережі.

Карстові процеси - це процеси вилуговування водорозчинних гірських порід підземними і атмосферними водами і утворення в них різних пусток.

Підробка будинків, споруд і трубопроводів - виймання корисної копалини, яка впливає на об'єкт.

Підроблювана територія - територія, яка знаходиться під впливом підземних гірничих виробок.

Провал - ділянка земної поверхні, яка зазнала обвалення під впливом підземних гірничих виробок.

17.1.2 Характеристика, причини виникнення та основні параметри карстових процесів

Виникнення і розвиток карсту обумовлено здібністю порід до повного розчинення, наявністю проточної води і ступенем її мінералізації, геологічною будовою ділянки, рельєфом місцевості, трещиноватістю порід, характером рослинності, кліматом. Зі всіх порід самими розчинними водою є солі, гіпси з ангідридами і вапняки. Для розчинення однієї частини кам'яної солі (галіту) достатньо трьох частин води, а для гіпсу потрібно вже 480 частин води. Важче за все розчиняються вапняки. Залежно від вмісту у воді і від температури для розчинення однієї частини мінералу кальциту, з якого звичайно складаються вапняки, потрібно від 1000 до 30000 частин води. Аналогічним чином розчиняються доломіт і магнезит. Причини різної розчинності мінералів залежать від енергії кристалічних ґрат. Чим більше ця енергія, тим важче розчиняється мінерал. Крім того, розчинність породи залежить від розміру утворюючих її частинок. Дрібні зерна за всіх інших рівних умов розчиняються швидше. Одним з головних чинників карстоутворення є дія води - атмосферної, річкової, підземної, якщо вона не володіє підвищеною мінералізацією. Найбільш сильно розчиняє породи слабо мінералізована вода, а також водні розчини, що містять вільну вуглекислоту. В цьому випадку розчинювальна дія води збільшується у багато разів. Розчиненню сприяють підвищена температура і рух води. Дуже важливою умовою розвитку карсту є ступінь водопроникності порід. Чим більш водопроникна порода, тим інтенсивніше розвивається процес розчинення. Якнайкращі умови в цьому відношенні створюються в тріщинуватих породах, особливо за наявності тріщин вширшки не менше 1 мм, оскільки це забезпечує вільну циркуляцію води. Вода поступово розробляє тріщини в канали і печери. Цей процес, що отримав назву корозії, триває до водоупора або рівня підземних вод. У корозійного процесу, як і у ерозійного, є нижня межа розвитку, звана базисом корозії, яким частіше всього буває рівень найближчої річки, озера або моря, а також поверхня водоупорних порід. Підняття або опускання карстового масиву, унаслідок рухів земної кори, викликає зміну положення базису корозії. Карстовий процес при цьому або посилюється, або слабшає. Нижче за рівень підземних вод, якщо вони достатньо мінералізовані і потік їх рухається поволі, карстоутворення не відбувається. В цій частині масиву спостерігається цементация тріщин за рахунок випадання з водного розчину кальциту і інших речовин. У зв'язку з цим в масиві який карстується слід розрізняти зону карстоутворення і зону цементации.

Інтенсивність карстоутворення визначається товщиною шару карстующихся порід. При малій товщині виключається можливість виникнення великих пустот. До того ж малопотужні шари розчинних у воді порід часто перешаровуються з глинами, іноді навіть перекриваються глинистими відкладеннями. Глинистий матеріал перешкоджає циркуляції води, забиває тріщини

порід. Дуже великий вплив на розвиток карсту надає клімат (кількість і характер розподілу опадів по сезонах року, температурний режим верхніх шарів земної кори). Так, встановлено, що на Уралі до 50 % карбонатних солей виносяться водами у весняний період. Взимку їх винесення складає всього лише декілька відсотків від загальнорічної кількості. При рельєфі, який не забезпечує поверхневого стоку, роль атмосферних вод значно зростає. Вплив рослинності на розвиток карсту двоякий. З одного боку, лісова підстилка і гумус збагачують воду вільно і посилюють її розчинювальну діяльність, з другого боку, глинистий елювій, що формується на покритих рослинністю територіях, зменшує інфільтрацію і розмиваючу силу поверхневих вод. Знищення лісу і дернового покриву завжди сприяє розвитку поверхневих карстових форм.

Карстоутворюючі породи

До карстующих пород відносяться:

вапняки (порода, що цілком складається з мінералу кальциту) як правило, органогенного походження, утворюються в океанах на значних глибинах, є вапняними останками морської флори і фауни.

мергели (вапняк з глинистою складовою більше 5%);

крейдяні породи (різновид вапняку з останків планктонних водоростей);

доломіти, доломітизовані вапняки (вапняк з домішкою мінералу доломіту $\text{CaMg}[\text{CO}_3]_2$); ·гіпси (порода, що цілком складається з мінералу тієї ж назви - гіпс $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$);

ангідрити (як порода складаються з мінералу ангідриту (безводного гіпсу) CaSO_4); ·солевмісні товщі;

конгломерати (окатана галька будь-якого складу, зцементована вапняним цементом з домішкою піску. Розчиняється вапно, а галька виносяться механічно.);

брекчії (відрізняється від конгломерату неокатаністю зцементованих уламків);

пісчаники (зцементований вапняним цементом пісок різного складу; ·вулканічні туфи (також містять вапняну складову, яка може легко розчинятися).

В процесі вилугування в карстующихся породах утворюються різні по своєму положенню формі і пустки, або карстові форми. По відношенню до земної поверхні розрізняють два типи карсту: відкритий і прихований. При відкритому типі карстующі породи лежать безпосередньо на поверхні землі, а при прихованому вони перекриваються шарами нерозчинних водопроникних порід і лежать на деякій глибині.

Для карсту характерні мінусові форми рельєфу. По морфологічними ознаками виділяються поверхневі (воронки, улоговини, мости, арки, ущелини, жолоби і рови), перехідні (навіси, ніші, колодязі, шахти) і підземні (прізви, печери, канали) форми. Карстові форми рельєфу розвиваються скрізь, де присутні карстующі породи - вапняки, доломіт, гіпс, ангідрити, кам'яні солі. На поверхні і в глибині карст є взаємозв'язаним єдиним процесом.



Рисунок 17.1 – Схема карстових процесів у горному масиві:

1 - кари; 2 - воронки; 3 - природні шахти і колодязі; 4 - печерна галерея; 5 - вертикальна печерна полость; 6 - сталактіти; 7 - сталагміти та сталагнат (натічна колона); 8 - натічні драпіровки; 9 - підземні водотоки; 10 - сифон; 11 - підземний водозпад; 12 - грот з карстовим джерелом типу воклюз; 13 - вхід в печерну систему

Розвиток карсту обумовлюється багатьма природними, а на освоєних територіях - ще і техногенними діями, співвідношення яких визначає види небезпеки карсту.

До основних видів небезпек карстових явищ належать наступні:

- Прориви карстових вод і забруднення підземних вод, втрати води з водосховищ.
- Зміна гідрологічного режиму на закарстованих територіях.
- Осідання і провали земної поверхні.
- Деформації споруд.

Прояви карсту в Україні

Таблиця 1 Типи карстових форм рельєфу та причини їх утворення

Карстові форми рельєфу		Геологічні причини їх утворення
Поверхневі	кари понори воронки котловини	вилуговування атмосферними водами вилуговування в вузлах перетинання тріщин винос вилугованої породи
Перехідні	поля Мости і арки карстові останци жолоба і рви навіси й ніши колодязі й шахти зникаючі річки сліпі та полусліпі долини періодично зникаючі озера	обвал своду, просідання пухких покровних відкладень у колодязі й полості злиття воронок, обвал кровлі, поверхневе вилуговування механічний винос нерозчинної породи
Підземні	прірви печери канали грати	злиття воронок та котловин обрушення стелі печерних тонелів і ниш ви- біркове руйнування (розчинення) закарстованих масивів вилуговування поверхні вапняків вздовж тріщин вилуговування атмосферними водами на схилах вилуговування і корозуюча дія вод по тріщинам всмоктування поверхневого стоку річок всмоктування і відвід в глибину поверхневого стоку річок періодична фільтрація води крізь воронки, котловини и понори, закальматировані шламом руйнування і розмив карстових шахт обвалення; вилуговування підземними пріс- ними водами; вплив мінеральних и термальних вод розчинення порід підземними водами вздовж закарстованих тріщин; підземна ерозія обвалення сводів печер; розчинення; ерозія

17.2 Протикарстові і протисуфозійні заходи

17.2.1 Основні заходи щодо боротьби із карстовими процесами

Як вихідні дані при проектуванні будинків і споруд на підроблюваних територіях слід приймати максимальні очікувані (за наявності календарних планів розвитку гірничих робіт) або ймовірні (за відсутності календарних планів гірничих робіт) величини зсувань і деформацій земної поверхні на ділянці будівництва у напрямку нахрест та за простиранням пластів.

При погоризонтній та панельній підготовках шахтного поля (пологе залягання) всі намічені до розробки пласти поділяють на дві групи:

- пласти, що розроблюються у перші 20 років після початку експлуатації об'єктів;
- пласти, що розроблюються після 20 років з початку експлуатації об'єктів.

В кожній групі пластів розраховують очікувані (імовірні) деформації; за вихідні дані при проектуванні приймають максимальні очікувані (імовірні) деформації земної поверхні.

У випадках, коли під ділянкою будівництва гірничі роботи плануються у терміни більші ніж через 20 років після початку експлуатації об'єктів, то за вихідні дані при проектуванні приймають імовірні деформації земної поверхні, одержані від впливу всіх намічених до розробки пластів, які зменшені на одну групу територій до середнього значення у відповідній групі.

При поверховій підготовці шахтного поля (крутому заляганні пластів) за вихідні дані для проектування приймають максимальні деформації земної поверхні, що визначаються з урахуванням гірничих робіт по горизонтах від усіх пластів, які мають вплив протягом усього терміну експлуатації будинків і споруд.

У всіх випадках при прогнозуванні деформацій поверхні необхідно враховувати заплановані особливості підготовки і розвитку гірничих робіт у світі пластів, способи керування гірничим тиском, кількість пластів, які одночасно розроблюються, та наявність ціликів у зоні великих порушень, а також біля технічних меж шахтних полів.

Карстопроявлення та суфозійні процеси, виявлені в результаті інженерних вишукувань, повинні бути оцінені з погляду прогнозу їх розвитку і небезпеки для споруд, що проектуються або експлуатуються, і необхідності проведення протикарстових та протисуфозійних заходів.

Карстопроявлення поділяються на поверхневі з порушенням суцільності ґрунту на земній поверхні і без нього, а також підземні, що не мають достатньо чітких меж і обмежені в просторі.

Суфозійні процеси виникають у природних умовах при великих швидкостях руху і гідродинамічному тиску підземних вод, а також внаслідок техногенних факторів (в умовах тривалого відкачування води з відкритих виїмок, швидких зниженнях рівнів водоймищ, при виникненні зосереджених фільтраційних потоків внаслідок будівництва й експлуатації споруд).

Протикарстові заходи слід передбачати при проектуванні будівель і споруд на територіях, в геологічній будові яких присутні розчинні гірські породи (вапняки, доломіти, крейда, уламкові ґрунти з карбонатним цементом, гіпси, ангідрити, кам'яна сіль) і є карстові прояви на поверхні (карри, понори, вирви, улоговини, карстозерозійні яри) і (або) в глибині ґрунтового масиву (розущільнення ґрунтів, порожнини, канали, галереї, печери, вклюдзи).

Протисуфозійні заходи слід передбачати при проектуванні будівель і споруд на територіях, де можливі процеси механічного розмиву в глибині ґрунтового масиву, що має низький опір ерозійному впливу підземних вод (дрібнозернисті піски, пилюваті лесові і глинисті порушені породи, дисперсна складова утворень із зон тектонічних розривів і накопичення у карстових порожнинах).

Протикарстові і протисуфозійні заходи повинні:

попереджувати активізацію, а за необхідності і знижувати активність карстових і карстозуфозійних процесів;

виключати або зменшувати в необхідних випадках карстові і карстозуфозійні деформації ґрунтових товщ;

- попереджувати підвищену фільтрацію і прориви води з карстових порожнин у підземні приміщення і гірські виробки;

- забезпечувати можливість нормальної експлуатації територій, будівель, споруд, підземних приміщень і гірських виробок при допущених карстових та суфозійних проявах.

Для інженерного захисту будівель і споруд від карсту і суфозії застосовують наступні протикарстові і протисуфозійні заходи або їх поєднання:

- планувальні;

а. компоновка функціональних зон, трасування магістральних вулиць і мереж при розробленні планувальної структури з максимально можливим обходом карстозуфозійнонебезпечних ділянок і розміщенням на них зелених насаджень;

б. інженерний захист територій від техногенного впливу будівництва на розвиток карсту і суфозії.

с. розташування будівель і споруд на менш небезпечних ділянках.

- водозахисні і протифільтраційні;

а. вертикальне планування земної поверхні і влаштування надійної зливової каналізації з відведенням вод за межі забудовуваних ділянок;

б. недопущення скупчення поверхневих вод у котлованах і на майданчиках у період будівництва, контроль за якістю робіт із гідроізоляції, укладання водонесучих комунікацій і продуктопроводів, засипки пазах котлованів.

До водозахисних протисуфозійних заходів відносяться:

а. зниження рівнів підземних вод за допомогою дренажів;

б. зниження градієнтів потоку підземних вод за допомогою шпунтових огорож і протифільтраційних завіс для збільшення довжини шляху фільтрації потоку;

с. обладнання зворотніх фільтрів шляхом пошарового відсипання водопроникних порід у по рядку поступового збільшення розміру часток від дрібних до крупних, у напрямку фільтраційного потоку.

- геотехнічні (зміцнення основ):

а. тампонування карстових порожнин і тріщин, які будуть знайдені на земній поверхні, в котлованах і гірничих виробках (шурфах, штольнях тощо);

б. закріплення закарстованих порід і (або) ґрунтів, що залягають вище, ін'єкцією цементацийних розчинів або іншими способами;

с. спирання фундаментів на надійні незакарстовані або закріплені ґрунти.

Ефективність здійснення геотехнічних протикарстових заходів перевіряють бурінням контрольних свердловин.

- конструктивні:

Конструктивні заходи застосовують окремо або в комплексі з геотехнічними заходами. До їх складу можуть входити:

а. спеціальні конструктивні рішення фундаментів (на природній основі і палях);

б. надфундаментні і поповерхові пояси;

с. просторові рами.

- технологічні:

Технологічні протикарстові і протисуфозійні заходи включають: підвищення надійності технологічного устаткування і комунікацій, їх дублювання, контроль за тиском у комунікаціях і витокami з них, забезпечення можливості своєчасного відключення аварійних ділянок тощо.

- експлуатаційні.

а. постійний геодезичний контроль за осіданням земної поверхні і деформаціями будівель і споруд;

б. спостереження за проявами карсту і суфозії, станом ґрунтів, рівнем і хімічним складом підземних вод;

с. періодичне будівельне обстеження стану будівель, споруд і їх конструктивних елементів;

д. система автоматичної сигналізації на випадок появи недопустимих карстово-суфозійних деформацій;

е. улаштування (і періодичний нагляд) глибинних марок, реперів і маяків на тріщинах будівельних конструкцій;

ф. контроль за виконанням заходів щодо боротьби з інфільтрацією поверхневих, промислових і господарсько-побутових вод у ґрунт, заборона скидання в ґрунт хімічно агресивних промислових і побутових вод;

г. контроль (і обмеження) за вибуховими роботами і джерелами вібрації.

При проектуванні будівель і споруд на закарстованих і суфозійнонебезпечних територіях і їх розрахунку слід враховувати виявлені на основі даних інженерних досліджень:

– тип карсту;

- форми і механізм формування підземних і поверхневих проявів карсту;
- категорії стійкості територій відносно інтенсивності утворення карстових провалів і їх середніх діаметрів;
- склад і властивості суфозійнонестійких порід, заповнювача тріщин і карстових порожнин;
- особливості гідрологічних і гідрогеологічних умов;
- показники опору розмиву при різних швидкостях (градієнтах) потоку підземних вод;
- нерівномірно знижену міцність і несучу здатність закарстованих порід, покривних ґрунтів і відкладень, що заповнюють поверхневі і поховані карстові форми (вирви тощо);
- небезпеку виникнення і розвитку карстових і суфозійних деформацій у товщі ґрунтів і на земній поверхні (провалів, локальних і загальних осідань);
- можливість значної активізації карстових процесів і суфозійних явищ.

Водозахисні і протифільтраційні протикарстові заходи забезпечують запобігання небезпечній активізації карсту і пов'язаних з ним суфозійних і провальних явищ під впливом техногенних змін гідрогеологічних умов у період будівництва і експлуатації будівель і споруд.

Основним принципом проектування водозахисних заходів на закарстованих і суфозійно-небезпечних територіях є максимальне скорочення інфільтрації поверхневих, промислових і господарсько-побутових вод у ґрунт.

17.2.2 Позитивні та негативні дії карсту

З еколого-геологічних позицій поверхневий карст оцінюється двояко. З одного боку, він знижує комфортність мешкання населення, призводить до зносу або перенесення будівель і споруд, утрудняє відкриття землі і прокладку доріг, а з іншої - створює неповторні ландшафти, що є місцями відпочинку і прогулянок.

У ряді випадків по характеру екологічних наслідків карст відноситься до небезпечних процесів, що призводять до людських жертв. Але частіше, через повільний розвиток, його відносять до процесів, які опосередковано впливають на людей через деградацію існуючих екосистем. Ці дії посилюються діяльністю людини, в результаті якої відбуваються зміни в навколишньому середовищі. Достатньо сказати, що в цілому потужність техногенних дій на природне середовище подвоюється кожні 14-15 років. Не є виключенням в цьому відношенні і карст. Енергія природних карстових провалів складає 108-1010 Дж, а енергія аналогічного техногенного процесу (обвалення вироблених просторів) практично дорівнює їй і складає 106 Дж.

Несприятливі екологічні наслідки активізації карсту спостерігаються при розробці родовищ корисних копалин через зміну режиму поверхневих і підземних вод. Вони полягають перш за все у втраті земельних угідь, оскільки

ки значні за площею ділянки повністю виводяться з сільськогосподарського і промислового користування. Так, при відробітку Миколаївського кар'єру (Україна), де розроблявся гіпс, інтенсивний розвиток карсту був викликаний проривом в кар'єр річки Зубр - притоки Дністра. Відкачування води з кар'єру викликало зниження рівня ґрунтових вод на 7.7м поблизу кар'єру і до 2-3 м на площі, що вимірюється багатьма квадратними кілометрами. Із зростанням водовідливості безперервно збільшувалася кількість провальних-просадочних явищ (від 3 до 75 на 1 км² в рік). В результаті було виведено з ладу 20 га орних земель, деформовано полотно залізниці, зруйнований газопровід і деформовані опори ліній електропередач.

В Москві зниження рівня касимовського водоносного горизонту на окремих ділянках з 30-х р. ХХ століття до наших днів склало 14-21 м, а за деякими даними - 20-30 м. Ситуацію ускладнювало відкачування підземних вод у зв'язку з будівництвом метрополітену. У результаті за останні 25 років в північно-західній частині Москви в межах закарстованих територій були зареєстровано 42 провальні воронки діаметром до 40 м і глибиною від 1.5 до 8 м. Впорядкування міст і використання асфальтового покриття може призвести до загасання карстового процесу. За даними Держинської карстової станції, із зменшенням інфільтрації атмосферних вод в масиви карстующихся сульфідних порід у м. Держинську у зв'язку із забудовою і асфальтуванням території стало зменшуватися число карстових провалів. З 62 зареєстрованих провалів з 1935 по 1974 р. лише декілька провалів відбулося в межах міста.

Кажучи про позитивне екологічне значення карсту, слід пам'ятати, що деякі карстові печери є унікальними природними пам'ятниками. В них формується своя специфічна природна підземна екосистема. Печери є притулком і житлом представників тваринного світу. Наприклад, в Смолінській карстовій печері, розташованій в Свердловській області, створені природні сприятливі умови (відносно постійна плюсова температура, висока вологість повітря, відсутність протягів, наявність щілин і тріщин) для зимівлі рідкісних видів кажанів, частина з яких занесена в Червону книгу Середнього Уралу.

Інше позитивне екологічне значення карсту пов'язано із спелеотерапією - методом лікування людей шляхом тривалого перебування в умовах мікроклімату карстових печер, соляних копалень, гrotів і шахт. Постійність температури і тиску, газового і іонного складу повітря, низька відносна вологість, підвищена іонізація, переважання мінусово заряджених іонів, наявність аерозолів тих або інших солей, відсутність бактерійної флори і алергенів, дещо підвищений вміст вуглекислого газу надають позитивної дії на організм людини при лікуванні органів дихання, кровообігу і серцево-судинної системи. Деякі приклади використання карстових печер в медичних цілях приведені в табл. Таким чином, з одного боку, карст надає несприятливу і навіть небезпечну дію на оточуючу середовище і створені людиною споруди, у тому числі об'єкти енергетики - електростанції, лінії електропередачі, трубопрово-

ди, але в той же час карст має і певне позитивне значення, оскільки карстові печери можуть використовуватися з рекреаційною і лікувальною метою.

Висновки:

В лекції розглянуто основні методи інженерного захисту територій, будинків і споруд від карстових процесів.

Контрольні запитання

1. Основні види карстових явищ та причини їх виникнення
2. Основні терміни і визначення
3. Характеристика, причини виникнення та основні параметри карстових процесів.
4. Протикарстові і протисуфозійні заходи
5. Основні заходи щодо боротьби із карстовими процесами.
6. Вимоги нормативних документів щодо будівництва на підроблюваних територіях
7. Позитивні та негативні дії карсту.

ГЛАВА 18 ГІДРОТЕХНІЧНІ СПОРУДИ. ІХ КЛАСИФІКАЦІЯ

З 1 січня 2003 року в Україні розпочалася реєстрація потенційно небезпечних об'єктів. Реєстрації підлягають розміщені на території України об'єкти, на яких існує загроза виникнення надзвичайних ситуацій.

До Державного реєстру ПНО внесено вже 22,5 об'єкти, до числа яких входять промислові підприємства, шахти, кар'єри, магістральні газо-нафто- і продуктопроводи, гідротехнічні споруди, вузлові залізничні станції, мости, тунелі, накопичувачі та полігони промислових відходів, місця збереження небезпечних речовин та інші.

До потенційно небезпечних техногенних об'єктів відносяться гідротехнічні споруди (об'єкти).

На території України зведено близько 1 000 водоймищ з обсягом більш 1 млн. м³ і площею дзеркала більше 1 млн. га та 24 тис. ставків, озер, зведено близько 200 гребель. Більшість гребель земляні (з місцевих матеріалів чи нами-вні). Тільки за останні 30 років в Україні зведено 7 великих каналів довжиною майже 2 000 км з подачею на них більш 1000 м³ води за секунду, 10 великих водоводів великого діаметра, по яких вода подається в маловодні регіони України.

Виникнення катастрофічних затоплень на території України в результаті руйнування гребель, дамб, водопропускних споруд на 12 гідровузлах і 16 водоймищах таких рік як Дніпро, Дністер, Південний Буг, Сіверський Донець. Тільки на Дніпрі зведено шість ГЕС і шість самих великих водоймищ з загальною площею дзеркала 698,1 тис га, загальним обсягом 43,8 км³. У випадку руйнування гребель на всіх гідротехнічних спорудах Дніпровського каскаду територія катастрофічного затоплення захопить 8 областей, що складе 7572 км² з населенням майже 1,7 млн. чоловік. Буде затоплено і зруйновано 463 населених пункти, 270 промислових підприємств, 14 електростанцій, 2000 км ліній електропередач, чисельні комунально-енергетичні системи міст.

18.1 Загальні данні про гідротехнічні споруди

18.1.1 Основні терміни і визначення

Гідротехнічна споруда - народногосподарський об'єкт, що знаходиться на (чи) поблизу водяної поверхні, призначений для:

- використання кінетичної енергії руху води з метою перетворення в інші види енергії.
- охолодження відпрацьованого пару ТЕС і АЕС;
- меліорації;
- захисту прибережної території від води;
- забору води для зрошення і водопостачання;
- осушення;
- рибозахисту;
- регулювання рівня води;
- забезпечення діяльності річкових і морських портів, суднобудівних і судноремонтних підприємств, судноплавства;

• підводного видобутку, збереження і транспортування (трубопроводи) корисних копалин (нафти і газу).

Гребля – водопідпорна споруди, що перегороджує річкову долину і утримує воду з однієї сторони (у верхньому б'єфі – ВБ) на більш високому рівні, чим з іншої (у нижньому б'єфі – НБ). Різниця рівнів води ВБ і НБ називається напором «Н». Рівень ВБ при досягненні водосховища проектної оцінки наповнення називається *нормальним підпірним рівнем* (НПР). (рис. 1)

Гідротехнічна споруда напірного фронту – гідротехнічна споруда, що створює напірний фронт.

Загата – гідротехнічна споруда напірного фронту, що не має стоку, чи обмежує його, що створює водосховище в самому верхньому б'єфі, призначена для використання води в народному господарстві.

Природна гребля – утворення, створене дією природних сил, що має характеристики загати, що представляє небезпеку для населених пунктів і об'єктів народного господарства, розташованих у її нижньому б'єфі.

Гідродинамічно небезпечний об'єкт (ГНО) – споруда чи природне утворення, що створює різницю рівнів води до і після нього. До ГНО відносяться гідротехнічні споруди напорного фронту і природні греблі. Відмінною рисою ГНО є утворення хвилі прориву при його руйнуванні.

Прорив ГНО – руйнування ГНО, у результаті якого води водоймища з великою швидкістю і напором спрямовуються в нижній б'єф. Катастрофічні затоплення місцевості утворюються при руйнуванні гідровузлів, коли скидається вниз по ріці величезна маса води водоймища.

Водосховище – штучно створена водойма в річковій долині при перекритті річки греблею (маса води, поповнена у верхньому б'єфі ГНО).

Основні характеристики водоймища при *нормальному підпірному рівні* (НПР):

W – обсяг водосховища, m^3 ;

S – площа дзеркала водосховища, m^2 ;

H_v – глибина водосховища в греблі, у m ;

B – ширина водосховища біля греблі (довжина фронту гідровузла) у m .

Верхній б'єф – простір і верхній рівень води, створений ГНО.

Нижній б'єф – простір і нижній рівень води, створений ГНО.

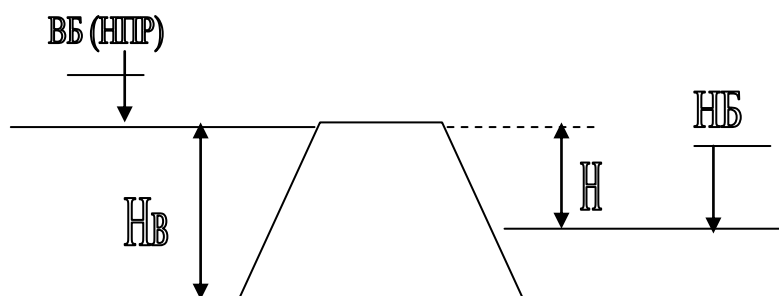


Рисунок 18.1 – Схема водопідпірної споруди (греблі)

Стік – маса води, що пропускається ГНО в його нижній б'єф в одиницю часу.

Приплив – маса води, що прибуває у верхній б'єф ГНО в одиницю часу.

Водоперетік – різниця між припливом і стоком води через ГНО.

Проран – місце ушкодження ГНО, через яке прориваються води водосховища.

Хвиля прориву – хвиля, що утворилася в нижньому б'єфі ГНО в результаті стрімкого падіння туди вод водосховища при прориві.

Зона затоплення – місце в нижньому б'єфі ГНО, що може бути затоплене в результаті прориву ГНО при максимальному розрахунковому рівні води у верхньому б'єфі.

18.1.2 Основні характеристики найбільше крупних водосховищ України

Таблиця 18.1 – Основні характеристики найбільше крупних водосховищ України

Найменування.	Характеристика греблі				Характеристика водосховища			
	Матеріал греблі.	Довжина, м.	Висота над дном ріки, м.	Ширина, м.	Довжина, км.	Ширина, км.	Глибина у греблі, м.	Об'єм, млн. м ³ .
Київське	Ж/Б	288	38	7-18	110	4-20	14,5	3 730
	Земл.	10 900	22					
Канівське	Ж/Б	350	31	11-27	116	1,5-13	21	2 620
	Земл.	13 340	25					
Кременчуцьке	Бетон	192	33	10-98	185	8-30	20	13 250
	Земл.	10 720	26,5					
Дніпродзержинське	Бетон	192	35	7-22	114	2-25	16	2 450
	Земл.	8 100	21					
Дністровське	Бетон.	760,5	60,5	10	12,9	0,5-7	53	3 300
Каховське	Бетон	435	33	44	230	3-25	25	18 200
	Земл.	3 200	29	73				
Печенежське	Земл.	3 700	–	12	65	4,5	20	360
Ладиженське	Бетон	435	33	44	45	1,3	16	151
	Земл.	760	22	–				
Карачуновське	Ж/Б	58	–	10	35	1,3	20	0,8
	Камен.	217	22	50				
Червонооскольське	Земл.	931	21	10	125	4	20	478

Технічні характеристики Асуанської греблі такі: Довжина греблі 3600 метрів, її висота 111 метрів, товщина в найбільшому місці підстави - 980 метрів, при звуженні до верхнього краю товщина зменшується до 40 метрів.

Руйнування гребель та інших гідротехнічних споруд може відбутися, як від дії природних сил (землетрусу, лавини, урагану, обвалу, зсуву), так і від переливу води через гребінь греблі, як наслідок великих повеней (паводків),

чи при втраті ними стійкості, конструктивних дефектів, порушення правил техніки безпеки при експлуатації.

Головною і безпосередньою причиною руйнування греблі являються переливи води через її гребінь при великих повенях, недостатні розміри водоперепускних споруд, а також вплив виникаючих згодом фільтраційних потоків через тіло і підшову греблі, що приводить до негативних змін їхніх фізичних властивостей.

Безпека гребель і інших гідротехнічних споруд залежить від трьох складових:

1. Адекватність проекту навколишньому середовищу, тобто ступінь обліку природних і антропогенних факторів, що впливають на вибір матеріалів конструкцій і технічних рішень;

2. Якість будівництва;

3. Управління і експлуатація, що передбачають проведення постійного контролю за станом і поведінням гідротехнічної споруди.

При руйнуванні чи прориві гідротехнічної споруди можливо катастрофічне затоплення місцевості, утворення *зони катастрофічного затоплення* (ЗКЗ). Таке затоплення може привести до загибелі людей, ушкодження і руйнування будинків і споруд.

18.2 Конструктивні характеристики греблі

18.2.1 Земляні греблі

Греблі поділяються за матеріалами, з яких зводяться: ґрунтові чи земляні, бетонні, кам'яні і т.д.

Греблі за умовами пропуску води поділяються на *глухі*, які не допускають пропуску води через них, і *водоскидні*. Земляні греблі влаштовуються, як правило, глухими.

Земляними називаються греблі, зведені з ґрунту. Земляні греблі є найбільш древнім і розповсюдженим типом водопідпірних споруд.

Їх достоїнства:

- зводяться при будь-яких геологічних умовах місцевості;
- стійкі і довговічні;
- економічні зводяться з місцевого матеріалу – ґрунту, що не вимагає попередньої обробки і розробка якого в кар'єрах не викликає великих труднощів.

Недоліки:

- труднощів відводу води під час будівлі греблі, якщо витрати води великі, а греблю доводиться будувати кілька сезонів;
- дуже швидко руйнуються при переливі води через її гребінь;
- руйнуються при фільтрації води через греблю по її основі та уздовж водоскидних споруд, якщо не передбачати спеціальних заходів для боротьби з шкідливими наслідками фільтрації.

У поперечному перерізі земляні греблі мають трапецевидний профіль, при висоті греблі більш 10 м укоси виконуються ламаними з обладнанням берм.

Конструктивно земляна гребля включає:

- гребінь греблі;
- верховий укіс з боку водосховища;
- низовий (чи сухий укіс);
- основа;
- тіло греблі;
- протифільтраційні і дренажні пристрої.

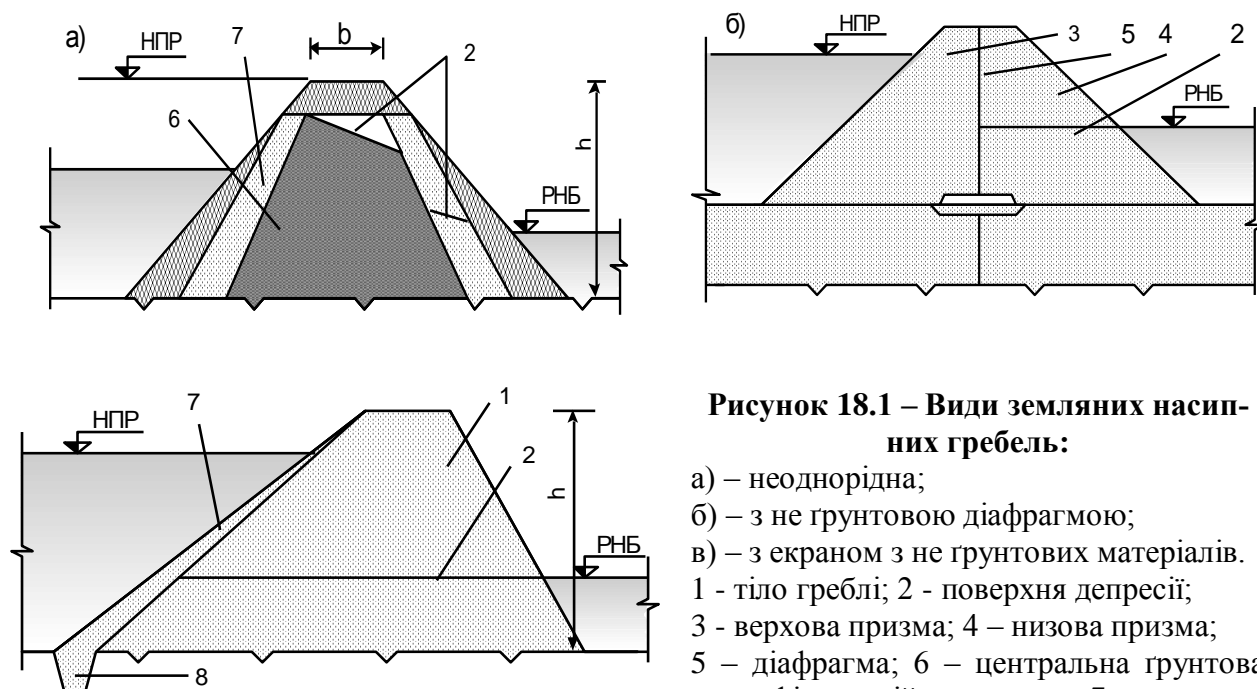


Рисунок 18.1 – Види земляних насипних гребель:

- а) – неоднорідна;
 б) – з не ґрунтовою діафрагмою;
 в) – з екраном з не ґрунтових матеріалів.
 1 - тіло греблі; 2 - поверхня депресії;
 3 - верхова призма; 4 - низова призма;
 5 - діафрагма; 6 - центральна ґрунтова протифільтраційна призма; 7 - екран з неґрунтовних матеріалів; 8 - зуб

Тіло земляної греблі складається з водопроникного матеріалу. Тому при наявності напору, тобто різниці рівнів верхнього і нижнього б'єфів, у греблі виникає потік води, що фільтрується з верхнього б'єфа в нижній.

Зведена поверхня фільтраційного потоку, названа кривою депресії, поступово знижується в напрямку до нижнього б'єфу.

Фільтраційний потік при русі через пористий ґрунт робить на нього наступний вплив:

- зважування часток ґрунту водою;
- переміщення окремих часток ґрунту крізь пори кістяка ґрунту і винос цих часток з даного обсягу ґрунту (механічна суфозія).
- переміщення мас ґрунту нагору чи убік (випір ґрунту).
- У земляних греблях застосовуються протифільтраційні пристрої з метою зменшення фільтрації через греблю, зниження швидкості фільтрації і зменшення імовірності суфозії і випору: екран, шнур, ядро, діафрагма, зуб,

шпунт і ін'єкційна завіса. Для збору і безпечного (без виникнення випору) відводу фільтраційних вод улаштовується дренаж у виді: дренажної призми, трубчастого дренажу, укісного дренажу. Перед дренажем улаштовується зворотний фільтр, який не допускає виносу ґрунту через дренаж.

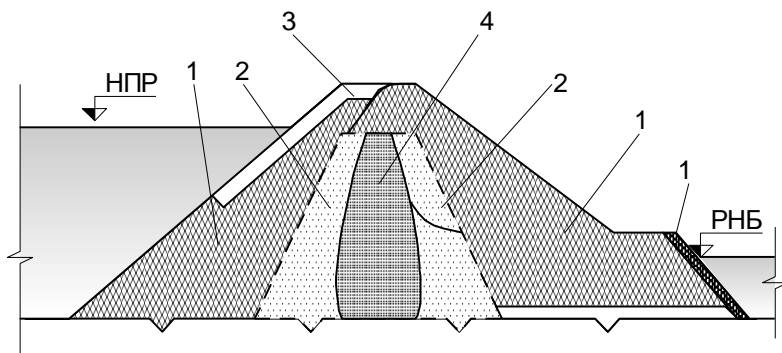


Рисунок 18.2 –Намовна гребля:

- 1 – намовні бічні зони;
- 2 – намовні проміжні зони;
- 3 – кріплення верхового відкосу;
- 4 – намовне ядро.

Перевищення гребеня греблі над рівнем води водоймища приймається від 1 до 3 і більш метрів.

Гребінь греблі і верховий укіс захищаються покриттям, низовий укіс зміцнюється посівом трав.

Земляні дамби по конструкції аналогічні земляним греблям.

18.2.2 Бетонні греблі

Бетонні греблі застосовуються як самостійні споруди або в сполученні з іншими типами гребель, зокрема із земляною.

По характеру сприйняття навантаження від тиску води і передачі її на основу розрізняють греблі:

гравітаційні, котрі мають значну власна вагу, що забезпечує виникнення по основі сил тертя, достатніх для стійкості греблі від зрушення при дії тиску води;

аркові, криволінійні в плані, стійкість і міцність яких забезпечується роботою греблі як арки з передачею навантаження від тиску води на скельні береги;

контрфорсні греблі, що складаються з ряду контрфорсів (ребер – стінок), що сприймають тиск води перекриттям у виді плоских плит, арок чи масивних оголовків контрфорсів.

Гравітаційні греблі споруджуються водозливними або глухими.

У поперечному перерізі глухі гравітаційні греблі мають профіль, близький до трикутного з вертикальною чи слабо нахиленою верхівковою гранню. Ширина глухої греблі по гребеню визначається з умов проїзду по ньому, а перевищення гребеня над рівнем верхнього б'єфа виходячи з висоти можливої вітрової хвилі у водосховище.

У тілі греблі (глухій і водозливній) влаштовуються повздовжні галереї - патерни, що йдуть від одного берега до іншого і служать для огляду стану ті-

ла греблі, розташування водовідвідних дренажних пристроїв, контрольно-вимірювальної апаратури і виконання ремонтних робіт.

Перетини галерей у великих греблях можуть бути достатні для проїзду по них (3 x 3 м і більш). Галереї можуть розташовуватися в кілька ярусів по висоті греблі.

Фільтраційний потік повинен проходити під спорудою без деформацій ґрунту основи, тобто вихід фільтраційного потоку повинен бути організований шляхом обладнання дренажів з відводом води, що профільтрувалася, у нижній б'єф.

Нарешті, ґрунти основи не повинні деформуватися до такої степені, при якій би порушувалася міцність і стійкість усієї споруди (греблі) у цілому. У цьому випадку (на нескельних ґрунтах) найбільш небезпечне зрушення по горизонтальній площині.

Арковими називаються криволінійні в плані греблі, стійкість і міцність яких забезпечується в основному роботою греблі як арки з передачею навантаження від тиску води на скельні береги. Аркові греблі зустрічаються переважно в гірських районах, тому що вимагають для обладнання особливих топографічних і геологічних умов - вузької долини з міцними скельними породами, що забезпечують передачу великих зусиль від греблі на береги. Тіло аркової греблі має кривизну також по вертикалі. Унаслідок наявності двоякої кривизни аркові греблі працюють як просторові конструкції і цілком використовується робота бетону на стиск. Двояка аروحність тіла греблі робить утворення тріщин у ньому не настільки небезпечним. Тому матеріалом для аркових гребель є переважно бетон, рідше залізобетон. Висота виконаних аркових гребель досягає 320 м. Товщина аркових гребель по верху невелика (1-4 м).

Для обладнання дороги по греблі застосовують консольно-балкові конструкції, розташовувані на гребені. У тілі гребель є оглядові галереї і колодязі. В основі аркових гребель улаштується як правило зуб і цементна завіса, що продовжується і у береги. Незважаючи на малу товщину, аркові греблі являють собою досить пружну просторову конструкцію, яка володіє істотними запасами міцності і здатну переносити, як показує досвід їхньої експлуатації, великі випадкові перевантаження (наприклад, при землетрусах, вибухах).

Контрфорсними називаються греблі, що складаються з ряду контрфорсів (стінок-ребер), розташованих як правило на рівних відстанях паралельно один одному, прольоти між якими перебиваються напірними перекриттями. Тиск води, що сприймає перекриття, передається на контрфорси, а через них на основу безпосередньо (при скельних і напівскельних ґрунтах), чи за допомогою фундаментних плит (при слабких скельних і нескельних ґрунтах). Напірні перекриття влаштовуються похилими (під кутом 45-60° до обрію). При цьому виникає вертикальна складова тиску води, спрямована униз. Контрфорсні греблі по суті своєї роботи на зрушення є полегшеними гравітаційними греблями в яких недолік ваги компенсується вертикальною складовою тиску

води, що створює додаткове навантаження греблі, яке збільшує сили тертя по основі і підвищену стійкість на зрушення.

Контрфорсні греблі мають багато різновидів у залежності від конструкції напірних перекриттів, контрфорсів і фундаментних плит. Виконані контрфорсні греблі досягають висоти більш 110 м. Вони можуть бути глухими і водозливними.

З гребель з інших матеріалів найбільше часто зустрічаються греблі з каменю, рідше з дерева, синтетичних матеріалів.

Греблі з каменю без застосування в'яжучих речовин широко поширені в районах, де камінь є місцевим, дешевим матеріалом. Велика частина тіла греблі складається з окремих каменів, покладених шляхом накидання чи сухої кладки. Накидання виконується в сухе русло чи проточну воду з каменю різних розмірів (з перевагою звичайно великих каменів, вага яких у високих греблях і при накиданні в проточну воду досягає декількох тонн), при цьому порожнечі між великим камінням заповнюються більш дрібним каменем. Суха кладка (без розчину) здійснюється з плоского каменю, що укладається відносно правильними рядами з перев'язкою швів. Висота виконаних гребель з кам'яного накиду і сухої кладки досягає більш 160 м. Останнім часом одержали поширення кам'яно-земляні греблі. Найвища у світі кам'яно-земляна Нурекська гребля на р. Вахш висотою 295 м. Кам'яні і кам'яно-земляні греблі бувають переважно глухими. Оскільки накидання і суха кладка каменю проникні для води, водонепроникність гребель забезпечується спеціальними пристроями, якими є екрани, ядра і діафрагми.

187.2.3 Кам'янонакидні греблі

Кам'янонакидні греблі мають укуси в накиду з закладенням у середньому 1:1,3, близьким по величині до закладення природного укусу кам'яного насипу. Греблі із сухої кладки мають більш круті укуси (1:0,5 – 1:0,8). Ширина кам'яних і кам'яно-земляних гребель по гребеню визначається умовами проїзду по греблі і складає не менш 3-3,5 м. В основі греблі можуть мати місце протифільтраційні пристрої у виді зубів, шпунтів, завіс і ін. Кам'яно-земляні греблі, і насамперед тимчасового типу, можуть зводитися вибуховим способом.

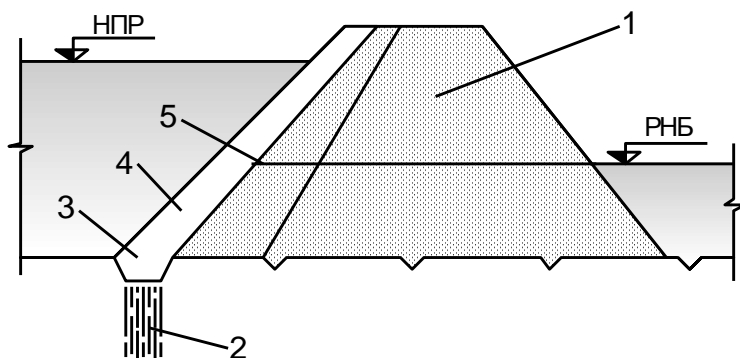


Рисунок 18.4 – Кам'янонакидна гребля:

- 1 – тіло греблі;
- 2 – цементна завеса;
- 3 – бетонний зуб;
- 4 – залізобетонний екран;
- 5 – підекранова кладка.

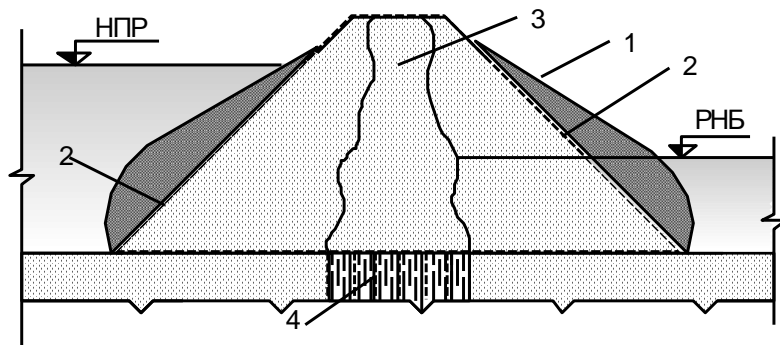


Рисунок 18.5 – Вибухово-накидна гребля:

- 1 – контур навалу;
- 2 – контур розрахункового профілю;
- 3 – ін'єкційне ядро;
- 4 – ін'єкційна завіса.

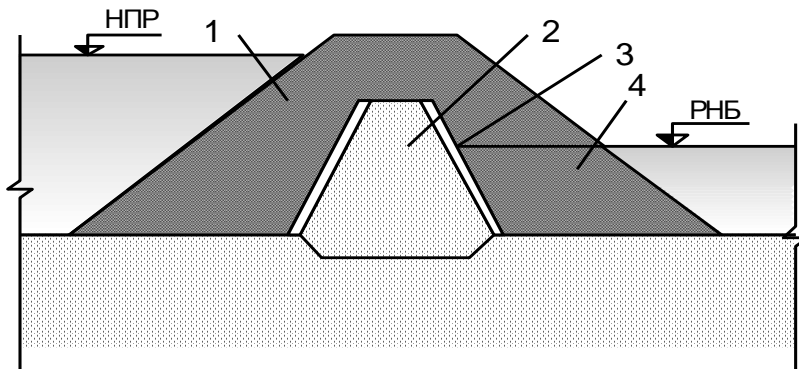


Рисунок 18.6 – Кам'яно-земляна гребля:

- 1 і 4 – верхова і низова призми;
- 2 – центральні ґрунтові протифільтраційні призми;
- 3 – перехідні шари (зворотні фільтри).

Висновки:

В лекції розглянуто основні види та характеристики гідротехнічних споруд, основні види інженерних заходів щодо попередження руйнування гідротехнічних споруд.

Контрольні запитання

1. Загальні данні про гідротехнічні споруди
2. Основні терміни і визначення
3. Основні характеристики найбільше крупних водосховищ України
4. Конструктивні характеристики греблі
5. Земляні греблі
6. Бетонні греблі
7. Кам'янонакидні греблі

ГЛАВА 19. ПРИНЦИПИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОСТІ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД

До основних гідротехнічних споруд, руйнування яких приводить до гідродинамічних аварій, відносяться греблі, водозабірні і водоскидні споруди (шлюзи). Катастрофічне затоплення, що є наслідком гідродинамічної аварії, полягає в стрімкому затопленні місцевості хвилею прориву. Масштаби наслідків гідродинамічних аварій залежать від параметрів і технічного стану гідровузла, характеру і степені руйнування греблі, обсягів запасів води у водоймищі, характеристик хвилі прориву і катастрофічної повені, рельєфу місцевості, сезону і часу доби події і багатьох інших факторів..

19.1 Інженерно-технічні заходи щодо зниження наслідків катастрофічних затоплень при руйнуванні гідровузлів

Прорив ГНО може відбутися через вплив сил природи (землетрусу, урагану, обвалу, зсуву і т.д.) конструктивних дефектів, порушення правил експлуатації, впливу паводків, руйнування основи, недостатності водоскидів і т.д., а у воєнний час – як результат впливу по них засобів поразки.

При прориві ГНО в ньому утвориться проран, від розмірів якого залежать обсяг і швидкість падіння вод верхнього б'єфа в нижній б'єф ГНО і параметри хвилі прориву.

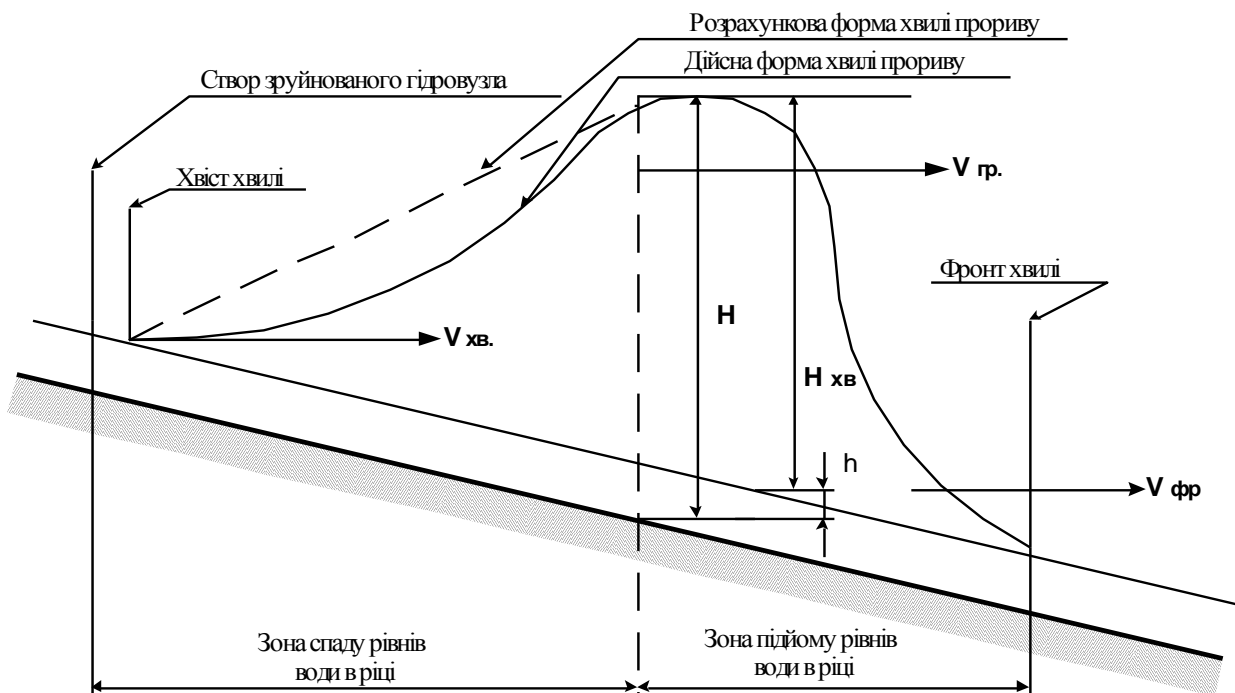


Рисунок 19.1 – Повздовжні хвилі прориву:

h – рівень води в річці; $H_{хв}$ - висота хвилі; H – висота потоку; $V_{хв}$, $V_{гр}$, $V_{фр}$ – швидкість руху відповідно хвоста, греблі, фронту хвилі прориву

Основними вражаючими факторами катастрофічного затоплення є: хвиля прориву (висота хвилі, швидкість руху) і тривалість затоплення.

Хвиля прориву – хвиля, що утвориться у фронті потоку, що спрямовується в пролам води, має, як правило, значну висоту гребеня і швидкість руху і володіє великою руйнівною силою.

Хвиля прориву утвориться при одночасному накладенні двох процесів: падіння вод водоймища з верхнього в нижній б'єф, що породжує хвилю, і різкого збільшення обсягу води в місці падіння, що викликає перетік води з цього місця в інші, де рівень води нижче.

Вплив хвилі прориву на об'єкти подібно впливу ударної хвилі повітряного ядерного вибуху, але відрізняється від нього в першу чергу тим, що діючим тілом тут є вода.

Хвиля прориву з гідравлічної точки зору, є хвилею переміщення, що, на відміну від вітрових хвиль, що виникають на поверхнях великих водойм, має здатність переносити в напрямку свого руху значні маси води. Тому хвилю прориву варто розглядати як визначену масу води, що рухається вниз по річці і безупинно змінює свою форму, розміри і швидкість.

Початок хвилі називається *фронтом хвилі*, яка, переміщуючись з великою швидкістю, висувається вперед. Фронт хвилі може бути дуже крутим, при переміщенні великих хвиль на ділянках, близьких до зруйнованого гідровузла, і відносно пологим на великих відстанях від гідровузла.

Зона найбільшої висоти хвилі називається *гребенем хвилі*, що рухається, як правило, повільніше, ніж її фронт. Ще повільніше рухається кінець хвилі – *хвіст хвилі*. В наслідок розходження швидкостей цих трьох характерних складових, хвиля поступово розтягується по довжині річки, відповідно зменшуючи свою висоту і збільшуючи тривалість проходження. При цьому в залежності від висоти хвилі й ухилів ріки на різних ділянках, а також неоднакової форми і шорсткості русла і заплави, може спостерігатися деяке тимчасове прискорення руху гребеня, з "перекошуванням" хвилі, тобто з відносним укороченням зони підйому в порівнянні з зоною спаду.

19.2 Можливі наслідки при руйнуванні гідровузлів, вихідні дані для розрахунків параметрів хвилі прориву

Прорив гребель приводить до затоплення місцевості. Зона затоплення утворюється в такий спосіб: хвиля прориву у своєму русі уздовж русла ріки безупинно змінює висоту, швидкість руху, ширину й інші параметри. Ця хвиля має зони підйому рівнів води і зони їхнього спаду, що називаються фронтом хвилі прориву може бути дуже крутим при переміщенні великих хвиль на ділянках, близьких до зруйнованого ГНО, і відносно пологістим – на значному видаленні від нього.

Руйнівна дія хвилі прориву є результатом:
різкої зміни рівня води в нижньому і верхньому б'єфах при руйнуванні напірного фронту;

безпосереднього впливу маси води, що переміщається з великою швидкістю;

зміною міцніших характеристик ґрунту в основі споруд в наслідок фільтрації і насичення його водою;
розмиву і переміщення великих мас ґрунту;
переміщення з великими швидкостями уламків зруйнованих будинків, споруд і їхнього таранного впливу.

Слідом за фронтом хвилі прориву висота її починає інтенсивно збільшуватися, досягаючи через деякий проміжок часу максимальної, перевищуючої брівки берегів ріки, у результаті чого починається затоплення заплави. При цьому утворюються косі течії, що формують головний клин, що має в плані форму криволінійного трикутника.

Після припинення підйому рівнів по всій ширині потоку настає більш-менш тривалий період руху, близький до сталого. Цей період буде тим довше, чим більше обсяг водоймища. Останньою фазою утворення зони затоплення є спад рівнів.

Після проходження хвилі прориву залишається перезволожена заплава і сильно деформоване русло ріки, тому що швидкості води в хвилі будуть перевищувати розрахункові не розмивають швидкості для ґрунтів, що складають дно ріки і заплави.

З приведенного опису видно, що навіть у схематизованих умовах головні параметри хвилі прориву (глибина, ширина, швидкість руху) у кожному створі змінюється не тільки по довжині і висоті, але і по ширині потоку, тобто потік є просторовим і дуже складним за формою.

Так як хвиля прориву є основним вражаючим фактором при руйнуванні гідротехнічної споруди, то для визначення інженерної обстановки необхідно визначити її параметри: *висоту хвилі* – ($H_{хв}$), *швидкість руху* і *час добігання різних характерних елементів хвилі* (фронту, гребеня, хвоста) до розрахункових створів, розташованих на ріці нижче гідровузла ($V_{фр}$, $V_{гр}$, $V_{хв}$, $t_{фр}$, $t_{гр}$, $t_{хв}$), а також *тривалості проходження хвилі через зазначені створи* – (T), *рівній сумі часу підйому рівнів* – ($T_{під}$) і *часу спаду* – ($T_{сп}$) чи *різниці між $t_{хв}$ і $t_{гр}$* .

Вихідними даними для розрахунків параметрів хвилі прориву є:
обсяг водоймища (W_B);

$$W_B = (H_B S_B) / 3 \text{ (млн. м}^3\text{)}$$

H_B – глибина водоймища перед греблею при НПР, м;

S_B – площа дзеркала водоймища у м²; ($S_B = B_W L$)

B_W – ширина водоймища перед греблею при НПР, м;

L – довжина водоймища, м;

i – ухил дна ріки.

$$i = (B_{cp} h_B^2) / W_B M (M + 1)$$

де h_B – глибина ріки нижче греблі;

M – параметр, що характеризує форму поперечного переріза ріки, що приймається по рис 2;

B_{cp} – середня ширина ріки на висоті h_6

k – коефіцієнт шорсткості ріки, що приймається по таблиці 1.

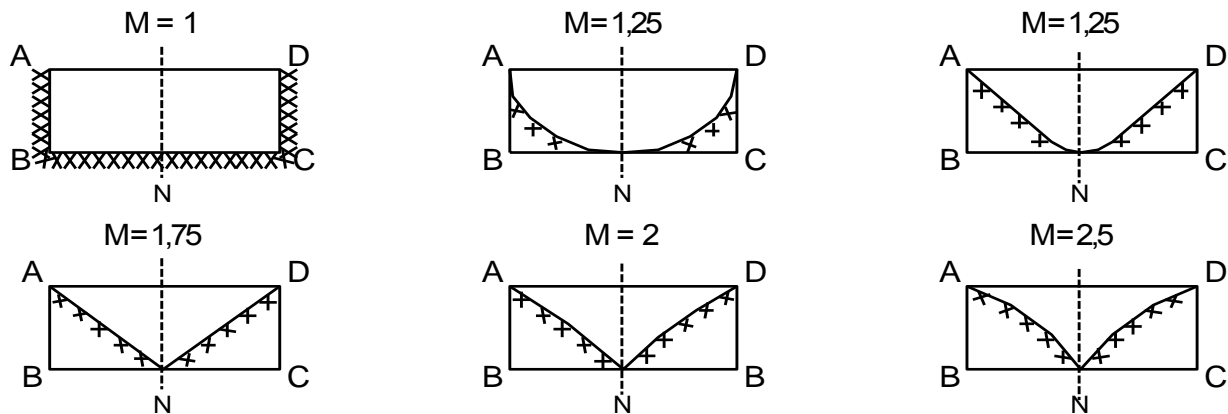


Рисунок 19.2 – форма поперечного перерізу русла ріки

Таблиця 19.1 – Коефіцієнти шорсткості природних водотоків

№	Характеристика русла і заплави.	K
1.	Природні русла в сприятливих умовах.	0,025
2.	Порівняно чисті русла постійних рівнинних потоків у звичайних умовах. Земляні русла періодичних потоків у відносно сприятливих умовах.	0,040
3.	Русла великих і середніх річок, значно засмічені. Періодичні потоки з великою кількістю наносів. Заплави великих і середніх річок порівняно розроблені, покриті нормальною кількістю трави і чагарнику.	0,050
4.	Русла періодичних водотоків, сильно засмічені і звивисті. Погано розроблені зарослі заплави рік, галечно-валунні русла гірського типу.	0,067
5.	Неправильні поперечні переріз русла, нерівна поверхня русла, широкі заплави.	0,100
6.	Широкі заплави з дуже великими мертвими просторами, з місцевими поглибленнями – озерами й ін.	0,150
7.	Потоки типу селевих (бруд – камінь), глухі заплави зарослі лісом.	0,2

Примітка:

Зі збільшенням глибини води в річці, при заплавах середньої ширини, коефіцієнт шорсткості (k), як правило, зменшується.

У зимових умовах при наявності льоду коефіцієнт шорсткості (k) буває трохи більше, ніж у літніх.

При розрахунку параметрів хвилі прориву приймаються наступні допущення:

руйнування гідровузла, чи його частини, відбувається миттєво;

ступінь зруйнування напірного фронту (лінії споруд), що підтримують напір гідровузла, приймається у відсотках (чи в частках) від його довжини по рівню води у водоймищі. При часткових зруйнуваннях вважається, що пролом утвориться один і знаходиться в найглибшому місці;

глибина пролому вважається, що доходить до дна водоймища;

зміна пролому з часом не враховується, її форма і розміри вважаються постійними;

інерційні сили, при визначенні часу спорожнювання водоймища, не враховуються, тобто вважається, що рівень води у водоймище при його спорожнюванні увесь час залишається горизонтальним;

русло і долина річки, що затоплюються при проходженні хвилі прориву, схематизуються;

річка по довжині складається з ділянок з однорідними ширинами, глибинами, ухилами і шорсткостями (розрахункових ділянок);

шорсткість русла і заплави приймається середньою для всього перетину та розрахункової ділянки і не залежить від глибини наповнення долини ріки;

розрахунок основних параметрів хвилі прориву проводиться по динамічній осі потоку.

19.3 Основні положення і порядок розрахунку параметрів хвилі прориву

Визначення висоти хвилі прориву:

$$H_{хв} = 0,6 H_г - h_б, м.$$

де $H_г$ – глибина водоймища біля греблі, м

$h_б$ – глибина річки нижче греблі, м

Визначення часу проходження хвилі прориву через створ зруйнованої греблі (час повного спорожнювання водоймища):

$$T_o = (W_г A) / 3600 M B_w H_г^{3/2}, \text{ год.}$$

де $W_г$ – обсяг водоймища;

A – коефіцієнт кривизни водоймища, для орієнтованого розрахунку приймається рівним – 2;

M – параметр, що характеризує форму русла ріки;

B_w – ширина водоймища перед гідровузлом, м;

$H_г$ – глибина водоймища перед гідровузлом.

Визначення часу добігання хвилі прориву до 1-го створу:

$$t_1 = L_1 / V_1, \text{ год.}$$

де L_1 – довжина 1-го ділянки ріки;

V_1 – швидкість руху хвилі прориву на 1-й ділянці, обумовлена по таблиці.

Визначення часу добігання хвилі прориву до 2-го створу:

$$t_2 = (L_2 / V_2) + t_1 \text{ (год.)}$$

де L_2 – довжина другої ділянки, км (тобто від першого до другого створу);
 V_2 – швидкість руху хвилі прориву на 2-й ділянці, км/год

Для одержання параметрів хвилі прориву в наступних створах розрахунків проводять аналогічним способом.

По отриманим даним про хвилю прориву в усіх створах будується графік руху хвилі прориву.

Приклад.

В результаті землетрусу на річці повністю зруйнований гідровузол (розрахункова схема див. рис. 19.3). Характеристика водосховища і річки нижче греблі: об'єм водосховища W_v - 72 млн.м³; ширина водосховища перед греблею B - 110 м; глибина водосховища перед гідровузлом H - 42 м; глибина річки нижче греблі h_6 - 3,2 м; швидкість течії $V_6 = 1$ м / с; форма (перерізу) долини в створі гідровузла - параболічна; річка рівнинна з добре розробленим руслом, заплави вузькі, місцями середні, без великих опорів; на ділянці $L = 0 - 25$ км $i = 0,0012$, далі $L = 25 - 45$ км $i = 0,001$.

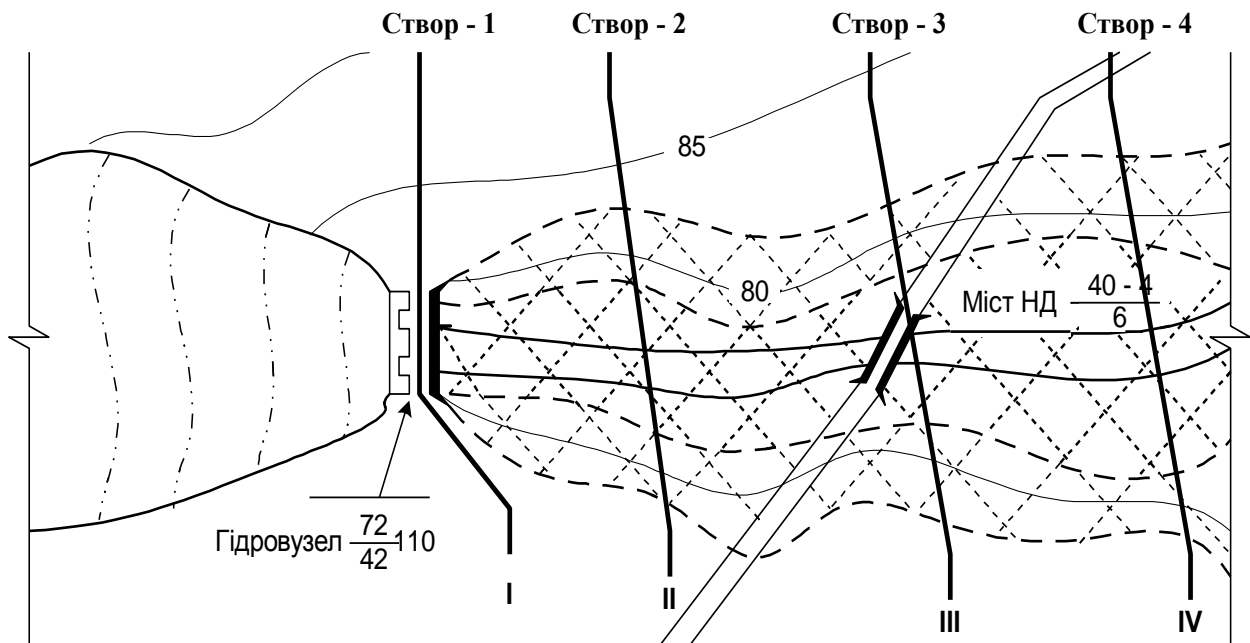


Рисунок 19.3 – Розрахункова схема ділянки ріки

Потрібно визначити:

параметри хвилі прориву на 45 км ділянки річки і побудувати графік її руху; час, протягом якого можлива евакуація населення з населеного пункту К, якщо він розташований на відстані 30 км від гідровузла, і час використання для евакуації дерев'яного моста, розташованого на відстані 35 км від гідровузла; характер руйнувань в населеному пункті.

Побудова графіка руху хвилі прориву

На основі вихідних даних ділянку річки протяжністю 45 км доцільно розбити на два розрахункових ділянки і три створу. Перша ділянка $L_1 = 25$ км ($i = 0,0012$) і другий $L_2 = 20$ км ($i = 0,001$). Перший створ-створ зруйнованої греблі, другий створ - між 1-м і 2-м ділянками і третій створ - наприкінці другої ділянки.

Визначаємо параметри хвилі прориву в створі повного руйнування гідровузла (1 створ):

а) Знаходимо висоту хвилі прориву $H_{хв1}$

$$H_{хв1}I = 0,6 H - h_1 = 0,6 \cdot 42 - 3,2 = 22 \text{ м.}$$

Таблиця 19.2 – Середня швидкість руху хвилі прориву, км / год

Характеристика русла і заплави	$i=0,01$	$i=0,001$	$i=0,0001$
На річках з широкими затопленими заплавами	4 - 8	1 - 3	0,5 - 1
На звивистих річках із зарослими чи нерівними кам'янистими заплавами, з розширенням і звуженнями заплави	8 - 14	3 - 8	1 - 2
На річках з добре розробленим руслом, з вузькими і середніми заплавами без великих опорів	14 - 20	8 - 12	2 - 5
На річках з добре розробленим руслом, з вузькими і середніми заплавами без великих опорів	24 - 18	12 - 16	5 - 10

б) Визначаємо час проходження хвилі прориву через створ зруйнованої греблі (час повного спорожнення водосховища). Для орієнтовного розрахунку коефіцієнта, що характеризує форму кривизни водосховища, A приймаємо рівним 2. При параболічній форми русла і заплави в 1 створі коефіцієнт $\mu = 0,6$

$$T_1 = \frac{W_B \cdot A}{3600 \cdot \mu \cdot B \cdot H \cdot \sqrt{H}} = \frac{72000000 \cdot 2}{3600 \cdot 0,6 \cdot 110 \cdot 42 \cdot \sqrt{42}} = 2,2 \text{ год.}$$

Знаходимо основні дані руху хвилі прориву на першій ділянці і параметри, що характеризують її в другому створі визначаємо:

а) час добігання хвилі до другого створу (t_1).

Для річки з добре розробленим руслом, з вузькими заплавами без великих опорів, при ухилі дна $i = 0,0012$ середня швидкість руху хвилі на першій ділянці дорівнює $V_1 = 10$ км / год (див. табл.2).

$$t_1 = \frac{L_1}{V_1} = \frac{25}{10} = 2,5 \text{ год.}$$

б) висоту хвилі прориву в другому створі ($H_{хв2}$).

Для цього на початку знаходимо значення відношення часу добігання хвилі до другого створу t_1 до часу повного спорожнення водосховища T_1

$$\frac{t_1}{T_1} = \frac{2,5}{2,22} = 1,1 \text{ год.}$$

Потім за таблицею 3 знаходимо відповідні відношення цього значення інших відносин:

Таблиця 19.3 – Значення відносин висоти хвилі прориву і тривалість її проходження через створ

t_1/T_1	$H_{xвп}/H_{xвп}$	T_{II}/T_I
0,00	1	1
0,1	0,9	1,1
0,25	0,8	1,3
0,4	0,7	1,5
0,55	0,6	1,6
0,7	0,5	1,7
0,95	0,4	1,9
1,25	0,3	2,2
1,5	0,3	2,6

Примітка:

1. При великих значеннях t_1/T_1 орієнтовно можна приймати $H_{xв2} / H_{xв1} = 0,3$, а $T_{II} / T_I = 2,6 - 3$.

2. Дані таблиці справедливі тільки для другого створу, при визначенні параметрів хвилі в третьому створі t_1/T_1 замінюється відношенням $t_2/T_{II} + t_1$, а в четвертому $t_3/T_{III} + t_1 + t_2$ і т.д.

Використовуючи метод інтерполяції, знаходимо значення $H_{xв2} / H_{xв1}$ і T_{II} / T_I , відповідні відношенню $H_{xв2} / H_{xв1} = 0,35$ звідки

$$H_{xв2} = 0,35 \cdot H_{xв1} = 0,35 \cdot 22 = 7,7 \text{ м.}$$

в) час проходження хвилі прориву через другий ворота. По таблиці $T_{II} / T_I = 2,05$, звідки

$$T_{II} = 2,05 \cdot T_I = 2,05 \cdot 2,22 = 4,55 \text{ год.}$$

Знаходимо параметри хвилі прориву при її русі по другому розрахунковому ділянці і в третьому створі:

а) Визначаємо час добігання хвилі прориву до третього створу. Протяжність розрахункової ділянки 20 км (ухил дна річки $i = 0,001$). На річках з середніми заплавами без великих опорів за таблицею середню швидкість руху хвилі приймаємо 8 км/ч. При цих даних час добігання хвилі прориву до третього створу.

$$t_2 = \frac{L_2}{V_2} = \frac{20}{8} = 2,5.$$

б) Для визначення висоти хвилі прориву в третьому створі знаходимо значення відношення

$$\frac{t_2}{T_{II} + t_1} = \frac{2,5}{4,55 + 2,5} = 0,355, H_{xв3} / H_{xв2} = 0,73,$$

$$H_{xв3} = 0,73 \cdot H_{xв2} = 0,73 \cdot 7,7 = 5,6 \text{ м.}$$

в) Тривалість проходження хвилі прориву через третій створ знаходимо з відношення

$$T_{III} / T_{II} = 1,43; T_{III} = 1,43 \cdot T_{II} = 1,43 \cdot 4,55 = 6,5 \text{ год.}$$

Таким чином:

Параметри хвилі прориву в створі зруйнованого гідровузла:

висота хвилі прориву $H_{xв1} = 22$ м;

час повного спорожнення водосховища $T_I = 2,22$ год.

Дані руху хвилі прориву на першій ділянці (L_1) і параметри її у другому створі:

час добігання хвилі до другого створу $t_1 = 2,5$ год;

висота хвилі прориву $H_{xв2} = 7,7$ м;

час проходження хвилі через другий створ $T_{II} = 4,55$.

Дані руху хвилі прориву на другій ділянці (L_2) і параметри її в третьому створі:

час добігання хвилі прориву до третього створу $t_2 = 2,5$ год;

висота хвилі прориву $H_{xв3} = 5,6$ м;

час проходження хвилі через третій створ $T_{III} = 6,5$ год.

За даними, отриманим на основі розрахунку, будується графік проходження хвилі прориву. При цьому, доцільно масштаб висоти прориву взяти більше в порівнянні з вертикальним масштабом поздовжнього профілю річки.

За даними, отриманим на основі розрахунку, будується графік проходження хвилі прориву

Використовуючи побудований графік (рисунок 19.4), визначаємо:

Час, протягом якого можлива евакуація з населеного пункту. Час, протягом якого можлива евакуація, характеризується часом добігання хвилі прориву. Щоб відповісти на це питання досить через точку з абсцисою 30 км на графіку проходження хвилі провести вертикальну пряму MN. Позначивши точки перетину MN з лініями часу добігання B і часу проходження хвилі N і снеся їх на шкалу часу, неважко знайти час приходу хвилі в створі населеного пункту K. Отже, для проведення евакомероприятій з н.п. До відводиться 2,3 години.

Використовуючи положення п.1, можемо визначити, що міст, розташований від населеного пункту в 35 км, можна використовувати протягом 3,7 години.

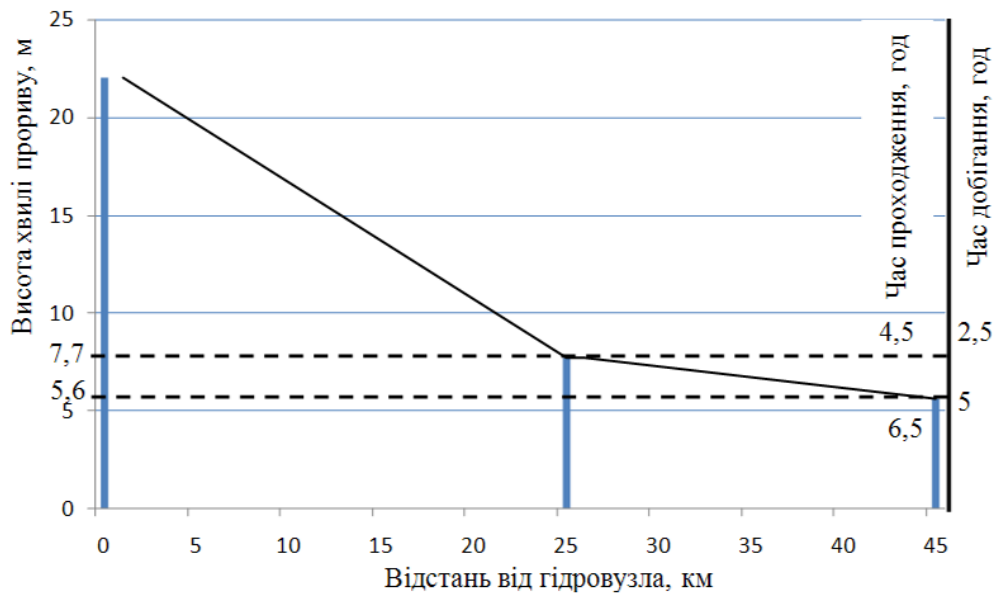


Рисунок 19.4 – Графік руху хвилі прориву

19.4 Розрахунок час початку проведення рятувальних робіт

Визначаємо час початку рятувальних робіт з використанням плавзасобів, здатних пересуватися по водній перешкоді, швидкість течії води в якій не перевищує 1 м / с. Для цієї мети на графіку руху хвилі на лінії MN будемо трикутник BCN, який відображає зміну висоти хвилі прориву в часі в створі н.р. К. Сторона ЗС є висота хвилі прориву.

Для того, щоб визначити час, коли у хвилі швидкість буде равна 1 м / с, використовуємо таку залежність

$$V = V_B \left(\frac{H_{ВНП}}{h_{НП}} \right)^{\frac{2}{3}}.$$

У нашому випадку $V_0 = 1$ м / с. Отже, $V = 1$ м / с, якщо вираз в дужках буде дорівнює одиниці, а це можливо при $H_{хв.н.п.} = h_{н.п.}$. За умовою $h_{н.п.} = 32$ м.

Повернемося до ΔBCN графіку руху хвилі і розглянемо. Знайдемо точку на підставі BN трикутника, де висота хвилі прориву (за масштабом) дорівнюватиме 3,2 м. Такою є точка Д. Провівши проекцію цієї точки на тимчасову вісь отримаємо 5,5 години. Отже, початок рятувальних робіт з використанням плавзасобів можливо через 6,3 години після руйнування гідровузла або через 4 години після закінчення евакуації.

Визначаємо час початку рятувальних робіт з використанням наземних видів техніки. Можливість використання наземних видів техніки характеризується часом проходження хвоста хвилі прориву і умовами прохідності місцевості після затоплення. При задовільних умовах прохідності місцевості, які визначаються за окремими методиками, будемо вважати, що час початку рятувальних та інших невідкладних робіт в населеному пункті До характеризу-

ється часом проходження хвоста хвилі прориву в створі н.п. К. За графіком проходження хвилі прориву цього часу відповідає точка N. Проекція цієї точки на тимчасову вісь відповідає 8 годинам. Отже, через 8 годин після руйнування гідровузла для проведення рятувальних та інших невідкладних робіт у н.п. До можливе використання колісної та гусеничної техніки.

Визначаємо межі можливого затоплення місцевості. Для вирішення цього завдання необхідно знати висоту хвиль у розглянутому створі (ділянці) і поперечний розріз у цьому створі русла і заплавної частині річки. Для визначення межі можливого затоплення скористаємося побудованим раніше графіком руху хвилі прориву і схемою ділянки місцевості.

Визначення та нанесення на схему місцевості окремих точок кордону затоплення проводиться таким чином. Зазвичай починають цю справу зі створу зруйнованого гідровузла, а потім послідовно вони визначаються у всіх розрахункових створах. У розрахункових створах до позначок рівня води в річці додається знята з графіка руху хвилі прориву висота хвилі ($H_{хв1}$, $H_{хв2}$, $H_{хв3}$ і т.д.). Отримання відмітки фіксуються по горизонталях у відповідних створах на обох берегах річки. Ці точки місцевості будуть перебувати на рівні води під час проходження хвилі прориву, тобто на кордоні зони затоплення. Після того, як у всіх створах на обох берегах річки нанесені позначки, вони з'єднуються пунктирною лінією, утворюючи зону затоплення. При цьому межа зони затоплення повинна перетинати горизонталі місцевості під дуже гострим кутом, а не проходити паралельно. Для більш точного визначення меж розрахункові створи доцільно вибирати якомога частіше. Після нанесення кордонів за масштабом визначається ширина затоплень. У нашому випадку затоплення в створі I складає 7500 м, в створі II - 8750 м і в створі III - 9000 м.

Зона надзвичайно небезпечного затоплення знаходиться в 2500 м від гідровузла (з розрахунку руху хвилі протягом 15 хвилин).

Зона небезпечного затоплення знаходиться в 10 км від гідровузла (з розрахунку руху хвилі протягом 1 години після руйнування гідровузла).

Висновки:

В лекції розглянуто основні інженерно-технічні заходи щодо зниження наслідків катастрофічних затоплень при руйнуванні гідровузлів. Розглянуто основні положення і порядок розрахунку параметрів хвилі прориву.

Контрольні запитання

1. Інженерно-технічні заходи щодо зниження наслідків катастрофічних затоплень при руйнуванні гідровузлів
2. Можливі наслідки при руйнуванні гідровузлів, вихідні дані для розрахунків параметрів хвилі прориву
3. Основні положення і порядок розрахунку параметрів хвилі прориву
4. Розрахунок час початку проведення рятувальних робіт

ГЛАВА 20. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ЗАХИСНІ СПОРУДИ ЦИВІЛЬНОЇ ОБОРОНИ, ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ

Забезпечення захисту населення і територій у разі загрози та виникнення надзвичайної ситуації є одним з найважливіших завдань держави. З цією метою в Україні створена та функціонує система захисних споруд.

20.1 Призначення захисних споруд цивільної оборони

Основний нормативний документ при проектуванні захисних споруд цивільної оборони, що будуються та реконструюються є ДБН В 2.2.5-97 «Захисні споруди цивільної оборони». Чинний від 1998.01.01. (Із змінами).

Захисні споруди цивільної оборони призначаються для захисту в мирний час персоналу, який переховується від наслідків аварій, катастроф та стихійного лиха, які загрожують масовому ураженню людей, а також у воєнний час - від сучасної зброї масового ураження. В мирний час захисні споруди використовуються для господарчих потреб.

Сховища слід розміщувати у підвальних та цокольних поверхах будинків та споруд.

Будівництво окремо розташованих занурених та розташованих над поверхнею землі (з зануренням підлоги менше ніж 1,5 м від планувальної відмітки землі) сховищ допускається, якщо немає можливості зробити вбудовані сховища, або при спорудженні об'єктів у складних гідрогеологічних умовах при відповідному обґрунтуванні.

Для розміщення протирадіаційних укриттів необхідно використовувати приміщення як в існуючих, так і в будинках та спорудах промислового та цивільного призначення, які будуються, і розташовані в місцях постійного перебування людей.

Сховища діляться на класи, а протирадіаційні укриття (ПРУ) на групи.

Таблиця 20.1 – Класифікація сховищ на класи за ступенем дії хвилі удару від ядерного вибуху

Клас сховища	I	II	III	IV	V
Розрахункове навантаження - надмірний тиск хвилі удару на поверхні землі біля споруди, кгс/см ²	5	3	2	1	0,5

При проектуванні приміщень, пристосованих під захисні споруди, необхідно передбачати більш економічні об'ємно-планувальні та конструктивні рішення. Габарити приміщень слід призначати мінімальними, які забезпечують дотримання вимог щодо ефективного використання вказаних приміщень у мирний час для потреб народного господарства.

Склад приміщень захисних споруд, які розміщуються у захищеній частині будівлі або в окремо розташованій заглибленій споруді, повинен бути визначений з урахуванням експлуатації їх у мирний час, при цьому площа

вказаних приміщень не повинна перевищувати площі, яка необхідна для захисних споруд.

Таблиця 20.2 – Нормативний клас сховищ

Місце розташування сховищ		Клас сховища
Група міста і категорія об'єкту по ЦО	Місце зведення сховища	
Міста особливої важливості і першої категорії	В межах проектної забудови міста	II
	В смузі 5 км від межі проектної забудови міста	IV
Міста другої і третьої груп; об'єкти особливої важливості і першої категорії, які розташовані за межами категорійних міст	В межах проектної забудови міста	III
	В смузі 5 км від межі проектної забудови міста	IV

Захисні споруди, розміщені на АЕС, підприємствах, що зв'язані з виробництвом або використанням сильнодіючих отруйних речовин (СДОР), та пожежовибухонебезпечних об'єктах повинні утримуватись у постійній готовності до прийому персоналу, який буде переховуватись.

Захисні споруди, розміщені у підвальних та цокольних поверхах, а також в окремо розташованих спорудах, слід використовувати у мирний час під приміщення аварійних служб:

- виробничі приміщення, віднесені щодо вибухопожежної небезпеки до категорії Г та Д, у яких здійснюються технологічні процеси, що не супроводжуються виділенням шкідливих речовин, пари та газу, небезпечних для людей, і не потребують природного освітлення;

- допоміжні (підсобні) приміщення лікувальних закладів (за домовленістю зі штабом ЦО).

Можливість використання у мирний час захисних споруд за іншим призначенням допускається з узгодженням з місцевими органами санепіднагляду МОЗ України, МВС України, ДСНС України.

Складські приміщення, які пристосовуються під захисні споруди, повинні обладнуватися транспортними засобами для завантаження, складування та вивантаження матеріалів.

Переведення приміщень, які використовуються у мирний час, на режим захисної споруди необхідно передбачати у мінімально стислі терміни, які не перевищують терміни, вказані у додатку 1.

Місткість захисних споруд визначається сумою місць для сидіння (на першому ярусі) та лежання (на другому і третьому ярусах) і приймається, як правило, для сховищ не менше ніж 150 чол.

Проектування сховищ меншої місткості допускається у виключних випадках за умови відповідного обґрунтування.

Місткість протирадіаційних укриттів слід передбачати:

- а) 5 чол. і більше в залежності від площі приміщень укриттів, обладнаних в існуючих будинках або спорудах;

б) 50 чол. та більше у будинках та спорудах з укриттями, які заново будуються.

Місткість сховищ для нетранспортабельних хворих та місткість протирадіаційних укриттів для установ охорони здоров'я визначаються згідно з додатком 2 до ДБН В 2.2.5-97 «Захисні споруди цивільної оборони».

Завдання на проектування захисних споруд є складовою частиною завдання на проектування нових і реконструкцію діючих підприємств, будинків та споруд.

Завдання на проектування, робочий проект узгоджуються з місцевими штабами цивільної оборони.

Робочі проекти (проекти, робоча документація) захисних споруд входять до складу робочих проектів (проектів, робочої документації) будинку, споруди і оформляються як самостійний розділ (частина, том, альбом). Кошторисну вартість вбудованих у будівлі і споруди захисних споруд слід визначати за окремими кошторисами.

20.2 Розміщення сховищ. Їх класифікація

Сховище слід розміщувати згідно з ДБН 360-92 "Містобудування. Планування та забудова міських та сільських поселень" та ВСН 34-89 Міноборони СРСР "Планировка и застройка военных городков" у місцях найбільшого зосередження персоналу, який переховується.

Радіус збирання цього персоналу слід приймати відповідно до додатка 1.

Сховища класифікуються: по захисних властивостях, місткості (сумі місця для сидіння та лежання), за місцем розташування, забезпеченням фільтровентиляційним обладнанням, термінами будівництва.

Сховища по можливості слід розміщувати:

Вбудовані:

- під будинками малої поверховості з тих, що будуються на цьому майданчику;

Окремо розташовані:

- на відстані від будинків і споруд, яка дорівнює їх висоті.

У маловологих (з природною вологістю) ґрунтах низ покриття слід розташовувати не вище рівня планувальної відмітки землі. При наявності ґрунтових вод допускається розміщувати низ покриття вище планувальної відмітки землі з обвалуванням виступаючих стін та покриття землею. При цьому заглиблення сховищ (рівень підлоги) слід передбачати не менше ніж 1,5 м від планувальної відмітки землі.

Прокладання транзитних ліній водопроводу, каналізації, опалення, електропостачання, а також трубопроводів стиснутого повітря, газопроводів та трубопроводів з гарячою водою крізь приміщення сховищ не допускається.

У вбудованих сховищах прокладання вказаних мереж інженерних комунікацій, що пов'язані з системами будинків (споруд), в яких вбудовані сховища, допускається за умови встановлення вимикаючих та інших пристроїв, які виключають можливість порушення захисних властивостей сховищ. Ка-

налізаційні стояки повинні бути вмішені у сталеві труби або залізобетонні короби, надійно замуrowані у покриття і підлогу сховища.

При проектуванні вбудованих сховищ слід передбачати підсіпку землі по покриттю шаром до 1 м. Мережі водопостачання, опалення і каналізації будинку, які проходять над покриттям вбудованого сховища, повинні прокладатися у спеціальних колекторах (бетонних або залізобетонних каналах), доступних для огляду та виконання ремонтних робіт при експлуатації цих мереж у мирний час. Колектори повинні мати уклон 2-3% в бік стоку. Підсіпку землі по покриттю допускається не робити, якщо воно забезпечує потрібний захист від проникаючої радіації та від високих температур при пожежах.

Для окремо розташованих сховищ слід передбачати зверху покриття підсіпку землі шаром не менше 1,5 м і не більше 1 м із відношенням висоти укусу до його закладення не більше 1:2 та виносу бровки укусу не менше ніж на 1 м, а для підвищених сховищ - на 3 м.

Сховища повинні бути захищені від можливого затоплення дощовими водами, а також іншими рідинами при руйнуванні ємкостей, розташованих на поверхні землі або на вищих поверхах будинків та споруд.

Сховища допускається розташовувати на відстані не менше ніж 5 м (у світлі) від мереж водопостачання, теплопостачання та напірної каналізації діаметром до 200 мм. При діаметрі більше 200 мм відстань від сховища до мереж водопостачання, теплопостачання та напірних каналізаційних магістралей повинна бути не менше 15 м.

На підприємствах, зв'язаних з виробництвом або вживанням СДОР, сховища повинні розташовуватися не на підвищених територіях.

Забороняється розташовувати укриття:

а) під виробничими та складськими приміщеннями, в яких розташовані резервуари з хімічно шкідливими рідинами, печі з розтопленими металами або інші речовини, небезпечні для персоналу, який переховується;

б) у приміщеннях, в яких є магістральні транзитні газо-, тепло- та водопроводи, якщо немає можливості двостороннього їх відключення, а також вводи електричної енергії високої напруги;

г) на схилах, які піддаються зсувам або іншим геологічним процесам, а також на територіях з виробками;

д) ближче 30 м від сховищ або складів з горючими матеріалами; при цьому повинні передбачатись заходи щодо захисту сховища та підходів до нього від затоплення горючою рідиною.

20.3 Розміщення протирадіаційних укриттів. Їх класифікація

ПРУ необхідно розташовувати згідно з даними додатка 1 ДБН В 2.2.5-97 «Захисні споруди цивільної оборони», а також відповідно до ДБН 360-92 "Містобудування. Планування та забудова міських та сільських поселень" та ВСН 34-89 Міноборони СРСР "Планировка и застройка военных городков".

ПРУ повинні забезпечувати захист від іонізуючих випромінювань при радіоактивному зараженні (забрудненні) місцевості і допускати безупинне

перебування в них розрахункової кількості тих, хто укривається на протязі до двох діб.

Вимоги до приміщень, які можуть бути пристосовані під проти-радіаційні укриття:

- зовнішні огорожувальні конструкції будинків або споруд повинні забезпечувати необхідну кратність послаблення гама-випромінювання;

- прорізи та отвори повинні бути підготовлені для закладки в разі переводу приміщення на режим укриття;

- приміщення повинні розташовуватись близько від перебування більшості населення, яке має переховуватись;

- близько ділянок не повинно бути великих резервуарів із сильнотокуючими отруйними речовинами, водопровідних та каналізаційних магістралей, руйнування яких може загрожувати персоналу, який переховується, отруєнням або затопленням;

- у приміщеннях, розташованих безпосередньо над укриттями, не повинно бути важких предметів і обладнання.

Рівень підлоги ПРУ повинен бути вище найвищого рівня ґрунтових вод не менше ніж на 0,2м.

ПРУ допускається розташовувати у підвальних приміщеннях будинків та споруд, які раніше побудовані і підлога яких розташована нижче рівня ґрунтових вод, при наявності надійної гідроізоляції.

Проектування ПРУ у підвальних приміщеннях будинків, які будуються заново, при наявності ґрунтових вод вище рівня підлоги допускається у виключних випадках, коли немає інших прийнятних рішень та за умови влаштування надійної гідроізоляції.

Прокладання транзитних трубопроводів опалення, водопроводу та каналізації крізь приміщення ПРУ допускається за умови розміщення їх у підлозі або у коридорах, віддалених від приміщення ПРУ стінами з границею вогнестійкості 0,75 год.

Для розміщення ПРУ рекомендується використовувати:

- підвищені будинки та споруди, розташовані усередині забудови, а також прилеглі до кам'яних огорож (багатоповерхові житлові будинки, споруди зі стінами завтовшки 2 - 2,5 цеглини);

- приміщення з заглибленими будинками та спорудами незалежно від їх розташування (цокольні поверхи кам'яних будинків, підвали, льохи, споруди підземного простору міст);

- окремо розташовані будинки та споруди, найбільш вдало захищені складками місцевості від дії іонізуючого випромінювання.

Не рекомендується пристосовувати під ПРУ:

- надземні приміщення з площею прорізів 50%.

- будинки і споруди з конструкціями перекриттів, які мають вагу 1 м² менше 300 кгс/м².

Підвищення захисних властивостей будинків та споруд досягається:

- вибором об'ємно-планувального і конструктивного вирішення;

- зменшенням ширини забрудненої ділянки, прилеглої до будинку;
- врахуванням рельєфу будинку, який пристосовується під ПРУ.

При розташуванні ПРУ в зоні можливих слабких руйнувань, а також на об'єктах першої категорії, розташованих поза зонами можливих сильних руйнувань, їх конструкції повинні бути розраховані на надлишковий тиск у фронті повітряної ударної хвилі ($P_{\Phi} = 20$ кПа ($0,2$ кгс/см²)).

У залежності від місця розташування ПРУ повинні мати коефіцієнт захисту K_3 рівний :

а) на об'єктах 1 і 2 категорії по ЦО, розташованих поза зонами можливих сильних руйнувань, для працюючих змін підприємств - 200;

б) у зонах можливого небезпечного радіоактивного зараження (забруднення):

для працюючих змін, формування ЦО і лікувальних установ, що розгортаються у військовий час - 200;

для іншого населення - 100;

в) у зонах можливого сильного радіоактивного зараження (забруднення):

для працюючих змін і лікувальних установ, що розгортаються у військовий час - 100;

для іншого населення - 50;

г) за межами зон можливого сильного радіоактивного зараження (забруднення):

для працюючих змін і лікувальних установ, що розгортаються у військовий час - 20;

для іншого населення - 10.

Висновки.

Норми проектування охоплюють великий та складний комплекс інженерно-технічних заходів ЦО, що повинні проводитися завчасно в містах, на об'єктах промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики. З метою захисту населення від зброї масового ураження, наслідків надзвичайних ситуацій мирного часу і забезпечення сталості роботи галузей.

Тому необхідно всебічно вивчати та узагальнювати досвід здійснення норм проектування ІТЗ ЦО в практику проектування і будівництва господарських об'єктів.

Органи керування Цивільної оборони всіх ступенів повинні бути активними організаторами здійснення справжніх норм, тому що виконання їх вимог буде сприяти рішенню основних завдань, що стоять перед Цивільною обороною України.

Контрольні запитання

1. Призначення захисних споруд цивільної оборони.
2. Розміщення сховищ. Їх класифікація
3. Розміщення протирадіаційних укриттів. Їх класифікація

ГЛАВА 21. БУДІВЕЛЬНІ ВИМОГИ ДО СХОВИЩ

Забезпечення захисту населення і територій у разі загрози та виникнення надзвичайної ситуації є одним з найважливіших завдань держави.

Місткість сховищ по типовим проектам складає: 100, 150, 300, 450, 600, 750, 900, 1200, 1500, 1800 і більше чоловік. Захисні споруди (ЦО) повинні приводитись в готовність для прийому тих, хто укривається в терміни, що не перевищують 12 годин.

У сховищах передбачати основні та допоміжні приміщення.

До основних відносяться приміщення для населення, яке переховується, пункти керування, медпункти, а у сховищах лікувальних установ - також операційно-перев'язочні, передопераційно-стерилізаційні.

До допоміжних відносяться фільтровентиляційні приміщення (ФВП), санітарні вузли, захищені дизельні електростанції (ДЕС), електрощитова, приміщення для зберігання продовольства, станція перекачки, балонна, тамбур-шлюз, тамбури, а для сховищ атомних станцій - приміщення для дозиметричного контролю, роздягальня та приміщення для брудного одягу, духова.

21.1 Об'ємно-планувальні рішення сховищ

21.1.1 Об'ємно-планувальні рішення приміщень основного призначення

Норму площі підлоги основного приміщення на одного переховуваного слід приймати рівною $0,5 \text{ м}^2$ при двох'ярусному та $0,4 \text{ м}^2$ при трьох'ярусному розташуванні нар. Внутрішній об'єм приміщення повинен бути не менше $1,5 \text{ м}^3$ на одного переховуваного.

У захисних спорудах на кожні 500 переховуваних необхідно передбачати один санітарний пост площею 2 м^2 але не менше одного поста на споруду.

У сховищах місткістю 900 - 1200 чоловік крім санітарних постів слід передбачати медичний пункт площею 9 м^2 , при цьому на кожні 100 переховуваних понад 1200 чоловік площа медпункту повинна бути збільшена на 1 м^2 .

Висоту приміщень сховищ слід приймати відповідно до вимог використання їх у мирний час, але не більше 3,5 м. При висоті приміщень від 2,15 до 2,9 м слід передбачати двох'ярусне розташування нар, а при висоті 2,9 м і більше - трьох'ярусне. У сховищах установ охорони здоров'я при висоті приміщення 2,15 м і більше приймається двох'ярусне розташування нар (ліжок для нетранспортабельних хворих).

При техніко-економічному обґрунтуванні допускається використовувати під сховища приміщення, висота яких за умов їх експлуатації у мирний час не менше 1,85 м. У цьому випадку приймається одноярусне розташування нар.

Місця для сидіння у приміщеннях слід передбачати розміром $0,45 \times 0,45 \text{ м}$ на одного чоловіка, а для лежання - $0,55 \times 1,8 \text{ м}$. Висота лавок першого ярусу повинна бути $0,45 \text{ м}$, нар другого ярусу - $1,4 \text{ м}$, третього

ярусу - 2,15 м від підлоги. Відстань від верхнього ярусу до перекриття або виступаючих конструкцій повинна бути не менше 0,75 м.

Кількість місць для лежання повинно дорівнювати:

20% місткості споруди при двох'ярусному розташуванні нар;

30% місткості споруди при трьох'ярусному розташуванні нар.

На підприємствах з числом працюючих у найбільш багаточисельній зміні 600 чол. і більше в одному із сховищ слід передбачати приміщення для пункту керування підприємством або замість пункту керування належить обладнати телефонну та радіотрансляційну точки для зв'язку з місцевим штабом цивільної оборони.

Пункт керування слід розміщувати у сховищах, які мають, як правило, захищене джерело електропостачання.

Робочу кімнату та кімнату зв'язку пункту керування необхідно розташовувати поблизу одного із входів і відділяти від приміщень для переховуваних перегородками, які не горять.

Загальну кількість працівників, які працюють у пункті керування підприємством, слід приймати до 10 чол., норму площі на одного працюючого - 2 м².

На окремих великих підприємствах число працюючих на пункті керування допускається збільшувати до 25 чол.

Спорядження основних та допоміжних приміщень сховищ необхідно передбачати у відповідності з вимогами будівельних норм в залежності від призначення приміщень, але не більше покращеного опорядження. Оштукатурювання стелі та стін приміщень, а також облицювання стін керамічною плиткою не дозволяється.

Поверхню стін приміщень сховищ лікувальних закладів слід затирати цементним розчином під пофарбування масляною фарбою світлих кольорів з матовою поверхнею.

В операційно-перев'язочних, операційних та пологових будинках підлоги слід покривати дозволеними до використання синтетичними матеріалами світлих тонів.

21.1.2 Об'ємно-планувальні рішення приміщень допоміжного призначення

Фільтровентиляційне обладнання слід розміщувати у фільтровентиляційних приміщеннях (ФВП), розташованих біля зовнішніх стін. Розміри ФВП необхідно визначати в залежності від габаритів обладнання і площі, необхідної для його обслуговування. Протипилові фільтри у системах вентиляції електроручними вентиляторами повинні мати захисний екран, який виключає можливість прямого опромінювання обслуговуючого персоналу.

Кількість санітарних приладів приймається згідно з таблицею 4 ДБН В.2.2-5-97.

Приміщення для дизель-електричної станції (ДЕС) слід розташовувати біля зовнішньої стіни будинку, відокремлюючи його від інших приміщень протипожежною перегородкою I типу.

Входи у ДЕС зі сховища повинні бути обладнані тамбуром з двома герметичними дверима, які відчиняються в напрямку входу у сховище.

При чисельності переховуваних до 150 чол. Приміщення для зберігання продуктів слід прийти площею 5 м². На кожні 150 переховуваних понад 150 чол. площа приміщення збільшується на 3 м².

Кількість приміщень для зберігання продуктів харчування слід приймати з розрахунку одне приміщення на 600 чоловік. Приміщення слід розташовувати розосереджено у різних місцях сховища. Не допускається розташовувати вказані приміщення біля санітарних вузлів та медичних кімнат. Приміщення обладнуються стелажима заводського або індивідуального виготовлення. Висоту стелажів до виступаючих частин перекриття слід передбачати не менше 0,5 м. Вхідні двері приміщень для зберігання продовольчих товарів повинні бути суцільними, без порожнин, оббиті покрівельною оцинкованою сталлю на висоту 0,5 м, на дверях передбачити встановлення замків.

Дренажні станції перекачки слід розміщувати за лінією герметизації сховищ. При вході у станцію повинен бути передбачений тамбур з двома герметичними дверима, які відчиняються у бік станції.

Під підлогою станції необхідно передбачати резервуар для приймання та відкачування дренажних вод. Вхід до резервуару – через люк у підстанції.

Двері в електрощитову повинні бути протипожежними, з межею вогнестійкості 0,6 год і отвором розміром 0,8 x 1,8 м, відчинятися назовні і мати замки, що самі замикаються, та відмикаються без ключа з внутрішнього боку приміщення.

Приміщення балонної слід передбачати у сховищах з трьома режимами вентиляції. За вибухопожежною і пожежною небезпекою воно відноситься до категорії Д. Сполучення балонної із суміжними приміщеннями необхідно передбачати через тамбур з протипожежними дверима, які відчиняються назовні.

Приміщення дозконтролю обладнуються необхідними приладами, лавками і забезпечуються всіма необхідними засобами для надання першої медичної допомоги.

Роздягальня та приміщення для брудної та чистої одежі обладнуються лавками, вішалками, шафами. Обладнується місце для прийому документів та цінних речей.

21.2 Конструктивні вирішення сховищ

21.2.1 Обладнання входів та виходів у сховищ

Розміри отворів та проходів у приміщеннях, які пристосовуються під сховища, повинні задовольняти вимоги норм та інших нормативних доку-

ментів, які пред'являються до приміщень у залежності від їх призначення у мирний час.

Кількість входів слід приймати згідно з додатком 1 в залежності від місткості сховища та кількості переховуваних, які припадають на один вхід, але не менше двох входів. При місткості сховища до 300 чол. допускається влаштовувати один вхід, при цьому другим входом повинен бути аварійний тунель розміром 1,2 x 2 м з дверним прорізом розміром 1,2 x 2,0 м.

Кількість чоловік, що приходиться на один вхід

Таблиця 21.1 – Кількість чоловік, що приходяться на один вхід

Ширина входу, м	Кількість чоловік, що приходяться на один вхід при радіусу збору
	До 200 м
0,8	300
1,2	450
1,8	650
2,2	800
3,0	1000

Для забезпечення пропуску людей після сигналу ЦО на закриття дверей при входах в сховище створюються одно- або двокамерні тамбури-шлюзи. Захист входів та інших отворів в сховищах виконується шляхом встановлення типових захисних герметичних і герметичних дверей, воріт і ставень.

Кількість виходів із виробничих будинків у сховища, які розташовані за межами цих будинків, визначається аналогічно входам у сховища. Загальна ширина виходів із будинку повинна бути не менше сумарної ширини входів у сховище. При цьому допускається приймати як вихід із будинку поряд із звичайними виходами підйомно-поворотні ворота для транспорту, обладнані пристроями для автоматичного та ручного відкривання. При входах слід влаштовувати водозбірні приямки.

Входи слід передбачати з протилежних боків сховищ з врахуванням напрямку руху основних потоків людей: з території підприємства, з незахищених приміщень підвалів, з першого поверху виробничих та інших будинків через самостійну сходову клітку, з загальних сходових кліток, які не мають виходів із пожежонебезпечних приміщень.

Вбудовані сховища, які використовуються у мирний час під складські приміщення, повинні мати не менше одного входу з території підприємства.

Для сховищ місткістю 300 чол. і більше слід передбачати влаштування при одному із входів, тамбура-шлюзу. Для сховищ місткістю від 300 до 600 чол. включно влаштовується однокамерний, а у сховищах більшої місткості двокамерний тамбур-шлюз.

Для сховищ місткістю понад 600 чол. замість двокамерного тамбура-шлюзу допускається влаштування при входах однокамерних тамбурів-

шлюзів. Площу кожної камери тамбура-шлюзу при ширині дверного прорізу 1,2 м слід приймати 8 м^2 , а при ширині 1,2 м- 10 м^2 .



Рисунок 21.1 – Об’ємно-планувальне рішення вбудованого сховища:

1-тамбури і шлюзи; 2- приміщення фільтровентиляційних установок; 3- дизельна; 4- підсобні виробничі приміщення (приміщення для укриття людей); 5- чоловічий гардероб робочого одягу; 6-передня душової; 7-чоловіча душова; 8- чоловічий гардероб домашнього одягу; 9- чоловічий туалет; 10- жіночий туалет; 11-жіночий гардероб робочого і домашнього одягу; 12- передня душової; 13- жіноча душова

Конструктивно-планувальні вирішення входів, піднесених над поверхнею та вбудованих у перші поверхи сховищ, повинні забезпечувати необхідний захист від проникаючої радіації та виключати можливість прямого попадання випромінювання у приміщення, які захищаються. Для цього слід передбачати влаштування у входах поворотів під кутом 90 град. або екранів проти дверних прорізів з перекриттями між екранами і сховищами. Захисна товщина екранів та перекриттів приймається із розрахунку на радіаційний вплив.

При наявності у приміщеннях, які пристосовуються під сховища, спалимих матеріалів, гардеробних та майстерень з ремонту одягу і взуття вихід на перший поверх слід передбачати через окремі сходові клітки, що ведуть до першого поверху, а також допускається використовувати для виходу загальну сходову клітку, влаштовуючи для цих приміщень окремі виходи назвні, відокремлені від решти частин сходової клітки глухими негорючими огорожувальними конструкціями з протипожежними перегородками 1 типу.

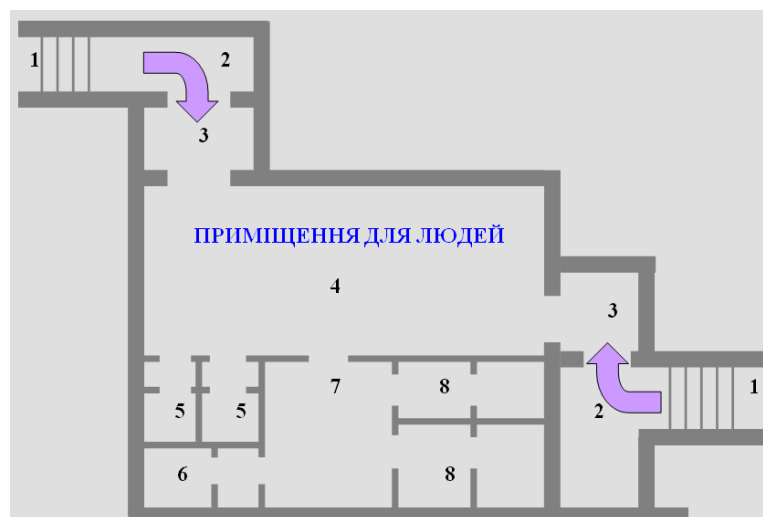


Рисунок 21.2 – Об’ємно-планувальне рішення окремо розташованого сховища:

1-нахилені входи; 2- передні тамбури; 3- тамбури; 4- приміщення для укриття людей; 5-туалети; 6 - насосна фекальних вод; 7 - вентиляційна камера; 8 - камери забору повітря

У зовнішній і внутрішній стінах тамбура-шлюзу слід передбачати захисно-герметичні двері, що відповідають класу захисту сховища, які повинні відчинятися назовні у напрямку виходу людей зі сховища.

Усі входи у сховища, крім тих, які обладнані тамбурами-шлюзами, повинні обладнувати тамбурами.

Двері у тамбурах слід передбачати: у зовнішній стіні - захисно-герметичні, що відповідають класу захисту сховища і типу входу, у внутрішній стіні - герметичні. Двері повинні відчинятися за ходом евакуації людей.

Вхід у камеру розширення з приміщень у межах контуру герметизації необхідно обладнувати двома герметичними віконницями, а з приміщення ДЕС - однією.

Вхідні отвори, що використовуються у мирний час та обладнані захисно-герметичними та герметичними дверима, повинні заповнюватись дверима з урахуванням вимог норм з проектування будинків і споруд та протипожежних норм.

Сумарну ширину сходових спусків у вході слід приймати у 1,5 раза, а пандусів в 1,1 раза більше сумарної ширини дверних отворів.

Уклон сходових маршів слід приймати не більше 1:1,5, а пандусів - 1:6.

Ширина тамбура-шлюзу, ширина і довжина тамбура та передтамбура при двостулкових дверях повинні бути на 0,6 м більше ширини дверного полотна.

У сховищах лікувальних закладів слід приймати ширину передтамбура, тамбура-шлюзу - 2,5 тамбура - 2,0 м; довжину тамбура та тамбура-шлюзу 4-4,5 м, передтамбура - 2,0 м.

Приміщення, які пристосовуються під сховища, повинні мати один аварійний (евакуаційний) вихід.

У сховищах місткістю 600 чол. і більше один із виходів слід обладнувати як аварійний (евакуаційний) у вигляді тунелю внутрішнім розміром 1,2x2 м. При цьому виходити із сховища у тунель необхідно через тамбур, обладнаний захисно-герметичними і герметичними дверима розміром 1,2 x 2,0 м.

Тунель аварійного виходу, сумісного зі входом у сховище, допускається передбачати для розміщення однокамерного тамбура-шлюзу.

В окремо розташованих сховищах допускається один із входів, розташованих поза зоною можливих ралів, проектувати як аварійний вихід.

Аварійні виходи слід розташовувати, як правило, вище рівня ґрунтових вод. Перевищення відмітки рівня ґрунтових вод відносно підлоги аварійного виходу допускається приймати не більше 0,3 м, а у аварійному виході, сумісному зі входом, - не більше 1,0 м.

В умовах високого рівня ґрунтових вод допускається аварійний вихід проектувати через покриття у вигляді захищеної шахти без підхідного тунелю. При суміщенні шахтного аварійного виходу зі входом слід передбачати сходовий спуск. Висота оголовка шахти визначається розрахунком.

У сховищах місткістю до 600 чол. допускається передбачати аварійний вихід у вигляді вертикальної шахти з захисним оголовком. При цьому аварійний вихід повинен з'єднуватись із сховищем тунелем. Внутрішні розміри тунелю та шахти повинні бути 0,9x1,3 м.

Аварійні шахтні виходи слід обладнувати захищеними оголовками, висоту яких h необхідно приймати 1,2 або 0,5 м у залежності від віддалення оголовка від будинку.

При віддаленні оголовків на відстані менше вказаних у таблиці 5 їх висоту слід приймати за інтерполяцією між величинами 0,5 і 1,2 м або 1,2 м і висотою оголовка у межах контуру зруйнованого будинку $h = 0,15 H$ для виробничих багатоповерхових і $h = 0,25 H$ для адміністративно-побутових і житлових багатоповерхових будинків.

У стінах оголовка заввишки 1,2 м слід передбачати прорізи розміром 0,6 x 0,8 м, які обладнані жалюзійними ґратами, що відчиняються всередину. При висоті оголовка менше 1,2 м у покритті слід передбачати металеві ґрати, які відчиняються униз, розміром 0,6 x 0,6 м.

За умов стисненої міської забудови при відповідному техніко-економічному обґрунтуванні допускається у входах, сумісних з аварійними виходами, передбачати оголовки з улаштуванням в них сходових маршів (спусків) та захисно-герметичних і герметичних дверей розміром 0,8 x 1,8 м. У цьому випадку влаштування тамбура при виході із сховища у тунель не передбачається.

При відстані від будинку до відкритої частини аварійного виходу більше висоти будинку допускається замість захищеного оголовка влаштувати сходовий спуск з поверхні землі.

Входи та аварійні виходи повинні бути захищені від атмосферних опадів та поверхневих вод.

Павільйони, які захищають входи від атмосферних опадів, повинні виконуватись з легких негорючих матеріалів.

21.2.2 Конструктивні вирішення

Конструкції приміщень, які пристосовуються під сховища, повинні забезпечувати захист переховуваних від дії ударної хвилі, іонізуючого випромінювання, світлового випромінювання та теплової дії при пожежах, бути герметичними.

Для сховищ слід приймати перекриття за балочною схемою з опиранням балок (ригелів) на колони, а також безбалочні перекриття. Застосування несучих внутрішніх поздовжніх та поперечних стін допускається при відповідному техніко-економічному обґрунтуванні.

Ділянки залізобетонних стін, які не засипані ґрунтом і виступають над поверхнею землі або прилеглі до незахищених підвалів, а також стіни у місцях примикання входів і незасипаного покриття при товщині їх 50 см і менше повинні мати термоізоляційний шар.

Конструктивну схему вбудованих сховищ слід вибирати з урахуванням конструкцій будинку (споруди), у який вбудовується сховище, та на основі техніко-економічної оцінки об'ємно-планувальних вирішень з використання приміщень у мирний час. Рекомендується використовувати каркасну схему.

Безкаркасна схема допускається при відповідному обґрунтуванні.

Конструктивні вирішення сполучень елементів каркаса надземної частини будинків з конструкціями вбудованих сховищ повинні передбачати, як правило, вільне обпирання надземних конструкцій будинків на покриття вбудованого сховища.

Для забезпечення просторової жорсткості каркасу надземної частини будинку, яка будується заново, при дії експлуатаційних навантажень допускається влаштування "стиків за жорсткою схемою" каркаса надземної частини з покриттям сховищ, розрахованих на зруйнування надземних конструкцій при особливому сполученні навантажень та збереженні при цьому міцності та герметичності.

При проектуванні сховищ слід передбачати використання типових збірних залізобетонних конструкцій.

Для сховищ IV класу допускається використання типових залізобетонних конструкцій промислового та цивільного призначення з необхідним підсиленням.

При розташуванні основи сховищ нижче або на рівні ґрунтових вод фундаментну плиту слід проектувати з монолітного залізобетону.

Зовнішні стіни сховищ, підлога яких розташована нижче рівня ґрунтових вод на 2 м і нижче допускається проектувати з збірних залізобетонних конструкцій з влаштуванням надійної гідроізоляції.

У випадку, якщо відмітка підлоги сховища нижче рівня ґрунтових вод більше ніж на 2 м, фундаментну плиту та зовнішні стіни слід проектувати з монолітного залізобетону з обклеювальною гідроізоляцією, передбачаючи індустриальні методи їх будівництва та безперервне укладання бетоної суміші при бетонуванні.

У зоні можливого затоплення несучі конструкції сховищ слід проектувати з монолітного залізобетону з обклеювальною гідроізоляцією.

Покриття слід проектувати, як правило, збірними та збірно-монолітними, які забезпечують надійний зв'язок покриття із стінами, виготовленими із збірних залізобетонних елементів, шляхом зварювання закладних деталей, а зі стінами з кам'яних (бетонних) матеріалів - шляхом встановлення анкерів. Вузли сполучення повинні замонолічуватися бетоном.

Стіни необхідно проектувати із збірних залізобетонних панелей, бетонних блоків, монолітного залізобетону та інших будівельних матеріалів, які задовольняють вимоги міцності, а також інші вимоги, які пред'являються до підземних частин будинків та споруд.

При проектуванні стін із збірних конструкцій необхідно передбачати заповнення швів між стіновими панелями та закладку їх у паз фундаментної плити бетоном або розчином. У водонасичених ґрунтах заповнення швів та закладання панелей необхідно проводити водонепроникним бетоном (розчином) на безусадному або на цементі, який розширяється та самонапружується, чи на портландцементі з ущільнювальними добавками.

Місця сполучення стін (кути примикання, перерізу), виконані із кам'яних матеріалів і бетонних блоків, слід підсилювати арматурою класу А-І у вигляді окремих стержнів або сіток.

При проектуванні зовнішніх стін вбудованих у перший поверх сховищ слід використовувати монолітний залізобетон або комплексні конструкції, які складаються з монолітного залізобетону та кам'яної кладки, розташованої з зовнішнього боку.

Колони та фундаменти слід проектувати із збірного або монолітного залізобетону. При розташуванні основи споруди на 0,5 м вище найвищого рівня ґрунтових вод слід використовувати стрічкові (під стіни) і стовпчасті (під колони) фундаменти.

У водонасичених ґрунтах, складних гідрогеологічних умовах рекомендується застосовувати фундаменти у вигляді суцільної плити з монолітного залізобетону.

Для стін та колон піднесених, окремо розташованих та вбудованих у перші поверхи сховищ допускається використовувати монолітні залізобетонні стрічкові фундаменти, які розташовані у двох взаємно перпендикулярних напрямках.

Сполучення несучих стін і колон з покриттями та фундаментами повинні забезпечувати просторову жорсткість сховищ при монтажних розрахункових навантаженнях.

Перегородки слід проектувати армоцеглиними, із збірного залізобетону, з бетону на порожнистих заповнювачах та інших вогнетривких матеріалів. Конструкції перегородок та їх кріплення до стін, колон і покриттів слід проектувати з урахуванням дії інерційних навантажень та можливих деформацій елементів покриттів та вертикальних осідань стін та колон при дії розрахункового навантаження.

У бетонній підготовці підлоги приміщень для зберігання продовольчих товарів слід передбачати укладку з сталевого дроту діаметром 1,5-2,5 мм з розміром чарунки не більше 12x 12мм. У місцях сполучення бетонної підготовки підлоги з огорожувальними конструкціями приміщень сітку слід заводити на висоту 0,5 м від підлоги та штукатурити цементним розчином.

Проектування компенсаційних пристроїв та дверних прорізів необхідно виконувати з урахуванням можливості осідання споруди на 15 см.

21.2.3 Гідроізоляція та герметизація

Герметизація сховищ виконується для виключення проникнення всередину сховищ отруйних речовин, радіоактивної пилі, біологічних аерозолів, газоподібних продуктів горіння при пожежах і затікання повітряної ударної хвилі, а гідроізоляція - для виключення проникнення ґрунтових і поверхневих вод.

Приміщення, які пристосовуються під сховища, повинні мати герметичність, при якій величина підпору p в залежності від кратності повітрообміну K в них при герметичних отворах і закритих клапанах вентиляційної системи повинна бути не нижче показників:

K	0,15	0,5	1,0
P (кгс/см ²)	4,5	10	24

За внутрішню межу герметизації сховища приймається внутрішня поверхня огорожуючих конструкцій і перші з сторони приміщень герметичні устрої (двері, клапани, ставні і т. д.). В приміщеннях, які пристосовуються під сховища при режимі фільтро-вентиляції, повинен забезпечуватися експлуатаційний підпір повітря не менше 5 кгс/см².

Для гідроізоляційних покриттів слід вибирати матеріали, які мають високу адгезію, значний опір розриву, водо- та пилонепроникність, найбільше відносне подовження, а при наявності агресивних ґрунтових вод - стійкість до їх дії.

У сховищах гідроізоляція виконує роль герметика конструкцій.

У вбудованих сховищах, розташованих під приміщеннями, у яких вода зливається безпосередньо на підлогу (душові, кухні і т.ін.), передбачається застосовувати підсилену гідроізоляцію з високими міцнісними характеристиками.

Для сховищ, які розташовані у водонасичених ґрунтах, незалежно від коефіцієнта фільтрації ґрунту слід робити обклеювальну гідроізоляцію.

Підлога приміщень сховищ, розташованих у водонасичених ґрунтах, повинна мати уклон 1-2% в бік лотків, а останні - 2-3% в бік водозбирача, з

якого вода повинна відкачуватись насосом (у сховищах без ДЕС - ручним насосом).

Класифікація гідроізоляції сховищ залежить від способу досягнення водонепроникнення та захисту конструкцій в залежності від виду та характеру дії води на частину споруди, що ізолюється, від місця розташування гідроізоляції у споруді та виду використовуваних гідроізоляційних матеріалів.

У сховищах, які розташовані у водонасичених ґрунтах та у зонах можливого затоплення гідроізоляцію з рулонних матеріалів та окремих листів необхідно розраховувати виходячи з умови забезпечення водонепроникнення після дії розрахункових навантажень.

При проектуванні вказаних сховищ слід визначати зони можливого виникнення тріщин в огорожувальних конструкціях та ширину їх розкриття при найбільш несприятливих розрахункових випадках дії навантаження. Конструкцію гідроізоляційного покриття слід визначати з урахуванням можливого деформування його без розриву та втрати ізоляційних властивостей.

Максимальна ширина розкриття тріщин в місцях сполучення залізобетонних конструкцій не повинна перевищувати 0,5 см.

У випадках, коли значення а будуть менше максимальної ширини розкриття тріщини у конструкції споруди, необхідно передбачати використання гідроізоляційних матеріалів з більш високими характеристиками міцності, збільшувати число шарів гідроізоляційного покриття або передбачати місцеве підсилення гідроізоляції у зоні утворення тріщин.

Вводи інженерних комунікацій повинні бути доступними для їх огляду та ремонту з внутрішнього боку сховища.

Закладні частини для вводів кабелів, повітроводів, труб водопроводу та теплопостачання і для випусків каналізації слід влаштовувати у вигляді металевих патрубків з навареними у середній їх частині фланцями. Встановлення закладних частин в огорожувальні конструкції слід передбачати, як правило, до бетонування.

По периметру закладних частин дверей слід передбачати встановлення штуцерів з кроком 0,5 м для нагнітання крізь них розчину на цементі, що розширюється.

У закладних (трубчастих) частинах після укладання кабелів електропостачання та зв'язку повинна передбачатися заливка вільного простору кабельною мастикою. В інших вводах вільний простір всередині закладних частин слід заповнювати ущільнювальними прокладками.

Експлуатаційний підпір повітря при режимі фільтровентиляції повинен передбачатися 5 Н/м^2 (кгс/м^2). При режимі чистої вентиляції підпір повітря у сховище слід забезпечувати за рахунок перевищення припливу над витяжкою, величина підпору повітря при цьому не нормується.

У проекті на плані споруди вказуються всі лінії герметизації сховища та засоби, які забезпечують герметизацію у входах та місцях проходу комунікацій.

Висновки. Отже, для успішного вирішення питання захисту населення і територій від НС необхідно суворо дотримуватись вимог нормативних документів при проектуванні та реконструкції об'єктів ЦО а саме сховищ.

Контрольні запитання

Об'ємно-планувальні рішення сховищ.

Об'ємно-планувальні рішення приміщень основного призначення

Об'ємно-планувальні рішення приміщень допоміжного призначення

Конструктивні рішення сховищ.

Обладнання входів та виходів у сховища

Конструктивні рішення.

Гідроізоляція та герметизація.

ГЛАВА 22. БУДІВЕЛЬНІ ВИМОГИ ДО ПРОТИРАДІАЦІЙНИХ УКРИТТІВ

ПРУ призначені для захисту осіб, що укриваються, від впливу іонізуючого випромінювання при радіоактивному забрудненні місцевості і допускають безперервне перебування у них розрахункової кількості осіб, що укриваються, до двох діб.

Таблиця 22.1 – Класифікація ПРУ за ступенем захисту

Група ПРУ	$K_{\text{зах}}$ по γ -випромінюванню	Тиск, що витримується $\Delta P_{\text{ф}}$, кг/см^2	
П-1	200 і більше	0,2	
П-2	200 і більше	Не розраховується	
П-3	100-200	0,2	
П-4	100-200	Не розраховується	
П-5	50-100	Не розраховується	
П-6	20-50	Не розраховується	
П-7	10-20	Не розраховується	
П-8	Зона АСС	1000	0,2
П-9		500	0,2
П-10		500	Не розраховується

22.1 Конструктивні рішення протирадіаційних укриттів

22.1.1 Об'ємно-планувальні рішення протирадіаційних укриттів

Основні приміщення ПРУ приміщення для переховуваних, Допоміжні приміщення ПРУ: вентиляційна, санітарний вузол, приміщення для зберігання забрудненого верхнього одягу.

Противрадіаційні укриття для установ охорони здоров'я повинні мати такі основні приміщення: для розміщення хворих та видужуючих, медичного та обслуговуючого персоналу, процедурну (перев'язочну), буфетну та пости медсестер.

Розміщення хворих, медичного та обслуговуючого персоналу слід передбачати у роздільних приміщеннях, за винятком постів чергового персоналу. У ПРУ лікарень хірургічного профілю слід додатково передбачати операційно-перев'язочну й передопераційну палати.

Для тяжкохворих слід передбачати санітарну кімнату.

Висоту приміщень ПРУ у заново проєктованих будинках слід приймати не менше 1,9 м від відмітки підлоги до низу виступних конструкцій перекриття (покриття).

Для укриттів, які обладнуються в існуючих будинках і спорудах, слід приймати:

- триярусне розташування нар при висоті приміщень 2,8-3 м;
- двоярусне розташування нар при висоті приміщень 2,2-2,4 м.

При розташуванні ПРУ в підвалах, під підлогами, гірничих виробках, печерах, погребях та інших заглиблених приміщеннях при їх висоті 1,7- 1,9 м слід передбачати одноярусне розташування нар.

Основні приміщення укриттів обладнуються місцями для лежання та сидіння.

Місця для лежання повинні складати не менше 15% при одноярусному, 20% при двоярусному і 30% при троярусному розташуванні нар загальної кількості місць в укритті. Місця для лежання слід приймати розміром 0,55 x 1,8 м.

В ПРУ місткістю понад 300 чоловік передбачать вентиляційне приміщення. При місткості менше 300 чоловік вентиляційне обладнання допускається розміщувати безпосередньо в приміщенні для людей.



Рисунок 22.1 – Протирадіаційне вбудоване укриття (варіант)

1 - входи; 2 - умивальник; 3 - приміщення для води; 4 – приміщення для людей; 5 – приміщення для сушіння одягу; 6 і 7 – санвузли; 8 – вентиляційна камера і бойлерна

Приміщення для зберігання забрудненого вуличного одягу слід передбачати при одному з виходів і відділяти від приміщень для переховуваних протипожежними перегородками 1 типу. Загальна площа їх визначається з розрахунку не більше $0,07 \text{ м}^2$ на людину. Приміщення обладнується лавами, вішалками.

В укриттях місткістю до 50 чол. замість приміщення для забрудненого одягу допускається передбачати влаштування при входах вішалок, які розміщуються за завісами.

За шаром половинного ослаблення матеріалу можна визначити коефіцієнт ослаблення для будь-якої товщини, знаючи, що потік радіоактивних випромінювань буде зменшено вдвічі стільки разів, скільки шарів половинного ослаблення є в товщі матеріалу. Наприклад, стіна будинку із саманної цегли має товщину 28 см, з табл. відомо, що товщина шару половинного ослаблення саману дорівнює 14 см. Отже, будинок ослаблюватиме потік радіоактивних випромінювань у чотири рази, тобто люди в такому приміщенні одержать дозу опромінення, зменшену в чотири рази.

Коли стіни укриття складаються з кількох шарів різних матеріалів, то спочатку розраховують коефіцієнти ослаблення для кожного шару матеріалу, а потім складають їх і одержують величину сумарного коефіцієнта ослаблення укриття. Наприклад, погріб має дерев'яне перекриття з міцних порід дерева товщиною 30 см і засипаний шаром глини 55 см. Отже, коефіцієнт ослаблення дерев'яного перекриття становитиме 2, а глиняного шару — 10. Сумарний коефіцієнт ослаблення у-випромінювання радіоактивного забруднення погреб дорівнюватиме $10 + 2 = 12$.

Таблиця 22.2 – Шар половинного ослаблення радіації різних матеріалів, d, см

Матеріал	Густина ρ , г/см ³	Товщина шару, см		нейтронів
		у-випромінювання проникаючої радіації	у-випромінювання радіоактивного забруднення	
Залізо, сталь	7,8	3	1,8	11,5
Свинець	11,3	2	1,3—1,8	12
Скло	1,4	—	7,7	
Вапняк	2,7	8,5	10	—
Цегла звичайна	1,6	14,4	13	9,1
Кладка цегляна	1,5	15	8,7	10,0
Цегла саманна	1,5	—	14	
Грунт	1,6	14,4	8,1	12,0
Мерзлий грунт	1,2-1,5	—	10—12	
Глина утрамбована	2,06	11	6,3	—
Бетон	2,3	10	5,6	12,0
Кладка бутова	2,4	9,6	5,4	
Склопластик	1,7	12,0	8,0	4,0
Поліетилен	0,95	24,0	14,0	2,7
Лід	0,9	26	14,5	3,0
Дерево (залежно від породи)	0,7	33	20—40	9,7

Таблиця 22.3 – Об'ємно-планувальні норми при будівництві ПРУ

Показник	Норма
Площа на одну людину, м	0,5
Об'єм на одну людину, м	1,6
Мінімальна висота (від рівня підлоги до виступаючих конструкцій стелі), м	1,9
Місце для сидіння (від загальної кількості місць), %	80
Місце для лежання (від загальної кількості місць), %	20

22.1.2 Конструктивні вирішення протирадіаційних укрить

Зовнішні огорожувальні конструкції ПРУ повинні забезпечувати захист переховуваних від ураження іонізуючим випромінюванням при радіоактивному зараженні місцевості і від дії ударної хвилі.

Кількість входів у ПРУ слід передбачати в залежності від місткості але не менше двох входів завширшки 0,8 м.

При місткості укриття до 50 чол. допускається обладнання одного входу, при цьому другим евакуаційним виходом повинен бути люк розміром 0,6 x 0,9 м з вертикальною драбиною або отвір розміром 0,7 x 1,5 м із спеціальним пристроєм для виходу.

Підвищення захисних властивостей ПРУ, які розташовані у підвалах, під підлогами, надземних житлових, громадських та інших будинках або спорудах, слід передбачати шляхом:

- влаштування пристінних екранів з каменю або цегли, укладання мішків з ґрунтом та ін. біля зовнішніх стін надземних приміщень на висоту 1,7 м від відмітки підлоги;
- обвалування виступних частин стін підвалів (льохів) на повну висоту;
- укладання додаткового шару ґрунту на перекриття та встановлення у зв'язку з цим підтримуючих прогонів (балок) та стояків;
- закладання зайвих прорізів в огорожувальних конструкціях та встановлення стінок-екранів у входах (в'їздах).

Усі перелічені заходи повинні проводитись у період переводу приміщень на режим укриття.

У входах у ПРУ повинні встановлюватись звичайні двері.

При цьому у зоні можливих слабких зруйнувань необхідно передбачати засоби для затримування дверного полотна у відчиненому положенні у момент дії ударної хвилі.

Для захисту входів в укриття, розташованих на першому поверсі будинку або у заглиблених спорудах з заїздом для автотранспорту, слід передбачати стінки-екрани.

Місце встановлення стінки-екрана визначається умовами експлуатації, а відстань від вхідного прорізу до екрана повинна бути на 0,6 м більше ширини полотна дверей (воріт).

Розміри стінки-екрана у плані слід призначати з умови послаблення та мінімального попадання через входи випромінювання у приміщення.

Висота стінки-екрана повинна бути не менше 1,7 м від відмітки підлоги.

Захист переховуваних від іонізуючих випромінювань, що проникають через входи, допускається також здійснювати влаштуванням на входах поворотів на 90 град., при цьому товщина стіни розташованої проти входу, визначається розрахунком.

22.2 Вентиляція, опалення, водопостачання та каналізація протирадіаційних укриттів

Вентиляція

У ПРУ слід передбачати природну вентиляцію або вентиляцію з механічним спонуканням.

Природна вентиляція передбачається у ПРУ місткістю до 50 чол. В інших випадках слід передбачати вентиляцію з механічним спонуканням.

У ПРУ для установ охорони здоров'я повинна бути забезпечена вентиляція з механічним спонуканням незалежно від їх місткості.

Параметри повітряного середовища в ПРУ приймаються як для чистої вентиляції сховищ – для вентиляції примусової або не примусової, а також для резервної вентиляції як для фільтровентиляції сховищ. Тепловологий режим при цьому не проводиться. Норми подачі повітря в ПРУ приймаються такими як для сховищ.

Розрахункові параметри зовнішнього повітря		Кількість повітря на одну людину, м ³ /г	
Температура, °С	Тепловиділення, ккал/г	При режимі чистої вентиляції	При режимі фільтровентиляції
До 20	До 10,5	7	2
20-25	10,5-12,5	10	2
25-30	12,5-14	14	До 8 (розрахунком)
Більше 30	Більше 14	20	

Повітроводи, які прокладаються за межами приміщень ПРУ, розташованих у зоні слабких руйнувань, виконуються з сталеві труби або листові сталі завтовшки не менше 2 мм.

В інших випадках повітроводи ПРУ приймаються відповідно до вимог норм на проектування опалення, вентиляції та кондиціонування повітря (СНіП 2.04.05-9) *).

Вентиляційні отвори необхідно передбачати з протилежних боків сховища, забезпечуючи наскрізне провітрювання. Припливні вентиляційні отвори слід обладнувати пристроями для регулювання повітроподачі.

На всі вентиляційні отвори необхідно передбачати прості протипилові пристрої, які мають опір потоку повітря не менше 5Н/м (0,5кгс/м²).

Площу перерізу отворів, які розташовані з протилежного боку та використовуються для витяжки, слід приймати рівною площі перерізу отворів, які використовуються для припливу.

При розташуванні повітроприймальних та викидних вентиляційних отворів ПРУ з одного боку будинку віддалення їх один від одного повинно прийматися не менше 10 м.

Довжина повітроводів, які прокладаються всередині приміщення сховищ, не повинна перевищувати 30 м.

Опалення

Система опалення сховищ повинна проектуватись спільною з опалювальною системою будинку або при обґрунтуванні - у вигляді окремої гілки та мати пристрій для відключення.

При розрахунку системи опалення температуру приміщень у холодну пору року слід приймати рівною 10 °С, якщо за умов експлуатації у мирний час не потрібно більш високої температури.

У приміщеннях, які не опалюються за умов мирного часу, слід передбачати місце для встановлення тимчасових підігрівальних пристроїв відповідно до вимог норм на проектування опалення, вентиляції та кондиціонування повітря (СНіП 2.04.05-91*).

Водопостачання

Водозабезпечення ПРУ повинно здійснюватися від зовнішньої або внутрішньої водопровідної мережі. Норма водовживання на одну людину – 25 л на добу. При відсутності водопроводу в укриттях передбачаються місця для розміщення баків з питною водою із розрахунку на одну людину 2 л на добу.

При наявності ДЕС передбачається запас води на пожежогасіння 4 м³.

Каналізація

Каналізація самотічна, або з перекачуванням у загальну систему. Санітарні вузли будуються окремо для чоловіків та жінок. За нормами 1 чаша на 75 жінок (150 чоловіків), умивальник на 200 осіб.

Запас харчів на 1 людину

Сухарі – 300 г, консерви – 170 -250 г, цукор -50г.

22.3 Найпростіші укриття

У системі захисту населення особливо важливе значення має побудова найпростіших укриттів типу щілин. Щілина є простим за конструкцією захисним спорудженням, побудова якого може бути виконана населенням у короткі терміни. Найпростіші укриття будуються у місцях скупчення людей, на маршрутах евакуації та тимчасово в замиській зоні, коли кількість наявних сховищ не забезпечує потрібну кількість людей, а оскільки найпростіші укриття лише зменшують радіус ураження людей ударною хвилею і послаблюють дію радіоактивного випромінювання та ураження світловим випромінюванням, але не забезпечують захист від отруйних речовин та бактеріальних засобів, то при наявності часу вони поступово переобладнуються у ПРУ.

Щілина може бути відкритою або перекритою. Відкрита щілина зменшує дози опромінення від радіоактивного забруднення у 2–3 рази без дезактивації щілини і до 20 разів – після дезактивації. Перекрита щілина відповідно знижує дозу опромінення у 40–50 разів.

Щілина являє собою рівчак глибиною 200 см шириною зверху 120 см і по дну 80 см, довжиною – по кількості тих, що укриваються. Щілина на 10 чоловік, наприклад, має довжину 8–10 м, в ній рекомендують обладнувати 7 місць для сидіння та 3 – для лежання. Будівництво її проводиться у два етапи: спочатку відривається та обладнується щілина, а потім вона перекривається-

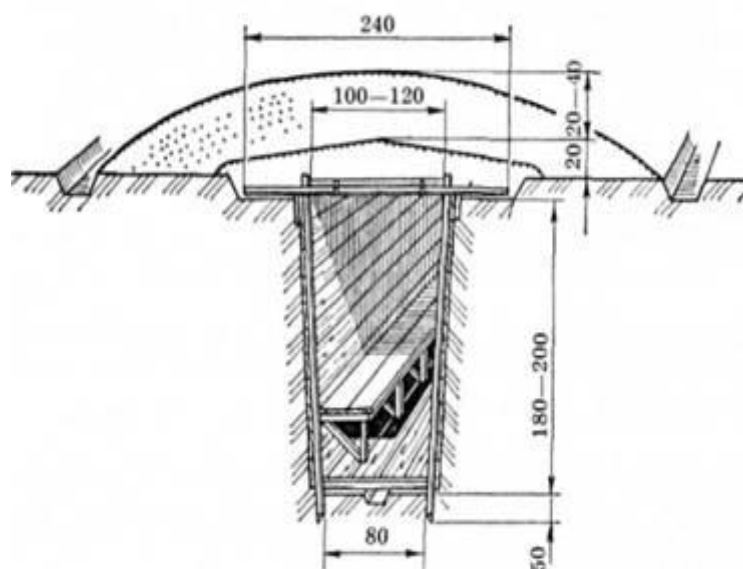


Рисунок 22.2 – Перекрита щілина

ся. Перекриття щілини роблять з колод діаметром 18–20 см, брусків, залізобетонних плит та інших міцних матеріалів. Зверху цього перекриття укладають гідроізоляцію з рубероїду, поліетиленової плівки або шару глини товщиною 20-30 см, а потім насипають шар ґрунту товщиною 70 – 80 см і накривають дерном.

Надійнішим і зручнішим укриттям є землянка, призначена для тривалого перебування людей. Будують землянку так само, як і щілину, але з підлогою, опаленням, місцями для сидіння і лежання. Ширина землянки 2–2,5 м.

Висновки. Отже, для успішного вирішення питання захисту населення і територій від НС необхідно суворо дотримуватись вимог нормативних документів при проектуванні та реконструкції об'єктів ЦО а саме протирадіаційних укриттів. Захисна споруда повинна завжди знаходитися у готовності до прийому людей. Поняття готовності захисної споруди включає в себе комплекс вимог, яким повинні відповідати сучасні сховища і укриття для забезпечення захисту людей. Найважливішими з цих вимог є: цілісність конструкцій та обладнання; надійна герметизація споруд і наявність систем повітропостачання; оснащення сховищ і укриттів санітарно-технічним і іншим обладнанням, контрольовано-вимірювальними приладами, забезпеченість запасами води; справність систем внутрішнього обладнання, приладів і пристроїв, наявність потрібного оснащення, інвентаря, інструкцій та іншої документації з експлуатації та інше; підготовленість обслуговуючого персоналу.

Контрольні запитання

1. Об'ємно-планувальні рішення протирадіаційних укриттів;
2. Конструктивні рішення протирадіаційних укриттів;
3. Вентиляція і опалення протирадіаційних укриттів;
4. Водопостачання та каналізація протирадіаційних укриттів.
5. Найпростіші укриття

ГЛАВА 22. ЗАХИСНІ ПРИСТРОЇ У СПОРУДАХ ЦИВІЛЬНОЇ ОБОРОНИ ТА СИСТЕМИ ЖИТТЄЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Проектування нового будівництва або реконструкція захисних споруд здійснюється за державними будівельними нормами В 2.2.5-97 "Захисні споруди цивільної оборони", затверджені наказом Держкоммістобудування України від 08.07.97 N 106. Об'єкти або приміщення, що пристосовуються під захисні споруди, в усіх випадках мають відповідати вимогам цих норм.

22.1. Вентиляція сховищ та захисні пристрої для вентиляції

22.1.1. Вентиляція сховищ

Система повітропостачання повинна забезпечувати осіб, що укриваються у сховищі, необхідною кількістю повітря відповідної температури, вологості і газового складу.

Система вентиляції сховищ, як правило, працює у двох режимах: чистої вентиляції (режим I) і фільтровентиляції (режим II).

При режимі чистої вентиляції подача у сховище очищеного від пилу зовнішнього повітря повинна забезпечувати необхідний обмін повітря і видалення з приміщень тепловиділень і вологи. При фільтровентиляції зовнішнє повітря, що подається у сховище, повинне очищатися від НХР, аерозолів і пилу.

У зонах можливого хімічного забруднення і забруднення продуктами горіння, а також на хімічно небезпечних об'єктах у сховищах необхідно передбачати регенерацію внутрішнього повітря (режим III) і створення його підпору.

Система вентиляції сховищ повинна забезпечувати надійну її роботу у режимі чистої вентиляції протягом 48 годин, у режимі фільтровентиляції - протягом 12 годин і у режимі повної ізоляції з регенерацією внутрішнього повітря - протягом 6 годин.

Повітророзвідні труби з оцинкованої сталі не фарбують, але на них наносять відмітні риси (стрілки) відповідного кольору.

У зонах пожеж підпір повітря у сховищах підтримується за рахунок зовнішнього повітря, яке подається через фільтри ФГ-70 з наступним охолодженням у пристроях для охолодження повітря, а у зонах можливого хімічного забруднення - за рахунок стисненого повітря з балонів, що встановлюються у сховищі. При цьому у сховищах перекриваються усі ГК на припливних і витяжних системах (за винятком клапанів, що забезпечують подачу повітря



Рисунок 22.1 –Фільтр ФГ - 70

через фільтри ФГ - 70) і включаються установки регенерації повітря для поглинання вуглекислого газу (CO₂) і виділення кисню (O₂).

У сховищах, розміщених у гірничих виробках, які побудовані раніше, захист від окису вуглецю та інших отруйних газів забезпечується ізоляцією гірничих виробок від рудничної атмосфери шляхом вирівнювання напору природної тяги підпором у тамбурах. Цей підпір утворюється вентиляторами ВЕР-4 (шахтний електроручний вентилятор у вибухобезпечному виконанні) шляхом забору повітря із сховища.

Ізоляція від рудничної атмосфери шляхом підтримки підпору у приміщеннях входів є надійним способом захисту від інших отруйних речовин, нейтралізувати які звичайними фільтрами-поглиначами неможливо.

Вентилятори режиму I забезпечують рециркуляцію повітря у приміщеннях.

При фільтровентиляції (режим II) - з розрахунку 2 куб.м/год на одну особу, що укривається, 5 куб.м/год на одного працівника у приміщеннях пункту управління і 10 куб.м/год на одного працівника у фільтровентиляційній камері з електроручними вентиляторами.

Складовими системи вентиляції (повітропостачання) сховищ є:

1. повітрозабірні пристрої,
2. протипилові фільтри,
3. фільтри-поглиначі,
4. вентилятори,
5. розвідна мережа,
6. повітрорегулювальні і захисні пристрої,
7. при необхідності засоби регенерації, теплоємні фільтри (повітроохолоджувачі), фільтри для очищення повітря від окису вуглецю.

Для запобігання появі конденсату припливні повітроводи зовнішнього повітря утеплюють.

Повітрозабори для режиму чистої вентиляції, фільтровентиляції і вентиляції ДЕС повинні бути роздільними.

У місцях розміщення сховищ у міській забудові допускається поєднання у загальних шахтах з розподільними перегородками, що не допускають перетікання повітря з каналу у канал:

повітрозаборів чистої вентиляції, фільтровентиляції, вентиляції ДЕС, при цьому пристрій сполучного повітроводу між повітрозаборами чистої вентиляції і фільтровентиляції передбачати не слід;

витяжних каналів з окремих приміщень сховищ і випускної труби від дизеля при наявності зворотних клапанів.

Випускні отвори на повітропровідних трубах повинні мати засувки (шибери). Після наладки системи та забезпечення розрахункової подачі повітря у кожний відсік положення засувки на кожному випускному отворі повинні фіксуватися засічкою або рисою, нанесеною олійною фарбою.

22.1.2 Противибухові пристрої

У сучасних сховищах установлюють *противибухові пристрої* пластинчастого типу - малогабаритну захисну секцію (далі - МЗС) і уніфіковану захисну секцію (далі - УЗС).

Це металеві ґрати (секції), до яких шарнірами кріплять жалюзійні металеві пластини. Під дією надмірного тиску ударної хвилі пластини щільно прилягають до ґрат, перешкоджаючи тим самим проникненню ударної хвилі. Після спаду надмірного тиску вони під дією пружини повертаються у попереднє положення.

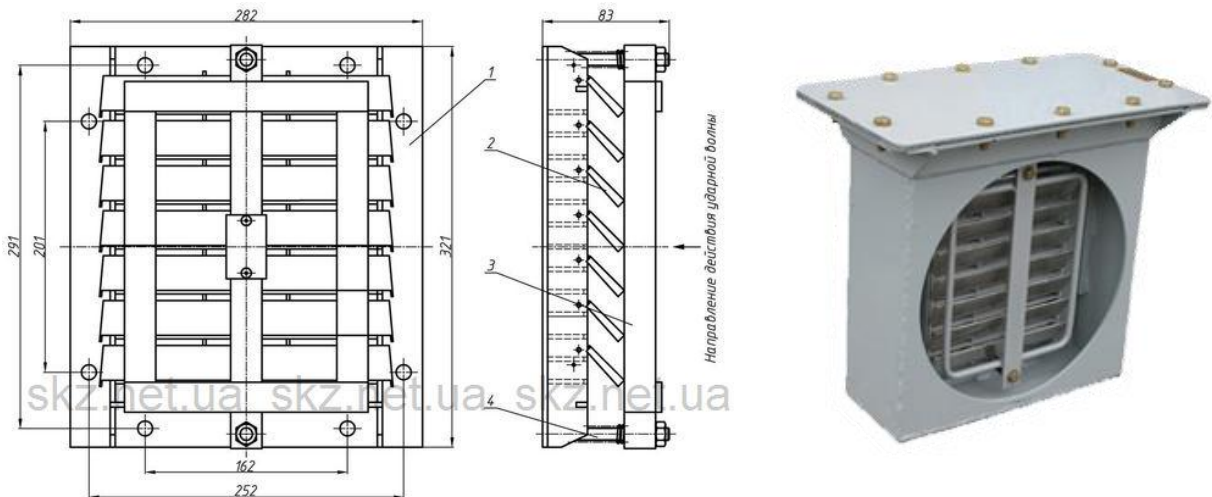


Рисунок 22.1 – Малогабаритна захисна секція

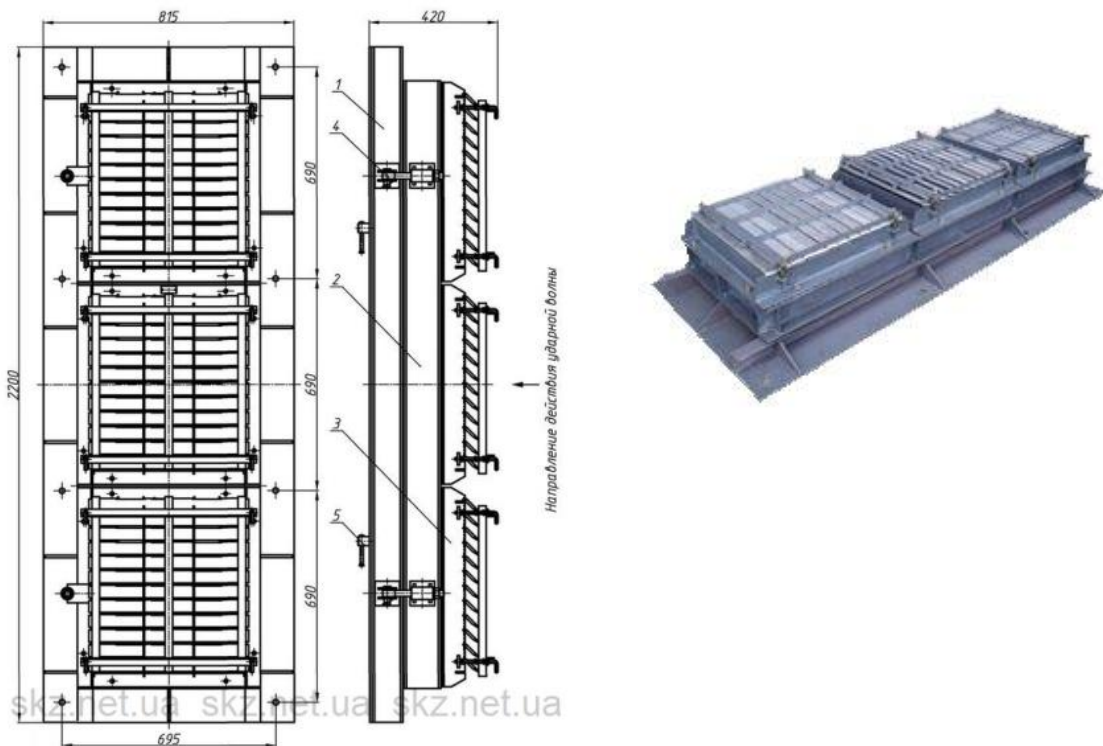


Рисунок 22.2 – Уніфікована захисна секція

У процесі експлуатації МЗС і УЗС необхідно не рідше одного разу на рік:

перевіряти кут нахилу лопатей до площини; для забезпечення необхідної пропускної здатності він повинен дорівнювати 45 град., лопатями вниз (часто зустрічаються установлені навпаки).

Протипилові фільтри. Очищення забрудненого повітря спочатку відбувається у протипилових фільтрах, які монтуються на шляху руху повітря за лінією герметизації.

Осередок протипилового фільтру складається з каркаса, у який уставлені пакети з металевих сіток. Сітки просочені мастилом вісциновим, індустріальним N 12 чи веретенним N 2 або N 3.

Рекомендується також для заливання розчин гліцерину з водою.

Пил, що міститься у повітрі, проходячи через фільтр, прилипає до масляної плівки заповнювача фільтра. У сучасних сховищах кілька осередків масляного фільтра установлюють у металеву раму.

Очищення фільтрів від пилу проводять шляхом їх промивання гарячим 10-відсотковим содовим розчином, а потім гарячою водою.

Після висихання фільтр змочують вісциновим або індустріальним мастилом N 12. Для тонкого очищення повітря від пилу застосовують передфільтри ПФП-1000 (далі - ПФП). Індекс ПФП-1000 позначає: передфільтр пакетний, продуктивністю 1000 куб.м/год.



Рисунок 22.4 – Передфільтр ПФП-1000

У системі повітропостачання сховищ для очищення повітря застосовують фільтровентиляційні комплекти ФВК-1 і ФВК-2 (далі - ФВК), що установлюються в окремому приміщенні сховища - фільтровентиляційній камері. ФВК-1 використовують у сховищах, де передбачаються чиста вентиляція і фільтровентиляція. До складу комплекту входять два передфільтри ПФП-1000, три фільтропоглиначі ФПУ-200, два електроручних вентилятори ЕРВ 600/300, а також герметичні клапани, дроселі-клапани і тягонапоромір ТНЖ-Н. ФВК-2, установлюють у сховищах, де

передбачається чиста вентиляція, фільтровентиляція і повна ізоляція з регенерацією повітря.

У складі комплекту ФВК-2 крім обладнання, передбаченого у ФВК-1, додатково передбачена регенеративна установка РУ-150/6 (далі - РУ) і фільтр ФГ-70 (далі - ФГ-70). Один комплект ФВК-1 або ФВК-2 розрахований на 150 осіб.

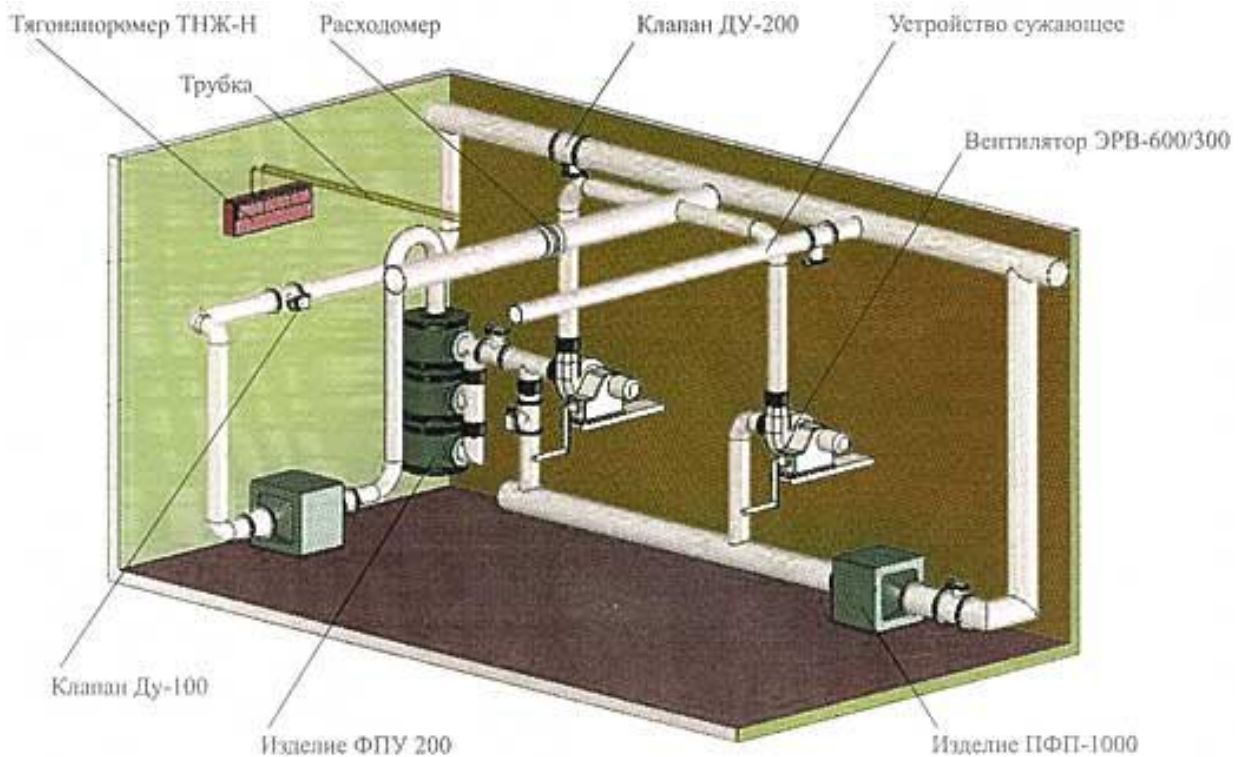


Рисунок 22.5 – Фільтровентиляційний комплект ФВК-1



Рисунок 22.6 – регенеративна установка РУ-150/6

Часто у сховищах установлені фільтровентиляційні агрегати ФВА-49, їх застосовують і у даний час. До складу ФВА-49 входять фільтри-поглиначі ФП-100, ФП-100у або ФПУ-200, електроручний вентилятор ЕРВ-49, витратомір повітря.

Фільтри-поглиначі. Остаточного повітря очищається від пилу у фільтрах-поглиначих. Фільтри-поглиначі монтуються у колонки. Кожна колонка скла-

дається з одного - трьох фільтрів-поглиначів. Колонку необхідно комплектувати з ФП одного року виготовлення і з однієї партії. Основні характеристики ФП зазначені у маркуванні: марка, дата виготовлення, шифр



Рисунок 8 – Фільтр-поглинач ФПУ-200

Тривалість служби ФП при нормальній експлуатації визначається середнім і максимальним термінами придатності. Відповідно до досвіду експлуатації і збереження для фільтрів-поглиначів ФП-100, ФП-100у і ФПУ-200 середній термін придатності - 8 років, максимальний - 20 років.

Для фільтрів-поглиначів ФП-300 середній і максимальний терміни придатності не установлені. Для усіх фільтрів-поглиначів термін придатності обчислюється від дати їх виготовлення.

Закінчення установленого заводом-виробником гарантійного терміну зберігання не є підставою для списання і заміни фільтра-поглинача.

Припливні і витяжні системи. Припливна система вентиляції сховища повинна забезпечувати подачу повітря в основні приміщення для осіб, що укриваються, пропорційно їх кількості, а також у допоміжні приміщення.

При фільтровентиляції і регенерації слід передбачати для сховищ з електровентиляторами рециркуляцію повітря в обсязі, що забезпечує для сховищ з електроручними вентиляторами збереження у системі кількості повітря, яке подається при чистій вентиляції і збереження у системі не менше ніж 70% кількості повітря, що подається при чистій вентиляції. Подача повітря у приміщення методом перетікання не допускається.

При розміщенні осіб, що укриваються, у двох і більше приміщеннях вентиляцію і забір повітря для рециркуляції необхідно передбачати з кожного приміщення, використовуючи для рециркуляції повітроводи витяжної системи.

Під час перебування людей у сховищі необхідно підтримувати підпір не менше ніж 50 Па. Вважається, що при такому підпорі пари отруйних речовин не можуть потрапити усередину приміщень. Надлишок повітря видаляється через витяжні пристрої, захищені клапанами надмірного тиску, герметичними клапанами, захисно-герметичними заглушками тощо.

Сховища великої місткості мають складну систему повітропостачання з розгалуженою мережею повітроводів, великою кількістю перемикаючих пристроїв, потужними агрегатами.

Дозування кисню проводиться за допомогою установа на вихідних штуцерах редукторів дюз (каліброваних отворів), що дозволяють по тиску на вторинному манометрі регулювати кількість кисню, що подається. Тиск у балоні (на первинному манометрі) повинен бути не менше ніж у 2 рази більшим за тиск перед отвором.

У сховищах місткістю до 150 осіб варто застосовувати дюзу діаметром 1,1 мм, у сховищах місткістю більше ніж 150 осіб - діаметром 2,2 мм.

Регенеративна установка, на відміну від регенеративних патронів, не тільки поглинає з повітря вуглекислий газ, але і відновлює вміст кисню, тому при її застосуванні передбачати балони не потрібно.

Залежно від числа осіб, що укриваються і на які розрахований один балон кисню, визначається тиск, який необхідно установа на вторинному манометрі при дозуванні кисню з балона при нормі 25 літрів кисню за одну годину на одну особу.

22.2 Санітарно-технічні системи та обладнання

22.2.1 Система водопостачання сховищ

Водопостачання сховищ здійснюється від зовнішньої локальної водонапірної мережі або заводської (об'єктової) мережі з улаштуванням на ввіді усередині сховища запірної арматури і зворотного клапана.

У сховищах необхідно передбачати запас питної води у ємкостях з розрахунку 3 л/д на одну особу, що укривається. Якість води на господарсько-питні потреби повинна задовольняти вимоги ГОСТ 2874-82 "Вода питьевая", затверженого наказом Держбуду СРСР від 18.10.82 N 3989.

У сховищах лікувальних закладів для нетранспортабельних хворих запас питної води у проточних ємкостях приймається з розрахунку 20 л/д на кожного хворого і 3 л/д на кожного медичного працівника; запас води для технічних потреб, що зберігається у резервуарах, визначається розрахунком. При застосуванні у сховищах унітазів вагонного типу необхідно передбачати запас води з розрахунку 5 л/д на кожну особу.

Приміщення медпунктів у сховищах необхідно обладнати умивальниками, що працюють від водопровідної мережі. На випадок припинення подачі води необхідно передбачити переносний рукомийник із запасом води до нього з розрахунку 10 л/д.

У сховищах на атомних станціях потрібно передбачати для санпропускників запас води з розрахунку 45 л на одне миття 20% осіб, що укриваються.

Ємкості запасу питної води, як правило, повинні бути проточними, із забезпеченням повного обміну води протягом 2 діб. У сховищах, у яких не передбачається витрата води у мирний час, а також у сховищах місткістю менше ніж 300 осіб допускається застосування (для здійснення запасу питної води) сухих ємкостей, що заповнюються при приведенні сховищ у готовність після огляду їх представником служби санітарно-епідеміологічного нагляду зі складанням відповідного акта.

Проточні ємкості (баки) повинні бути постійно заповнені водою.

Проточні ємкості і труби, по яких циркулює вода, повинні мати тепло- і пароізоляцію.

Ємкості запасу питної води повинні бути обладнані покажчиками оди і мати люки для можливості очищення і фарбування внутрішніх поверхонь.

У приміщеннях, де встановлені ємкості, необхідно передбачати установку водорозбірних кранів з розрахунку один кран на 300 осіб, а у сховищах місткістю більше ніж 1000 осіб і у сховищах для нетранспортабельних хворих - розводити труби до місць водорозбору з розрахунку один кран на 300 осіб, що укриваються, або на 100 нетранспортабельних хворих.

Подачу води до умивальників і зливних бачків (крім сховищ для нетранспортабельних хворих) необхідно передбачати тільки у період надходження води із зовнішньої мережі.

Норми водоспоживання і одовідведення при діючій зовнішній водопровідній мережі повинні прийматися відповідно до вимог СНиП 2.04.01-85 "Внутренние водопроводные и канализационные сети", затверджених наказом Держбуду СРСР від 04.10.85 N 169. При цьому приймають годинну витрату води рівною 2 л/год і добову - 25 л/д на одну особу, що укривається, і рівною 0,1 л/с для водоспоживання і 0,85 л/с для водовідведення. Для знезараження води у ємкостях необхідно мати запас хлорного вапна або порошку ДТС-ГК із розрахунку на 1 куб.м води 8-10 г хлорного вапна або 4-5 г порошку ДТС-ГК.

Трубопроводи системи водопостачання фарбують у зелений колір.

22.2.2 Система каналізації сховищ

У сховищах необхідно передбачати вбиральні з відведенням стічних вод у зовнішню каналізаційну мережу по самостійних випусках самопливом або шляхом перекачування з установкою засувки усередині сховищ.

На трубах, що проходять через огорожувальні конструкції станції, з боку сховища необхідно установлювати запірну арматуру. Як санітарні прилади поряд з унітазами допускається застосовувати напільні чаші і унітази вагонного типу.

При відсутності станції перекачування дренажних вод води від дизеля та охолоджувальних установок повинні відводитися у господарсько-побутову або зливу каналізацію.

Вентиляція каналізаційної мережі сховищ не передбачається.

У приміщенні санітарного вузла сховища необхідно передбачати аварійний резервуар для збору стоків з можливістю його очищення (промивання у мережу каналізації). У перекритті резервуара необхідно улаштувати отвори, які використовуються як унітази і закриваються кришками. Об'єм резервуара необхідно визначати з розрахунку 2 л/д на одну особу, що укривається. Аварійні резервуари для збору фекалій повинні бути закриті, користуватися ними у мирний час забороняється.

При застосуванні у санітарних вузлах унітазів вагонного типу отвори у перекритті не передбачаються. Для збору сухих відходів необхідно передбачати місця для розміщення паперових мішків або пакетів з розрахунку 1 л/д на одну особу, що укривається. Пакети із сухими відходами слід зберігати у приміщеннях з витяжною вентиляцією, розташованих біля санітарних вузлів.

У приміщеннях сховища, що розташовані у неканалізованих районах, допускається передбачати пристрій пудр-клозету або резервуарів-вигребів з можливістю видалення нечистот асенізаційним транспортом.

22.2.3 Електротехнічні пристрої і зв'язок

За надійністю електропостачання електроспоживачі сховищ належать до II категорії, а електроспоживачі систем протипожежного захисту - до I категорії. Електропостачання сховищ повинне здійснюватися від мережі міста (підприємства). Електропостачання сховищ для нетранспортабельних хворих при наявності операційного блоку повинне здійснюватися від двох незалежних джерел міста (підприємства).

У сховищах, в яких передбачений режим регенерації або повітроохолоджуючі установки, а також у сховищах для нетранспортабельних хворих передбачається захищене джерело електропостачання.

Корпуси електродвигунів повинні обов'язково мати захисне заземлення з опором не менше ніж 10 Ом. Для силових приймачів електроенергії застосовують магнітні пускачі у захищеному виконанні, для приймачів електроенергії потужністю до 2 кВт - автоматичні вимикачі АП50-ЗМТ, АК-63 тощо.

Усі металеві частини електроустановок повинні бути надійно заземлені відповідно до вимог ДНАОП 0.00-1.32-01 "Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок", затверджених наказом Мінпраці України від 21.06.2001 N 272 (v0272203-01) (далі - ДНАОП 0.00-1.32-01).

Електроосвітлення

Для усіх приміщень захисних споруд передбачається загальне освітлення за нормами ДБН В 2.2.5-97. Використання люмінесцентних ламп для систем освітлення захисних споруд не допускається. При переході на режим сховища (ПРУ) необхідно відключати частину світильників, запроектованих для мирного часу.

У сховищах при висоті установлення світильників над підлогою менше ніж 2,5 м необхідно передбачати застосування світильників, що виключають доступ до ламп без спеціальних пристосувань.

У сховищах, приміщення яких у мирний час використовуються під гаражі (стоянки автомобілів), у санпропускниках сховищ на атомних станціях необхідно застосовувати світильники у захищеному виконанні відповідно до зони захисту таких приміщень за ДНАОП 0.00-1.32-01 (v0272203-01).

Живлення показчиків "Вхід" і світильників сходів і тунелів, а також світильників тамбурів і тамбурів-шлюзів необхідно виділяти в окрему групу.

Світильники для санітарних пропускників, душових необхідно застосовувати у вологозахисному виконанні.

Електричні освітлювальні мережі у сховищах повинні мати захист від перевантажень незалежно від способу їх прокладання. При ремонті або заміні відключаючої і освітлювальної електроарматури необхідно дотримуватись запобіжних заходів (знеструмлення, заземлення тощо).

Якщо електропроводка розміщується у металевих трубах, їх фарбують у чорний колір.

Зв'язок

Кожне сховище повинне мати телефонний зв'язок з пунктом управління підприємства і гучномовці, підключені до міської та місцевої радіотрансляційних мереж.

Пункт управління підприємства необхідно обладнувати засобами зв'язку, що забезпечують:

- управління засобами оповіщення цивільної оборони об'єкта;
- телефонний зв'язок керівництва і оперативного персоналу з підрозділами (службами) цивільної оборони об'єкта і управлінням (відділом) питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту міста (району), громадськими установами міста, району, області;
- телефонний зв'язок із сховищами підприємства і з основними цехами, що не припиняють виробництво за сигналом "Повітряна тривога";
- радіозв'язок із запасним пунктом управління міста (району).

Засоби радіозв'язку і оповіщення пунктів управління узгоджуються з управлінням (відділом) з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту міста (району).

Для резервування проводового мовлення необхідно передбачати радіоприймач. Відстань між розетками мережі проводового мовлення і електропостачання повинна бути не менше ніж 1м. Усі розетки повинні мати трафаретні позначення: "Радіо", "Телефон", "220 В" (на стіні або у вигляді табличок).

Для електроживлення стаціонарного обладнання зв'язку, установленого у пунктах управління підприємств, слід передбачати системи, що не потребують застосування акумуляторних батарей. У пунктах управління підприємств, що знаходяться у зонах можливого затоплення, проводові засоби зв'язку необхідно резервувати радіозасобами.

22.2.4 Система опалення сховищ

Систему опалення приміщень сховища необхідно передбачати у вигляді самостійного відгалуження від загальної опалювальної мережі будівлі, яка ві-

дключається при заповненні сховища людьми. Запірна арматура на вводах подавального та зворотного трубопроводів встановлюється у межах сховища.

При розрахунку системи опалення температуру приміщень у холодну пору року варто приймати +10 град. С, якщо за умовами їх експлуатації у мирний час не потрібна більш висока температура. Вид теплоносіїв і тип нагрівальних приладів вибираються згідно з умовами експлуатації приміщень у мирний час. У сховищах атомних станцій система гарячого водопостачання повинна забезпечити можливість подачі необхідної кількості водидля миття у душовій протягом 8-10 хвилин. Трубопроводи теплопостачання фарбуються у коричневий колір.

22.2.5 Протипожежні вимоги

Труби системи пожежогасіння повинні бути пофарбовані у червоний колір.

Для внутрішнього оздоблення приміщень захисних споруд повинні застосовуватися негорючі (НГ) матеріали або матеріали групи Г1 за ДБН В.1.1-7-2002.

Забороняється застосування горючих синтетичних матеріалів для виготовлення нар та іншого обладнання.

При використанні під захисні споруди гардеробних приміщень, які розміщуються у підвалах, домашній і робочий одяг повинен зберігатися на металевих вішалках або у металевих шафах.

У складських приміщеннях, що пристосовуються під захисні споруди місткістю 600 осіб і більше або площею 700 кв.м і більше, необхідно передбачати улаштування автоматичних систем пожежогасіння, а також вентиляції, яка використовується для димовидалення.

При пристосуванні під захисні споруди приміщень, у яких у мирний час розміщуються виробництва категорій В, стоянки легкових автомобілів, склади негорючих матеріалів у тарі з горючих матеріалів, слід передбачати можливість видалення диму при пожежі за допомогою витяжної системи вентиляції.

Об'єм повітря, що видаляється, повинен складати не менше чотирикратного об'єму повітря, що знаходиться у захисній споруді.

Захисні споруди відповідно до їх використання у мирний час повинні мати первинні засоби пожежогасіння (ручні пінні вогнегасники, пісок ощо) у кількостях, передбачених Правилами пожежної безпеки в Україні. Приміщення ДЕС укомплектовуються ручними пінними або вуглекислотними вогнегасниками, азбестовими покривалами і ящиками з піском. Необхідність обладнання приміщень системою автоматичної сигналізації визначається нормативними документами.

Місця розташування первинних засобів пожежогасіння, план евакуації із захисної споруди позначаються і освітлюються.

Висновки. Отже, для успішного вирішення питання захисту населення і територій від НС необхідно суворо дотримуватись вимог нормативних доку-

ментів при проектуванні та реконструкції об'єктів що а також при влаштування та експлуатації захисних пристроїв та систем життєзабезпечення.

Контрольні запитання

1. Вентиляція сховищ;
2. Захисні пристрої для вентиляції;
3. Противибухові пристрої;
4. Порядок та терміни перевірки проти вибухових пристроїв.

ГЛАВА 23. ПРИЙНЯТТЯ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ ТА УТРИМАННЯ ЗАХИСНИХ СПОРУД ЦИВІЛЬНОЇ ОБОРОНИ

Проектування нового будівництва або реконструкція захисних споруд здійснюється за державними будівельними нормами В 2.2.5-97 "Захисні споруди цивільної оборони", затверджені наказом Держкоммістобудування України від 08.07.97 N 106 .

Сховища вводяться в експлуатацію лише після приймання комісією, яка діє згідно з ДБН А.3.1-9-2000 «Прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом захисних споруд цивільної оборони та їх утримання». Дані норми встановлюють порядок, основні вимоги і умови прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом захисних споруд цивільної оборони (сховищ, протирадіаційних укриттів) і їх утримання незалежно від їх форм власності і поширюються на нове будівництво, реконструкцію, розширення, технічне переозброєння і капітальний ремонт об'єктів будівництва, їх окремих черг, пускових комплексів.

23.1 Прийняття в експлуатацію захисних споруд цивільної оборони

23.1.1 Прийняття в експлуатацію об'єктів. Порядок роботи приймальних комісій

Закінчені будівництвом і підготовлені до експлуатації захисні споруди цивільної оборони як об'єкти державної власності підлягають прийняттю державними приймальними комісіями.

Для пред'явлення розташованих окремо або вбудованих захисних споруд державним приймальним комісіям створюються робочі комісії, призначені замовником (забудовником), які повинні перевірити: відповідність захисних споруд і змонтованого обладнання проектам; відповідність виконання будівельно-монтажних робіт обов'язковим вимогам будівельних норм; результати індивідуальних випробувань та комплексного випробовування обладнання; готовність до експлуатації; вжиття заходів щодо забезпечення безпечних умов праці, пожежної і радіаційної безпеки.

Прийняття робочими комісіями зазначених об'єктів і обладнання оформляється відповідними актами, які передаються на розгляд державній приймальній комісії.

Закінчені будівництвом окремо розташовані або вбудовані захисні споруди (приміщення), які входять до складу об'єктів виробничого і житлово-цивільного призначення, за необхідності введення їх в експлуатацію в процесі будівництва приймаються робочими комісіями по мірі їх готовності з подальшим пред'явленням державним приймальним комісіям, що приймають об'єкти в цілому. Датою введення в експлуатацію таких об'єктів є дата підписання акта робочою комісією.

Порядок призначення робочих комісій встановлений у 2.5 ДБН А.3.1-3-94.

До складу робочої комісії включаються представники замовника (забудовника), генерального підрядника, субпідрядних організацій, експлуатуючої організації, генерального проектувальника, органу, спеціально уповноваженого органом виконавчої влади розв'язувати задачі цивільної оборони та попередження і ліквідації наслідків надзвичайної ситуації, органів державного санітарно-епідеміологічного нагляду, державного пожежного нагляду, державної екологічної інспекції, державного нагляду за хороною праці.

Головою робочої комісії призначається представник замовника (забудовника).

Генеральний підрядник подає робочим комісіям таку документацію:

- перелік організацій, які беруть участь у виконанні будівельно-монтажних робіт, із зазначенням видів виконаних ними робіт і прізвищ інженерно-технічних працівників, відповідальних за їх виконання;

- комплект робочих креслень, по яких здійснювалось будівництво об'єкта, що приймається, з внесеними в них у процесі будівництва змінами у встановленому порядку;

- документи, що засвідчують якість матеріалів, конструкцій і виробів, які застосовувались при виконанні будівельно-монтажних робіт;

- акти на приховані роботи і акти про проміжне прийняття окремих відповідальних конструкцій;

- акти про випробування змонтованого обладнання; акти про випробування технологічних трубопроводів, внутрішніх систем холодного і гарячого водопостачання, каналізації і вентиляції; зовнішніх мереж водопостачання, каналізації, тепlopостачання та дренажних пристроїв; акти про ущільнення (герметизацію) введів і випусків інженерних комунікацій в місцях їх проходження крізь стіни підвалів;

- акт перевірки герметичності сховища;

- акт герметичності систем вентиляції і з'єднань;

- акт випробування вентиляційних систем;

- акт про заміри аеродинамічного опору перемичок і параметрів природної тяги в гірничих виробках;

- акт про випробування і комплексне випробування захищеної дизельної електростанції (далі - ДЕС) сховища (укриття);

- акт про випробування гідропневматичної ємкості;

- акти про випробування внутрішніх і зовнішніх електроустановок і електромереж;

- акти про випробування пристроїв телефонізації, радіофікації, сигналізації і автоматизації;

- акти про випробування пристроїв пожежобезпеки, вибухобезпеки, блискавкозахисту;

- акти радіаційного обстеження об'єкта;

- акти про виконання протисейсмічних заходів, передбачених проектом для будівництва в сейсмічних районах;

- акти про виконання заходів при будівництві на територіях з просідаючими ґрунтами, високим рівнем ґрунтових вод, підземними виробками, карстами;
- журнали виконання робіт, авторського нагляду (при його проведенні), матеріали перевірок органами державного нагляду в процесі будівництва.

Робочі комісії окремо перевіряють:

а) при прийнятті в експлуатацію вбудованих і окремо розташованих захисних споруд:

- стан огорожувальних конструкцій, входів, аварійних виходів, захисно-

герметичних дверей (воріт, ставень) і їх відповідність класу захисту споруди, дренажних систем і систем автоматичного пожежогасіння;

- наявність і якість деталей та пристроїв, призначених для закладання технологічних отворів при переведенні споруди на режим сховища (укриття);

- справність противибухових пристроїв (МЗС, УЗС та ін.), розширювальних камер, засувок на трубопроводах, герметичних клапанів на повітрозабірних і витяжних каналах, клапанів надмірного тиску;

- герметичність сховища;

- кріплення обладнання і повітроводів;

б) при прийнятті в експлуатацію захисних споруд, розташованих в гірничих виробках:

- маршрути руху переховуваних від робочих місць до захисних споруд і їх захищеність від дії засобів ураження (наявність захисних перемичок, саморятівників, пунктів перемкнення саморятівників, покажчиків відстані і напрямку руху тощо);

- роботоздатність системи електропостачання захисних споруд з використанням акумуляторних батарей електровозів і систем їх автоматичного регулювання;

- стан автономного джерела живлення;

- стан шляхів евакуації переховуваних із захисної споруди;

- роботоздатність електрозв'язку, проводового мовлення і радіозв'язку, а також засобів оповіщення цивільної оборони об'єкта.

Прийняття робочою комісією інженерно-технічного обладнання повинно закінчуватися перевіркою роботоздатності всіх систем споруди в сумісній (комплексній) роботі.

Для захисної споруди, розташованої в гірничій виробці, повинні проводитись заміри кількості повітря, що надходить в захисну споруду в режимі чистої вентиляції за рахунок природної тяги.

23.1.2 Прийняття будівельних конструкцій

Перевірка стану огорожувальних конструкцій здійснюється зовнішнім оглядом, при цьому виявляють:

- відповідність проекту конструкцій стін, покриття, перегородок, перемичок, тамбурів-шлюзів, тунелів, шахт, тамбурів і герметичних дверей (воріт, ставень);

- правильність виконання введів у сховище (укриття) електричних кабелів, кабелів зв'язку, а також комунікацій водопостачання, каналізації і тепlopостачання;

- відповідність проекту товщини підсипки ґрунту на покриття.

Система автоматичного пожежогасіння перевіряється на роботоздатність у відповідності з вимогами інструкції з її експлуатації.

Роботоздатність дренажної системи повинна перевірятись шляхом просвічування дренажних труб з одного колодязя до другого. При цьому на дзеркалі повинен бути видний чіткий контур дренажної труби і світла.

Випробування захисних властивостей споруди від затікання зовнішнього повітря повинно включати два етапи:

а) перший- випробування споруди на герметичність;

б) другий - випробування споруди і систем повітропостачання на спроможність підтримки встановлених проектом величин надмірного тиску (підпору) повітря.

Герметичність сховища перевіряється в такій послідовності:

- закриваються всі вхідні двері, ставні і люки, стопоряться клапани надмірного тиску, закриваються герметичні клапани і заглушки на повітроводах витяжних систем, сифони заповнюються водою;

- включається в роботу припливна система вентиляції, відрегульована на задану проектом продуктивність і по продуктивності вентиляторів визначається кількість повітря, що подається у сховище;

- вимірюється підпір повітря в сховище тягонапороміром рідинним або іншим придатним для цього приладом. У всіх випадках заміряне значення підпору повинне бути не менше значення, вказаного на графіку (рис. 1) або величини підпору, яка визначається за формулами:

- для сховищ із звичайною герметичністю (в одиницях СІ)

$$\Delta P \geq 137,3(L/F)^{1,6} \quad (1)$$

де ΔP - підпір повітря в сховищі, Па;

те саме, в одиницях МКГСС

$$\Delta P \geq 14(L/F)^{1,6}$$

де ΔP - підпір повітря в сховищі, кг/м² (мм вод.ст.);

- для сховищ з підвищеною герметичністю (в одиницях СІ)

$$\Delta P \geq 119,6(L/F)^2 + 194,2L/F \quad (2)$$

те саме в одиницях МКГСС

$$\Delta P \geq 12,2(L/F)^2 + 19,8L/F$$

де L - повітроподача припливної системи вентиляції, м³/год;

F - площа огорож по внутрішньому контуру герметизації, м².

1 - нормативна крива підпорів повітря в сховищах із звичайною герметичністю;

2 - те саме з підвищеною герметичністю

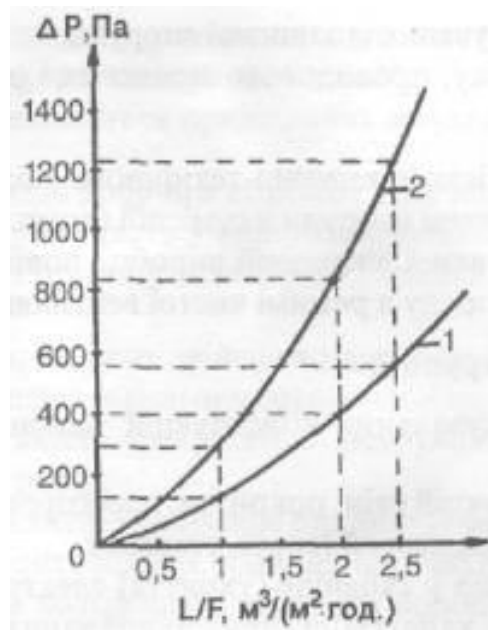


Рисунок 23.1 - Графік для оцінки герметичності сховищ

При величинах заміряного підпору повітря менше визначених за графіком або формулами (1) і (2) виявляються місця підвищеного витoku повітря за відхиленням полум'я свічки або за допомогою мильної плівки, при цьому перевіряються притвори герметичних пристроїв (дверей, люків, клапанів та ін.), примикання коробок дверей і ставень до огорожувальних конструкцій, ущільнювачі клинових засувів, місця проходження через огорожувальні конструкції вводів комунікацій і встановлення інших закладних деталей, стики збірних залізобетонних елементів.

Після усунення виявлених нещільностей проводиться повторна перевірка герметичності сховища. Без доведення до потрібної герметичності сховище в експлуатацію не приймається.

Герметичність перевіряється під час періодичних оглядів (не рідше одного разу за квартал, а також негайно після заповнення його людьми за сигналами цивільної оборони).

Вивід труби від тягонапороміра в атмосферу проводиться в зону, в якій відсутній вплив потоків повітря при роботі систем вентиляції сховища.

Тягонапоромір слід встановлювати у вентиляційній камері.

Надійність і зручність зачинення дверей, надійність кріплення ущільнюючих прокладок, щільність примикання двірних полотен до коробок і ступінь перекриття рухомими елементами перерізів повітроводів повинні перевірятися шляхом їх випробовування.

Випробування споруди і систем повітропостачання на спроможність підтримки встановлених величин надмірного тиску (підпору) повітря при режимах II і III повинно проводитись у такому порядку:

- вмикаються система припливної вентиляції режиму II і система витяжної вентиляції, при цьому відповідні герметичні клапани повинні бути відк-

риті, а клапани перетікання - вільні. Величина підпору повітря в сховище повинна складати не менше 50 Па (5 мм вод.ст.);

- вмикається система підтримання підпору повітря режиму III. Решта систем не працює, при цьому повинні бути закриті всі герметичні клапани на витяжних системах, застопорені в закритому положенні клапани надмірного тиску в тамбурах входів. Величина підпору повітря в сховищі має бути не менше 50 Па.

23.1.3 Прийняття інженерно-технічного обладнання

Прийняття інженерно-технічного обладнання повинно проводитися після індивідуальних випробувань і комплексного випробовування, що проводяться спеціалізованими організаціями. При прийнятті обладнання робочі комісії перевіряють:

- правильність установлення вентиляторів, протипилових фільтрів, повітроохолоджувальних установок, автономних кондиціонерів, холодильних машин, а також виготовлення і монтажу повітроводів;
- правильність установлення спеціального обладнання - фільтрів-поглиначів, передфільтрів, фільтрів для очищення зовнішнього повітря від окису вуглецю (ФГ-70), установок регенерації повітря, герметичних клапанів, клапанів надмірного тиску та противибухових пристроїв;
- наявність пристроїв, які фіксують положення вентиляційних запірних і регулюючих пристроїв, та легкість керування цими пристроями;
- роботу рухомих елементів противибухових пристроїв;
- роботоздатність електронагрівачів і водних охолоджувачів;
- завантаження гравійних охолоджувачів;
- наявність приладів для вимірювання підпору повітря в сховищі і роботоздатність труби, що з'єднує підпоромір з атмосферою;
- стан фільтрів і регенеративних засобів;
- кріплення обладнання і повітроводів;
- наявність заземлення енергоспоживачів, відмітку організації, що виконувала перевірку;
- зручність обслуговування обладнання;
- роботоздатність витяжних повітроводів від акумуляторних шаф;
- відповідність проектним даним продуктивності, повного тиску, напрямку обертання і числа обертів вентиляторів;
- відповідність проекту витрат повітря, що подається (виводиться) системами вентиляції в споруду (із споруди) та в кожне приміщення при всіх трьох режимах, а також за режиму мирного часу, і відповідність при цьому експлуатаційного підпору повітря нормативному;
- герметичність колонок фільтрів-поглиначів і повітроводів, що знаходяться під розрідженням до фільтрів-поглиначів;
- надійність роботи герметичних клапанів, особливо тих, які при режимах II і III знаходяться під розрідженням;

- ефективність роботи повітроохолоджуючих установок, автономних кондиціонерів і холодильних машин;
- відповідність проектним даним продуктивності насосних установок, що подають воду до повітроохолоджуючих установок, автономних кондиціонерів і холодильних машин;
- роботу клапанів надмірного тиску;
- відповідність проекту об'єму повітря, що подається у вентилязовані тамбури (сховища і ДЕС);
- герметичність проточних баків запасу питної води;
- зручність обертання рукоятки ручних вентиляторів обслуговуючою ланкою;
- правильність виконання обв'язки баків трубами для забезпечення обміну води в усіх баках;
- наявність актів на матеріали, що застосовуються для пофарбування баків питної води;
- зручність відкривання і щільність прилягання кришок отворів на фекальних резервуарах;
- щільність резервуару для збору фекальних вод, наявність можливості його очищення;
- відповідність пофарбування обладнання вимогам стандартів, які діють у промисловості, та нормам техніки безпеки;
- правильність виконання антикорозійного захисту обладнання, повітроводів і трубопроводів.

Перевірка відповідності об'ємів повітря, яке подається системами вентиляції при різних режимах, проектним проводиться у відповідності з "Временной инструкцией по пуску, наладке и эксплуатации вентиляционных установок на промышленных предприятиях".

Герметичність системи вентиляції з фільтрами ФГ і колонками фільтрів-поглиначів, фланцевих і зварних з'єднань повітроводів, по яких проходить зовнішнє неочищене повітря (від місць забору зовнішнього повітря до герметичних клапанів), перевіряється з допомогою мильного розчину, для чого;

- закриваються всі герметичні двері і ставні на входах і в фільтровентиляційних камерах, а також герметичний клапан на витяжній системі із санвузлів;
- закриваються герметичні клапани на повітроподавальних системах, крім герметичного клапана перед фільтрами-поглиначами, і герметичні клапани на всіх витяжних системах, крім клапана на системі, яка відсмоктує повітря із приміщень, що перевіряються;
- вмикається витяжний вентилятор, який відсмоктує повітря із приміщення для переховуваних;
- закриваються всі засувки, вентилі і пробкові крани на трубопроводах водопроводу, каналізації, підпоромірної лінії, вентиляції акумуляторних шаф і інших каналах, які пересікають лінію герметизації чистої зони;

- обмащуються мильним розчином всі фланцеві, зварні та інші з'єднання. Мильні бульки, які з'явилися, вказують на місця просочування повітря.

Перевірку герметичності колонок фільтрів-поглиначів допускається проводити також з допомогою етилмеркаптану у відповідності з вимогами "Инструкции по оценке качественного состояния фильтров-поглотителей в защитных сооружениях гражданской обороны".

Місця порушення герметичності з'єднань повітроводів можна визначити за відхиленням полум'я свічки при працюючих припливних вентиляторах (за винятком сховищ, які розташовані в підземних гірничих виробках).

Не допускаються до установлення і експлуатації фільтри-поглиначі з вм'ятинами та іншими пошкодженнями корпусів, а також фільтри і регенеративні патрони з зафарбованими маркірувальними написами або пошкодженим заводським пофарбуванням.

При перевірці справності герметичного клапана необхідно в повітроводі перед закритим клапаном, у напрямку руху повітря, просвердлити отвір діаметром 6-8 мм, закрити всі, крім одного (найближчого до клапана), припливні отвори і включити в роботу систему вентиляції. Потім у просвердлений отвір прискнути пульверизатором 50-75 г нашатирного спирту. Відсутність запаху аміаку в найближчому припливному отворі (за клапаном) підтверджує герметичність клапана. Після проведення випробування отвір закладається.

Справність клапана надмірного тиску в застопороеному стані перевіряється шляхом просвічування його з боку тамбура в неосвітлене приміщення сховища. Клапан вважається герметичним, якщо на неосвітленому боці по периметру прилягання тарелі до сідла світла не видно.

Перевірка холодильних машин і насосних установок проводиться у відповідності з "Инструкцией по испытанию и наладке систем кондиционирования воздуха". Продуктивність автономних кондиціонерів перевіряється за кількістю холоду і об'єму повітря.

При прийнятті гравійних охолоджувачів необхідно перевірити:

- відповідність проекту об'єму і висоти засипки щебеню або гравію;
- розміри щебеню або гравію (30-40 мм);
- відсутність у гравійному охолоджувачі сміття і органічних включень.

При прийнятті витяжних систем сховищ, у яких передбачено димовидалення з допомогою вентиляції, повинна бути перевірена продуктивність останньої.

У тамбурі сховища, який вентилюється, повинна бути перевірена кратність повітрообміну при тривалості вентиляції 6 хв.

Прийняття захищених дизельних електростанцій

При прийнятті захищених ДЕС генеральний підрядник представляє робочій комісії:

- акт на монтаж обладнання, систем технологічних трубопроводів, електричної частини ДЕС;
- акти випробування систем водопостачання, вентиляції, електрообладнання і автоматики;

- проектно-технічну документацію на ДЕС і документацію на обладнання, яке поставляється, інструкції з експлуатації і паспорти на встановлене обладнання.

Робоча комісія при прийнятті змонтованого обладнання ДЕС перевіряє:

- горизонтальність установлення дизель-генератора і вузла охолодження на фундаментах, при цьому нахил повинен бути не більше 0,002 в поздовжньому і 0,003 в поперечному напрямках для дизель-генератора і не більше 0,005 у поздовжньому і поперечному напрямках для вузла охолодження;

- відповідність проекту укладених кабелів для електричних мереж і наявність на них компенсаційних пристроїв;

- наявність теплоізоляції викидної труби і компенсатора на ній;

- наявність порогу в дверях приміщення для зберігання паливно-мастильних матеріалів або наявність піддону під видатковим паливним баком при розташуванні його в машинному залі ДЕС;

- наявність і справність системи автоматичного пожежогасіння;

- наявність аварійних світильників в ДЕС;

- наявність і справність електрифікованого покажчика "Вхід", світильників при вході, розеток для переносних ламп.

В системах технологічних трубопроводів при прийнятті перевіряються:

- відповідність матеріалів, деталей, вузлів, арматури та іншого обладнання проекту;

- наявність опор під трубопроводами. Розміщення опор повинно виключати передачу зусиль від трубопроводів на обладнання, до якого вони приєднані;

- запірна арматура на легкість її відкриття і закривання. Штурвали арматури повинні бути повернені в бік, зручний для обслуговування;

- відповідність виконання теплоізоляції вимогам проекту, а також правильність установлення збірника конденсату і компенсатора.

При прийнятті дизеля на холостому ході і під навантаженням перевіряються:

- щільність з'єднання трубопроводів всіх систем і відсутність течі у вентиллях, насосах і ємкостях;

- герметичність систем газовикиду і повітрязабору;

- ручне керування дизель-генератора з місцевого пульта;

- надійність зупинки агрегату стоп-пристроєм;

- регулювання числа обертів;

- температура води першого контуру охолодження і мастила;

- робота систем подачі пального і мастила;

- робота системи видалення тепла від вузла охолодження.

Прийняття електричної частини ДЕС слід проводити згідно з вимогами розділів 1-8 ПУЕ.

Для комплексного прийняття ДЕС необхідно:

- провести операції з підготовки дизель-генератора до запуску і закрити герметичні двері входу в ДЕС і в приміщення вузла охолодження дизеля;

- ввімкнути аварійне освітлення ДЕС і вимкнути зовнішнє електропостачання;
- провести запуск дизеля і вивести дизель-генератор на робочі оберти згідно з інструкцією з його експлуатації;
- ввімкнути послідовно електроосвітлення, вентиляцію, водопровід і електрообладнання сховища.

При комплексному прийнятті ДЕС перевіряються:

- робота дизель-генератора за 1-2 год в період прийняття технологічних систем споруди робочою комісією;
- забезпечення електроенергією всіх споживачів за режимами;
- температура повітря в машинному залі і приміщенні вузла охолодження дизеля (для агрегатів з винесеним вузлом охолодження) при роботі дизеля з повним навантаженням.

До складу державної приймальної комісії включаються представники експлуатуючої організації, замовника, генерального підрядника, генерального проектувальника, органів державного архітектурно-будівельного контролю, органу, спеціально уповноваженого органом виконавчої влади розв'язувати задачі цивільної оборони та попередження і ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, державного пожежного нагляду, державного санітарно-епідеміологічного нагляду, Держнаглядохоронпраці.

Головою державної приймальної комісії призначається представник експлуатаційної організації.

Замовник подає державним приймальним комісіям документацію, перелічену в вище, а також:

- довідку про усунення недоробок, які виявлені робочими комісіями;
- затверджену проектно-кошторисну документацію і довідку про основні техніко-економічні показники об'єкта, що приймається в експлуатацію;
- перелік проектних, наукових та інших організацій, які брали участь у проектуванні об'єкта, що приймається в експлуатацію;
- геодезичну схему фактичного розташування інженерних мереж, яка передається також в місцеві органи містобудування та архітектури;
- документи про відведення земельних ділянок і дозвіл органів державного архітектурно-будівельного контролю на виконання будівельно-монтажних робіт;
- документи на геодезичне креслення розпланування для будівництва, а також документи на геодезичні роботи в процесі будівництва, які виконані замовником;
- документи про геологію і гідрогеологію будівельного майданчика, про результати випробування ґрунту та аналізу ґрунтових вод;
- паспорти на обладнання та механізми;
- акти про прийняття споруди і приміщень, змонтованого обладнання, які складені робочими комісіями;
- акти про прийняття споруди і приміщень;

- довідки експлуатаційних організацій про те, що зовнішні комунікації холодного і гарячого водопостачання, каналізації, тепlopостачання, енергопостачання та зв'язку забезпечать нормальну експлуатацію об'єкта і прийняті ними на обслуговування;

- довідку про відповідність потужностей, що вводяться в дію (для початкового періоду освоєння проектних потужностей), тим потужностям, які передбачені проектом;

- довідку про фактичну вартість будівництва, підписану замовником і підрядником;

- зведені матеріали робочої комісії про готовність об'єкта в цілому до прийняття в експлуатацію державною приймальною комісією.

Прийняття державними приймальними комісіями закінчених будівництвом об'єктів в експлуатацію оформляється актом.

Акт державної приймальної комісії про прийняття об'єктів в експлуатацію підписується головою та всіма членами комісії. За наявності у членів комісії заперечень вони повинні бути розглянуті за участю організації, яку вони представляють.

Розгляд акту державної приймальної комісії про прийняття в експлуатацію об'єкта, прийняття рішення за результатами розгляду заперечень окремих членів комісії і затвердження акту організацією, яка призначила комісію, здійснюється в термін, що не перевищує місяця після підписання акту.

Датою введення об'єкта в експлуатацію є дата підписання акту державною приймальною комісією.

У звітність про введення в дію захисних споруд цивільної оборони включаються тільки об'єкти, по яких затверджені акти державної приймальної комісії про прийняття в експлуатацію та за наявності гарантійного паспорта-сертифіката на об'єкт, який видається генеральним підрядником.

Документацію, після прийняття об'єкта в експлуатацію необхідно зберігати у замовника (забудовника) або в експлуатаційній організації протягом всього терміну експлуатації.

23.2 Утримання захисних споруд

23.2.1 Загальні вказівки утримання захисних споруд

4.1 Захисні споруди в мирний час повинні використовуватись для потреб господарювання і обслуговування населення у відповідності з вимогами ДБН В.2.2-5, при цьому:

- захисні споруди АЕС і в 30-кілометровій зоні від АЕС, а також на хімічно небезпечних об'єктах в мирний час повинні утримуватись у постійній готовності до прийняття переховуваних;

- відповідальність за підтримання захисних споруд в готовності несуть керівники об'єктів промислового, сільськогосподарського виробництва, організацій і установ, незалежно від форм власності і господарювання.

При експлуатації захисних споруд у мирний час повинні бути збережені:

- захисні властивості як споруди в цілому, так і окремих її елементів: входів і аварійних виходів, захисно-герметичних і герметичних дверей і ставень, противибухових пристроїв;
- герметизація і гідроізоляція всієї захисної споруди;
- роботоздатність інженерно-технічного обладнання і можливість переводу його в будь-який час на експлуатацію в режимі воєнного часу.

В захисних спорудах забороняється перепланування приміщень, улаштування отворів або прорізів в огорожувальних конструкціях і не передбачений проектом демонтаж обладнання.

Підприємства, організації і установи, які експлуатують захисні споруди в мирний час, незалежно від форм власності призначають після прийняття об'єкта в експлуатацію відповідальних осіб, в обов'язки яких входить здійснення систематичного контролю за правильним утриманням приміщень, збереженням захисних пристроїв та інженерно-технічного обладнання захисних споруд, а також працюючих, які здійснюють утримання, експлуатацію, поточний і плановий ремонт інженерно-технічного обладнання, створюють відповідні умови праці, санітарно-побутове та медичне забезпечення, поточні і періодичні медогляди, гігієнічне навчання, забезпечення спецодягом та засобами індивідуального захисту.

У захисній споруді, що експлуатується, має бути така документація:

- правила утримання і опис обладнання та майна захисної споруди;
- плани зовнішніх і внутрішніх інженерних мереж з вказівками вимикаючих пристроїв;
- паспорт сховища (протирадіаційного укриття), складений за формою додатка Д, журнал перевірки стану захисної споруди, складений за формою додатка Е;
- план захисної споруди з зазначенням пристосувань для сидіння і лежання та шляхів евакуації;
- план приведення захисної споруди в готовність;
- інструкція щодо заходів безпеки при експлуатації ДЕС;
- інструкція з експлуатації фільтровентиляційного та іншого інженерного обладнання, правила користування приладами;
- журнал експлуатації фільтровентиляційного обладнання;
- інструкція з обслуговування і журнал обліку роботи ДЕС;
- журнал результатів огляду і контрольних перевірок фільтрів-поглиначів, фільтрів ФГ-70, пристроїв регенерації і підпору повітря;
- формуляр фільтровентиляційного агрегату;
- вказівки про порядок провітрювання захисної споруди;
- інструкція з протипожежної безпеки;
- щорічний акт освідчення санітарно-епідеміологічними органами ємкостей для питної води;
- експлуатаційні схеми систем життєзабезпечення;

- список сигналів оповіщення цивільної оборони;
- список телефонів.

Стан захисних споруд перевіряється при комплексних перевірках (один раз на рік) і спеціальних (позачергових) оглядах.

Комплексні перевірки і спеціальні огляди проводяться в порядку, що встановлюється керівниками підприємств, організацій і установ, які експлуатують захисні споруди в мирний час.

Спеціальні огляди проводяться після пожеж, землетрусів, ураганів, злив, повеней тощо.

До складу комісії при комплексній перевірці захисних споруд входять представники органу, спеціально уповноваженого органом виконавчої влади розв'язувати задачі цивільної оборони та попередження і ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій. Результати комплексної перевірки і спеціальних оглядів оформляються актами.

При позачергових оглядах захисних споруд слід перевіряти:

- загальний стан споруди і стан входів, аварійних виходів, повітрязабірних і випускних клапанів;
- стан обвалування окремо розташованих і підсипки покриття у вбудованих спорудах, стан покрівлі і бокових поверхонь гірничих виробок, кріплень і захисно-герметичних перемичок;
- справність дверей (воріт, ставень) і механізмів задраювання;
- справність захисних пристроїв, систем вентиляції, водопостачання, каналізації, електропостачання, зв'язку, автоматики та іншого інженерного обладнання;
- використання площі приміщень для потреб господарювання і обслуговування населення;
- наявність і стан засобів пожежогасіння ;
- відсутність протікання і просочування ґрунтових і поверхневих вод;
- температуру і відносну вологість повітря в приміщеннях.

Результати систематичного огляду записуються в журнал перевірки стану споруди.

При комплексній перевірці захисної споруди слід перевіряти:

- герметичність сховища;
- роботоздатність усіх систем інженерно-технічного обладнання і захисних пристроїв;
- можливість приведення захисної споруди в готовність у відповідності з планом;
- експлуатацію в режимі захисної споруди протягом 6 год з перевіркою роботи за режимами чистої вентиляції і фільтровентиляції.

Входи в захисні споруди захищати не допускається.

Забудова ділянок поблизу входів, аварійних виходів і зовнішніх повітрязабірних і витяжних пристроїв без узгодження з органом, спеціально уповноваженим органом виконавчої влади розв'язувати задачі цивільної оборони

та попередження і ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій області (міста, району) не допускається.

Захисно-герметичні і герметичні двері в період використання споруди в мирний час повинні знаходитися у відкритому стані на підставках і прикриватися легкими знімними екранами. Для зачинення дверних прорізів улаштовуються звичайні двері.

Приміщення захисних споруд мають бути сухими. Температура в цих приміщеннях у зимовий і літній періоди повинна підтримуватися у відповідності з вимогами щодо експлуатації споруди в мирний час. Підтримання приміщень захисних споруд і їх ремонт проводяться у відповідності з діючими положеннями про проведення планово-попереджувальних ремонтів будинків і споруд залежно від їх призначення в мирний час.

Захисні споруди повинні бути обладнані пожежною сигналізацією та технічними засобами пожежогасіння у відповідності з діючими нормативами і проектом.

23.2.1 Утримання інженерно-технічного обладнання

Інженерно-технічне обладнання захисних споруд повинно утримуватися у справності і готовності до використання за призначенням.

Утримання, експлуатація, поточний і плановий ремонт інженерно-технічного обладнання здійснюються у відповідності з інструкціями заводів-виробників з урахуванням особливостей експлуатації захисних споруд.

Системи і елементи інженерно-технічного обладнання сховищ, крім вентиляційних систем ДЕС, фільтрів-поглиначів, передфільтрів, фільтрів для очищення повітря від окису вуглецю, засобів регенерації, гравійних повітроохолоджувачів слід експлуатувати в мирний час.

Масляні протипилові фільтри у випадку невикористання їх у мирний час рекомендується демонтувати і зберігати у фільтровентиляційному приміщенні зануреними у масляну ванну.

Герметичні клапани до і після фільтрів-поглиначів, пристроїв регенерації і фільтрів для очищення повітря від окису вуглецю повинні бути закриті, за винятком періоду роботи системи фільтровентиляції при перевірках.

Системи і елементи інженерно-технічного обладнання протирадіаційних укриттів повинні експлуатуватися в мирний час у необхідних для експлуатації обсягах.

Справність систем вентиляції слід перевіряти не рідше одного разу на рік шляхом перевірки справності вентиляторів припливних і витяжних систем, фільтрів-поглиначів, регенеративних установок, герметичних клапанів, герметичних з'єднань повітроводів, повітрозабірних і витяжних каналів та противибухових пристроїв.

При використанні системи чистої вентиляції в мирний час допускається збільшення опору протипилових фільтрів не більше ніж у 2 рази (запилення 50 %). Опір фільтру визначається за різницею статистичних тисків до і після фільтру.

Малогабаритні та уніфіковані захисні секції слід перевіряти не рідше одного разу на рік, при цьому контролюються нахил лопатей до площини та пружність лопатевих пружин.

Приміщення захисних споруд, у яких у мирний час не передбачається постійна робота вентиляційних систем, слід періодично провітрювати зовнішнім повітрям.

Періодичність провітрювання визначається службою експлуатації з урахуванням місцевих умов.

При провітрюванні необхідно враховувати стан зовнішнього повітря залежно від пори року і погодних умов: не можна провітрювати приміщення вологим повітрям, тобто під час дощу або зразу ж після нього, а також у сиру туманну погоду. Нормальною в захисній споруді (в мирний час) вважається відносна вологість не вище 65-70 %.

Відносна вологість повітря в споруді вимірюється психрометром.

Справність систем водопостачання і каналізації слід перевіряти не рідше одного разу на рік з випробовуванням вентилів, засувок і водорозбірних кранів.

У напірних ємкостях аварійного запасу питної води повинно забезпечуватися протікання води з повним обміном її протягом 2 діб.

Аварійні безнапірні ємкості для питної води повинні утримуватися в чистоті і заповнюватися водою при переводі на режим сховища (укриття) після засвідчення їх представником служби санітарно-епідеміологічного нагляду.

Водозабірні свердловини, які влаштовуються як джерела водопостачання, слід періодично (не рідше одного разу на місяць) вмикати на 2-3 години для відкачування води.

Аварійні резервуари для збирання фекалій повинні бути закриті, користуватися ними в мирний час забороняється. Засувки на випуску з резервуарів повинні бути закритими.

Санвузли, які не використовуються в мирний час, повинні бути закриті та опечатані. Допускається використовувати їх при навчаннях, але при цьому слід проводити періодичний огляд і ремонт.

Допускається використання приміщень санвузлів під комори, склади та інші підсобні приміщення. У цьому випадку санвузол відключається від системи каналізації, а змонтоване обладнання (унітази і змивні бачки) консервується без його демонтажу. Розконсервація санвузлів повинна виконуватися у встановлені строки при переведенні захисної споруди на режим сховища (укриття).

ДЕС після випробувань підлягають консервації.

Розконсервація проводиться в період переведення захисної споруди на режим сховища і в період навчань. Після розконсервації не рідше одного разу на тиждень слід запускати дизель-агрегат і випробовувати його під навантаженням 30 хв.

В агрегатів, які мають електричний пуск, необхідно контролювати зарядку акумуляторних батарей. В агрегатів, які мають пуск стисненим повітрям,

контролюється тиск у пускових балонах. Пускові балони, за необхідності, до-
заправляються стисненим повітрям.

Висновки. Отже, для успішного вирішення питання захисту населення і
територій від НС необхідно суворо дотримуватись вимог нормативних доку-
ментів при прийнятті в експлуатацію та утримання захисних споруд цивіль-
ної оборони.

Контрольні запитання

1. Прийняття в експлуатацію об'єктів. Порядок роботи приймальних комісій;
2. Порядок роботи приймальних комісій;
3. Прийняття будівельних конструкцій.
4. Загальні вказівки утримання захисних споруд;
5. Утримання інженерно-технічного обладнання.

ГЛАВА 24. СКЛАДИ ВИБУХОВИХ РЕЧОВИН, ЇХ ОСНОВНІ СКЛАДОВІ ЧАСТИНИ. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ДО СКЛАДІВ ВИБУХОВИХ РЕЧОВИН

Склади виконують задачі по охороні й обороні, прийому, збереженню, відправленню і комплектації, ремонту і технічному обслуговуванню боєприпасів, їхніх елементів і упакування, а також ведуть облік і звітність.

Знання вимог до складів ВР допоможе вам у роботі з попередження подій на складах ВР (як об'єктів, що представляють потенційну загрозу), а також при необхідності створення складів ВР для боротьби з пожежами і ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, дозволить улаштувати склад ВР відповідно до вимог безпеки.

24.1 Збереження вибухових матеріалів

24.1.1 Загальні положення

Під терміном «склад ВМ» розуміємо комплекс будинків і споруд основного виробничого і допоміжного призначення, розташованих на загальній обгородженій території, з оформленим установленим порядку земельним відводом, а для підземних складів – камери й осередки для збереження ВМ і допоміжні камери з виробітками, що підводять до складу.

Склади для збереження ВМ повинні будуватися відповідно до вимог дійсних правил по проектах, затвердженим у встановленому порядку, і прийматися комісією.

Склади ВМ розділяються на поверхневі, напівзаглиблені, заглиблені і підземні.

До поверхневих відносяться склади, основи сховищ які розташовані на рівні поверхні землі, до напівзаглиблених – такий склади, будівля сховищ яких заглиблена в землю не більше чим по карниз будинку, до заглиблених – коли товща ґрунту над сховищем складає менше 15 м, до підземних – коли товща ґрунту над сховищем перевищує 15 м.

У залежності від терміну служби склади розділяються на постійні – з терміном служби більш 3 років, тимчасові – з терміном служби до 3 років і короткочасні – з терміном служби до 1 року, вважаючи ці терміни з моменту завезення ВМ.

Склади, призначені для збереження ВМ, розділяються на базисні і видаткові.

1) Базисні склади служать винятково для постачання ВМ видаткових складів. У них забороняється розпакування ВМ для роздачі їх підривникам. При необхідності проведення масових вибухів дозволяється персоналу видаткового складу робити завезення ВМ безпосередньо з базисних складів на місце робіт, минаючи видаткові склади, з наступним оформленням по книгах обліку на видаткових складах ВМ. Сховища базисних складів можуть бути поверхневі, напівзаглиблені і заглиблені.

Кожен базисний склад повинен мати лабораторії і полігони для випробувань ВМ.

2) Видаткові склади служать для роздачі ВМ. Сховища складів можуть бути поверхневі, напівзаглиблені, заглиблені і підземні.

У постійному і тимчасовому видатковому складах розкупорювання і видачу ВМ підриивникам дозволяється робити в тамбурі сховища чи в окремому, призначеному для цього приміщенні сховища.

У тамбурі чи в приміщенні для видачі детонаторів повинний бути стіл із закраинами, оббитий брезентом чи гумовою пластиною товщиною не менше 3мм, і стіл для різання шнура що детонує й вогнепроводних шнурів.

Спільне збереження в одному сховищі постійного чи тимчасового видаткового складів вибухових матеріалів різних груп допускається у виняткових випадках з дозволу вищестоящої організації при дотриманні наступних умов:

1. ВМ різних груп повинні зберігатися в різних приміщеннях сховища, відділених одне від іншого суцільною (без прорізів) негорючою (цегельної, бетонний) стіною товщиною не менше 25 см.

2. Загальне число детонаторів при цьому повинно бути не більше 10 000.

3. Ящики з детонаторами повинні укладатися на стелажах, розташованих у зовнішньої стіни.

4. Загальна кількість ВМ усіх видів не повинна перевищувати 3т.

5. Видача ВР і детонаторів повинна проводитися на поверхневих складах з різних тамбурів чи з різних приміщень сховища.

Сховище ВМ повинне добре провітрюватися і захищатися від проникнення води.

24.1.2 Поверхневі та напівзаглиблені постійні склади

24.1.2.1 Територія постійних складів

Усі постійні склади повинні задовольняти наступним умовам:

А) мати на території складу водовідвідні канали з відповідним ухилом;

Б) усі дороги і під'їзні колії на території складу повинні міститися в чистоті й у повній справності;

В) окремі сховища повинні бути розташовані так, щоб був забезпечений вільний підхід і під'їзд до кожного сховища;

Г) відстані між окремими сховищами, а також між сховищами і різними будинками і спорудами поза територією складу повинні відповідати вимогам по безпечних відстанях;

Д) склади повинні бути обнесені огорожею і мати заборонну зону шириною від огорожі не менше 50 м. Границі зони і порядок її використання визначаються адміністрацією підприємства за участю органів міліції і пожежного нагляду. На границях заборонної зони встановлюються попереджувальні знаки.

На території складу дозволяється розташовувати наступні будинки і споруди:

- А) сховища ВР, сховища ЗП;
- Б) приміщення для розкупорювання ящиків із ВМ, різання шнура що детонує й вогнепроводного шнурів;
- В) будинки і площадки для підготовки аммиачноселитренних ВР, а для відтаювання динамітів – тільки при видаткових складах;
- Г) вартові вишки;
- Д) будки для сторожових собак;
- Е) лабораторії і полігони;
- Ж) сарай для протипожежних засобів;
- З) водойми;
- І) прохідну будку (при відсутності вартового приміщення).

Місця збереження тари і вартове приміщення повинні бути за межами огорожі складу.

Вартове приміщення повинне знаходитися на відстані не менше 50 м від огорожі складу, а сарай чи навіс для збереження тари – на відстані не менше 25 м.

Необхідність устрою вартових вишок, їх кількість і розташування визначаються за узгодженням з органами міліції.

Огорожа може бути зроблена з колючого дроту, дерева, цегли, каменю, металу чи саману. Висота огорожі повинна бути не менше 2 м.

Устрій огорожі повинен перешкоджати проникненню на територію людей і тварин.

По верху огорожі з дерева, цегли, каменю, металу натягається на металеві стрижні висотою не менше 0,5 м колючий дріт у чотири нитки.

В огорожі з боку дороги повинні бути улаштовані ворота і хвіртка, що закриваються на замок.

На території складу, а також на 50 м довкола нього хвойний ліс повинний бути вирубаний, а суха трава, зарості, хмиз і інші легкозаймисті предмети зняті чи прибрані.

Дозволяється залишати листяний ліс і робити його насадження.

24.1.2.2 Сховища постійних складів

Сховища ВМ постійних складів повинні влаштовуватися з негорючих матеріалів.

Сховища повинні бути улаштовані так, щоб температура повітря в них не могла підніматися вище 30⁰ С.

Стіни сховища повинні бути зсередини побілені. Підлоги повинні бути дерев'яні, бетонні, асфальтовані чи глинобитні, без щілин, рівні, гладкі.

У сховищах для димних порохів підлоги повинні бути вистелені матами.

Кожне сховище повинне мати не менше одного тамбура, призначеного для видачі ВМ. (2 x 2 м).

Число входів у сховищі ВМ визначається з розрахунку, щоб максимальна відстань до найбільш далекої точки сховища було не більше 15 м. (при застосуванні засобів механізації – 25 м).

Кожен вхід у сховище ВМ, за винятком входів з навісами, повинний мати три двостулкових двері, що відкриваються назовні: дві з них ведуть ззовні в тамбур, а третя – з тамбура в сховище. Перші (зовнішні) двері повинні бути суцільними, оббитими покрівельною сталлю. Другі двері повинні бути ґратчасті, дерев'яні. Двері з тамбура в сховище повинні бути суцільними.

Входи з навісами повинні мати двостулкові двері, оббиті покрівельною сталлю. Дверні просвіти повинні мати ширину не менше 1,4 м і висоту не менше 2,25 м.

Вікна сховища повинні мати сталеві ґрати чи сітки, покриті фарбою. Скло вікон, що виходять на сонячну сторону, повинні бути матовими чи покриті білою фарбою. Відношення світлової поверхні вікон до площі підлоги повинно бути від 1:25 до 1:30.

Входи в сховище з ВМ і на горище повинні закриватися на замок і опломбовуватися чи опечатуватися.

Ящики з ВМ і порохом повинні розташовуватися тільки на стелажах.

Між стелажимами чи штабелями повинні залишатися проходи шириною не менше 1,3 м.

Заготовлені запальні трубки повинні зберігатися в сховищах складу ВМ у металевих чи дерев'яних ящиках, оббитих оцинкованою сталлю зовні і м'якою прокладкою усередині. Ящики закриваються кришками з запорами.

Стелажі і штабелі повинні стояти від стіни сховища не менше чим на 20 см, а від підлоги – не менше чим на 10 см.

Висота штабелів не повинна перевищувати 2 м. По ширині штабеля повинно розташовуватися не більше двох мішків чи ящиків. В одному штабелі допускається збереження ящиків чи мішків тільки однакової ваги.

Висота верхніх полиць стелажів для ВМ 1,3 і 4 груп повинна бути не більше 1,7 м від підлоги, а висота верхніх полиць стелажів для інших ВМ – не більше 2 м.

Для зміцнення полиць у сховищах ВМ дозволяється застосовувати залізні цвяхи і болти, але при цьому голівки цвяхів і болтів повинні бути утоплені в дерево на глибину не менше 5 мм і зашпакльовані.

Дошки полиць стелажів, за винятком нижньої полиці, повинні настилатися з проміжками 2,5-3 см.

Сховища для ВР зі змістом рідких нітроефірів більше 15% у місцевостях з температурою повітря нижче -20°C повинні бути обладнані водяним чи електричним опаленням.

Електричні печі повинні знаходитися в приміщеннях, відділених від приміщень для збереження ВР стіною з негорючих матеріалів з отворами для циркуляції повітря, закритими металевими сітками. При водяному опаленні ящики і мішки з ВМ повинні розташовуватися не ближче 1 м від радіаторів.

24.1.2.3 Улаштування валів постійних складів

Якщо відстані від сховищ складу до споруд чи між окремими сховищами менше значень безпечних відстаней обов'язковий устрій валів. Безпечна відстань при цьому підраховується як для випадку заглибленого заряду.

Вали можуть насипатися тільки з пластичних чи сипучих ґрунтів: глини суглинку, піску.

Забороняється для насипки валів використовувати камінь щебінь і горючі матеріали (торф вугільний дріб'язок і т.п.).

Вали повинні бути на 1,5 м вище карниза сховища (рівня штабеля). Ширина валів поверху повинна бути не менше 1 м. Ширина валів понизу визначається кутом природного укосу ґрунту з якого насипаний вал.

Підощва вала повинна розташовуватись від стін сховища не менше чим на 1 м і не більше ніж на 3 м (з боку тамбурів допускається до 4 м) причому між підощвою вала і будинком сховища повинні бути зроблені водовідвідні канавки з виходом їх за межі валів.

При повному обвалюванні сховища для устрою виходів вали повинні мати розрив, перед яким повинний бути улаштований захисний вал на відстані не менше 1 м і не більше 3 м від підощви головного вала.

24.1.2.4 Освітлення постійних складів

Усі постійні склади ВМ повинні мати два види освітлення – робоче й аварійне.

Робоче освітлення території і сховищ складу повинне здійснюватися лампами накаливання чи люмінесцентними світильниками.

В якості аварійного освітлення для сховищ складу дозволяється застосовувати рудничні акумуляторні світильники чи ліхтарі із сухими батареями (при металевих корпусах - у гумових чохлах).

Застосування ручних переносних ламп, що приєднані до електромережі, у всіх приміщеннях складу забороняється.

Якщо видача ВМ провадиться тільки у світлий час доби, електроосвітлення сховища не обов'язково.

Освітлення складу ВМ повинне бути таким, щоб підступи до складу були добре освітлені, а сама територія складу знаходилася в тіні.

Лампи і світильники повинні встановлюватися зовні будинку проти вікон чи усередині сховища в нішах, що влаштовуються спеціально в стінах чи стелі й обгороджені захисним склом з сіткою.

Вимикачі, запобіжники, розподільні щити, штепселі і т.п. повинні встановлюватися ззовні будинку в закритих ящиках чи в ізолюваному приміщенні.

Вимикачі і патрони повинні бути пластмасові, а корпуса люмінесцентних світильників – алюмінієві.

На території складу й у сховищах для освітлювальної проводки повинні застосовуватися броньовані кабелі.

Допускається застосування кабелів гнучких гумових чи в поліхлорвініловій оболонці. Підвіска проводів і кабелів над сховищами забороняється.

Кабель повинен прокладатися в тих місцях, що виключають можливість його механічного ушкодження.

Пристаосування для закріплення кабелів повинні мати таку конструкцію, щоб при користуванні ними не відбувалося ушкодження кабелю.

При введенні кабелю в приміщення сховища, а також при проходженні через перекриття і капітальні стіни він повинний прокладатися в трубах.

При прокладці кабелів по стінах і стелі приміщення кріплення повинне проводитися не рідше чим через 0,8 - 1 м при горизонтальній і через 2 м при вертикальній прокладці.

Для з'єднання та приєднання кабелів повинні застосовуватися спеціальні муфти.

24.1.2.5 Протипожежна охорона постійних складів

Усі склади повинні бути оснащені достатньою кількістю протипожежних засобів (насосів, вогнегасників, бочок з водою, ящиків з піском і ін.).

Кількість і номенклатура протипожежних засобів і їхнє розташування встановлюються місцевими органами пожежної охорони.

Протипожежні водойми базисних складів повинні мати насоси з електричним приводом.

Для запобігання від лісових і низових пожеж необхідно :

- 1) Зняти дерен на відстані не менш 5 м навколо кожного будинку;
- 2) Територію складу оточити канавою (шириною поверху від 1,5 до 3 м і глибиною від 0,5 до 1 м) чи смугою, що систематично зорюється, (шириною 5м) для знищення рослинності, на відстань 10 м із зовнішньої сторони від огорожі складу ВМ. Укоси і дно канав повинні періодично очищатися від рослинності. У скельних і щебенистих ґрунтах устрій канави чи поораної смуги не обов'язковий.

У кожному складі повинна бути вивішена інструкція про порядок користування і утримання протипожежних засобів і заходів на випадок виникнення пожежі.

При виникненні пожежі на території складу повинні бути прийняті негайні заходи до гасіння його з одночасним викликом пожежної команди і повідомленням завідувача складом і органів міліції. При неможливості запобігти поширенню вогню на ящики з ВМ усі люди негайно повинні бути відведені на безпечну відстань.

Забороняється на території складу розведення вогню і паління. Особи охорони повинні стежити за тим, щоб люди які входять на територію складу не мали сірників, запальних приладів і вогнепальної зброї.

24.1.3 Поверхневі і напівзаглиблені тимчасові і короткочасні склади

Сховища тимчасових складів ВМ можуть бути дощатими, глинобитними, земляними і т.п.

Для тимчасових складів дозволяється використання під сховища нежилых будівель, сараїв, землянок і інших приміщень. Ці приміщення повинні добре вентилуватися і бути захищені від дощу і снігу. Топки печей повинні бути замуровані цеглою.

В тимчасових складах :

- А) підлоги можуть бути дерев'яні, бетонні чи глинобитні, але без щілин, рівні і гладкі;

- Б) стіни і дахи можуть бути дерев'яні, покриті вогнезахисним складом;
 - В) огороження дозволяється влаштовувати з жердин, тинів, дощок і інших матеріалів, причому висота огорожі повинна бути не менше 2м;
 - Г) улаштування водойм не обов'язково;
 - Д) улаштування тамбурів не обов'язково, двері можуть бути одинарними;
 - Е) робоче освітлення усередині сховищ дозволяється рудничними акумуляторними світильниками чи ліхтарями із сухими батареями (при металевих корпусах – у гумових чохлах);
 - Ж) у приміщеннях, що пристосовуються, можуть бути збережені існуючі розміри дверей і вікон;
- З) в іншому до тимчасових складів пред'являються такі ж вимоги, як і до постійних складів.

Тимчасові склади ВМ, що влаштовуються в межах міста (проведення робіт при будівництві метрополітену й ін.) можуть розміщатися в сухих і провітрюваних підвалах нежилых будівель чи у спеціально заглиблених до 2,5м. ВР і ЗП повинні зберігатися у відведених приміщеннях, відділених одне від одного і від заготівельної камери цегельної (бетонної) стіною товщиною не менше 25 см.

Для проведення робіт тимчасового характеру допускається короткочасне збереження ВМ:

- А) у нежилых будівлях, сараях, землянках і ін.;
- Б) у залізничних вагонах;
- В) на судах;
- Г) в автомобілях, причепах і візках;
- Д) у наметах, куренях і печерах;
- Е) на площадках у місць проведення вибухових робіт.

На короткочасних складах ВМ, крім умов, передбачених для тимчасових складів, не обов'язково улаштовувати блискавкозахист, освітлення, сигналізацію, телефонний зв'язок, канали навколо огорожі складу й очищення зони навколо складу ВМ від хвойних дерев. У всьому іншому повинні бути виконані вимоги, передбачені при улаштуванні постійних складів.

Огорожу короткочасних складів дозволяється робити висотою не менше 1,5 м і не ближче 20 м від найближчої стіни сховища. Відстань від огорожі до вартового приміщення повинна бути не менше 15 м.

24.1.4 Підземні і заглиблені склади

Збереження ВМ у підземних умовах допускається тільки в особливо улаштованих виробітках чи камерах – комірках, що повинні бути розташовані так, щоб вибух ВМ в одній з них не міг викликати детонацію ВМ у сусідніх камерах. Дозволяється також збереження ВМ у контейнерах чи ящиках, встановлених у спеціальних нішах.

Підземний склад повинний складатися з виробіток, що представляють собою власне склад у якому розташовані камери чи комори для збереження ВМ.

До допоміжних відносяться камери :

А) для перевірки електродетонаторів чи для виготовлення трубок;

Б) для видачі ВМ;

В) для електророзподільних пристроїв і збереження протипожежних засобів. Ці камери можуть розташовуватися в тупиках виробіток, що підводять до складу;

Г) для збереження касет і сумок.

Гранична ємність підземних видаткових складів не повинна перевищувати тридобового запасу ВР і десятидобового запасу ЗП.

Ємність кожної камери в складах камерного типу не повинна перевищувати 2т ВР. У складах осередкового типу дозволяється в кожній коморі зберігати не більше 400 кг ВР чи 15 000 електродетонаторів (детонаторів).

Розташування підземних складів повинно відповідати наступним умовам:

А) відстань від будь-якої найближчої точки складу до стовбура шахти, а також від вентиляційних дверей, руйнування яких може позбавити припливу свіжого повітря всю шахту чи значні ділянки її, повинна бути не менше 100 м для камерного складу і не менше 60 м для складів комірної типу;

Б) відстань від найближчої комори чи камери до виробіток, що служать для постійного проходу людей, при складах камерного типу повинна бути не менше 25 м і при складах комірної типу не менше 20 м;

В) відстань від складу до поверхні при складах камерного типу повинна бути не менше 30 м, при складах комірної типу не менше 15 м;

Г) виробки в якій розташовані камери чи комори для збереження ВМ (сховища), не повинні мати безпосереднє сполучення з головними виробітками, а повинні з'єднуватися з ними не менше чим трьома прямолінійними чи криволінійними виробітками, що утворюють один з одним прямі кути.

Виробки що підводять до складу повинні закінчуватися тупиками довжиною не менше 2 м і перетином не менше 4 м².

Д) кожен склад повинний мати два виходи.

На будівництві метрополітену і тунелів дозволяється мати тимчасові склади ВМ з одним виходом при ємності складу, що не перевищує 1 т ВР;

Е) при будівництві метрополітену і спорудженні тунелів відстань від найближчої комори чи камери до стовбура шахти, основних камер і виробіток, по яких прокладені основні живильні магістралі (водовідливні і вентиляційні труби, кабелі), повинна бути не менше 20 м, а від виробіток, що служать для проходу людей – не менше 15 м. Провітрювання складу повинно здійснюватися витяжною вентиляцією, включеної у вентиляційну магістраль;

Ж) при настиланні рейкових шляхів у складі ВМ необхідно передбачати електроізоляцію рейкових шляхів складу від загально шахтних.

Провітрювання складу повинно здійснюватися відособленим струменем свіжого повітря. Кількість повітря, що подається в склад, повинна забезпечувати чотириразовий годинний обмін повітря у всіх виробітках складу.

Вихідний зі складу повітряний струмінь забороняється направляти у виробітки зі свіжим струменем повітря.

Для попередження і гасіння пожеж склад повинний бути обладнаний вогнегасниками, ящиками з піском і посудинами з водою. Протипожежні засоби розміщуються в спеціальній камері й у виробітках складу.

Забороняється будівля на поверхні яких би то не було споруд, а також проведення гірських виробок на вище - чи нижче лежачому обрії ближче 30 м по вертикалі над (під) виробленнями камерного складу ВМ і 15 м над (під) виробленнями складів комірною типу чи роздавальної камери з ВМ.

24.1.5 Короткочасне збереження вибухових матеріалів

Доставлені до місць робіт ВМ перед заряджанням не повинні бути без нагляду або охорони. Нагляд повинний здійснюватися підривниками або добре проінструктованими робітниками.

ВМ поза небезпечною зоною до заряджання дозволяється поміщати в природних або штучних укриттях, у контейнерах, автомобілях, залізничних вагонах, несамохідних судах.

Перераховані стаціонарні або пересувні сховища повинні розташовуватися від житлових і промислових споруд на відстанях, що відповідають безпечним відстаням.

ВМ, що зберігаються в небезпечній зоні, повинні бути надійно захищені від розльоту осколків розміщенням їх у природних або штучних укриттях, при цьому люди повинні знаходитися в окремому укритті.

При виконанні вибухових робіт у межах міської риси або усередині промислових споруджень вибухові матеріали (добова потреба) дозволяється зберігати усередині або поблизу об'єкта, у якому проводяться вибухові роботи, в ізолюваному помешканні. Це помешкання повинно охоронятися. Забороняється перебування в ньому сторонніх людей.

Якщо дія вибуху в якійсь мірі загрожує помешканню з ВМ, то останні повинні бути вивезені до вибуху за межі небезпечної зони.

Залишки ВМ по закінченні зміни повинні бути повернуті у видатковий склад.

При методі шпурових зарядів ВМ перед заряджанням у підземних виробітках повинні знаходитися в торбах або касетах у забою в безпечному місці під безпосереднім спостереженням підривника (майстра - підривника) або піднощика. Припускається збереження доставлених до місця роботи ВМ у спеціальних ящиках або контейнерах, закритих на замок і розміщених у нішах.

24.1.5.1 Збереження вибухових матеріалів у нежилых будівлях, землянках і інших помешканнях

Збереження ВМ у нежилых будівлях, сараях, землянках і інших помешканнях здійснюється з дотриманням указівок для поверхневих і напівзаглиблених тимчасових і короткочасних складів ВМ.

Кількість ВМ в одному сховищі при короткочасному збереженні не повинно перевищувати 3 т ВР і 10 000 детонаторів із відповідною кількістю вогнепровідного шнура і шнура, що детонує.

При цьому детонатори повинні бути поміщені в особливий дерев'яний ящик, оббитий зсередини войлоком, а зовні металевими листами. Ящик повинний установлюватися на відстані не ближче 2м від ВР і замикатися на замок.

При розміщенні ВР і ЗП у різних сховищах короткочасних видаткових складів дозволяється зберігати в кожному сховищі до 18 т ВР і 25 000 детонаторів. Загальна кількість ВР при цьому не повинна перевищувати 54 т, а кількість детонаторів - 75 000.

24.1.5.2 Збереження вибухових матеріалів у залізничних вагонах

У двохосьових вагонах дозволяється збереження не більше 3 т ВР або 10000 детонаторів і 1000 м шнура, що детонує.

У чотирьохосьових вагонах дозволяється збереження не більше 6 т ВР або 20000 детонаторів і 2000 м шнура, що детонує.

Припускається спільне збереження ВМ у двохосьовому вагоні в кількості не більше 1 т ВВ, 5000 детонаторів, 1000 м шнура, що детонує, і необхідної кількості вогнепровідного шнура. У чотирьохосьовому вагоні припускається збереження відповідно вдвічі більшої кількості ВМ.

Вагони, призначені для спільного збереження ВР і ЗП, повинні бути розділені на три рівних відділення перегородками з дощок. Крайні відділення вагона служать для збереження ВМ, середнє (тамбур) - для видачі ВМ.

Двері для входу у відділення повинні бути суцільними і мати розмір 1,8 x 0,9 м.

Вагони обладнані під збереження ВМ, повинні бути справні і не мати гальм і гальмових площадок.

Вагони, що використовувалися для перевезення вугілля, бертолетової солі й інших легкозаймистих матеріалів, повинні бути очищені від цих продуктів і промиті лужною водою.

Двері вагона повинні бути захищені наглухо. З внутрішньої сторони вагона вони обшиваються тесом. Для входу у вагон з однієї сторони його влаштовуються двері розміром 1,8 x 0,9 м, що відчиняються усередину вагона.

Видача ВМ, а також прийом залишків ВМ повинні здійснюватися тільки під час стоянок вагонів у тупиках або на запасних шляхах, що відстоять від магістральних шляхів, промислових і житлових будівель на відстані не ближче 100 м.

Вагони повинні мати розпізнавальні знаки.

У нічний час при стоянці вагона - сховища в тупику або на запасних шляхах із торцевих сторін вагона повинні вивіщуватись червоні ліхтарі.

24.1.5.3 Збереження вибухових матеріалів на судах

При виконанні вибухових робіт на ріках, озерах і водоймищах дозволяється зберігати ВМ у спеціально пристосованих для цієї цілі плавучих судах у кількості:

А) при спільному збереженні ВР і ЗП - однієї чверті вантажопідйомності судна, але не більше 6 т ВР і до 10 000 детонаторів із відповідною кількістю вогнепровідного шнура і не більше 1000 м шнура, що детонує;

Б) при роздільному збереженні ВР і ЗП - не більше половини вантажопідйомності судна, але не більше 10 т ВР або 30 000 детонаторів із відповідною кількістю вогнепровідного шнура і не більше 2000 м шнура, що детонує.

Дозволяється короткочасне (до 20 діб) збереження ВМ у кількості до 4000кг ВР і 600 детонаторів із відповідною кількістю вогнепровідного шнура на човнах, обладнаних для цього тривкими дерев'яними скринями, закритими брезентом.

Припускається:

Спільне збереження бездимного пороху в кількості до половини вантажопідйомності судна, але не більше 50 т і 25 000 детонаторів із відповідною кількістю вогнепровідного шнура і 10000 м шнура, що детонує.

Роздільне збереження бездимного пороху в кількості до 0,75 вантажопідйомності судна, але не більше 75 т і відповідно збільшеної кількості детонаторів і шнура, що детонує.

Сховища для ВМ дозволяється влаштовувати тільки на тривких і справних несамохідних судах, що мають для збереження цих матеріалів особливі помешкання. Придатність кожного судна, призначеного для збереження ВМ, повинна бути засвідчена особливим актом.

Судно, призначене для спільного збереження ВМ повинно мати окремі помешкання для ВР і ЗП, розділені між собою суцільною каркасною перегородкою товщиною 25 см із засипанням усередині шлаком. Кожне помешкання повинно мати окремі вхідні двері.

Для стоянки судна повинно вибиратися місце, найбільше віддалене від пристаней, житлових будівель, складів із легкозаймистими речовинами, від стоянки інших судів і від місця виконання вибухових робіт, але не ближче 150м і в усіх випадках поза судовим ходом.

Судна, що раніше служили для перевезення нафтопродуктів, кислот, бертолетової солі або інших легкозаймистих речовин, повинні бути очищені від них, промиті лужною водою.

При льодоході, льодоставі й інших обставинах, що перешкоджають подальшому плаванню судна, ВМ повинні бути негайно вивантажені на берег і вивезені із судна в склади для збереження ВМ.

Судна, на яких зберігаються ВМ, повинні мати на висоті 3м над дахом помешкання для ВМ щит із написом «НЕБЕЗПЕЧНО». Розмір букв напису повинний бути не менше 200 мм. Вночі встановлюються спеціальні розпізнавальні знаки.

Забороняється збереження будь - яких інших вантажів, а також боеприпасів або вогнепальної зброї на судах, на яких зберігаються ВМ.

Для тимчасового освітлення при вантажно-розвантажувальних роботах на судах і при видачі ВМ припускається застосовувати лише переносні акумуляторні світильники.

На судах повинні постійно знаходитися відра, багри, лопати, кирки, ящики з піском і швабри по нормах, розробленим керуванням пожежної охорони.

При загрозі судну з ВМ пожежі або при початку такої на ньому, по можливості потопити усе ВМ у воді, і в першу чергу детонатори. Місце затоплення необхідно відзначити буйком або віхою для того, щоб згодом цей вантаж можна було витягти.

При постановці судна з ВМ у берега сторонні особи не повинні припускати до нього по березі ближче 50 м, для чого берегова стоянка відгороджується із суші огороженою з жердок, колючого дроту або канатом. Кінці огорожі повинні вводитися у воду на відстань не менше 3 м від берега.

Судно з ВМ повинно бути обладнане блискавкозахистом.

На технічних судах, що здійснюють спеціальні роботи з застосуванням ВМ на морі, озерах, водоймищах і ріках (днопоглиблювальні, водолазні, океанографічні і т.п.), припускається одночасне перевезення устаткування й інших вантажів.

Забороняється використання несамохідних судів під сховища ВМ для проведення вибухових робіт на морі.

Улаштування сховищ ВМ на технічних судах припускається тільки по проектах, узгоджених з інспекцією морського або річкового реєстра.

Збереження ВМ на технічних судах припускається як у сховищах, що споруджуються на палубі, так і в спеціально відведених під сховища каютах, відсіках, трюмах.

Завантаження суднового сховища ВМ не повинні перевищувати 100 кг ВВ або 1000 детонаторів на 1м³ помешкання, відведеного під збереження.

Збереження ВМ безпосередньо на палубі судна дозволяється тільки :

А) на річкових судах або судах, що виходять у море на термін не більше 3 діб;

Б) за умови, що ВР і ЗП будуть зберігатися в спеціальних скринях, окремо. Скрині повинні бути міцно укріплені на палубі і покриті брезентом.

Освітлення сховищ ВМ на технічних судах повинно бути електричне, із розташуванням проводки, освітлювальної арматури і вимикачів поза сховищами. У якості аварійного освітлення повинні застосовуватися акумулятивні світильники.

Збереження ВМ на технічних і сейсморозвідних судах припускається на термін усієї тривалості рейса.

Під час плавання суднові сховища повинні знаходитися під постійним спостереженням вахт підричників. При стоянці судна в порту в сховища ВМ повинна бути виставлена озброєна охорона.

При тимчасовій стоянці судна в проміжному порту дотримуються вимоги керівництва порту у відношенні місця стоянки.

При поверненні судна з рейса всі залишки ВМ повинні бути негайно відвантажені на берег і здані на склад ВМ.

24.1.5.4 Збереження вибухових матеріалів на автомобілях і візках.

На роботах пересувного характеру (сейсмозв'язка, розчищення траси для лісових доріг і т.п.) припускається збереження ВМ на весь час роботи на спеціально обладнаних автомобілях, візках і санях (пересувні склади) у кількості не більш 2-х третин вантажопідйомності цих транспортних засобів.

Дозволяється зберігати разом із ВР до 50000 детонаторів, а також необхідну кількість вогнепровідного шнура і шнура, що детонує. При цьому детонатори повинні бути приміщені в окремий ящик, оббитий зсередини войлоком.

Пересувний склад повинний являти собою тривкий фургон, встановлений і капітально закріплений на автомобілі (візку, санях). Фургон споруджується з дюралюмінію або з тесу, обшитого зовні покрівельною сталлю і покритого з усіх боків вогнезахистним складом. У передній і бічних стінках повинні бути вікна розміром 30 x 30 см, закриті сталевими ґратами, у задній стіні - оббиті зовні покрівельною сталлю двері з металевими затворами. На бічних стінках по діагоналі завдається червона смуга шириною 15 см.

У правому передньому кутку фургона встановлюється і закріплюється ящик для збереження детонаторів, що зсередини з усіх боків оббивається войлоком. Ящик повинний замикатися на внутрішній замок. У задній частині фургона відгороджується місце для двох осіб охорони.

Автомобілі (візки, сани) із ВМ повинні розташовуватися від місця вибухових робіт на безпечній відстані, але не ближче 200 м.

24.1.5.5 Збереження вибухових матеріалів у куренях, печерах і інших пунктах

При збереженні ВМ у куренях, наметах, печерах і т.п. необхідно забезпечувати захист ВМ від дії атмосферних опадів і сонячних променів.

ВМ повинні укладатися на дерев'яних настилах висотою від землі не менше 20 см.

Пункти збереження повинні бути віддалені від житлових будинків і від великих доріг і залізничних колій на безпечну відстань.

Пункти повинні відгороджуватися огорожею (жердками, дротом або канатом).

24.1.5.6 Площадки для збереження вибухових матеріалів

При проведенні вибухових робіт з охорони споруд від ушкодження льодоходом і паводковими водами, припускається короткочасне (не більше 30 діб) збереження великих кількостей ВР на спеціальних площадках.

Для виробництва масових вибухів зарядів, сейсмозв'язних і інших разових робіт, термін короткочасного збереження ВР не повинний перевищувати 90 діб. ВР повинні розміщатися на дерев'яному настилі не менше 20 см від землі і під навісом або брезентовим покриттям.

У залежності від кількості ВР, що зберігаються на площадці, повинні бути дотримані граничні відстані від різноманітних споруд і від залізниці. Від

місця виконання вибухових робіт площадки повинні бути розташовані на відстані не менше 300 м.

На території площадки і в радіусі 100 м від неї не припускається складування дров, соломи, сіна листви або інших легкозаймистих матеріалів.

При збереженні ВР на площадках засоби підриву повинні зберігатися в окремих наметах або землянках (площадках) на відстані безпечному по передачі детонації з умови прийняття ЗП за активний заряд.

24.1.5.7 Помешкання із сейфами і помешкання - сейфи

У наукових і навчальних організаціях ВМ повинні зберігатися в помешканнях із сейфами або помешканнях - сейфах із негорючими стінами і перекриттями. У суміжних кімнатах, а також у кімнатах над і під помешканнями для збереження ВР не повинно бути робочих місць із постійним перебуванням людей. Товщина стін, не менше 25 см. Двері виконуються з матеріалу з межею вогнестійкості - 45 хв. Сейф із ЗП повинний бути футерований м'яким матеріалом, заземлюватись не ближче 2 м від сейфу з ВР.

ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ:

розкривати ящики з боєприпасами в сховищах (цю роботу робити тільки на робочих пунктах);

приступати до роботи без інструктажу;

користуватися відкритим вогнем для освітлення (свіча і т.п.)

працювати з боєприпасами при наближенні грози і при інших несприятливих метеоумовах.

При поточному ремонті сховищ, усі роботи проводяться з дотриманням таких вимог:

перед початком робіт по ремонту сховищ, робітники повинні бути проінструктовані по техніці безпеки;

при ремонті даху сховища штабелі боєприпасів укриваються брезентом;

при ремонті підлоги варто звільнити сховище від боєприпасів, при цьому припускається тимчасове їхнє збереження поруч із сховищем або ж переміщення їх на вільну площу усередині сховища;

усі підготовчі роботи з будівельними матеріалами проводяться поза сховищем.

Для зберігання ВР та ЗП на визначених підривних майданчиках, а також поблизу місць проведення вибухових робіт піротехнічними підрозділами обладнуються тимчасові польові витратні склади.

Допускається короткострокове тимчасове зберігання ВР та ЗП за межами небезпечної зони в спеціально обладнаних для цього автомобілях та інших природних або штучних укриттях.

ВР та ЗП, що зберігаються у небезпечній зоні, повинні бути надійно захищені від розльоту осколків розміщенням їх у природних або штучних укриттях, при цьому люди повинні знаходитися в окремому укритті.

Порядок розміщення тимчасових польових витратних складів, організація їхньої охорони, обладнання, перевезення, зберігання, облік і видача ВР та

ЗП, а також забезпечення заходів безпеки визначаються згідно з чинними інструкціями та керівництвами.

Суворо забороняється вносити і зберігати у тимчасових польових витратних складах ВР та ЗП будь-які інші предмети і матеріали (ВНП, засоби пошуку, ПММ тощо). При цьому ЗП повинні бути у дерев'яному ящику, оббитому зсередини войлоком, а ззовні металевими листами. Ящик повинен встановлюватися на відстані не ближче 2 м від ВР і замикатися на замок.

Територію тимчасових польових витратних ВР та ЗП повинно бути огорожено і забезпечено в протипожежному відношенні (усунені суха трава, хмиз, обладнано пожежний пост тощо).

Доставлені до місць проведення вибухових робіт ВР і ЗП повинні бути під наглядом призначеного рішенням керівника робіт особового складу піротехнічного підрозділу.

Невитрачені ВР і ЗП підлягають здачі на склад у день їхнього отримання. Здача оформляється прибутковими накладними. Здані ВР і ЗП негайно беруться на облік і витрачаються у першу чергу.

Виготовлення зарядів і запальних трубок поблизу (менш 100 м) розташування польового розхідного складу ВР і ЗП категорично забороняється.

Керівник підривних робіт, або піротехнічного підрозділу зобов'язаний вести систематичний контроль за правильністю використання ВР і ЗП на підривних роботах, не допускати незаконного вилучення і використання їх не за призначенням.

Щодня після закінчення вибухових робіт керівник підривних робіт або піротехнічного підрозділу складає акт на виконання робіт з розмінування місцевості, в якому точно вказує на яку мету і у якій кількості витрачено ВР і ЗП. Акт надається на затвердження начальнику, який своїм наказом призначив піротехнічний підрозділ для виконання робіт з розмінування місцевості.

Тимчасові польові витратні склади ВР і ЗП повинні розташовуватися на визначеній відстані від житлових і промислових споруд і перебувати під постійним наглядом.

Під час зберігання ВР і ЗП потрібно дотримуватись наступних вимог:

уникати нагріву ВР та ЗП більше 40⁰С, різких перепадів температури, та попадання на них прямих сонячних променів і вологи;

зберігати ВР та ЗП у їх фабричній упаковці або використовувати спеціальні ящики, які запобігають необережному переміщенню ВР та ЗП;

не дозволяти куріння, розведення відкритого вогню на відстані ближче 100 м від складу;

розташовувати місця для засобів пожежогасіння за межами території складу.

При обладнанні тимчасових польових складів ВР і ЗП керівник підривних робіт або піротехнічного підрозділу слідкують за дотриманням мінімальних безпечних відстаней, а у разі неможливості через рельєфність місцевості, повинні вживати усіх інших можливих заходів безпеки.

24.2 Загальні протипожежні вимоги до улаштування і утримання технічних територій об'єктів

24.2.1 Загальні положення

При розміщенні об'єктів у населених пунктах, поза рисою населеного пункту, на відкритій місцевості й у лісі, з метою повного усунення можливості швидкого поширення пожежі на об'єкті й усунення погрози переходу вогню від сусідніх об'єктів вибір місця розміщення ділянки військового містечка відтворюється з урахуванням протипожежних вимог.

З цією метою ділянка вибирається поблизу шосейних чи ґрунтових доріг, водяних чи залізничних колій і недалеко від джерел води що забезпечує потреби у воді на протипожежні цілі.

В усіх випадках розміщення об'єктів, вони повинні розташовуватися удалині від вогне- і вибухонебезпечних виробництв чи місць збереження вибухонебезпечного майна, не на торф'яних чи заболочених місцях, при розташуванні в лісі – по можливості в місцях зосередження дерев листяних порід чи у змішаному лісі.

Для усунення небезпеки переходу вогню з боку лісового масиву на об'єкт, при його розташуванні в лісі, по периметру ділянки об'єкта доцільно влаштувати 100-метрову протипожежну зону, ретельно очищену від труску, суків і сухостою. В окремих випадках розташування в хвойному лісі роблять протипожежні просіки чи організують захисні смуги шляхом насадження листяних порід.

Територія складу навколо огорожі опахується смугою шириною не менш 10 м.

Щоб виключити вільний доступ сторонніх осіб до відповідальних об'єктів складу і забезпечити більшу пожежну безпеку, ділянка кожного складу розбивається на дві основні території:

технічну;

адміністративно-господарську.

На технічній території розміщаються сховища, майстерні й інші будинки, безпосередньо зв'язані з процесами збереження і виробництва. З метою більшої пожежної безпеки і кращої охорони технічної території виробничі будинки – майстерні – варто розміщати з належним розривом, на окремій ділянці, відгородженій від ділянки сховищ дротовою огорожею. Таке розміщення дозволяє обмежити допуск людей на власне складську територію і виключає непотрібне ходіння по складській території особового складу майстерень, що не має відносини до зберігання. Виключення представляють деякі об'єкти, у яких окремі майстерні розміщають на технічній території.

При розміщенні будинків на ділянці доцільно по можливості чередувати будинки різного ступеня вогнестійкості з обліком технологічних особливостей, тому що зведення будинків 1-го чи 2-го ступеня вогнестійкості між будівлями, які згорають, забезпечить велику безпеку при пожежі і виключить

поширення вогню. Таку ж роль будуть виконувати і насадження листяних дерев у розривах між будинками і по лінії доріг.

Розміщення службових будинків, майстерень і сховищ на території об'єктів повинне відтворюватися в повній відповідності з генеральним планом об'єкта.

Під генеральним планом розуміється таке розміщення будинків на ділянці, що забезпечує правильну технологію, потоковість виробничих (складських) операцій і безпеку в пожежному відношенні.

Тому будинки розміщаються:

З дотриманням розривів між ними. Розриви визначаються діючими протипожежними нормами і спеціальними вказівками по проектуванню об'єктів, у залежності від їхнього призначення.

З урахуванням напрямку пануючих вітрів. Будинки повинні розташовуватися так, щоб найбільша лінія в плані будинку і забудови ділянки не збігалася з напрямком пануючих вітрів.

З навітряної сторони повинні розташовуватися менш небезпечні зони і будинки, а також будинки, які більш вогнестійкі (рис. 1).

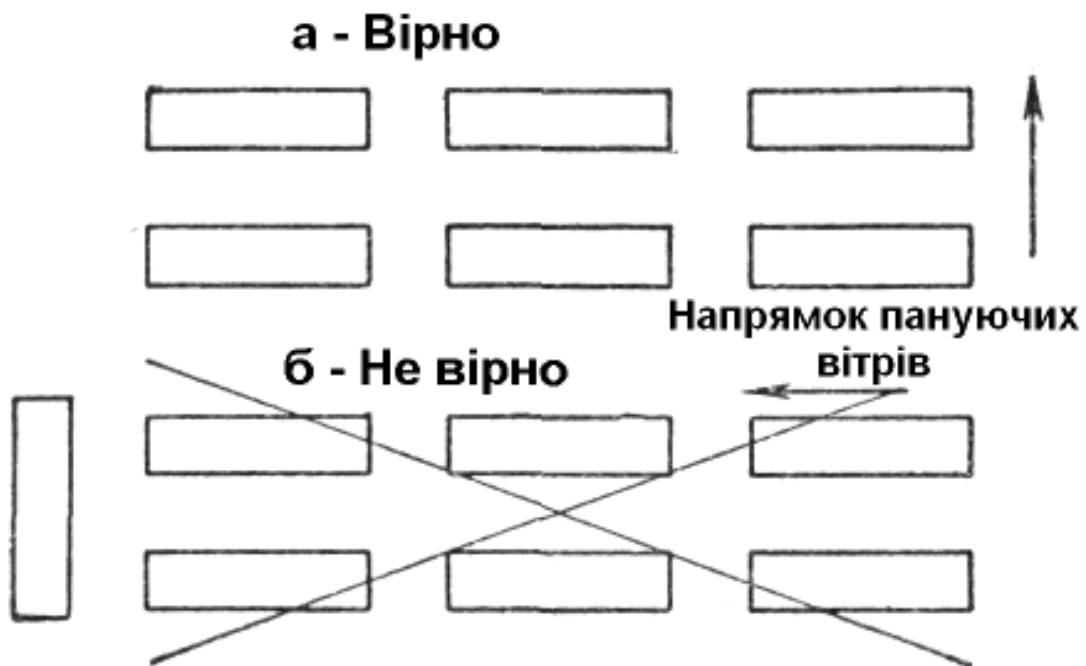


Рисунок 24.1 – Розміщення будинків відносно пануючих вітрів

Наприклад, при наявності будинків з вогнедіючими установками вони повинні розташовуватися щодо яких-небудь відкритих видів збереження чи будинків зі спалимими покрівлями з підвітряного боку, щоб виключалася небезпека переносу іскор. Так само розташовуються, наприклад, сховища найбільш небезпечних легкозаймистих рідин щодо складів з іншими менш небезпечними рідинами чи сховищ з пальними рідинами.

З урахуванням рельєфу місцевості. Розміщення ділянок збереження в залежності від рельєфу місцевості має велике значення. Наприклад, розміщення сховищ для карбиду кальцію, вугілля, калію, натрію і т.п. у зниженій частині території складу завжди буде створювати погрозу влучення в сховища дощових і ґрунтових вод, особливо в затоплюваних районах.

Розміщення надземних сховищ легкозаймистих і палих рідин у найбільш підвищеній частині ділянки також буде становити небезпеку для інших ділянок при розриві резервуарів під час пожежі.

Таке розташування надземних сховищ на одному з об'єктів під час Великої Вітчизняної війни сприяло розвитку великої пожежі. Надземні сховища були розташовані на височині й обгороджені стінкою висотою 1,2 м. Бомбуванням з повітря ворожими літаками резервуари були підпалені і зруйновані. Стовп рідини, що горіла, з резервуарів, падаючи з великої висоти, зробив гідравлічний «стрибок» і, перекинувшись через стінку, кинувся палаючим потоком по території і запалив усі будівлі у відстані від складу до 500 м.

Тому при виборі місця розміщення сховищ варто завжди враховувати рельєф місцевості (рис. 2).

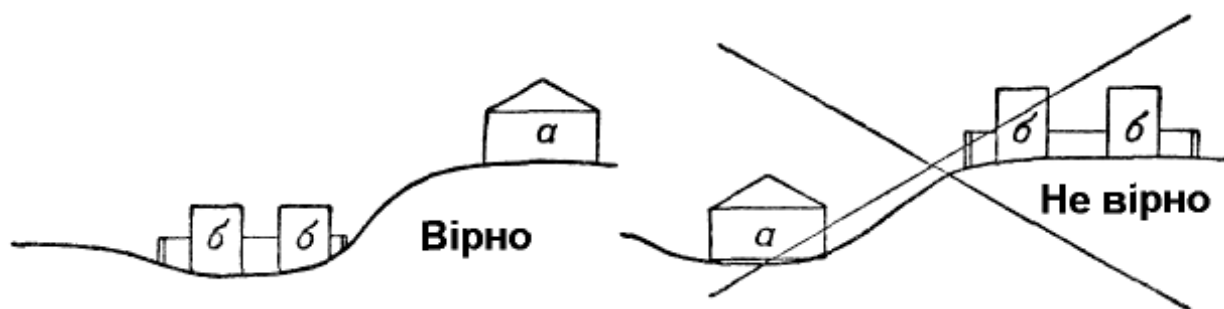


Рисунок 24.2 – Розміщення сховищ з урахуванням рельєфу місцевості:

а – сховища із CaC_2 ; б – резервуари з палими рідинами

Територія складу повинна мати не менш двох в'їздів із забезпеченими до них під'їздами. В'їзди по можливості потрібно розташовувати з протилежних сторін, щоб у випадку пожежі в будинках поблизу одних воріт можна було в'їхати в інші. Другий в'їзд необхідний як запасний на випадок аварійних положень і т.п.; ворота запасного в'їзду повинні бути віддалені від будинків.

Для можливості безперешкодного і швидкого під'їзду до будинків, у випадку пожежі в них, на території необхідно влаштовувати під'їзди до будинків і дороги з твердим покриттям чи ґрунтови. Під'їзди для пожежних автомашин забезпечуються уздовж кожного будинку не менш чим із двох сторін. При наявності автотранспорту ширина доріг робиться з розрахунком вільного проїзду двох зустрічних автомашин.

Магістральні дороги доцільно робити кільцевими, зв'язуючи їх перемичками для можливого об'їзду пожежними автомашинами у випадку руйнування чи завалу дороги в аварійних випадках.

Контролю за утриманням доріг і проїздів потрібно приділяти особливу увагу, тому що від їхньої справності залежить швидкість прибуття пожежних команд до місця пожежі.

Дороги і під'їзди до будинків необхідно утримувати завжди в справному стані, а узимку систематично очищати від снігу. Усі зміни в стані доріг на об'єкті повинні бути відомі начальникам пожежних команд, командирам відділень і шоферам.

Для забезпечення розгортання сил і засобів гасіння прибуваючих на пожежу команд і можливості під'їзду до кожного будинку ні в якому разі не можна допускати захаращення доріг, проїздів і під'їздів до будинків, а також площадок біля будинків якими б те ні було матеріалами, укупоркою чи транспортом.

При наявності залізничних колій улаштовуються переїзди, що повинні бути завжди вільними. Якщо залізнична колія перетинає під'їзд до будинків, улаштовується другий переїзд на відстані від першого переїзду, рівній довжині прибуваючих маршрутів.

Щоб забезпечити прокладку рукавних ліній для подачі стволів під час перебування на шляхах вагонів, під рейками в найважливіших напрямках повинні бути передбачені спеціальні пристрої (рис. 3), що забезпечують швидку прокладку цих ліній.

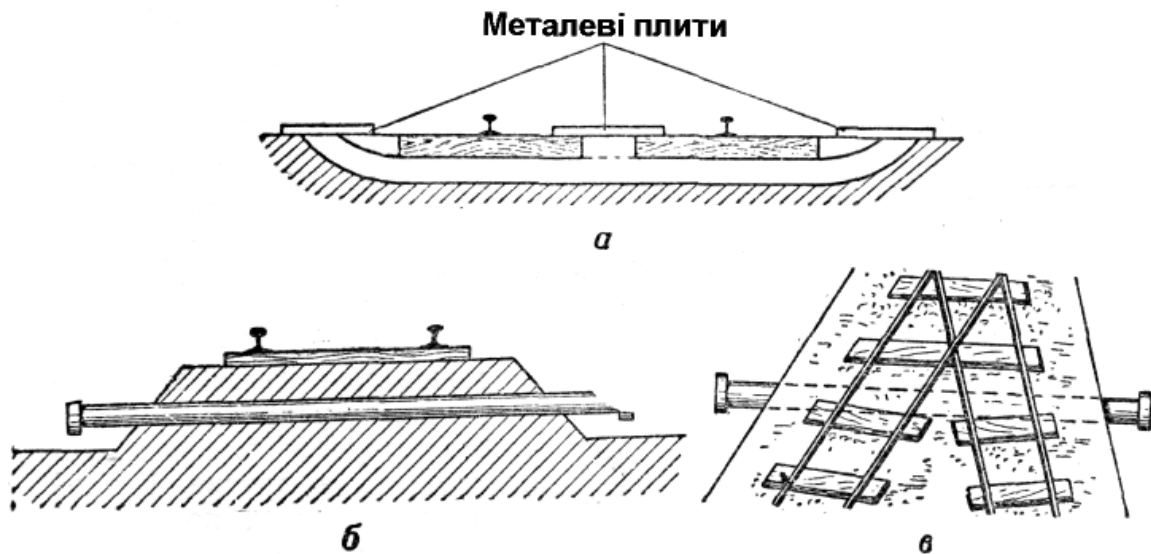


Рисунок 24.3 – Схеми пристроїв для прокладки рукавних ліній під залізничною полотниною:

- а) залізобетонний канал; б) металевий трубопровід з гайками для приєднання рукавів;
- в) металевий трубопровід на розвилці шляху

У залежності від місцевих умов можуть бути застосовані наступні пристрої:

бетонні чи копані канали між шпалами, перекриті зверху металевими плитами, чи дерев'яні коробки;

металеві труби достатнього діаметра, щоб можна було прокласти по них рукава;

при наявності двоколієних залізничних колій можна рекомендувати прокладку труб діаметром 65 мм із гайками на обох кінцях для приєднання рукавів.

Такі труби можуть бути прокладені й в інших випадках.

Ці пристрої доцільні також і тому, що в разі потреби дозволять використовувати вагони для евакуації майна, без перерви в подачі води на пожежу.

Для гасіння пожеж територія складів забезпечується протипожежним водопостачанням, тобто влаштовується протипожежний водопровід чи водойми.

На деяких об'єктах варто віддати перевагу пожежним водоймам, особливо на тих, котрі зв'язані зі збереженням вибухонебезпечного майна.

Особлива увага повинна бути звернена на використання для пожежних цілей природних джерел води – озер, рік, ставків і т.д., розташованих на території об'єкта чи поблизу його. Для цього до них повинні бути зроблені зручні під'їзди, пірси і забезпечені умови використання джерел не тільки влітку, але й узимку. При наявності небагатоводних рік, ариків і т.п., що піддаються в літню пору обмілінню, повинні бути зроблені загати поблизу найбільш небезпечних ділянок складу.

Протипожежні водопроводи можуть улаштовуватися високого і низького тиску.

У першому випадку напір, необхідний для гасіння пожежі від гідрантів, створюється не пізніше 5 хвилин після подачі сигналу про пожежу спеціальними стаціонарними насосами, встановленими в насосних станціях.

В другому випадку напір створюється спеціальними пожежними автомашинами, мотопомпами і т.п.

Розрахункові напори і витрати води в протипожежних водопроводах встановлюються особливими технічними умовами і протипожежними нормами. Укажемо тільки вимоги, пропоновані до водойм.

Протипожежні норми року встановлюють радіус обслуговування водойм у 200 м при наявності автонасосів. Однак норми не можуть у всіх випадках враховувати специфіку об'єктів і ступінь небезпеки збереженого майна. Тому і встановлюється для наших об'єктів наступна ємність і радіус дії пожежних водойм.

Для території збереження вибухових речовин і боєприпасів:

Ємність.....50 м³

Радіус.....100 м

Для всіх інших об'єктів, крім табірних ділянок, незалежно від конструкцій і матеріалу будинків:

Ємність.....50—100 м³

Радіус.....150 м

Кожен будинок повинний обслуговуватися не менш чим двома водоймами.

Відстань від краю водойми до найближчого будинку приймають не ближче 12—15 м, за винятком об'єктів з вибухонебезпечним майном, де водойми влаштовуються не ближче 50 м і не далі 100 м від сховищ і майстерень.

В усіх випадках сумарна ємність усіх водойм, що обслуговують дану групу будинків у прийнятому радіусі, повинна забезпечувати подачу води на пожежу при 3-годинній роботі відповідно до розрахунку протипожежних норм.

При наявності водопроводу водойми наповнюються з гідрантів. Наповнення двох водойм за допомогою гідрантів повинне продовжуватися не більш 36 годин. При відсутності водопроводу водойми можна наповнити водою із шахтних колодязів з дебітом, що забезпечує одночасне наповнення двох водойм протягом не більш 48 годин.

Для установки автонасосів «на водойму» до водойм підводяться тупикові дороги з петельними об'їздами чи з площадкою розмірами 12x12 м.

З боку пожежної команди повинний здійснюватися контроль і спостереження за справністю водойм і своєчасним їхнім утепленням на зимовий час.

Кожна водойма забезпечується таблицею з позначенням її номера і ємності; доцільно вказувати номер будинків, що обслуговуються водоймою, і довжину рукавних ліній до кожного будинку. При наявності гідрантів вони також забезпечуються таблицями, на яких доцільно вказати номер гідранта і діаметр лінії.

На деяких об'єктах відстань у метрах від водойми чи гідранта до даного будинку вказується таблицею, укріпленої на стіні будинку, що безумовно менш раціонально, чим ті ж дані на таблиці у водойми, тому що при установці насоса на водойму командир відділення відразу бачить по таблиці, яку довжину ліній треба прокласти.

Дуже доцільно поблизу водойм і гідрантів розміщати катушки з рукавами і стволами, а для гідрантів — стендери, закриті в шухлядах на пломбі. За відсутністю катушок рукави можуть розміщатися в шухлядах у скатках. Ця міра має особливе значення в тих випадках, коли водойми віддалені від сховищ на відстань більше 100 м.

При наявності на технічній території електричного освітлення перехрестя головних доріг і площадки у водойм і гідрантів повинні добре освітлюватися. У цих випадках дозволяється прокладка повітряних ліній за умови, щоб лінії не проходили над сховищами чи над майном з відкритим збереженням.

Швидке повідомлення пожежної команди про пожежу забезпечить її своєчасне прибуття до місця пожежі, а отже, і швидке його припинення.

Тому для повідомлення про пожежу території повинні бути обладнані спеціальними засобами повідомлення про пожежу.

Особливо важливі і вогнебезпечні об'єкти обладнуються спеціальною електричною пожежною сигналізацією чи телефонним зв'язком.

Сповіщувачі електричної пожежної сигналізації повинні бути обов'язково встановлені на вантажно-розвантажувальних площадках, у пунктів, де постійно виробляються роботи, у майстерень, сховищах, службових і житлових будинках.

Установка сповіщувачів виробляється:

у майстерних невибухонебезпечних — усередині будинків;

в вибухонебезпечних майстерень, наприклад, споряджувальних, у приміщеннях установки ацетиленових генераторів і т.п. — поза будинками на спеціальних стовпах, поблизу виходів з будинку, з відстанню один від іншого не більш 100 м;

в усіх сховищах, незалежно від ступеня пожежної небезпеки майна, — тільки поза сховищами, як і для вибухонебезпечних майстерень.

Для оповіщення про пожежу необхідно використовувати телефони; з цією метою біля апаратів повинні бути вивішені таблички з указівкою номера телефону пожежної команди і способу подачі сигналу пожежної тривоги.

Для подачі сигналу пожежної тривоги територія забезпечується найпростішими видами пожежних сигналів: дзвонами, буферами, гільзами артснарядів чи шматками рейок, що підвішуються на спеціальних опорах на гачках чи кронштейнах; у всіх таких сигналів повинні бути «била», підв'язані надійно до гака. У всіх сигналів вивішуються таблички-написи про порядок подачі сигналу. Варто рекомендувати встановлювати найпростіші засоби подачі сигналів пожежної тривоги у всіх випадках, навіть при наявності електричної пожежної сигналізації.

Такі сигнали доцільно розміщати на спостережливих вишках, поблизу постів пожежної і загальної охорони біля сховищ, виробничих майстерень, у місцях, де немає сповіщувачів, і т.д.

Сигнали можуть бути використані для оголошення загальної пожежної тривоги по об'єкті, що має велике значення, особливо для об'єктів, що займають території в кілька гектарів.

За усіма видами пожежної сигналізації повинний бути встановлений нагляд і контроль за їх справністю.

У тих випадках, коли сповіщувач чи телефон несправний чи тимчасово виключений, на ньому повинна бути вивішена табличка «Не працює».

Крім перерахованих видів пожежного зв'язку для оповіщення всього особового складу об'єкта про пожежу необхідно передбачати можливість використання локомотивних гудків і т.п.

24.2.1.2 Утримання технічної території

Утримання території в зразковому порядку і чистоті є дуже важливим питанням.

Території об'єктів, як правило, дуже великі, але кількість обслуговуючого персоналу обмежена. Тому безупинне спостереження за територією, особливо за ділянками, віддаленими від постійних місць робіт, утруднено.

Виникле на такій ділянці горіння може бути виявлене з запізненням.

При захаращенні території це може привести до швидкого поширення пожежі. Отже, порядок на території і чистота є умовами, що виключають не тільки можливість виникнення пожежі, але і його поширення.

Тому в першу чергу виконуються наступні вимоги Статуту внутрішньої служби ЗС.

Територія складу повинна систематично очищатися від сміття, бур'яну, трави й інших палих матеріалів. Особливу увагу потрібно приділяти питанню очищення території після танення снігу.

Не рідше двох разів за літо трава на території скошується і негайно вивозиться. Ніяких посівів у районі розташування сховищ не допускається.

Технічна територія розбивається на ділянки і закріплюється за відповідальними особами: ділянки відділів збереження — за начальниками відділів збереження; ділянки, що прилягають до сховищ у радіусі 100 м, — за начальниками сховищ; ділянки, що прилягають до майстерень і цехів, — за начальниками майстерень і цехів.

Зазначені особи несуть повну відповідальність за своєчасне і ретельне очищення закріплених за ними територій.

Для збору сміття і відходів у визначеному місці, не ближче 50 м від сховищ, відривається яма чи ставиться шухляда і т.п., з яких сміття і відходи вивозяться щодня в спеціальне безпечне місце за межами технічної території.

Справну тару й укупорку слід зберігати на спеціально виділеній і обгородженій ділянці (тарному дворі) не ближче 50 м від сховищ. Укупорку і тару складати штабелями, залишаючи між ними проходи не менш 1 м. Величина штабелів не повинна перевищувати 6–7 м у довжину, 3 м у ширину і висоту. Через кожні 10 штабелів улаштовується проїзд шириною не менш 15 м. Діючими положеннями збереження тари й укупорки на технічних територіях поблизу сховищ дозволяється тільки на тих складах, майно яких має комплектну укупорку.

Перед укладанням у штабелі тара повинна бути очищена від залишків пакувального матеріалу (стружки, обпилювання, папір і т.п.), а тара з-під палих і легкозаймистих рідин — від залишків продукту. Пакувальний матеріал (стружка, обпилювання, папір) повинний зберігатися окремо, у спеціальних приміщеннях чи під навісами в ларах, шухлядах і т.п.

Несправна тара зберігається поза технічною територією, у зоні майстерні по її ремонті. Збереження несправної тари на технічній території складу забороняється.

Усі проїзди на території, місця виходів і входів у сховища і майстерні, кришки гідрантів, колодязів і під'їздів до водойм обов'язково утримуються в справності й у зимовий час постійно очищаються від снігу.

На технічній території всіх складів варто забороняти;
збереження біля майстерень і сховищ, у проїздах, розривах і під'їздах до будинків якого-небудь майна, матеріалів, укупорки, устаткування;
залишення після роботи на території неприбраних відходів і сміття;
сушіння сіна, випалювання трави, посів зернових і городніх культур;

збереження якого-небудь майна і матеріалів, не включеного в номенклатуру збереженого майна;

заправлення палим автотранспорту, шурування і розпалення генераторів автомашин;

зупинку паровозів у відкритих сховищ, а також стоянку маневрових паровозів у штабелів з майном;

паління і провадження робіт із застосуванням вогню.

Застосування відкритого вогню може бути допущено тільки з дозволу начальника складу і начальника пожежної охорони за умови виставляння на місці робіт пожежного посту.

Роботи з застосуванням відкритого вогню виробляються з дотриманням усіх правил пожежної безпеки, які можна звести до наступних основних вимог:

місце провадження робіт повинне бути очищене від трави, пального сміття і матеріалів;

при виробництві зварювальних робіт на лісах і поблизу спалимих конструкцій чи матеріалів останні захищаються від улучення на них іскор і розпечених часток металу даховим залізом і т.п.

При розпаленні багать місце багаття необхідно поглиблювати в землю і видаляти від будинків з палими матеріалами на відстань не ближче 50 м, а від сховищ з легкозаймистими рідинами — на 100 м.

У вітряну погоду застосування переносних горнів і розведення багать забороняються.

Місця робіт у залежності від умов забезпечуються вогнегасниками, бочкою з водою, піском і лопаткою і т.д.

Пожежний пост знімається тільки після припинення усіх вогневих робіт і повного припинення горіння.

24.2.3 Допуск людей і транспорту на технічну територію

З метою усунення можливості порушення правил паління на технічній території складів з вогненебезпечним я вибухонебезпечним майном і матеріалами у всіх прибуваючих на територію осіб у контрольно-пропускному пункті повинні відбиратися курильні приналежності.

На ці склади в'їзд автотранспорту і локомотивів допускається, як правило, таких, що тільки працюють на рідкому паливі. На території складів з невогненебезпечним майном допускається в'їзд газогенераторних автомашин. Перед в'їздом транспорт перевіряється контролером контрольно-пропускного пункту.

В окремих випадках, наприклад, на складах пального в дні масової видачі пального, для перевірки транспорту може бути виставлений спеціальний пожежний пост.

Порядок допуску транспорту на територію повинний бути визначений спеціальною інструкцією.

На випадок швидкого гасіння пожежі автомашини, що перевозять вогненебезпечні вантажі (боєприпаси, вибухові речовини, легкозаймісті рідини і т.п.), повинні бути забезпечені вогнегасниками і лопатами.

При в'їзді споживачів на територію будь-якого складу в кузовах автомашин не допускається наявність яких-небудь пальних і вогненебезпечних вантажів, матеріалів і майна, крім тари, необхідної для одержання майна і матеріалів.

В'їзд паровозів, що працюють на твердому паливі (вугілля), можливий при обов'язковій наявності іскроуловлювача на трубі; паровоз супроводжує постовий пожежної команди, який перед в'їздом паровоза на територію перевіряє наявність і справність засобів пожежегасіння, вимагає закриття піддувала і не допускає на складській території шурування топки, роботи сифона і викидання шлаку, золи і палаючих вугілля.

Щоб вчасно знайти по шляху руху паровоза палаючі вугілля, які випадково випали, необхідно виділяти дозор (рухомий пост). Постовому ставиться в обов'язок слідувати по маршруті паровоза і стежити, щоб іскри паровоза не могли потрапити на майно, яке знаходиться поблизу залізничних колій, будинки зі спалимою покрівлею і т.д.

Після виїзду паровозів з території постовий пожежної команди проходить по маршруті потяга і перевіряє, чи не залишилося на лінії вугілля, шлаку і т.п., які випадково випали.

В'їзд на технічну територію складів паровозів, що працюють на торфі і деревному паливі, забороняється. Для маневрових робіт і перекидання вагонів по території доцільно мати мотовози.

При подачі вагонів під навантаження їхній стан перевіряється до в'їзду на технічну територію. Вагони не повинні бути забруднені кислотами, оліями, пальними рідинами чи залишками перевезених вантажів. Навантаження майна у вагони зі щілинами чи підлогами, просоченими оліями, не допускається.

При в'їзді залізничного транспорту на склади з пожежевибухонебезпечним майном між вагонами, завантаженими такими матеріалами, і паровозом ставляться три порожніх великовантажні вагони (прикриття — 12 осей при подачі паровозами на твердому паливі і 6 осей, якщо паровоз працює на рідкому паливі).

На території складу по обидва боки залізничної вітки встановлюються стовпи з аншлагами «Закрити піддувала, не сифонити».

Про порядок допуску залізничного й автомобільного транспорту на територію начальник пожежної охорони повинний скласти інструкцію.

24.2.4 Загальні протипожежні вимоги до пристрою сховищ і міри пожежної безпеки в них

Сховища по своїй конструкції, поверховості і вогнестійкості повинні строго відповідати ступені пожежної небезпеки збереженого майна і матеріалів, з урахуванням їх цінності і значення.

Так, наприклад, сховища майна радіозв'язку по ступені пожежної небезпеки відносяться до категорії «Д». По діючим нормам, будинки сховищ для такої категорії майна можуть бути і спалимими. Але, маючи на увазі велику вартість майна зв'язку, будинок повинний бути неспалимим і відповідати вимогам 1-го чи 2-го ступеня вогнестійкості.

Зведення нових будинків чи реконструкція і перепланування існуючих може вироблятися тільки при узгодженні проектів з Інспекцією пожежної охорони.

Поверховість будинків для сховищ не обмежується, за винятком сховищ боєприпасів, вибухових речовин, легкозаймистих рідин, запальних сумішей і стиснутих газів; для цього майна будинки, як правило, повинні бути однопверховими, без горищ, з легкими неспалимими вибивними покриттями.

При необхідності будинки сховищ, крім сховищ артмайна, вибухових речовин і паливних чи легкозаймистих рідин, можна будувати спарено, але при обов'язковому поділі їх брандмауером.

У випадках великої довжини будинків сховища розділяються брандмауером:

кам'яні (неспалимі) через кожні 50 м;

дерев'яні (спалимі і захищені від загоряння) через кожні 30 м.

Загальна довжина дерев'яних будинків не повинна перевищувати 60 м.

Відповідно до протипожежних норм будівельного проектування сховища розділяються брандмауерами на відсіки й у тому випадку, якщо виробляється збереження коштовних спалимих матеріалів, або таких що ушкоджуються водою, чи у випадку, якщо в одному сховищі допускається збереження різних речовин, що вимагають для їхнього гасіння різних засобів, що гасять.

При цьому площі відсіків визначаються інспекціями пожежної охорони округів чи місцевою пожежною охороною разом з начальниками об'єктів, але в кожному випадку з урахуванням цінності і значимості збереженого майна.

Покрівлі сховищ можуть робитися з різних матеріалів, у залежності від ступеня небезпеки і цінності майна, за винятком сховищ для вибухових речовин, газів, легкозаймистих рідин, прирейкових сховищ і сховищ із грубним опаленням, для яких застосування дерев'яних покрівель не дозволяється. В усіх перерахованих сховищах покрівлі повинні бути із шиферу (етерніту), черепиці, дахового заліза й інших неспалимих матеріалів.

Пристрій спалимих чи важко спалимих перегородок у сховищах (для поділу на відсіки, виділення конторок і т.п.) забороняється.

Пристрій у сховищах конторок для комірників завжди зв'язано з підвищеною пожежною небезпекою, тому що в цих випадках для обігріву приміщення комірники використовують електроплитки й електропечі, користаються електрочайниками, курять і т.п. Усі ці порушення приводять до пожеж, тому з метою усунення пожежної небезпеки пристрій конторок у сховищах слід категорично забороняти.

У випадках крайньої необхідності може бути допущений пристрій конторок тільки в будинках 1-го чи 2-го ступеня вогнестійкості, за умови застосування тільки неспалимих матеріалів для стін і стелі.

Доцільно конторки виділяти за допомогою металевих сітчастих огорожень.

В усіх випадках у таких конторках не допускається пристрій яких би те ні було приладів опалення, крім центральних систем; категорично забороняється паління.

У будинках більш двох поверхів міжповерхові перекриття повинні бути неспалимими. Для двоповерхових сховищ речового майна, продовольства й окремих видів технічного майна перекриття допускаються важко спалимі і спалимі, але обов'язково безпорожнинні.

Лотки, спуски чи люки забезпечуються щитами, по вогнестійкості відповідними матеріалу перекриття.

Підлоги в сховищах можуть бути дерев'яними, бетонними, з керамікових плиток і т.п.

Щоб забезпечити стійкість штабелів і тим самим виключити небезпеку падіння, підлоги повинні бути рівними, без вибоїв, а дерев'яні — без прогинів і щілин.

Усі будинки і сховища складу відповідно до діючих норм забезпечуються найпростішими засобами пожежегасіння і зовнішніми приставними сходами з розрахунку одні сходи на 2—3 будинки, а при розривах між будинками 100 і більш метрів — одні сходи на кожен будинок.

При необхідності опалення останнє повинне бути центральним. Якщо відсутнє центральне опалення, а за умовами збереження майна в приміщеннях потрібно підтримувати температуру вище 0° С, у залежності від пожежної характеристики майна, допускається місцеве опалення з виносом топків і в'юшок у коридор чи тамбур зі стінами з неспалимих чи важко спалених матеріалів, при встановленні печі в металевий футляр. На трубі димоходу ставиться вловлювач іскор.

Усі печі в сховищах повинні мати сітчасте (чи з металевих аркушів) на усю висоту печей огороження (екрани), установлені не ближче 0,5 м від опалювального приладу. Огороження повинне виключати можливість укладання майна впритул до опалювальних приладів і усунути можливість виникнення пожежі.

Тимчасові залізні чи цегельні печі забороняються. Також забороняється застосування в сховищах електронагрівальних приладів.

Топка печей у сховищах повинна закінчуватися за 2 години до закриття складу. Палаючі вугілля і гаряча зола вибираються в цебро з водою.

Освітлення допускається тільки електричне з установкою запобіжних щитків і загальних рубильників поза сховищами на зовнішній стіні, у спеціальних нішах чи шафках для можливості знеструмлення електромережі сховищ після їхнього закриття.

Електромережа й арматура повинні строго відповідати ступеню пожежної небезпеки збереженого майна і виконуватися в повній відповідності з електротехнічними правилами і нормами.

Прокладка мереж і підвіска світильників допускаються тільки уздовж проходів з розрахунком, щоб електропроводи і світильники розміщалися не ближче 0,5 м від майна в бунтах, стелажах і т.п.

Світильники, крім того, повинні обов'язково мати запобіжні ковпаки чи сітки, що попереджають можливість механічного ушкодження ламп при укладанні майна. Питанню недопущення розміщення світильників над бунтами і стелажми з майном варто приділяти особливу увагу, тому що таке розміщення не раз приводило до виникнення пожежі.

Електромережа повинна міститися в абсолютно справному стані. Залишати оголені і з ушкодженою ізоляцією дроти, незабиті чи незнеструмлені кінці проводів — категорично забороняється.

Переносні електролампи в сховищах, гаражах, котельнях і інших приміщеннях, у яких вони вимагаються за умовами збереження чи роботи і передбачені проектом, дозволяється застосовувати тільки низької напруги — 6—24 в.

Живлення ламп забезпечується акумуляторами чи спеціальними понижуючими трансформаторами, включеними в мережу.

Трансформатори повинні встановлюватися ззовні приміщення, у сходових клітках, а в гаражах і котельнях — у самих приміщеннях на висоті не менш 2 м. Провода до світильників захищаються від механічних ушкоджень.

У приміщеннях з легкозаймистими рідинами, пальними газами, вибуховими речовинами і т.п. застосовуються тільки акумуляторні ліхтарі.

При виробництві вантажно-розвантажувальних робіт на технічній території чи в сховищах у нічний час, як правило, користаються електричним освітленням.

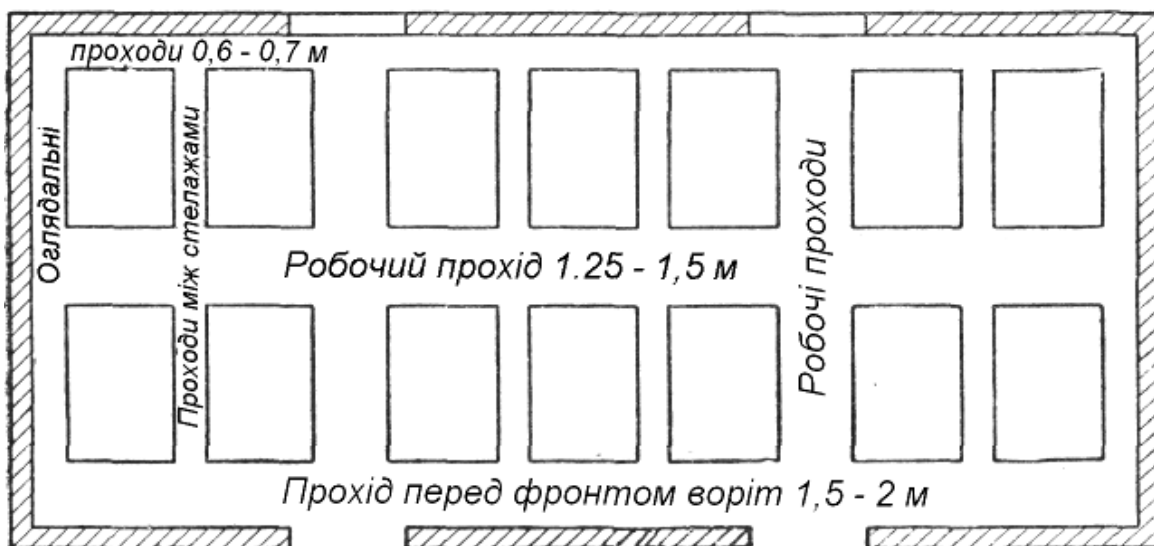


Рисунок 24.4 – Розміщення проходів у сховищі

У випадку відсутності електроосвітлення на території складу й у сховищах, які не утримують боєприпаси, вибухові речовини, гази і пальні рідки-

ни, допускається застосування ліхтарів типу «Кажан», а також свічок і гасових ламп, але обов'язково включених у ліхтарі залізничного типу.

Збереження цих приладів у сховищах забороняється; по закінченні робіт вони повинні бути здані черговому по складу.

В'їзд автомашин у сховища для навантаження і розвантаження майна забороняється.

Автомашини повинні зупинитися не ближче 5 м від воріт, рахуючи цю відстань від глушителя.

Майно в сховищах може розміщатися на стелажах, на підкладках, у бунтах чи штабелях і на рамах. Укладання повинне бути стійким і виключати падіння бунта чи штабеля. Тому прокладки з круглого лісу не допускаються. Прокладки повинні бути з брусків. Завантаження сховища майном робити в точній відповідності з навантаженням, що допускається, на підлогу. Усяке перевантаження, особливо дерев'яної підлоги, викликає прогин і падіння штабеля. Підлоги варто завжди утримувати в повній справності. При застосуванні стелажів рекомендується каркас їх робити металевим. Закривати стелажі марлею або іншими легкозаймистими тканинами забороняється. Для цієї мети необхідно користатися щільною тканиною, бажано обробленою вогнезахисним складом.

Рекомендується обробка вогнезахисними складами всіх тканин, застосовуваних для захисту бунтів і стелажів з майном. Така обробка виключить можливість загоряння бунтів від іскор. Обробку варто проводити так само, як і, наприклад, м'яких декорацій у клубах.

Для можливості перевірки стану майна, організації успішної його евакуації, подачі стволів і т.д. сховища повинні забезпечуватися проходами наступних розмірів:

оглядовими між стінами і майном – 0,6–0,7 м;

робочими – перед фронтом воріт шириною 2 м, посередині сховища шириною 1,25–1,5 м, по лінії виходів (воріт) 1,5–2 м і між стелажимами чи бунтами 0,8–1,0 м (рис. 4).

Укладання, розбирання чи сортування майна в проходах категорично забороняються.

Відстань верха бунта чи стелажа до спалимих конструкцій покриття чи перекриття для всіх сховищ повинне бути не менш 0,5 м.

Укладання майна і матеріалів у приладів опалення дозволяються при дотриманні відстані від місцевих приладів постійного опалення, а також від батарей і труб центрального опалення не менш 0,5 м для можливості перегляду і збирання.

Для хімікатів і речовин, здатних самозайматися, відстань збільшується вдвічі. Щоб виключити можливість укладання майна впритул до батарей центрального опалення, що неодноразово служило причиною виникнення пожежі, батареї захищаються сітками чи іншими видами огороження, установлюваними на відстані 25 см від батарей.

Збереження майна повинне бути спеціалізоване. Наявність якого-небудь іншого майна в спеціалізованих сховищах, а також тари, укупорки, спецодягу, легкозаймистих рідин і інших палих матеріалів забороняється.

При збереженні майна і матеріалів різної категорії пожежної небезпеки сховище, у залежності від ступеня його вогнестійкості, повинне бути розділене на відсіки неспалимими стінами чи брандмауерами. У виняткових випадках допускається тимчасово зберігати майно на відкритих площадках у бунтах розмірами не більш 10 м по довжині і 5 м по ширині.

У цих випадках термін збереження не повинний перевищувати 30 днів.

Розрив між бунтовими площадками і сховищами устанавлюється відповідними нормами.

Спільне збереження хімічних речовин, матеріалів і майна різних категорій по ступені їхньої пожежної небезпеки допускається тільки відповідно до правил спільного збереження.

Незалежно від кількості збережених речовин і матеріалів, категорично забороняється спільне збереження наступних речовин, здатних створити пряму погрозу виникнення пожежі чи вибуху:

азотної, сірчаної, соляної, марганцевої, хлорноватистої і тому подібних кислот з будь-якими тканинами, твердими і рідкими палими речовинами, металевими порошками, а також карбідом кальцію, калієм, натрієм, бертолетовою сіллю і т.д.;

перекису водню, калію, натрію, барію з будь-якими палими рідинами і твердими палими порошками, а також металевими порошками алюмінію, магнію і їхніх сплавів;

марганцевокислого калію з гліцерином або з кислотами;

карбідку кальцію з кислотами, легкозаймистими рідинами, будь-якими палими матеріалами, а також з балонами стиснутого повітря і кисню;

стиснутого кисню і повітря з балонами палих газів або із твердими і рідкими палими речовинами;

рослинних олій, оліфи, олійних фарб і лаків з волокнистими матеріалами, пакувальними матеріалами і легкозаймистими рідинами;

сірників з целулоїдом і виробами з нього, а також з будь-якими легкозаймистими рідинами і палими матеріалами;

хімічних речовин, здатних реагувати між собою з виділенням великої кількості тепла.

У сховищах повинні підтримуватися зразковий порядок і чистота і вивішені інструкції про правила пожежної безпеки. Щодня по закінченні роботи повинне вироблятися повне прибирання приміщень. Два рази на місяць проводиться генеральне прибирання сховищ з очищенням пилу і павутини зі стін, стель і усіх виступаючих частин устаткування.

Забороняється замикати на ніч сховище з неприбраним сміттям, ганчірками й обтиральними матеріалами або не покладеним на стелажі (у бунти) майном.

Дрантя, стружки, обпилювання, солома й інші види укупорочних матеріалів повинні убиратися в шухляду і щодня в міру їхнього нагромадження, а також після закінчення роботи виноситися зі сховища і знищуватися або зберігатися в спеціально відведеному безпечному місці поза технічною територією.

З метою зменшення пожежної небезпеки при збереженні укупорочного матеріалу (шухляд, гратчастої укупорки і т.п.) доцільне застосування вогнезахисної обробки всієї спалимої тари, хоча б найпростішими засобами.

Спецодяг обслуговуючого персоналу по закінченні роботи виноситися в спеціально відведене для збереження місце поза сховищами.

Речове майно, що було у вживанні, повинне зберігатися роздільно від нового.

Усі роботи, зв'язані з обробкою майна (хімчистка, фарбування, змащення оліями і т.п.), повинні вироблятися в спеціально виділеному для цієї мети приміщенні, з дотриманням правил пожежної безпеки, установлених для цієї категорії робіт. У сховище допускаються тільки ті роботи, що зв'язані з укладанням, видачею чи збереженням майна. Всі інші роботи, не зв'язані з процесом збереження, категорично забороняються.

Горища сховищ, якщо вони мають, утримуються в повному порядку і не можуть бути використані під збереження яких-небудь матеріалів, майна і т.д. Електромережа, димоходи в сховищах і прилади опалення повинні не рідше двох разів на місяць перевірятися фахівцями і представником пожежної охорони з занесенням результатів перевірки в контрольний журнал перевірок сховища.

При наявності блискавковідводів останні перевіряються після кожної грози і цілком з контролем опору струмоведучих частин і контактів не рідше двох разів у рік.

Робота в сховищах з вибухонебезпечним і пожеженебезпечним майном під час грози припиняється. Двері сховищ закриваються; виставляються пожежні пости.

Кожне сховище повинне забезпечуватися засобами гасіння відповідно до норм.

У приміщеннях вивішуються:

інструкція про міри пожежної безпеки при роботі, у якій включаються і правила по протипожежному режимі;

дошка пожежного розрахунку з розкладом обов'язків особового складу по пожежній профілактиці і на випадок пожежі;

план евакуації майна.

При виробництві вантажно-розвантажувальних робіт обов'язково виставляються пожежні пости; при великому їхньому обсязі на місце робіт висилається черговий пожежний наряд з автомашиною.

Приміщення перед закриттям перевіряються представником пожежної охорони і завідувачем сховищем; після усунення всіх недоліків вимикається світло зовнішнім рубильником; шухляда з рубильником і приміщення защі-

паються і пломбуються; у книзі перевірки сховищ перед закриттям відзначаються всі недоліки, виявлені при перевірці, хоча б ці недоліки і були усунуті. У книзі розписуються завідувач сховищем і представник пожежної охорони. Про усі виявлені недоліки доповідається начальнику пожежної охорони. Категорично забороняється замикати ворота сховищ на внутрішні запори, тому що у випадку пожежі це позбавить можливості швидко проникнути в приміщення.

У крайньому випадку необхідно мати не менш двох воріт із протилежних сторін, закритих на замок тільки зовні.

Книга перевірки сховищ знаходиться в пожежній команді.

24.3 Безпека складів вибухових матеріалів і заходи для її забезпечення

24.3.1 Поняття про безпеку складів

Досвід збереження вибухових матеріалів показує, що вибухи, що виникають на складах, як по своєму походженню, так і по дії на навколишні споруди й об'єкти, мають дуже різноманітний і порівняно специфічний характер.

Іноді вибух, що виник в одному зі сховищ складу, легко і швидко поширюється на інші сховища і розмір катастрофи при цьому значно зростає.

Буває і так, що вибухові речовини і вироби з них, розташовані в безпосередній близькості від вогнища вибуху, самі не вибухають, а тільки деформуються і відкидаються силою вибуху в різні сторони.

Звичайно вибух супроводжується пожежею і, навпаки, пожежа, що виникла на складі, може викликати вибух. Нарешті, буває і так, що споруди й об'єкти, розташовані в безпосередній близькості від вогнища вибуху, не перетерплюють істотних ушкоджень, у той час як такі ж споруди, що знаходяться на більшій відстані від місця вибуху, піддаються значним руйнуванням.

При вибуху виникають явища, різні по характеру свого загрозливого впливу і ступеня небезпеки як для інших сховищ складу, так і для навколишніх складських споруд.

Для такого вибуху найбільше характерно:

виділення і розліт газоподібних продуктів вибуху (продуктів детонації);

поширення від місця вибуху повітряної ударної хвилі;

розліт осколків укупорки й уламків будинків сховищ;

коливання ґрунту, тобто поширення від місця вибуху сейсмічних хвиль.

Ступінь небезпеки кожного з цих явищ на тій самій відстані від місця вибуху не однакова.

Для складів вибухових матеріалів, розташованих на поверхні землі, найбільшу небезпеку представляють: дія продуктів детонації і повітряної ударної хвилі вибуху, а також дія осколків укупорки й уламків будинків сховищ.

Що ж стосується сейсмічної дії вибуху, то вона має реальне, практичне значення тільки при вибухах дуже великих зарядів, закладених у ґрунт, тобто для підземних складів вибухових матеріалів.

Для складів, розташованих на поверхні землі, сейсмічна дія вибуху незначна і на практиці звичайно не враховується.

Разом з тим спрямованість дії зазначених явищ також різна. Тому для забезпечення безпеки складів вибухових матеріалів необхідно враховувати:

радіус небезпечного впливу, тобто найбільша відстань від заряду, у межах якого може виявлятися небезпечний вплив даного явища;

спрямованість дії, тобто ті напрямки від заряду, по яких поширення даного явища за інших рівних умов буде найбільшим.

Сучасна техніка збереження вибухових матеріалів дає можливість шляхом порівняно простих і доступних мір значно обмежити імовірність виникнення вибуху на складах і істотно локалізувати його руйнівну дію стосовно інших сховищ складу і навколишніх споруд, тобто створити такі умови при збереженні вибухових матеріалів, що у своїй сукупності забезпечать складську і зовнішню безпеку.

Під складською безпекою прийнято розуміти такі умови, при яких можливість вибуху на складі малоімовірна, а у випадку виникнення вибуху в одному зі сховищ поширення вибуху на будь-яке інше сховище складу виключено.

Під зовнішньою безпекою складу маються на увазі такі умови, при яких виключається можливість серйозних ушкоджень для споруд, що оточують склад, у випадку виникнення вибуху.

Сума умов, що забезпечують складську і зовнішню безпеку, складає так названу загальну безпеку складу вибухових матеріалів.

Чим повніше і досконаліше заходи для складської безпеки, зокрема, зменшення можливої кількості одночасно детонуючих ВР, тим надійніше і простіше забезпечується зовнішня безпека складів, тому що радіус зовнішньої безпеки, що визначає припустиме наближення до складу будинків і інших споруд, буде мати в цьому випадку найменшу можливу величину.

Якщо не створені умови складської безпеки і можливий одночасний вибух усього збереженого на складі запасу ВР, то і зовнішня безпека складу в цьому випадку дотримана не буде.

Необхідно також враховувати і зворотний вплив зовнішньої безпеки на складську. Якщо порушені вимоги зовнішньої безпеки, тобто який-небудь небезпечний зовнішній об'єкт надмірно наближений до складу, то він сам може послужити причиною вибуху на складі.

У даному випадку мається на увазі небезпечний вплив розташованих близько до складів залізничних магістралей, заводів, ліній електропередач, теплових установок і т.п. Зрозуміло, у цьому випадку і складська безпека може бути не забезпечена.

До числа мір, спрямованих на створення і підтримку складської безпеки, відносяться:

дотримання безпечної відстані між сховищами і штабелями з вибуховими матеріалами;

пристрій захисних валів і траверсів навколо сховищ і штабелів;

спорудження сховищ найбільш раціонального типу;
безпечне розташування сховищ на місцевості, відведеної під склад;
правильний розподіл вибухових матеріалів по сховищах складу;
належний догляд території складу;
дотримання встановлених режимів збереження вибухових матеріалів;
систематичний контроль за якісним станом і іспит вибухових матеріалів;

протипожежний захист складів;
грозовий захист складів;
дотримання правил і вимог техніки безпеки, а також чітка організація і висока дисципліна праці при звертанні і роботах з вибуховими матеріалами.

Зовнішня безпека складів вибухових матеріалів досягається шляхом:
здійснення надійної складської безпеки;
дотримання відстаней, що визначають безпечне видалення складу в цілому від навколишніх населених пунктів, окремих споруд і об'єктів;
раціонального вибору ділянки для розташування складу.

Іноді помилково думають, що загальна безпека складів вибухових матеріалів забезпечується тільки шляхом дотримання відповідних безпечних відстаней. При цьому вважають, що складська безпека може бути здійснена за рахунок взаємного видалення сховищ і штабелів з вибуховими матеріалами друг від друга, а зовнішня безпека складу досягається тільки шляхом відповідного видалення складу в цілому від навколишніх споруд і об'єктів.

Таке обмежене представлення зв'язане з недостатнім знанням тих явищ, що характеризують руйнівну дію вибуху в повітрі. Дотримання безпечних відстаней — головний і необхідний, але не завжди достатній засіб захисту складів. Коли безпечні відстані застосовуються тільки як єдиний засіб і не підкріплюються зазначеними вище додатковими заходами, у цих випадках необхідна безпека складів не може бути завжди надійно гарантована.

Тому поряд з безпечними відстанями варто враховувати і ці фактори, уміло варіюючи якими можна успішно здійснити як складську, так і зовнішню безпеку.

24.3.2 Безпечні відстані

При збереженні вибухових матеріалів для створення загальної безпеки складів необхідно визначати в основному два види безпечних відстаней:

безпечні відстані по передачі детонації, необхідні для здійснення складської безпеки;

безпечні відстані по дії повітряної ударної хвилі вибуху, необхідні для забезпечення зовнішньої безпеки складів.

Для того, щоб розрахувати ці безпечні відстані, необхідно знати радіус небезпечного впливу вибуху на навколишні споруди й об'єкти, що залежить, по-перше, від величини енергії вибуху і характеру її поширення, по-друге, від характеру споруд і об'єктів, що сприймають дію вибуху. При цьому особливо важливо враховувати, як змінюється інтенсивність дії продуктів детонації й

ударної хвилі вибуху в повітрі в результаті їхнього ослаблення в міру видалення від вогнища вибуху.

Отже, необхідно мати ясне уявлення про характерні зони дії вибуху в повітрі, їх розподіл навколо вогнища вибуху і ступеня небезпеки кожної з них для різноманітних об'єктів і споруд.

У момент вибуху за надзвичайно короткий проміжок часу виділяється дуже велика кількість сильно нагрітих газоподібних продуктів детонації, що мають колосальний тиск, у силу чого прагнуть швидко розширитися. Максимальний тиск продуктів вибуху може досягати 100 тисяч і більш атмосфер.

Швидко розширюючись, гази вибуху з великою швидкістю поширюються в навколишнє середовище, відбувається, як прийнято говорити, розліт продуктів детонації. Швидкість розльоту складає від 3000 до 5000 м/сек. В міру видалення від осередку вибуху продукти детонації порівняно швидко утрачають свою енергію і швидкість у результаті опору навколишнього середовища їх руху.

Відповідні розрахунки й експериментальні дані показують, що при вибуху в повітрі радіус безпосереднього ефективного впливу продуктів детонації не перевищує порядку 10–20 радіусів заряду ВР. Отже, у цих межах руйнівна дія вибуху визначається головним чином рухом продуктів детонації.

Розліт продуктів детонації продовжується і за зазначеними межами їхнього ефективного впливу. На відстанях від джерела вибуху, що перевищують 20 радіусів заряду, тиск газів вибуху і швидкість їхнього розльоту швидко падають, на відстанях же порядку 30–40 радіусів заряду розліт продуктів детонації практично припиняється, а їхній тиск падає до атмосферного.

У реальних умовах вибуху на складі, коли можуть діяти великі маси вибухових речовин, а об'єкти, що уражаються вибухам, знаходяться на значних відстанях від осередку вибуху, необхідно також враховувати дію навколишнього повітря, що має порівняно малу щільність і здатне легко стискуватися. Продукти детонації, розширюючись, діють на найближчий до них шар повітря і сильно його стискають за рахунок виробленого ними різкого удару по прикордонному шарі повітря. Вони, подібно поршню, який швидко рухається, витісняють навколишнє повітря, створюючи в ньому ущільнений шар, тобто масу стиснутого повітря, відділену різкою границею від іншого атмосферного повітря, до якого ще не дійшов стрибок тиску вибуху. У результаті такого впливу в навколишньому повітрі виникає і швидко поширюється особливий хвилеподібний рух, називаний ударною хвилею, що являє собою власне кажучи стрибкоподібну зміну тиску, що поширюється в повітрі з надзвуковою швидкістю, вимірюваної тисячами метрів у секунду.

У межах відстані від осередку вибуху r_{np} , рівним 20 радіусам заряду, повітряна ударна хвиля вибуху безупинно підпирається газоподібними продуктами детонації, діє в одному з ними напрямку, робить такий же тиск як і вони, і рухається з їх швидкістю, здобуваючи до 30–40% енергії ВР, що виділяється при вибуху.

При видаленні від осередку вибуху на відстань, більших 20 радіусів заряду, коли швидкість руху продуктів детонації вже значно упала, повітряна ударна хвиля відривається від продуктів детонації і самостійно поширюється в навколишнім середовищі, відповідно до законів газової динаміки. При цьому тиск і швидкість ударної хвилі в міру її видалення від осередку вибуху падають, і в кінцевому рахунку ударна хвиля переходить у звичайну звукову хвилю, безпечну для споруд, об'єктів і людей. Початковий же тиск на фронті ударної хвилі може досягати порядку 1000–2000 кг/см².

Ударна хвиля вибуху, особливо при високих швидкостях її поширення (вище 2000 м/сек), може захоплювати за собою тверді частки того середовища, у якому вона рухається. У результаті цього вплив ударної хвилі на різні перешкоди значно підсилюється, тому що до дії стрибка тиску на фронті хвилі приєднується також динамічний удар потоку середовища, що з великою швидкістю рухається за фронтом хвилі, спрямованому у бік її руху і здатний робити додатковий вплив, що руйнує, при зустрічі з перешкодою.

Нарешті, ударна хвиля вибуху характеризується також високою температурою сильно стиснутого повітря, що росте пропорційно збільшенню стрибка тиску на фронті хвилі.

Усі ці властивості повітряної ударної хвилі вибуху обумовлюють її здатність робити дуже сильний механічний вплив на споруди й об'єкти, розташовані навколо осередку вибуху. Ударна хвиля вибуху з величезною швидкістю обрушується на перешкоди, що стоять на її шляху, могутнім ударом перекидає чи руйнує їх.

В описаних вище прикладах катастрофічних вибухів значні і часом важко з'ясовні руйнування на великих відстанях від місця вибуху викликані винятково дією повітряної ударної хвилі вибуху.

Характерним прикладом могутньої дії ударної хвилі вибуху може служити також випадок, що мав місце при обороні фортеці Осовець у 1915 р. У замкнутій з однієї сторони колінчатий коридор для захисту від поразки був введений кінь. Вибух важкого снаряда поблизу від входу в цей коридор буквально роздав коня в корж, причому сила удару повітряної хвилі була настільки велика, що на бетонних стінах залишилися сліди, вибиті кістками коня.

Радіус ефективної дії повітряної ударної хвилі, небезпечного для навколишніх заряд об'єктів і споруд, як показують теоретичні розрахунки і практичні спостереження, може досягати, при відомих умовах, дуже великої величини, причому він завжди в багато разів перевершує радіус небезпечної взаємодії продуктів детонації, що розлітаються при вибуху.

Контрольні запитання

1. Територіальне розміщення складів зберігання ВНП.
2. На які основні території розбивається склад?
3. На технічній території розміщаються?

4. Розташування в'їздів та під'їздів на території складів.
5. Як доцільно робити магістральні дороги?
6. Щоб забезпечити прокладку рукавних ліній в залежності від місцевих умов можуть бути застосовані наступні пристрої:
7. Установка сповіщувачів робиться у:
8. Утримання технічної території.
9. На технічній території всіх складів забороняється.
10. Допуск людей і транспорту на технічну територію.
11. Розміщення проходів у сховищі.
12. При вибуху виникають явища, різні по характеру свого загрозливого впливу і ступеня небезпеки як для сховищ складу, так і для навколишніх складських споруд.
13. Під складською безпекою прийнято розуміти
14. Під зовнішньою безпекою складу маються на увазі
15. Зовнішня безпека складів вибухових матеріалів досягається шляхом.
16. Безпечні відстані.

ГЛАВА 25. ЗБЕРІГАННЯ ВИБУХОВИХ РЕЧОВИН ТА БОЄПРИПАСІВ В УМОВАХ СТАЦІОНАРНИХ СКЛАДІВ. ОРГАНІЗАЦІЯ СКЛАДІВ

25.1 Організація складів

25.1.1 Основні положення

Інженерні боєприпаси – засоби інженерного озброєння, що містять у собі вибухові речовини або піротехнічні засоби. Під збереженням і зберіганням інженерних боєприпасів розуміється комплекс заходів, що включає прийом і відправлення боєприпасів, комплектацію і часткову їхню зборку, контроль якісного стану, технічне обслуговування (ремонт), облік, а також охорону й оборону.

Бази і склади, призначені для збереження боєприпасів, підрозділяються на центральні, фронтові, окружні (флотські), армійські і військові склади.

По термінах дії склади підрозділяються на постійні і тимчасові.

До постійних складів відносяться: центральні, окружні (флотські) і армійські, а також військові – у районах постійної дислокації військових з'єднань, частин і навчальних закладів. До тимчасових — польові (фронтові, армійські), які організуються у воєнний час, і військові склади з'єднань, частин і навчальних закладів, які організуються у воєнний час, а також при проведенні навчань, маневрів, військових іспитів засобів озброєння і практичних занять по бойовій підготовці.

Склади являють собою військові частини (підрозділи) з визначеною організаційно-штатною структурою, з розміщеними на їх території запасами боєприпасів, ремонтними цехами, будинками і спорудженнями охорони, обслуговування і допоміжних служб.

Центральні склади підпорядковуються начальнику інженерних військ Міністерства оборони України; фронтові, окружні (флотські) і армійські склади – командуючим фронтів, військових округів (флотів) і армій відповідно; військові склади — командирам з'єднань і частин.

Безпосереднє керівництво складами здійснюють: центральними – начальник управління озброєння і постачання інженерних військ Міністерства оборони України; фронтовими, окружними (флотськими) і армійськими – начальники інженерних військ фронтів, військових округів (начальники морської інженерної служби флотів) і армій; військовими – начальники інженерної служби з'єднань і командири частин.

Начальники тилу керівництво складами здійснюють у порядку організації внутрішньої служби, а також організують переміщення, охорону й оборону їх у воєнний час.

Склади виконують задачі по охороні та оборони, прийому, збереженню, відправленню, зборці і комплектації, ремонту і технічному обслуговуванню боєприпасів, їхніх елементів і упакування, а також ведуть облік і звітність. На базах, крім того, може вестися виготовлення окремих елементів упакування,

спеціального інструмента і пристосувань для технічного обслуговування і ремонту боєприпасів.

На складах інженерних боєприпасів забороняється зберігати артилерійські й авіаційні боєприпаси. У виняткових випадках з дозволу вищестоящего начальника допускається їхнє тимчасове збереження.

25.1.2 Вимоги до розташування складів

Райони дислокації центральних і окружних (флотських) складів установлюються Генеральним штабом по представленню начальника інженерних військ Міністерства оборони, начальника Головного штабу Військово-Морських Сил і командуючих військами військових округів і груп військ.

Місця розташування військових складів установлюються командуючими військами військових округів (груп військ), при необхідності – за узгодженням з органами місцевої влади.

Склади боєприпасів повинні розташовуватися на безпечних відстанях від населених пунктів, промислових підприємств, залізних і шосейних доріг, водяних шляхів сполучення і мати під'їзні колії, гарне природне маскування і сприятливі гідрогеологічні умови.

Польовіклади повинні розташовуватися в сухих місцях зі зручними під'їздами до них і на безпечній відстані від інших об'єктів.

Безпечні відстані (зовнішня безпека складу) визначаються по графіках.

Військовіклади, для яких заборонений район не встановлюється, розташовуються від міст, населених пунктів, заводів і різних споруд державного значення на відстанях, зазначених у табл. 25.1.

Таблиця 25.1 Безпечні відстані від складів до зовнішніх об'єктів

Ємність найбільшого сховища ВР, т	Мінімальні відстані, м
до 10	800
до 15	1000
до 30	1500
до 60	2000
до 80	2250
до 240	3500

Примітки: 1. Відстані, зазначені в таблиці, розраховані для складів з наземними не обвалованими сховищами.

2. Для обвалованих чи заглиблених сховищ зазначені відстані можуть бути скорочені вдвічі.

Територія центральних і окружних (флотських) складів включає:
технічну територію;
охоронний периметр (зону) технічної території;
адміністративно-господарську територію;

житло-побутове містечко для розміщення житлових будинків, гуртожитків, медичних і дитячих установ, клубу, школи, стадіону, їдальні, магазину, лазні-пральні й інших будинків;

військове містечко для розміщення доданих військових підрозділів;

контрольну лабораторію для проведення іспитів боєприпасів;

вибухове поле (площадку) для знищення негідних і небезпечних боєприпасів;

дослідне мінне поле для іспиту боєприпасів у реальних умовах застосування;

вертолітну площадку для відправлення (прийому) боєприпасів.

На військових складах створюється тільки технічна територія з охоронним периметром.

Склади боєприпасів обладнуються необхідними спорудженнями і пристроями, що забезпечують надійну охорону й оборону, безпеку, схоронність і якісний стан збережених боєприпасів і нормальну діяльність складу по прийому, збереженню, обслуговуванню, ремонту і відправленню боєприпасів.

Охоронний периметр (зона) технічної території обладнається:

огороженням з необхідною кількістю воріт;

технічними засобами охорони, електроосвітленням, постовою сигналізацією;

контрольно-пропускними пунктами;

спостережливими вишками, постовими грибками і будками;

вартовими приміщеннями.

Огородження охоронного периметра (зони) технічної території повинне складатися з двох рядів дротового забору висотою не менш 2 м, змонтованого, як правило, на залізобетонних стовпах. Внутрішнє огороження встановлюється не ближче 40 м від сховищ. Зовнішнє огороження розташовується в 50 м від внутрішнього, а на військових складах — у 10 — 15 м. На центральних і окружних (флотських) складах в охоронній зоні, як правило, обладнається автомобільна дорога.

Вартові приміщення розташовуються біля зовнішнього огороження, але не ближче 70 м від внутрішньої дротової огорожі.

Смуга місцевості шириною 400 м, розташована навколо зовнішнього огороження складу, є забороненою зоною.

Границя забороненої зони позначається вказівними стовпами, поставленими на видних місцях у доріг, троп і на відкритих ділянках, з написом на них «Заборонена зона», «Прохід і проїзд заборонений».

У забороненій зоні в смузі шириною 25 м, що прилягає до зовнішнього огороження технічної території, дерева повинні бути розріджені, чагарник вирубаний, нижні гілки дерев підрублені на висоту не менш 2,5 м для забезпечення огляду підходів до дротового огороження, трава повинна бути скошена.

Навколо зовнішнього огороження складу встановлюється заборонений район шириною до 5 км.

Для військових складів забороненого району не встановлюється.

У межах забороненого району забороняється зводити будівлі, спорудження і проводити роботи, що можуть створити погрозу безпеки складу.

На адміністративно-технічній території розміщаються управління, котельня, пожежне депо, насосна станція, матеріальні склади, автогараж, гараж мототовозів, електростанція й інші будинки та спорудження допоміжних служб.

Адміністративно-господарська територія може примикати до технічної території і відгороджується дротовим забором з необхідною кількістю проїзних воріт і контрольно-пропускних пунктів. Допускається сполучення адміністративно-господарської території, житло-побутового і військового містечок.

Склади пального і мастильного матеріалів, матеріальні і паливні склади розташовуються на адміністративно-господарській території з дотриманням протипожежних розривів відповідно до діючого протипожежними нормами будівельного проектування промислових підприємств і населених пунктів.

Будинки на адміністративно-господарській території у військовому містечку розташовуються на безпечних відстанях від сховищ.

Вертолітна площадка обладнається для посадки (злету) вертольотів у відповідності зі спеціальними проектами на відстані не менш 1200 м від зовнішнього дротового огороження технічної території.

Вертолітна площадка зв'язується зі складом автомобільними дорогами. Злітно-посадочна смуга розташовується з урахуванням зони вітрів, щоб напрямком злету (посадки) вертольотів проходило паралельно периметру технічної території. Проліт вертольотів над технічною територією забороняється.

Ємність складу й окремих сховищ (штабелів) визначається в тоннах вибухової речовини, а для капсульних виробів (капсулі-детонатори, електродетонатори, запали, запальні трубки, зливники мін і т.п.), крім того, у штуках і залежить від призначення складу, займаної площі, виду збережених боєприпасів і граничних норм завантаження штабелів (стелажів).

Постійні і тимчасові склади повинні мати паспорт у двох екземплярах, що складається з карти в масштабі 1:25000, плану складу в масштабі 1 : 2000 і пояснювальної записки.

На карту наноситься периметр технічної території складу і відстань до найближчих населених пунктів, залізничних; шосейних і водяних шляхів і станцій (пристаней), а також границі заборонних зон і районів. На плані складу наносяться спорудження і будинки на всій території і указуються відстані між сховищами (штабелями), пункти телефонного зв'язку, пожежної сигналізації, водопровід, теплотраса, каналізація, електропостачання, спостережливі вишки, постові грибки і т.д.

У пояснювальній записці приводяться характеристики всіх споруд складу, дати їх зведення, капітального і профілактичного ремонту.

Щорічно в паспорт складу вносяться необхідні зміни. Перший екземпляр паспорта висилається органу, який здійснює забезпечення.

25.2 Пристрій і устаткування складів

25.2.1 Технічна територія

Технічна територія складу призначена для прийому, відправлення, збереження, технічного обслуговування і ремонту інженерних боєприпасів. На ній розміщуються сховища боєприпасів, робочі пункти, пункти технічного обслуговування (цех ремонту), вантажно-розвантажувальні платформи, дослідне мінне поле, протипожежні засоби, а також технічні засоби зв'язку і сигналізації. Технічна територія обладнається залізними й автомобільними дорогами. На дорогах встановлюються дорожні знаки. Дороги, як правило, окільцюються. Розвиток доріг визначається генеральним планом виходячи з заданого обсягу вантажообігу складу.

Автомобільні дороги повинні мати тверде покриття і забезпечувати можливість вільного проїзду в будь-який час року до кожного сховища, цеху і пожежній водоймі. У місцях перетинання доріг рейковими шляхами влаштовуються обладнані переїзди.

Розміщення сховищ і споруд на технічній території виробляється з урахуванням безпечних відстаней між ними і відповідно до особливостей збережених боєприпасів, виконуваних робіт і, як правило, визначається при проектуванні і будівництві складів.

Безпечним вважається відстань, на якій при вибуху боєприпасів у сховищі виключається вибух боєприпасів у сусідніх сховищах. Безпечні відстані між сховищами і спорудженнями залежать від завантаженості їх боєприпасами, потужності і видів спорядження боєприпасів, типу сховищ (наземне, заглиблене, підземне) і особливостей місцевості (рельєфу, лісових масивів і ін.) і визначаються по графіках.

Технічна територія повинна постійно утримуватися в чистоті, забезпечувати необхідні умови збереження і утримання боєприпасів, боєздатність і протипожежну безпеку складу.

Територія розбивається на ділянки, відповідальність за утримання яких несуть начальники відділів збереження, начальники пунктів технічного обслуговування (начальники цехів), завідувачі сховищами.

Границі ділянок встановлюються начальником складу. Посадові особи, за якими закріплені ділянки території, відповідають за безпеку, справність, протипожежний стан і чистоту ділянок і споруд. Смуга місцевості шириною 50 м навколо сховищ закріплюється за завідувачами сховищ.

На військовому складі відповідальність за утримання території складу і розташованих на ній об'єктів покладається на начальника складу.

Для підтримки чистоти і порядку на технічній території необхідно:

дороги, переїзди, мости і під'їзди до будинків і споруд утримувати в справності й узимку очищати від снігу;

штучні і природні водойми захищати від засмічення і вчасно заповнювати водою;

водовідвідні канали і кювети очищати від засмічення, а узимку — від снігу; водовідвідні труби на зимовий період закривати заслінками;

сухостій, трусок, дрібну поросль, чагарник і пні викорчовувати і вчасно видаляти (очищення лісових ділянок території виробляється з дотриманням агробіологічних вимог по догляду за лісонасадженнями);

у смузі шириною 20 м навколо кожного сховища (споруди) видаляти мох, голки хвойних дерев, суху траву і листя, а навколо сховищ, що не мають вимошень, цілком видаляти рослинність на відстані 1 м від стелі.

На технічній території трава повинна бути вчасно викошена і вивезена. Сушити траву, зберігати сіно і пасти худобу забороняється. Видалення трави навколо сховищ може вироблятися за допомогою хімічних речовин-гербіцидів. При утриманні технічної території дозволяється використовувати засоби механізації, застосовувані в народному господарстві.

З метою маскуванню по земляному покриві обвалованих, заглиблених і підземних сховищ необхідно робити посадку дерев і чагарнику з неглибоким заляганням їхніх коренів щоб уникнути псування гідроізоляції сховищ.

Розташування дерев навколо сховищ повинне відповідати вимогам по грозозахисту будинків і споруд. Зіткнення гілок дерев зі стінами і дахами сховищ не допускається.

При розташуванні складів у гористій місцевості необхідно приймати заходи для запобігання і ліквідації зсувів, сніжних лавин і селевих потоків.

25.2.2 Сховища і вантажно-розвантажувальні платформи

Боєприпаси повинні розміщатися в спеціально обладнаних для цього сховищах, що, у залежності від виду збережених боєприпасів, повинні забезпечувати штабельне або стелажне збереження. По своєму розташуванню сховища підрозділяються на наземні (з обвалуванням і без обвалування), заглиблені (стіни до карниза заглиблені в ґрунт) і підземні (гірські вироблення, печери, потерни). Сховища повинні забезпечувати необхідні режими збереження боєприпасів (температуру і вологість) і допускати застосування засобів механізації для розвантаження, навантаження й укладання боєприпасів.

Сховища постійних і тимчасових складів зводяться по типовим проектам Військпроекту Міністерства оборони з неспалимих матеріалів (цегли, каменю, бетону, залізобетону і шлакобетону) чи використовуються збірно-розбірні (залізобетонні) споруди. Допускається використання металевих збірно-розбірних споруд. При наявності на території складу каркасно-засипних чи дерев'яних сховищ їхні стіни покриваються вогнезахисною сумішшю або штукатуряться з зовнішньої і внутрішньої сторони. У місцевостях із сухим кліматом дозволяється зводити глинобитні сховища, а також сховища із сирцевої чи саманної цегли. Для полегшення навантаження і розвантаження боєприпасів із транспортних засобів вручну і з застосуванням засобів механізації в сховищах споруджуються рампи з апарелями і підлогою на рівні платформ транспортних засобів.

Покрівля сховищ виконується з неспалимих матеріалів, дерев'яні конструкції повинні офарблюватися вогнезахисною сумішшю. Підлоги в сховищах повинні мати тверде покриття (асфальт, бетон і т.п.), що забезпечує застосування засобів механізації.

Вікна наземних сховищ обладнаються з внутрішньої сторони металевою сіткою (гратами), а ззовні — ставнями, оббитими залізом. Скла вікон повинні бути матовими чи покриті білою фарбою. Віконні рами повинні навішуватися вгорі на петлі і відкриватися назовні, щоб при провітрюванні сховищ їх можна було використовувати як козирки для захисту від сонця.

Кількість і розміри дверей повинні забезпечувати швидке завантаження і вивантаження боєприпасів із застосуванням засобів механізації. Ширина дверей сховищ повинна бути не менш 2 м, а висота — 2,2 м. На військових складах у сховищах малої ємності допускаються двері менших розмірів, але шириною не менш 1 м і висотою не менш 1,8 м. Двері сховищ повинні бути міцними і надійно заціпатися. Для провітрювання сховища обладнаються внутрішніми гратчастими дверима і необхідною кількістю віддушин. Вони повинні розташовуватися якнайближче до рівня підлоги й обладнатися сітками, гратами і дверцятами.

Наземні сховища повинні мати вимощення шириною 1– 1,5 м з ухилом, що забезпечує стік води від сховища, і водовідвідні канали.

Навколо сховищ наземного типу влаштовується захисний вал із пластичних чи сипучих порід, що не мають у своєму складі великих грудок і камнів. Вал повинний бути вище карниза сховища на 1,5 м і шириною у верхній частині не менш 1 м. Підстава вала повинна бути віддалена на 2 – 3 м від сховища. Укоси вала зміцнюються від оповзання. У проміжку між сховищами і валом улаштовується водовідвідна канава глибиною не менш 0,3 м і шириною не менш 0,5 м з ухилом для стоку води за межі вала. Проти розриву в захисному валі, залишеному для проходу (проїзду) до сховища, зводиться траверс довжиною на 1–2 м більше ширини проходу (рахуючи по гребені вала).

Заглиблені сховища обладнаються витяжними трубами, у верхній частині яких повинні бути металеві сітки. У підземних сховищах повинні бути вентиляційні вироблення (шпари, шурфи, штольні), що виходять на поверхню усередині технічної території складу, але не ближче 40 м від огороження, і які обладнуються сітками (гратами) і дверцятами. Для кращого провітрювання підземні сховища обладнаються примусовою вентиляцією.

Стіни, покрівля і підлоги в заглиблених і підземних сховищах повинні мати надійну ізоляцію для захисту від ґрунтових і дощових вод. Ґрунтові води повинні бути відведені від сховищ дренажними пристроями.

Заглиблені і підземні сховища можуть мати один чи більш входів (виходів) з положистими спусками, обладнаними від їхнього опадання і руйнування.

У сховищах для боєприпасів повинні бути:
паспорт сховища;
інструкція завідувачеві сховищем (складом);

опис устаткування й інвентарю сховища (у рамці під склом);
інструкція з пожежної безпеки і дошка пожежного розрахунку;
книга технічних оглядів боєприпасів;
журнал запису відвідування сховища;
журнал метеорологічних спостережень і провітрювання сховища;
картки обліку категорійних матеріальних засобів і опис карток (форма 43);
стелажі чи настили (підкладки) для штабельного збереження;
прилади для виміру температури і вологості повітря;
стіл (тумбочка) для роботи і збереження облікових документів;
інвентар для підтримки сховища в чистоті (щітки, дерев'яний совок і ін.);

сходи.

Стелажі повинні бути досить міцними і стійкими. Ширина стелажів при односторонньому завантаженні – не більш 1,5 м, при двостороннім завантаженні – не більш 3 м, а висота – не більш 3 м. Нижня полиця стелажа повинна бути на висоті не менш 20 см від підлоги. Стелажі не повинні мати виступаючих металевих частин.

Настил для штабельного збереження боєприпасів виготовляється з дощок товщиною не менш 5 см і укладається на підкладки з дерева або залізобетону так, щоб під настилом залишався вільний простір висотою не менш 20 см. Торці настилу (підкладок), звернені убік проходу, офарблюються в білий колір. Допускається укладання упакувань з боєприпасами на дерев'яні підкладки товщиною не менш 20 см.

Для навантаження у вагони і вивантаження боєприпаси і з вагонів, автомобілів, вагонеток вузькоколіїного, внутрішньоскладського залізничного транспорту на технічній території складу споруджуються вантажно-розвантажувальні платформи, обладнані прирейковими сховищами або навісами і засобами механізації.

Рівень підлоги платформ повинний відповідати рівню підлоги (платформ) транспортних засобів.

Сховища, навіси і площадки для збереження елементів боєприпасів і інших виробів, що не містять вибухових речовин, розміщуються на сухих, очищених від рослинності ділянках технічної території на відстані не менш 50 м від сховищ з боєприпасами. Підлоги навісів і площадок можуть бути ґрунтовими чи з твердим покриттям. Дерев'яні елементи навісів (площадок) повинні бути просочені протигрибковими і вогнестійкими складами. Покрівля навісів виготовляється із шиферу, черепиці або заліза. Навколо сховищ і навісів (площадок) повинна бути відрита водовідвідна канава глибиною не менш 0,3 м і шириною не менш 0,5 м на відстані 1 м від границі навісу (площадки).

Сховищам, навісам і площадкам привласнюються порядкові номери, що наносяться чорною фарбою в квадраті білого тла розміром 700x700 мм (на рівні 2 м від вимощення) так, щоб вони були добре видні при під'їзді до схо-

вищ. Номера навісів (площадок) наносяться на щит і закріплюються на стійці висотою 2 м.

25.2.2 Робочі пункти

Для проведення робіт з боєприпасами (розкриття упакування, проведення контрольно-технічних оглядів, видача боєприпасів з видаткових упакувань і ін.) на складі обладнаються робочі пункти (постійні і тимчасові) у спеціально побудованих будинках або під навісами, що розташовуються не ближче 50 м, а на військових складах не ближче 25 м від сховищ.

Устаткування робочих пунктів повинне забезпечувати безпеку робіт з боєприпасами.

На робочому пункті повинні бути робочі столи, інструмент і пристосування для роботи з боєприпасами, неспалима шухляда з кришкою для брудного дрантя, а також необхідні матеріали в кількостях, що не перевищують напівзмінну потребу. Змінний запас матеріалів зберігається в льохах чи захищених від прямих сонячних променів неспалимих шухлядах на відстані не менш 25 м від робочого пункту і штабелів з боєприпасами.

По закінченні робочого дня робочі пункти приводяться в порядок, упакування і матеріали віддаляються, електроенергія відключається, відходи виробництва вивозяться з технічної території.

Після виходу робітників робочі пункти і прилягаюча до них територія повинні оглядатися керівником робіт у присутності представника пожежної команди. Результати оглядів записуються в спеціальний журнал. Зовнішні двері повинні закриватися на замки й опечатуватися.

25.2.3. Категорювання сховищ і будинків по ступені їх вибухопожежної небезпеки

Усі сховища і будинки в залежності від ступеня їх вибухопожежної небезпеки класифікуються на категорії:

- особливо вибухонебезпечні – В-1;
- вибухонебезпечні – В-1а й В-1б;
- особливо пожеженебезпечні – П-1;
- пожеженебезпечні – П-2;
- безпечні.

Категорія небезпеки сховищ і будинків повинна визначатися вищою категорією небезпеки окремих видів боєприпасів і матеріалів, що знаходяться в сховищах і будинках.

До особливо вибухонебезпечних сховищ і будинків (В-1) повинні відноситися такі, у яких зберігаються чи проводяться роботи з наступними боєприпасами:

- капсульними виробами;
- боєприпасами, виконаними конструктивно з капсульними виробами;
- вибуховими речовинами (порохами) у відкритому виді (у тому числі вибуховими речовинами в паперових, тканинних і пластмасових упакуваннях);

боєприпасами, спорядженими рідкими, пастоподібними ВР і рідкими пальними компонентами сумішей, що об'ємно детонують.

До вибухонебезпечних сховищ і будинків (В-1а й В-1б) повинні відноситися такі, у яких зберігаються піротехнічні засоби і вибухові речовини (порох) і вироби з них у металевих оболонках і упакованнях.

До особливо пожежонебезпечних сховищ і будинків (П-1) повинні відноситися такі, у яких містяться пальні і легкозаймисті рідини і тверді речовини і матеріали, які легко займаються.

До пожежонебезпечних сховищ і будинків (П-2) повинні відноситися такі, у яких містяться пальні речовини (дерево, папір, тканини і т.д.), мастильні матеріали, а також гаражі для електрозавантажувачів і електрокарів і приміщення для зарядки.

До безпечних сховищ і будинків відносяться:

сховища з виробами, що не містять вибухових речовин, засобів висадження, порохів і піротехнічних складів;

котельні, водонасосні і компресорні станції;

адміністративно-господарські і житлові будинки і споруди;

матеріальні склади, що не містять пальних матеріалів і легкозаймистих рідин.

25.2.4 Блискавкозахист і захист від статичної електрики

Блискавкозахист і захист від статичної електрики повинні здійснюватися відповідно до вимог Інструкції з проектування, пристрою й експлуатації блискавкозахисту і захисту від статичної електрики будинків і споруд Міністерства оборони (ВСН-58-79) і Інструкції з проектування і пристрою блискавкозахисту будинків і споруд (СН-305-77).

Усі будинки і споруди по ступені необхідного блискавкозахисту поділяються на три категорії.

До I категорії блискавкозахисту відносяться наземні і заглиблені (обваловані) сховища і будинки, у яких зберігаються чи проводяться роботи з капсульними виробами, боєприпасами у відкритому виді й у металевих оболонках і корпусах; сховища, у яких містяться пальні і легкозаймисті рідини, пальні речовини і мастильні матеріали, а також вантажно-розвантажувальні платформи.

До II категорії блискавкозахисту відносяться наземні сховища, що мають внутрішні подовжені металеві конструкції (підкранові і рейкові шляхи, тепломережі) і завантажені боєприпасами в металевих корпусах, а також сховища з розчинниками, лакофарбовими і пально-мастильними матеріалами.

До III категорії блискавкозахисту відносяться будинки і споруди, для яких прямий удар блискавки становить небезпеку виникнення пожеж і механічних руйнувань і створює небезпеку для особового складу, що знаходиться усередині них.

Будинки і споруди I, II і III категорії блискавкозахисту повинні бути захищені від прямих ударів блискавки і занесенню високих потенціалів через

наземні і підземні інженерні комунікації. Будинки і споруди I і II категорії, крім того, повинні бути захищені і від вторинних проявів блискавок.

Блискавкозахист від прямих ударів блискавки будинків і споруд I категорії виконується окремо стоячими стрижневими чи тросовими блискавковідводами. Допускається застосування ізольованих блискавковідводів, установлених на захищених спорудах. Зазначені блискавковідводи повинні забезпечити захист усієї споруди зі ступенем надійності не нижче 99,5%. Елементи блискавковідводів повинні бути вилучені від будинку, що захищається, споруди, наземних і підземних металевих конструкцій і комунікацій згідно ВСН-58-79. Захист обвалованих і заглиблених сховищ і споруд виконується як окремо стоячими стрижневими чи тросовими блискавковідводами, так і металевою сіткою.

Блискавкозахист від прямих ударів блискавки будинків і споруд II і III категорії виконується окремо стоячими чи встановленими на будинках і спорудах неізолюваними стрижневими чи тросовими блискавковідводами; накладенням блискавкоприймальної сітки на плоску неметалеву покрівлю; використанням у якості приймача блискавки металевої покрівлі будинку (споруди).

Блискавкозахист електростанцій, підстанцій, розподільних пунктів і пристроїв, а також підходів повітряних ліній електропередачі напругою до і вище 1000 В виконується відповідно до вимог Правил пристрою електроустановок.

Опори блискавковідводів виконуються з металу, залізобетону чи дерева. Блискавковідвід складається з приймача блискавки, струмовідводу і заземлювача.

Приймачі блискавок виготовляються зі сталі будь-яких марок і профілю перетину не менш 100 мм^2 і охороняються від корозії цинкуванням, лудінням чи фарбуванням. Приймачі блискавок тросових блискавковідводів повинні бути виконані зі сталевих багатодротового оцинкованого троса перетином не менш 35 мм^2 .

Блискавковідводи, виконані у виді металевої сітки, укладаються під шар ґрунту товщиною 50–100 мм. Блискавкоприймаюча сітка виготовляється з дроту діаметром не менш 6–8 мм, з осередком площею не більш 16 м^2 для I категорії блискавкозахисту, для II категорії – 36 м^2 і для III категорії – 150 м^2 . Вузли сітки скріплюються зварюванням. Сітка приєднується до заземлювачів не менш чим двома діаметрально протилежними струмовідводами. Відстань від блискавкозахисної сітки до будь-якої точки поверхні сховища чи підземних металевих комунікацій повинне відповідати вимогам ВСН-58-79.

Струмовідводи, що з'єднують стрижневі (тросові) приймачі блискавок і блискавкоприймаючу сітку з заземлювачами, виконуються зі сталі будь-якої марки з перетином відповідно до норм ВСН-58-79.

Заземлювачі блискавковідводів розміщуються осторонь від входів у сховища й у видаленні не менш 5 м від основних проїзних і пішохідних доріг. При розміщенні заземлювачі у місцях, де не виключене перебування людей,

вони розташовуються під покриттям доріг чи позначаються попереджувальними знаками. Для зниження небезпеки крокових напруг застосовують заглиблені, глибинні чи розосереджені заземлювачі у виді кілець і розбіжних променів.

За формою виконання і розташуванню в ґрунті заземлювачі підрозділяються на вертикальні, горизонтальні, комбіновані, заглиблені і глибинні.

Вертикальні заземлювачі виготовляються з круглої (труби) чи кутової сталі з довжиною електродів, що угвинчуються, 4,5 – 5 м, а що забиваються 2,5 – 3 м. Кінець заземлювача, що виходить до поверхні землі, залишається заглибленим на 0,6 – 0,7 м.

Горизонтальні заземлювачі виготовляються з круглої чи смугової сталі, укладаються на глибині 0,6 – 0,8 м одним чи декількома променями, що розходяться від точки приєднання струмовідводу. З вертикальних і горизонтальних заземлювачів можуть бути складені комбіновані заземлювачі.

При питомому опорі поверхневого шару ґрунту більш 1500 Ом*м застосовуються глибинні заземлювачі, що виготовляються зі смугової чи круглої сталі і розташовуються на глибині, що забезпечує малий питомий опір. Заглиблені заземлювачі виготовляються також зі смугової чи круглої сталі й укладаються на дні котловану під споруду чи фундамент у виді контуру по периметрі котловану.

З'єднання приймачів блискавок і заземлювачів зі струмовідводами виконуються зварюванням. Довжина зварювального шва повинна бути не менш подвійної ширини провідника прямокутного перетину і не менш шести діаметрів провідників круглого перетину, що зварюються. Болтові з'єднання допускаються тільки при пристрої тимчасових заземлювачів.

Величина імпульсного опору заземлювача захисту від прямих ударів блискавки для кожного окремо стоячого чи ізольованого блискавковідводу, для кожного струмовідводу тросового приймача блискавок чи блискавкоприймаючої сітки повинна бути не більш 10 Ом – для I і II категорії, 20 Ом – для III категорії блискавкозахисту. У ґрунтах з питомим опором 500 Ом*м і вище допускається збільшення імпульсного опору кожного заземлювача до 40 Ом.

Захист від електростатичної індукції у сховищах і будинках виконується шляхом приєднання металевих корпусів всього устаткування, апаратів і металевих конструкцій споруди до заземлювача чи до захисного заземлення електроустаткування. Загальний опір розтіканню струму промислової частоти спеціального заземлювача від електростатичної індукції не повинне перевищувати 10 Ом.

Для захисту будинків і споруд від електромагнітної індукції трубопроводу й інші металеві конструкції з'єднуються (приварюванням) перемичками через кожні 20 м у місцях їхнього взаємного зближення на 10 см і менш.

Для захисту від заметів високих потенціалів через підземні і наземні металеві конструкції і комунікації ці конструкції і комунікації заземлюються

шляхом приєднання до захисту заземлення від електростатичної індукції або до захисного заземлення електроустаткування при введенні їх у сховища.

Імпульсні опори виконаного з'єднання не повинні бути більш 10 Ом.

Захисту від статичної електрики підлягають усі будинки і спорудження I і II категорії блискавкозахисту, для яких неприпустимий іскровий розряд, але по роду технологічного процесу можливе утворення статичної електрики.

У приміщеннях, де проводяться роботи з капсулями-детонаторами, порохами і піротехнічними засобами, повинні виконуватися наступні умови:

покриття підлог і робочих столів повинні бути з електропровідних матеріалів з питомим опором не вище 10 000 Ом·м;

особовий склад, що працює в цих приміщеннях, повинний бути в струмопровідному взутті (зі шкіряною підошвою) і в одязі, не сприятливої електризації (не допускається нейлон, перлон і т.п.);

на робочих місцях устанавлюються заземлені металеві поручні, періодично стосуючись їхньою рукою, людина знімає із себе статична електрика;

застосування стрічкових транспортерів допускається лише в необхідних випадках, при цьому стрічки транспортерів повинні бути виготовлені зі струмопровідного матеріалу;

не допускається застосування пасових передач і фрикційних механізмів з елементами, виготовленими з діелектриків;

витяжний канал вентиляції повинний мати металеві заземлені стінки;

відносну вологість у приміщеннях варто підтримувати не менш 70%.

Експлуатація пристроїв блискавкозахисту полягає в підтримці їх у справному і надійному стані. Відповідальність за підтримку в технічно справному стані пристроїв блискавкозахисту в процесі експлуатації несе командир військової частини й обличчя, призначене наказом командира військової частини. Пристрою блискавкозахисту щорічно двічі перед початком грозового сезону й у літньо-осінній період оглядаються і перевіряються з залученням фахівців КЕЧ.

При цьому необхідно:

перевірити візуально цілісність блискавкокоприймачів і струмовідводів, надійність їхніх з'єднань і кріплення до опор;

виявити елементи, що вимагають заміни чи ремонту внаслідок порушення їхньої механічної міцності;

визначити ступінь руйнування корозією окремих елементів;

ужити заходів по антикорозійному захисті і по посиленню елементів, ушкоджених корозією;

вимірити величину опору заземлювачів (у суху погоду);

у випадку будівельних і технологічних змін у сховищах намітити заходу щодо модернізації і реконструкції блискавкозахисту;

перевірити наявність необхідної документації на пристрої блискавкозахисту.

Результати зроблених оглядів і перевірок заносяться в паспорти і журнал обліку стану пристроїв блискавкозахисту.

Щорічному контролю з розкриттям заземлювачів піддається 20% загальної кількості заземлювачів з метою визначення поразки корозією заземлювачів, струмовідводів і міцності їхніх з'єднань. Протягом 5 років повинні подаватися перевірки всі блискавкозахисного пристрою. При зменшенні площі поперечного переріза більш ніж на 25% заземлювачі і струмовідводи замінюються новими.

Позачергові огляди блискавкозахисту і виміри опорів заземлювачів проводяться після виконання ремонтних робіт, стихійних лих і після гроз великої інтенсивності,

25.2.5 Водопостачання, каналізація і тепlopостачання

Водопостачання центральних і окружних (флотських) складів здійснюється від міського (районного) водопроводу чи від місцевих поверхневих чи підземних джерел.

На центральних і окружних (флотських) складах улаштовується, як правило, об'єднана система з однієї чи більш насосними станціями, розташованими на адміністративно-господарській території.

Допускається влаштування самостійних господарсько-питного і виробничого водопроводів. Протипожежний водопровід при цьому поєднується з одним з них.

Для безперебійного постачання водою в насосних станціях улаштовуються резервні агрегати з розрахунку 100% резерву при одному робочому насосі і 50% – при двох і більш насосах (компресорах).

Водопровідні спорудження обладнаються пристроями автоматики, а диспетчерське керування – засобами зв'язку, телемеханіки і телеконтролю найважливіших параметрів.

На всіх спорудженнях водопроводу з автоматичним і телемеханічним устаткуванням передбачається місцеве керування.

На насосних станціях, як правило, влаштовується автоматичне керування без чергування на них обслуговуючого персоналу. У кожному спорудженні (сховищі) технічної території доцільно мати підведення води з пристроєм у них автоматичного включення подачі води при виникненні вогню в якій-небудь точці спорудження (сховища).

Прокладка ліній водопроводу виробляється уздовж основних проїздів, паралельно лініям забудови, але не ближче 5 м від будинків.

Зовнішня водогінна мережа обладнається:

пожежними гідрантами, установленими з таким розрахунком, щоб кожна будівля була забезпечена двома гідрантами, гідранти встановлюються не ближче 5 м від доріг (проїздів) і 25 м від стін будинків; відстань між гідрантами не повинна перевищувати 150 м;

обвідними лініями, що забезпечують відключення окремих ділянок на ремонт без припинення подачі води споживачам;

запірно-регулюючою апаратурою, установленою з таким розрахунком, щоб відключення кожного з ділянок мережі не приводило до припинення по-

дачі води в сховища й адміністративно-господарські будинки (управління, пожежні депо, їдальню, лікарню, хлібопекарню, лазню, котельню);

водорозбірними колонками, установлюваними з таким розрахунком, щоб відстань до будинків, що обслуговуються, не перевищувало 250 м.

На військових складах ємністю 50 т вибухової речовини і більш обладнується тимчасова система водопостачання. З цією метою улаштовується водойма ємністю не менш 25 м³, вода в який подається з існуючого чи водопроводу завозиться автотранспортом. Подача води з водойми здійснюється насосом.

На центральних і окружних (флотських) складах для гасіння пожежі створюється непорушний запас води в об'ємі не менш 200 м³ з розрахунку гасіння однієї пожежі протягом трьох годин з витратою води 20 л/с. Якщо джерело не забезпечує потребу у воді в годинник максимальної її витрати, то повинні влаштовуватися додаткові чи резервуари водойми з запасом води 100 м³ на кожні 1000 т боєприпасів.

Недоторканність пожежного запасу в резервуарах забезпечується розташуванням верха усмоктувальної сітки господарських (виробничих) насосів на рівні необхідного протипожежного запасу і, крім того, наявністю двох резервуарів першого підйому, один із яких повинен містити непорушний запас води.

Резервуари обладнаються сигналізацією, що показує рівень води в них, з винесенням її на пункт із постійним чергуванням (диспетчерський пункт).

Пожежні водойми ємністю 100 м³ і більш повинні мати не менше двох горловин для забору води одночасно з двох площадок. Розміри площадок повинні забезпечувати установку пожежних машин і звільнення проїзної частини дороги. Пожежні водойми заповнюються з пожежних чи кранів автоцистернами. Пожежні крани встановлюються не далі, ніж за 40 м від водойм.

Кількість введень у будинок для протипожежних мереж установлюється не менше двох. Пристрій одного введення допускається для мереж, що мають не більш 5 пожежних кранів. Пожежні крани розміщаються в стінних або нішах шафках. У кожного пожежного крана передбачається пожежний рукав того ж діаметра довжиною 10 – 20 м. При наявності 5 і більш пожежних кранів пожежні стояки в підстави обладнаються чи засувкою вентилем, а також спускним краном для спорожнювання. При наявності водонапірних башт повинна бути передбачена подача води в мережу, минаючи вежу по обвідних лініях.

У залежності від місцевих умов і санітарної характеристики приймача стічних вод за узгодженням з органами Держсанінспекції . можуть застосовуватися наступні схеми видалення й очищення стічних вод: каналізація з передачею стічних вод в існуючу міську (районну) каналізаційну чи мережу каналізація, що передбачає механічну, біологічну чи хімічне очищення.

При відсутності господарсько-фекальної каналізації - за узгодженням з органами Держсанінспекції дозволяється спуск води від душових установок і умивальників у виробничу каналізацію.

Відвід і спуск рідин, що можуть при змішуванні спалахнути чи утворювати отрутні і вибухонебезпечні речовини, варто робити закритим способом з дотриманням спеціальних заходів безпеки відповідно до Санітарних норм проектування промислових підприємств. Не допускається скидання у водойми і яри стічних вод, неочищених чи утримуючих хвороботворні бактерії й отруйних речовин у концентраціях, що перевищує гранично припустимі норми, встановлені органами санітарного нагляду.

На військових складах може установлюватися вивізний система чи каналізація застосовуються збірники з фільтруючим дном. Їхній зміст не вивозиться, а після заповнення дезінфікується хлорним вапном і засипається ґрунтом.

Теплопостачання сховищ, пунктів технічного обслуговування (цехів ремонту) і контрольних лабораторій, що вимагають дотримання температурного режиму, повинне здійснюватися системою водяного опалення з автоматичним регулюванням подачі теплоносія в нагрівальні прилади.

25.2.6 Протипожежна охорона

Протипожежна охорона на складах організується відповідно до Статуту внутрішньої служби, наказами Міністра оборони України і Постановами по протипожежній охороні у військових частинах, установах, підприємствах і організаціях Української Армії і ВМФ.

Відповідальність за загальний стан пожежної безпеки несе начальник складу (командир частини). Безпосередню організацію протипожежної охорони здійснює начальник протипожежної служби. Відповідальність за стан пожежної безпеки в підрозділах (службах) несуть начальники підрозділів (служб).

Начальник протипожежної служби розробляє план протипожежної охорони складу, що затверджується начальником і з'являється в наказі.

План повинний передбачати:

розрахунок сил і засобів, приваблюваних для гасіння пожежі;

обов'язку посадових осіб при виникненні пожежі;

сигнали пожежної тривоги;

порядок евакуації боєприпасів і майна;

посади і маршрути пожежних дозорів.

План протипожежної охорони узгоджується з міським (районною) пожежною командою з метою організації спільних дій при виникненні пожежі.

Крім плану розробляються:

інструкція про заходи пожежної безпеки в розташуванні складу;

інструкція про заходи пожежної безпеки для кожного підрозділу, сховища, робочого пункту;

інструкція чергової пожежної команди;

інструкція чергового по складу;

схема маршрутів пожежних машин, що передбачає прибуття до далекого сховища не пізніше, ніж через 10 хвилин з моменту одержання сигналу пожежної тривоги.

Протипожежна охорона здійснюється пожежною командою і добровільною пожежною дружиною.

Щодня зі складу пожежної команди призначається добовий наряд з вказаними по табелю протипожежними засобами. Особовий склад пожежного убрання несе службу на пожежних чи посадах у складі дозорів, що висилаються по маршруті.

На центральних і окружних (флотських) складах при вході на технічну територію обладнаються пожежні посади.

На робочих пунктах з числа облич, що працюють на них, призначаються пожежні розрахунки, списки яких вивішуються на видних місцях.

Пожежний розрахунок інструктується і перевіряється в знаннях обов'язків.

У сховищах, цехах і інших спорудженнях і будинках складу повинний бути пожежний інвентар по нормах, установленими Постановами по протипожежній охороні в Збройних Силах України.

Пожежний інвентар розміщується на щитах, що встановлюються в кожного об'єкта на відстані 10 – 15 м.

На вантажно-розвантажувальній платформі щити з пожежним інвентарем встановлюються через кожні 200 м.

На технічній території складу з метою пожежегасіння створюється запас води.

Водойми будуються на відстані не менш 50 м і не більш 200 м від сховищ (цехів), площадок і штабелів з боєприпасами з таким розрахунком, щоб забезпечити одночасну подачу води до кожного об'єкта з двох і більш водойм.

На літній період в охоронному периметрі створюється додатковий запас води в бочках (200 л) через кожні 500 м периметра.

Виклик пожежної команди в будь-який пункт території складу повинний забезпечуватися електричною пожежною сигналізацією і дублюватися звуковою чи сигналізацією по телефоні. Справність сигналізації перевіряється щодня.

У період грози з метою своєчасного виявлення і ліквідації загорянь силами особового складу складу організується спостереження за сховищами і цехами. Пожежна команда приводиться до бойової готовності, ведеться спостереження рухливими посадами і з вишок.

Тепловози, паровози й автотракторна техніка пропусकाються на технічну територію після перевірки їхнім пожежним наглядом.

Для організації боротьби з лісовими пожежами перед початком пожежонебезпечного періоду (посушливе літо, лісові пожежі в сусідніх районах і т.д.) наказом начальника складу створюється черговий підрозділ (команда) по локалізації і гасінню лісових пожеж і попередженню проникнення вогню на територію складу.

Підрозділу надається необхідна дорожньо-землерийна техніка, заготовлюються вогнегасячі засоби.

При виникненні лісових пожеж у першу чергу здійснюється боротьба з тими з них, що створюють безпосередню погрозу для об'єктів складу. У залежності від наявності сил і засобів по боротьбі з вогнем здійснюється чи локалізація гасіння пожежі.

Локалізація пожежі застосовується при недоліку сил і засобів по боротьбі з вогнем і полягає в обмеженні поширення горіння на природних чи заздалегідь підготовлених опорних рубежах (ріках, дорогах, протипожежних смугах).

Для локалізації пожежі може використовуватися пуск зустрічного чи вогню відпал від опорних рубежів. Локалізація пожеж на адміністративно-господарській території й у житло-побутовому містечку здійснюється шляхом створення протипожежних розривів між зоною горіння і сусідніх об'єктів.

Гасіння вогнищ горіння здійснюється при достатній кількості сил і засобів, як правило, при боротьбі з низовими і ґрунтовими пожежами і починається негайно після виникнення пожежі з застосуванням всіх вогнегасячих засобів.

Низові лісові пожежі ліквідуються захлинням чи закиданням крайки ґрунтом, гасінням водою чи вогнегасячими засобами. Захлинням полум'я здійснюється пучками галузей листяних дерев. У цьому випадку особовий склад розподіляється по границі палаючого ділянки з інтервалом 4 — 5 м друг від друга; ударами гілок люди притискають вогонь до землі і збивають полум'я. Гасіння пожежі закиданням ґрунтом проводиться механізованим чи способом вручну. При механізованому способі ґрунт зрізується і переміщається до вогнища пожежі бульдозерами, грейдерами, шляхопровідними, траншейними і котлованими чи машинами іншою дорожньо-землерийною технікою.

Контрольні запитання

1. Організація складів
2. Вимоги до розташування складів
3. Пристрій і устаткування складів
4. Технічна територія
5. Сховища і вантажно-розвантажувальні платформи
6. Робочі пункти
7. Категорування сховищ і будинків по ступені їх вибухопожежної небезпеки
8. Блискавкозахист і захист від статичної електрики
9. Водопостачання, каналізація і тепlopостачання
10. Протипожежна охорона

ГЛАВА 26. ТРАНСПОРТУВАННЯ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ПРИБОРІВ ТА РЕЧОВИН. ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ

Для проведення підривних робіт вибухові речовини і засоби підриву повинні бути доставлені зі складу вибухових матеріалів до місця виконання підривних робіт.

Під час перевезення вибухових матеріалів транспорт, що представляє собою об'єкт підвищеної небезпеки, їде по дорогах з різною інтенсивністю руху, перетинає дорожні споруди, може знаходитися в небезпечній близькості від різних об'єктів.

Виконання вимог безпеки під час перевезення вибухових матеріалів, дозволить при організації перевезення звести до мінімуму ризик виникнення надзвичайної ситуації пов'язаної з вибухами.

26.1 Загальні положення

Перевезення ВМ проводиться:

А) залізничним транспортом, водним і повітряним транспортом (крім відомчого і перевезення ручною поклажею) без дозволу органів міліції;

Б) автомобільним, гужовим транспортом і в'юками з заводу – постачальника, зі складу одного підприємства на склад іншого підприємства різних міністерств і відомств незалежно від їхнього територіального розташування, а також зі складу на склад того самого підприємства (організації), розташованих на території різних областей – за дозволами районних, міських, обласних органів міліції.

Дозволи на перевезення видаються органами міліції на підставі свідоцтв, виданих відповідною контролюючою організацією (органами держтехнагляду, гірничотехнічною інспекцією міністерства (відомства);

В) з одного складу на інший, що належить тому самому підприємству, організації, комбінату, об'єднанню, тресту одного відомства, у межах області – по наряд–накладній, виданої керівником або головним інженером підприємства (організації) – у цьому випадку дозволу органів міліції не потрібно;

Г) від складу до місць проведення вибухових робіт – за наряд–путівкою, підписаною керівником, що відповідає за вибухові роботи; у цьому випадку дозволу органів міліції не потрібно;

Д) нових зразків до місць випробувань (інститути, полігони, площадки) у межах області – без дозволу органів міліції, а під час перевезення на територію іншої області – з дозволу органів міліції на підставі свідоцтв на перевезення, виданих органами відповідних контролюючих організацій (держтехнагляду, гірничотехнічної інспекції міністерства (відомства) за місцем виготовлення зразків.

Свідоцтва і дозволи на придбання і перевезення ВМ видаються з терміном дії до 6 місяців.

Невикористані протягом зазначеного в дозволі терміну свідоцтва на придбання і дозвіл на перевезення ВМ утрачають силу і повинні бути негайно

повернуті організації, що їх видала. У випадку втрати, нові свідоцтва і дозволи видаються за умови негайної заяви про втрату місцевому органу міліції.

Дозволяється пересування автомобілів і візків із ВМ спеціально обладнаних під пересувні склади для збереження цих матеріалів у межах області по дозволах, що видаються управліннями міліції республіки, міст і областей за погодженими з ними маршрутам.

Навантаження і вивантаження ВМ повинні проводитися у особливо відведеному місці (на вантажно-розвантажувальній площадці), обгородженому умовними сигналами (червоними прапорцями, ліхтарями і т.п.), під збройною охороною, і під спостереженням завідувача складом ВМ чи спеціально призначеної особи з числа допущених до проведення вибухових робіт.

На вантажно-розвантажувальну площадку не повинні допускатися особи, що не мають відносини до навантаження (вивантаження) ВМ.

У нічний час навантаження і вивантаження ВМ повинні проводитися при достатній освітленості місця робіт джерелами світла, що дозволяються, (стаціонарним електроосвітленням, акумуляторними світильниками). Рубильники в нормальному виконанні дозволяється в цих випадках розташовувати на відстані не ближче 50 м від місця навантаження чи вивантаження ВМ.

Якщо ЗП перевозяться не цілими ящиками то коробки з детонаторами повинні крім заводського, мати додаткове упакування, що складається з закритого ящику з м'якими прокладками.

Постійні місця навантаження (вивантаження) ВМ повинні мати необхідну кількість протипожежних засобів, перелік яких встановлюється органами пожежної охорони.

26.2 Перевезення вибухових матеріалів залізничним та водним транспортом

Перевезення ВМ по залізничних і водних магістральних шляхах не засобами підприємств проводиться відповідно до діючих правил міністерств шляхів сполучення, морського флоту, річкового флоту і МВС України. Перевезення ВМ засобами підприємств проводиться з дотриманням вимог, викладених у даному розділі.

Вагони і трюми судів, а також корінні палуби тентових судів, призначені для перевезення ВМ, повинні бути заздалегідь ретельно оглянуті і цілком очищені від сміття і залишків інших вантажів, а також перевірена справність підлоги.

При виявленні слідів лугів, кислот, олій, нафтопродуктів, вапна вагони і трюми, а також корінні палуби тентових судів крім очищення повинні бути ретельно промиті і провітрені.

Якщо навантаження чи розвантаження провадиться з автомобілів, то вони повинні під'їжджати до вагона чи судну поодиноці.

У процесі навантаження ящики або мішки з ВМ повинні розташовуватися рівномірно по всій підлозі вагона, чи трюму корінної палуби тентових

судів і надійно кріпитися так, щоб при поштовхах чи хитавиці вони не могли переміщатися чи вдарятися одне об одне, а також об стінки вагона чи судна.

Укладання ящиків чи мішків із ВМ у кілька ярусів повинні проводитися з таким розрахунком, щоб при навантаженні не доводилося ходити по нижньому їхньому ряді для завантаження наступного.

При неповному завантаженні вагона чи трюму повинні бути прийняті міри, що не допускають зрушення чи падіння вантажу, що знаходиться у вагоні або трюмі.

Під час перевезення ВМ, що підлягають частковому розвантаженню на проміжних станціях чи пристанях, кожна партія повинна бути укріплена окремо від інших для того, щоб вантаж, що залишається, при подальшому перевезенні не зрушувався зі своїх місць.

Після прибуття вантажу ВМ на станцію чи пристань призначення адміністрація станції або пристані зобов'язана негайно :

А) сповістити вантажоодержувача про необхідність приймання і розвантаження вагонів чи судів;

Б) до розкриття вагона чи трюму вантажоодержувачем, зробити зовнішній огляд для встановлення справності кузова, люків, дверей і затворів.

Пломби і замки повинні зніматися в присутності особи, відповідальної за збереження ВМ у шляху.

Якщо при розкритті вагона чи трюму будуть виявлені ушкоджені ящики чи мішки з ВМ, а також нестача, необхідно скласти акт, а ушкоджену тару і ВМ перенести на відстань не ближче 50 м від місця розвантаження для наступного упакування.

Місця навантаження чи розвантаження, а також для стоянки завантажених вагонів і судів вибираються :

А) на станціях не ближче 100 м від житлових і виробничих будівель, товарних складів, загальних місць навантаження і збереження вантажів і не ближче 50 м від головних станційних колій;

Б) на пристанях і в портах не ближче 250 м від житлових і виробничих будівель і від загальних місць навантаження і збереження вантажів, стоянки судів і місцезнаходження самозаймистих, легкозаймистих вантажів і кислот.

Навантажені судна повинні розташовуватися не ближче 25 м від судового фарватеру.

При неможливості витримати зазначені відстані варто виставити пости спостереження, що не допускають людей до місць навантаження і розвантаження.

При відсутності спеціального приміщення для збереження ВМ допускається їх залишати на термін не більше 5 діб у межах смуги відчуження на відкритому повітрі не ближче 25 м від залізничних колій з укладанням цих вантажів на підкладки й укриттям брезентом.

Розвантажені ВМ повинні охоронятися цілодобово збройною охороною.

На площадці з розвантаженими ВМ повинні бути необхідні протипожежні засоби.

26.2.1 Перевезення вибухових матеріалів залізничним транспортом

По залізницях дозволяється перевозити ВМ тільки в критих вагонах як цілими потягами, так і окремими вагонами, а також ручною поклажею. Потяги чи окремі вагони повинні супроводжуватися збройною охороною.

При навантаженні чи вивантаженні на загальних станційних коліях одночасно подаються для навантаження чи вивантаження лише два вагони. Завантажені вагони подаються в місця, установлені для стоянки вантажів ВМ, але на відстані не менше 100м від навантажувального пункту. Після цього, подаються наступні два вагони.

Такий порядок дотримується до закінчення всього навантаження чи вивантаження.

Особи, що супроводжують вагони з ВМ, повинні знаходитися в одному з найближчих до них вагонів потяга, але не ближче чим через шість вагонів з безпечними вантажами і стежити за станом вагонів з вантажем у дорозі.

Вагони з ВМ поза потягом повинні бути оточені, загальмовані, підклинені й обгороджені переносними сигналами (червоними дисками, ліхтарями з червоним світлом).

Сигнали встановлюються по обох кінцях групи вагонів з вантажами ВМ у внутрішньої грані правої рейки на відстані 50 м від стоянки вагонів.

Станційні колії для навантаження чи вивантаження вагонів із ВМ ізолюються від інших шляхів, для чого стрілки, що ведуть на ці шляхи, закриваються на замки.

Після пломбування вагонів на двері кожного з них по обидва боки наклеюються плакати з написом чорними буквами «НЕБЕЗПЕЧНО». Розмір плакатів 60 x 60 см.

При формуванні потягів із ВМ повинні ставитися в середині з дотриманням установлених норм (по вазі і довжині потяга), технічного стану і правильності розміщення усіх вагонів у потязі.

Засоби підриву, порох, піротехнічні засоби перевозяться в не гальмових вагонах.

Вагони з детонаторами повинні бути відділені не менш чим шістьма вагонами від вагонів із ВР.

Вагони для людей відокремлюються від вагонів з ВМ не менш чим шістьма вагонами з безпечними вантажами.

Маневри потяга з ВМ повинні проводитися з особливою обережністю, без поштовхів і різких зупинок. Забороняється вільний спуск із гірок вагонів із ВМ. Швидкість руху при маневрах не повинна перевищувати 10 км/год.

Перекочування вагонів із ВМ вручну забороняється.

При зовнішньому огляді в нічний час вагонів, завантажених ВМ дозволяється застосовувати електричні ліхтарі, акумуляторні світильники, бензи-

нові лампи, а також цілком засклені свічкові ліхтарі. Забороняється при цьому користатися відкритим вогнем.

Забороняється завантажувати вагони понад установлену їхню вантажопідйомність, причому для аміачно селітрових ВР, вогнепровідного шнура і шнура, що детонує, завантаження дозволяється до повної вантажопідйомності вагона, для ВМ 1 і 4 груп – не понад третини вантажопідйомності вагона.

Вагони з ВМ не можуть ставитися в потязі поруч із платформами, завантаженими колодами, залізними балками, рейками і тому подібними вантажами, що можуть зрушуватися при поштовхах і екстреній зупинці. Від платформи з такими вантажами вагони з ВМ повинні бути відділені не менш чим двома осями вагонів з безпечними вантажами.

На новобудовах залізниць і при боротьбі з льодом біля залізничних мостів дозволяється перевезення ВМ на платформах робочих потягів, мотовозів і дрезин при дотриманні правил спільного перевезення ВМ, при обов'язковому супроводі ВМ охороною і підрильників і при наявності протипожежних засобів (вогнегасника, ящика з піском, бочок з водою, відра, лопати).

На відкритих роботах допускається використання для перевезення ВМ платформи мотовозів чи дрезин при дотриманні зазначених вимог і улаштуванні між платформами і моторними відділеннями суцільних перегородок з негорючих матеріалів.

26.2.2 Перевезення вибухових матеріалів водним транспортом

Перевезення ВМ водним транспортом дозволяється вантажними судами, моторними катерами, човнами і поромами.

Придатність судна для перевезення ВМ визначається комісією в складі представників морського чи річкового реєстра, інспекції пароплавства, відправника і капітана судна.

ВМ розміщуються в трюмах, а також на корінних палубах тентових судів. Завантаження трюмів чи корінних палуб тентових судів проводиться з урахуванням раціонального використання їхньої вантажопідйомності і вантажомісткості. Більш важкі вантажі з більш міцною тарою укладаються вниз таким чином, щоб нижні ряди витримали тиск штабеля вантажу в умовах плавання.

Щоб уникнути переміщення вантажів між окремими ящиками, штабелями і бортами судна не повинно залишатися вільного простору. Для цього між штабелями вантажу, бортами і палубою судна встановлюється необхідне кріплення.

Для кріплення використовуються розпірки з дерева і канати. Інструмент і деталі, що застосовуються для кріплення, повинні бути зроблені з металів, що не дають іскри.

Забороняється судам, моторним катерам під час перевезення ВМ буксирувати інші судна.

При застосуванні підйомно-навантажувальних пристосувань, вага ВМ що піднімаються, не повинна перевищувати 50% вантажопідйомності цих пристосувань.

Судна, опалювальні твердим паливом і призначені для перевезення ВМ, повинні мати на всіх димарях іскроуловлювачі.

Судна повинні бути обладнані захистом від блискавок. Щогли на судах із ВМ повинні бути використані як блискавковідводи.

ВМ на човнах перевозяться в заводському упакуванні чи у дерев'яних скринях, що закриваються на замок, покритих брезентом міцно ув'язаних мотузками. ВМ повинні постійно знаходитися під спостереженням супровідних осіб.

На кормі і носовій частині судна, що перевозить ВМ, повинні бути щити з ясно видимими написами «НЕБЕЗПЕЧНО», причому висота букв напису повинна бути не менше 200 мм. У темний час доби на кормі і носовій частині судна виставляються акумуляторні ліхтарі з червоним склом.

Забороняється перевезення ВМ на плотях.

Судна і самохідні човни, призначені для перевезення ВМ, повинні постійно мати в необхідній кількості справні протипожежні засоби.

Забороняється перевезення пасажирів і сторонніх вантажів разом із ВМ на моторних катерах, човнах і поромах.

Для перевезення ВМ судна повинні задовольняти наступним вимогам:

А) у трюмах, призначених для розміщення ВМ, електропроводка завжди виключається, а розриви електропроводки надійно ізолюються;

Б) підлога не повинні мати щілин, а люки, що ведуть у трюми з ВМ, повинні щільно закриватися;

В) стінки трюмів і вантажних приміщень на корінних палубах тентових судів, що стикаються з машинним відділенням, повинні мати ізоляцію, що знижує їхню теплопровідність;

Г) паропроводи повинні бути надійно термоізольовані;

Д) судна повинні мати особливі відмітні сигнали, що встановлені відповідними правилами.

Команди судів, що перевозять ВМ, укомплектовуються персоналом, що добре знає властивості ВМ і умови їхнього перевезення морським (річковим) транспортом.

Для освітлення вантажних приміщень при навантаженні (розвантаженню) дозволяється користатися стаціонарним електричним освітленням чи ручними акумуляторними світильниками.

Пристрої, що включають і виключають освітлення, повинні встановлюватися поза трюмом.

Паління і користування відкритим вогнем на судах, що перевозять ВМ, дозволяється тільки в місцях, спеціально відведених капітаном.

Навантаження ВМ 1, 3 і 4 груп, проводиться піднімальними пристроями і пристосуваннями, що не утворюють при ударі іскру.

Застосування сталевих стропів, сіток і інших захватних пристроїв забороняється.

Підйом і спуск вантажу повинні проводитися повільно і плавно, а саме навантаження – з дотриманням усіх запобіжних заходів.

26.2.3 Перевезення вибухових матеріалів ручною поклажею

Перевезення ВМ ручною поклажею в пасажирських потягах і судах допускаються лише при наявності спеціального дозволу органів міліції і проводиться відповідно до діючих на цей випадок правил міністерств шляхів сполучення, морського флоту і річкового флоту.

Забороняється перевезення ВМ ручною поклажею на літаках, у дачних потягах і багажем у пасажирських потягах.

До перевезення ВМ ручною поклажею допускаються лише особи, що мають право керівника вибуховими роботами чи право проведення вибухових робіт і завідувачі складами ВМ.

При тривалості перевезення в потязі чи на судні більш 12 годин число осіб, що супроводжують ручну поклажу, повинно бути не менше двох.

У випадках, що загрожують перевезеному вантажу (пожежа, ушкодження вагона і т.п.), відповідальна особа по перевезенню, діючи за обставиною, зобов'язано прийняти всі необхідні запобіжні заходи, а в разі потреби видалити вантаж з вагона чи судна.

26.2.4 Перевезення вибухових матеріалів автотранспортом

Забороняється перевозити ВМ:

А) у газогенераторних автомобілях;

Б) в автобусах загального користування, трамваях, автомобілях, метро, тролейбусах і візках з пасажирами, на автосамоскидах, а також перевозити детонатори, димний порох і ВМ, що містять рідкі нітроефіри на автопричепках.

Перевезення ВР, що містять рідкі нітроефіри, при температурі зовнішнього повітря нижче температури замерзання цих ВР повинно проводитися в спеціальних утеплених автомобілях, фургонах чи судинах, що охороняють ВР від замерзання, якщо тривалість перевезення займає більш 1 години.

Під час перевезення ВМ навантаження автомобіля допускається до повної вантажопідйомності, за винятком випадків перевезення детонаторів, ВР що мають рідкі нітроефіри і димний порох, навантаження яких на автомобіль дозволяється не більше двох третин його вантажопідйомності і не більше двох рядів ящиків по висоті.

Ящики повинні укладатися плашмя, щільно один до одного, а мішки – установлюватися вертикально в один ряд. Усі ВМ покриваються брезентом і міцно закріплюються мотузками.

Зупинки в шляху для відпочинку допускаються тільки поза населеними пунктами, не ближче чим у 100 м від доріг і 200 м від житлових будівель.

Двигуни автомобілів повинні бути виключені. У зимовий час допускається періодичне включення двигунів для їхнього прогріву.

При неможливості з'їзду з дороги дозволяється транспорту з ВМ зупинятися на узбіччі дороги, але не ближче 200 м від населених пунктів.

Не дозволяється проїзд транспорту з ВМ на відстані ближче 300 м від пожеж, що зустрічаються, і ближче 50 м від факелів на нафтогазових промислах.

Захоплений грозою транспорт повинен зупинитися на відкритому місці і на відстані не менше 200 м від лісу і від житла, автомобілі повинні бути розставлені друг від друга на відстані не менше 50 м.

Люди, крім необхідної охорони, на час грози повинні бути відведені від транспорту на відстань не менше 200 м.

Забороняється зупиняти транспорт у лісі, під окремими деревами, поблизу високих будівель.

Місце стоянки транспорту з ВМ повинно бути обгороджене попереду і ззаду попереджувальними знаками, що виставляються на відстані не менше 100 м від транспорту.

При переправах транспорту з ВМ через ріки й озера на поромах транспортні засоби з ВМ повинні перевозитися в першу чергу при відсутності на поромі інших вантажів і пасажирів.

Забороняється перевозити на автомобілі, мототранспорті, візку разом із ВМ будь-який інший вантаж, за винятком підривних машинок, приладів, матеріалів і легкого інструмента, необхідних при вибухах, покладених у ящик, міцно укріплений способами, що виключають удари по ВМ.

При вибухових роботах із застосуванням радіозв'язку дозволяється перевозити в спеціальному відсіку кузова автомобіля малогабаритні радіостанції.

Перевезення ВР і засобів підриву автомобільним транспортом повинно проводитися з дотриманням наступних правил:

значні партії ВР і ЗП, як правило, перевозяться роздільно; невеликі кількості ВР і засобів підриву з дозволу командира частини можуть перевозитися на одному автомобілі; при цьому кількість ВР повинна бути не більш 200 кг, а кількість капсулів-детонаторів не повинна перевищувати 400 шт.; відстань між упакованням ВР і упакованням засобів підриву повинна бути не менше 1,5 м (швидкість руху – 25 км/годину);

при русі автомобілів у колоні відстані між автомобілями повинна бути не менше 50 м, а при спуску з гори і підйомі на гору – 300 м;

- автомобіль, завантажений засобами підриву, повинен йти в голові колони, на ньому повинні знаходитися особи, що відповідають за перевезення вантажу;

курити на автомобілях забороняється; особа, відповідальна за перевезення вантажу, відбирає у водіїв і охорони всі курильні приналежності і зберігає їх у себе; курити і розводити вогонь дозволяється тільки під час зупинок, у відведених для цього місцях, не ближче 50 м від вантажу;

великі міста, що лежать на шляху руху транспорту з ВР і ЗП, повинні обходитися; при неможливості обходу дозволяється проїзд по окраїнах міст; зупинки забороняються.

Для перевезення ВМ допускаються тільки спеціально підготовлені для цієї мети цілком справні і перевірені вантажні і легкові автомобілі, вантажні моторолери і мотоцикли з коляскою.

Перед виходом у рейс автомобіля, мотоцикла, призначених для перевезення ВМ, завідувач гаражем чи особа, що його заміняє, зобов'язані зробити в шляховому листі напис: «Автомобіль (моторолер, мотоцикл) перевірений, цілком справний і придатний для перевезення вибухових вантажів».

При відсутності такого напису, видача ВМ для перевезення забороняється.

До керування автомобілем (моторолером і мотоциклом), що призначається для перевезення ВМ, може бути допущений тільки шофер (водій), що пройшов спеціальний інструктаж про правила перевезення ВМ.

У навантаженому ВМ автомобілі, крім шофера, відповідальної особи й особи збройної охорони, а також вантажників або підривників, нікого зі сторонніх осіб не повинно бути.

Особа охорони повинні бути в кузові автомобіля, для чого їм необхідно залишати місце.

Автомобілі, призначені для перевезення вантажів, повинні подаватися до місць навантаження ВМ по одному.

Автомобілі, що очікують черги навантаження, і навантажені автомобілі повинні знаходитися від місця навантаження на відстані не менше 100 м.

Перевезення ВМ для вибухових робіт у міських умовах і населених пунктах дозволяється робити в закритих автомобілях з відмітними знаками – червона смуга шириною 15 см по діагоналі на всіх бортах.

26.3 Транспортування інженерних боєприпасів

26.3.1 Навантаження і вивантаження боєприпасів

Роботи з навантаження і вивантаження боєприпасів на складі виконуються відділами збереження (на військовому складі – особовим складом військової частини).

Відповідальність за організацію і безпеку виконання навантаження (вивантаження) покладається на начальника відділу збереження, командира підрозділу чи іншу особу, призначену начальником складу (командиром частини).

Відповідальний за виконання робіт з навантаження (вивантаження) боєприпасів повинен:

- провести інструктаж особового складу перед початком робіт і стежити за дотриманням правил по техніці безпеки при навантаженні (вивантаженню) боєприпасів;

- перевірити стан і справність вантажно-розвантажувальних платформ, засобів механізації вантажно-розвантажувальних робіт, інструмента, пристосувань, а також справність освітлення;

- перевірити надійність установки (закріплення) транспортних засобів, поданих під навантаження (вивантаження), а також їх придатність для перевезення боєприпасів;

- провести раціональне розміщення особового складу;

забезпечити правильне розміщення і надійне кріплення пакетів (тарно-штучних упакувань) з боєприпасами в транспортних засобах чи штабелях;
забезпечити своєчасне виконання навантаження (вивантаження) боєприпасів.

На центральних складах відповідно до наказу МО повинні бути розроблені: схема технологічного процесу переробки вантажів, транспортно-технологічна схема, що визначає послідовність виконання транспортних, вантажно-розвантажувальних і технологічних операцій, а також технологічна карта з докладною характеристикою всіх операцій, засобів і способів їхнього виконання і витрат праці.

Під навантаження боєприпасів повинні подаватися справні і чисті вагони з не простроченим терміном періодичного ремонту. Придатність вагонів для боєприпасів визначається відправником вантажу.

Вагони, призначені під навантаження боєприпасів, повинні бути попередньо оглянуті представником залізниці, і представником відправника вантажу. При виявленні слідів олій, лугів, кислот, вапна, добрив, цементу, нафтопродуктів і інших легкозаймистих і небезпечних речовин вагони ретельно очищаються, промиваються і провітрюються.

При огляді, обов'язково перевіряється справність підлоги, обшивання, даху, стін, дверей і люків, справність ходових частин і т.п. усі виявлені несправності повинні бути усунуті, інакше, вагони під навантаження не приймаються.

Перед навантаженням люки вагонів повинні бути закриті і зсередини закріплені дротом.

Спеціальне устаткування вагона, необхідне для пристосування його до перевезення боєприпасів, а також матеріали для кріплення вантажу заготовлюються складом боєприпасів завчасно, незалежно від того, кому належить рухомий склад, подаваний під навантаження.

Місця для навантаження, вивантаження і перевантаження боєприпасів на станціях, а також місця для стоянки вагонів з такими вантажами поза потягами повинні бути розміщені на відстані не менше: від житлових і виробничих будівель, територій тягових підстанцій, складів, загальних місць навантаження, вивантаження і збереження вантажів – 125 м; від місць наливу небезпечних рідких вантажів – 200 м; від головних станційних колій – 50 м.

Для навантаження (вивантаження) на місцях загального користування одночасно подаються не більше 5 вагонів. Якщо навантаження (вивантаження) проводиться в двох і більше пунктах, то відстань між ними при одночасній роботі повинна бути не менше 125 м.

Вагони під навантаження (вивантаження) подаються тепловозом, паровозом чи мотовозом і розставляються згідно вказівок відповідального за організацію навантаження (вивантаження). Розставлені під навантаження (вивантаження) вагони закріплюються башмаками.

На територію складу допускаються тепловози, мотовози і паровози, що працюють тільки на рідкому паливі з закритим піддувалом, оснащені засоба-

ми пожежогасіння, у супроводі представника пожежної охорони. Пересування вагонів з боєприпасами вручну забороняється.

Судна призначені під навантаження боєприпасів повинні бути оснащені засобами пожежогасіння, трюми ретельно очищені від залишків інших вантажів, промиті і просушені, люки й устрої для пломбування повинні бути справними.

При навантаженні боєприпасів у вагони (судна, автомобілі) повинні дотримуватися наступні правила:

вагон (трюм судна, автомобіль) завантажується, як правило, боєприпасами однієї номенклатури; з метою більш раціонального завантаження вагона (трюму судна, автомобіля) допускається завантажувати їх боєприпасами різної номенклатури з дотриманням правил спільних перевезень;

не допускаються до навантаження боєприпаси в несправному і неопломбованому упакованні, а також в упакованні з нечітким маркуванням;

двигун автомобіля під час вантажно-розвантажувальних операцій повинний бути виключений;

усі виявлені дефекти і несправності тари, а також ушкодження в процесі навантаження усуваються на відстані не ближче 50 м від місця навантаження і споруд у можливо короткий термін під керівництвом фахівця;

боєприпаси в пакетах (тарно - штучне упаковання) укладаються в кілька ярусів рівномірно по всій площі підлоги транспортного засобу впритул один до одного, кришками ящиків уверх, найбільш чуттєві до механічного впливу боєприпаси повинні вантажитися в останню чергу, а вивантажуватися – у першу;

боєприпаси укладаються подовжньою віссю виробів поперек вагона (кузова);

після навантаження боєприпаси міцно закріплюються з установкою необхідних прокладок, упорів. Особлива увага при цьому звертається на кріплення верхніх рядів щоб уникнути зрушення і падіння окремих місць під час перевезення; кріплення проводиться з дотриманням заходів техніки безпеки, за допомогою інструментів, що не дає іскри при роботі (латунних, мідних, бронзових);

укладання боєприпасів у кузовах починається від кабіни, рядами на усю висоту навантаження, неповний ряд повинний бути останнім;

місця з вантажем не можна піддавати поштовхам ударам і трясці, підйом і спуск повинний проводитися повільно і плавно. Волочіння упакувань допускається у виняткових випадках тільки по рівному настилі з дощок і з особливою обережністю;

при укладанні боєприпасів на автомобілі (причепи) пакети не повинні підніматися над бортом вище висоти пакета, тарно-штучні упаковання повинні бути на рівні краю борта чи підніматися над бортом не більш 1/3 упакування; у кузовах задній борт яких нижче бокових, вантаж в останньому ряді укладається по висоті заднього борта; допускається нарощування бортів на висоту не більше 0,5 м;

забороняється проведення вантажно-розвантажувальних операцій під час грози;

при ожеледі, щоб уникнути ковзання робітників, територія місць навантаження (вивантаження) повинна бути посипана піском або золою;

місця навантаження (вивантаження) і транспортні засоби після закінчення вантажно-розвантажувальних робіт повинні бути ретельно оглянуті;

з метою вільного відкривання дверей вагона пакети (тарно-штучні упаковки) укладаються на відстані не менше 25 см від дверей; щоб уникнути заклинювання дверей вагона дверні прорізи по косяках дверей обшиваються дошками; по закінченні навантаження двері вагонів закриваються і пломбуються;

Навантаження (вивантаження) боєприпасів у літаки і вертольоти проводиться відповідно до рекомендацій Посібника з десантування і перевезення засобів інженерного озброєння по повітрю.

Вивантажені з вагонів засоби підриву, вибухові речовини, спеціальні і таємні боєприпаси повинні перевозитися безпосередньо в сховище.

При вивантаженні боєприпасів інших видів на території складу дозволяється тимчасово укласти їх у штабелі на відстані не менше 5 м від залізничної колії на термін не більше 4 діб.

Навантаження (вивантаження) боєприпасів, небезпечних у використанні, повинно проводитися тільки у світлий час доби.

Для підвищення ефективності навантаження (вивантаження) і транспортування боєприпасів вони на складах формуються в пакети до пред'явлення їх до перевезення.

Укладання і закріплення упакувань у пакеті повинні забезпечувати:

схоронність боєприпасів і пакета на всьому шляху проходження;

щільність укладання упакувань у пакеті;

зручність перевірки наявності і схоронності упакувань у пакеті;

раціональне використання вантажопідйомності і вантажомісткості транспортних засобів;

параметри повинні установлюватися виходячи з характеристик вантажу і засобів пакетування, з урахуванням внутрішніх розмірів кузовів і вантажних транспортних засобів, параметрів підйомно-транспортного устаткування й умов збереження на складах;

тарно – штучне упакування не повинне виступати за межі піддона розміром 800 x 1200 мм більше ніж на 20 мм із кожної сторони.

Вантажі зпакетовані на піддонах інших розмірів, не повинні виступати за межі піддонів більш ніж на 40 мм.

Формування і кріплення пакетів деяких боєприпасів на підкладках і піддонах, а також порядок поводження і технічний нагляд за засобами пакетування приведені в Інструкції з пакетного способу транспортування і збереження вантажів військового призначення у ЗСУ.

У пакетах необхідно укласти боєприпаси однієї номенклатури.

Несправні засоби пакетування застосовувати забороняється.

Відповідальність за всі наслідки, можливі в результаті неправильного формування пакетів і неміцного їхнього кріплення, несе відправник вантажу.

Для підвищення оперативності робіт з відправлення і приймання боеприпасів навантаження (вивантаження) їх на складах повинно проводитися при максимальному використанні засобів механізації.

Для всіх боеприпасів, крім засобів підриву і виробів з пороху, на вантажно – розвантажувальних платформах, а також при роботі поза сховищами дозволяється застосовувати засоби механізації з електричними двигунами звичайного типу і з двигунами внутрішнього згоряння, при цьому кожен двигун повинний бути обладнаний пристроєм, що надійно забезпечує повне іскрогасіння.

Механізоване навантаження (вивантаження) і переміщення засобів підриву і пороху повинні проводитися електровантажниками у вибухозахищеному виконанні.

Для кожного сховища повинна бути відпрацьована і впроваджена конкретна схема механізації завантаження і вивантаження боеприпасів із застосуванням табельних засобів механізації.

Усі наявні на складі засоби механізації вантажно-розвантажувальних робіт повинні бути закріплені за спеціально підготовленими особами з числа особового складу, що добре знають устрій і правила експлуатації механізмів.

До роботи на рухомих керованих засобах механізації допускаються особи, що мають права на водіння й управління цими механізмами.

Стоянка, проведення технічного обслуговування і ремонту засобів механізації на технічній території складу забороняється.

26.3.2 Транспортування інженерних боеприпасів

Перевезення боеприпасів може проводитися автомобільним, залізничним, водним і повітряним транспортом.

Перевезення боеприпасів різних груп сумісності здійснюється відповідно до Правил спільного збереження.

Порядок перевезення боеприпасів залізничним, водним і повітряним видами транспорту визначається «Правилами перевезень по залізницях, морським і повітряним транспортом розрядних і небезпечних вантажів», «Посібника з десантування і перевезення засобів інженерного озброєння по повітряю», «Правилами перевезень по залізницях і водних шляхам сполучення боеприпасів і сильнодіючих отруйних речовин».

По залізницях боеприпаси повинні перевозитися в критих вагонах.

Боеприпаси з капсульними виробами, виробами з димного пороху і піротехнічними сумішами повинні перевозитися у вагонах з виключеними автотальмами.

Швидкість залізничного транспорту на території складу під час перевезення боеприпасів не повинна перевищувати 20 км/годину.

Перевезення боеприпасів ручною поклажею в пасажирських потягах і на пасажирських судах у кількостях, установлених «Правилами перевезення»

допускаються при обов'язковому пред'явленні начальнику станції чи вокзалу (порту) посвідчення, виданого військовими частинами і установами, чи дозволів, виданих органами міліції за установленою формою.

Автомобільні колони, що подаються під навантаження боєприпасів, повинні формуватися, як правило, автомобілями (автопоїздами) з однаковими тактико – технічними характеристиками (параметрами) по швидкості руху, прохідності і вантажопідйомності зі збереженням цілісності підрозділу. Транспортна одиниця не повинна включати більше одного причепа чи напівпричепа. На кожну автомобільну колону виписується і вручається начальнику колони маршрутний лист, у воєнний час – додатково жетон і пропуск на право руху по воєнно–автомобільній дорозі.

На кожному автомобілі, що перевозить боєприпаси, повинні знаходитися наступні документи:

супровідний лист (форма 62) із указівкою виду і кількості боєприпасів, способу розміщення і виду тари чи упакування боєприпасів;

аварійна картка;

спеціальне свідоцтво про допуск транспортного засобу, а також причепа (напівпричепа) до перевезення боєприпасів;

свідоцтво про підготовку водія до перевезення боєприпасів;

шляховий лист.

Автомобілі, подані під навантаження боєприпасів, повинні бути в справному стані з кузовами, очищеними від легкозаймистих і інших небезпечних вантажів, мати брезент для укриття вантажу. На глушителях автомобілів повинні бути іскрогасники.

Всі автомобілі, зайняті на перевезеннях небезпечних вантажів, обладнаються металевим ланцюжком заземлення, що торкається землі на довжині 200 мм для захисту від статичної електрики і повинні мати наступне мінімальне оснащення: вогнегасник (у тому числі і на причепі), що містить речовини, інертні стосовно вантажу; портативний вогнегасник для гасіння пожежі на двигуні; противідкатні упори в кількості не менше одного; два ліхтарі з вогнями жовтого кольору; знак аварійної зупинки; аптечку; набір інструментів для аварійного ремонту автомобіля, червоний прапорець.

По закінченні навантаження борта автотранспортних засобів надійно закривають, запори фіксують, вантажі покривають брезентом. Брезент повинний мати просічення і надійно закріплюватися з усіх боків, закриваючи борта кузова не менше чим на 200 мм.

Відкривати під час перевезення вантажне місце, що містить боєприпаси, водіям забороняється.

До моменту закінчення навантаження боєприпасів на автомобілі, вантажоодержувач повинний оформити супровідні документи; на колону – наряд (форма 200) чи накладну (форма 2); на кожну машину – супровідний лист (форма 62).

Супровідний лист виписується в двох екземплярах. Перший екземпляр вручається водію під розписку у другому екземплярі, другий залишається у вантажоодержувача.

Під час перевезення боєприпасів одним автомобілем виписується тільки наряд, супровідний лист не виписується.

Під час перевезення боєприпасів автомобільним транспортом повинні виконуватися наступні правила:

автомобілі, виділені для перевезення боєприпасів, повинні відповідати зазначеним вище вимогам;

при спільному перевезенні на одному автомобілі вибухових речовин (ВР) і засобів підриву (ЗП) кількість капсулів–детонаторів (електродетонаторів) не повинна перевищувати 400 шт., упакування з ВР і ЗП повинні бути надійно закріплені для виключення їхнього взаємного переміщення, з відстанню між ними не менш 1, 5 м; ЗП повинні розміщатися в передній частині кузова; проміжок між ВР і ЗП заповнюється інертними негорючими матеріалами, вільним упакуванням чи навчальними боєприпасами, що не містять ВР;

швидкість руху автомобілів на території складу не повинна перевищувати 20 км/годину, і при русі за межами складу – 50 км/годину. Під час перевезення на одному автомобілі ВР і ЗП швидкість руху автомобіля повинна бути не більш 40 км/годину;

відстань між автомобілями при проходженні колони повинна бути в межах 50...60 м; автомобіль, вантажений ЗП, іде в голові колони, на ньому знаходиться особа, відповідальна за перевезення вантажу;

зупинки на шляху проходження дозволяється робити тільки поза населеними пунктами, не ближче 200 м, від житлових будівель.

Не дозволяється проїзд автомобілів з боєприпасами на відстані ближче 300 м від пожеж, що зустрічаються, і ближче 50 м від факелів на нафтогазових промислах.

У випадку грози, автомобіль повинний бути залишений на відстані не менше 200 м від виробничих і житлових будівель, високовольтних ліній і лісових масивів, а також на відстані не менше 50 м від інших транспортних засобів, що стоять; необхідно перевірити надійність торкання землі (*по довжині 200 мм), троса (ланцюга), з'єднаного з металевим штирем, установленим на кузові.

На час зупинки автомобіля з боєприпасами весь обслуговуючий персонал, крім охорони (варти), повинний відійти від нього на відстань не менше 200 м, водії й особовий склад, виділені для перевезення й охорони боєприпасів, повинні знати правила техніки безпеки під час перевезення боєприпасів автомобільним транспортом.

Для охорони транспорту призначається варта. Здача транспорту під охорону варти проводиться за межами технічної території складу.

Охороні, виділеної для супроводу автомобіля з боєприпасами (крім супроводу боєприпасів в остаточно спорядженому вигляді, засобів підриву, пороху і піротехнічних виробів), дозволяється знаходитися в кузові при наявно-

сті там вільного місця. Прийом, охорона і здача транспорту проводиться відповідно до вимог Статуту.

26.4 Заходи техніки безпеки

Забороняється завозити на територію складу боєприпаси без попередньої їхньої перевірки на безпеку, якщо якісний стан їх невідомий.

Під час перевезення боєприпасів забороняється:

переносити боєприпаси на спині чи плечі;

переносити боєприпаси вручну – чоловікам понад 32 кг ВР чи 28 кг ЗП і жінкам понад 20 кг ВР чи ЗП;

переносити на носилках понад 50 кг без підтримуючих через плече лямок;

одночасно переносити одному робітнику засоби підриву і вибухові речовини.

При усіх видах перевезень боєприпасів повинні суворо виконуватися наступні основні правила:

упакування повинно бути штатним, справним й опломбованим, а боєприпаси щільно покладені у ньому і розклинені;

при навантаженні на транспортні засоби боєприпаси повинні бути ретельно закріплені;

перевезення боєприпасів допускається тільки на справних транспортних засобах;

завантаження боєприпасів на транспортні засоби не повинно перевищувати вантажопідйомності даних транспортних засобів;

у один вагон (автомобіль) допускається вантажити боєприпаси дозволені до спільного перевезення.

Зупинка автомобільного транспорту, вантаженого боєприпасами, у населених пунктах забороняється. При проїзді через населений пункт варто вибирати вулиці з мало інтенсивним рухом (переважно на окраїні населеного пункту).

Паління на транспортних засобах категорично забороняється. Курильні приналежності відбираються і знаходяться під наглядом старшого чи його помічника в найбільш безпечному місці. Паління дозволяється на зупинках за вказівкою старшого. Розводити вогонь ближче 50 м від транспорту забороняється.

Під час грози забороняється розташовувати автомобілі з боєприпасами в лісі, під окремими деревами і поблизу високих будівель. При зупинках колон і розташуванні автомобілів з боєприпасами в районах зосередження відстані між ними повинні бути не менш 25 м.

При переправах через водяні перешкоди на порогах, автомобілі з боєприпасами повинні перевозитися окремо від інших транспортних засобів і без сторонніх осіб.

26.5 Система інформації про небезпеку

Система інформації про небезпеку (СІН) – система, що оповіщає про небезпеку при поводженні і перевезенні інженерних боєприпасів.

Система інформації про небезпеку складається з:

аварійної картки для визначення заходів щодо ліквідації транспортних подій;

маркування, що характеризує транспортну небезпеку вантажів.

Аварійна картка заповнюється відправником вантажу інженерних боєприпасів і знаходиться на транспортному засобі, що перевозить боєприпаси.

Кожна вантажна одиниця і транспортний засіб, що містить вантаж, повинні мати маркування, що характеризує небезпеку вантажу.

На даху кожного упакування (на пакеті) для боєприпасів, їхніх складових частин і засобів підриву (крім упакування для навчальних боєприпасів і корпусів мін і зарядів) у рівносторонній трикутник зі стороною 150 мм товщиною лінії 5...10 мм повинний бути нанесений умовний номер небезпечного вантажу.

При відсутності місця, допускається наносити рівносторонній трикутник зі стороною 80 мм і товщиною лінії 4...6 мм.

На кожному упакуванні (пакеті) для боєприпасів і засобів підриву (крім упакування для навчальних боєприпасів і корпусів мін і зарядів) наноситься знак небезпеки і класифікаційний шифр (клас, підклас, група сумісності) за ДСТ 19433 – 88.

Умовний номер небезпечного вантажу, номер креслення знака небезпеки, класифікаційний шифр за ДСТ 19433 - 88 встановлюють у конструкторській документації на боєприпаси.

На залізничному транспортному засобі, не менше чим з двох сторін, так щоб напис був видимий при вантажних роботах наносяться:

знак небезпеки;

серійний номер ООН (номер вибухових матеріалів за списком ООН);

номер аварійної картки.

На автотранспортному засобі – попереду (на правій стороні бампера) і позаду (на стінці кузова) розміщується інформаційна таблиця. Інформаційна таблиця містить знак небезпеки, серійний номер ООН і код екстрених заходів.

Розмір сторони квадрата знака небезпеки:

на упакуванні (пакеті) – не менше 100 мм;

на контейнері, залізничному транспортному засобі не менше 250 мм;

на автотранспортному засобі не менше 190 мм.

Рамка, що наноситься чорним кольором, повинна розташовуватися на відстані 5 мм від краю знака.

Інформаційні таблиці встановлюються тільки на завантажені транспортні засоби.

При виготовленні і фарбуванні таблиць, необхідно дотримуватися наступних вимог:

фон лівої частини повинний бути білим;
фон граfi «КЕЗ» (код екстрених заходів) і № ООН (номер вибухових матеріалів за списком Організації Об'єднаних Націй) – жовтогарячий;
окантовка таблиці, розділові лінії граф, код екстрених заходів, № ООН виконуються чорним кольором;
товщина цифр і букв у графах «КЕЗ» і «№ ООН» не менше 15 мм;
При нанесенні буквено-цифрового коду екстрених заходів, спочатку вказуються цифри, а потім букви.

Цифрами позначений КЕЗ при пожежі. Буквою позначений КЕЗ по захисту людей, що знаходяться в межах небезпечної зони.

У випадку транспортної події під час перевезення боєприпасів, заходи щодо ліквідації наслідків здійснюються відповідно до вказівок картки чи КЕЗ на аварійній таблиці.

Код екстрених заходів, що поширюються на перевезення інженерних боєприпасів:

- воду не застосовувати, застосовувати сухі вогнегасні засоби;
- застосовувати водяні струмені;
- застосовувати піну чи сполуки на основі хладонів;
- необхідна евакуація людей;
- 5- запобігти попаданню речовин до стічних вод та водойм.

Перевезення вибухових матеріалів здійснюється відповідно до вимог Європейської угоди про міжнародне перевезення небезпечних вантажів, наказів МВС від 21.08.1998 № 622 "Про затвердження Інструкції про порядок виготовлення, придбання, зберігання, обліку, перевезення та використання вогнепальної, пневматичної і холодної зброї, пристроїв вітчизняного виробництва для відстрілу патронів, споряджених гумовими чи аналогічними за своїми властивостями металевими снарядами несмертельної дії, та зазначених патронів, а також боєприпасів до зброї та вибухових матеріалів", від 26.07.2004 № 822 "Про затвердження правил дорожнього перевезення небезпечних речовин", наказу МНС від 25.04.2005 № 137 "Про затвердження Інструкції з організації, зберігання, обліку, придбання, перевезення та використання вибухових матеріалів" та інших керівних документів, які регламентують порядок перевезення ВР, ЗП та ВВП.

Автомобілі, що використовуються для перевезення ВР та ЗП, повинні відповідати вимогам Правил перевезення вибухових матеріалів автомобільним транспортом.

ВР та ЗП можуть перевозитися в одному автомобілі, при цьому вага ВР повинна бути не більше 200 кг, а кількість ЗП (капсулів-детонаторів, електро-детонаторів) не повинна перевищувати 400 шт.; відстань між упаковкою ВР та упаковкою ЗП повинна бути не менше 1,5 метра.

Транспортування ВР та ЗП здійснюється у металевих ящиках з м'якою або дерев'яною оббивкою усередині, виключаючи наявність у них металевих предметів (цвяхів, шурупів, скоб), із замками та місцем для їх запечатування.

Металеві ящики повинні бути прикріплені до дна кузова. Всі предмети повинні бути прикріплені до бортів або до дна кузова автомобіля.

Рух автомобільного транспорту здійснюється з постійно увімкнутим ближнім світлом фар.

Під час руху автомобілів у колоні відстань між автомобілями повинна бути не менше 50 м, а при спуску з гори і підйомі на гору – 300 метрів.

Автомобіль, завантажений засобами підриву, повинен рухатися у голові колони.

ВР та ЗП від місця отримання до місця проведення вибухових робіт перевозяться на підставі наряд–путівки, оформленої у встановленому порядку.

Маршрут перевезення, при можливості, не повинен проходити через населені пункти та поблизу промислових об'єктів, зон відпочинку, природних заповідників та архітектурних пам'яток, а також по автошляхах (ділянках доріг), де межа мінімальної швидкості перевищує максимально дозволена швидкість транспортного засобу.

Зупинки для відпочинку під час транспортування ВР та ЗП допускаються тільки за межами населених пунктів, не ближче 100 м від доріг і 200 м від житлових будівель.

При неможливості з'їзду з дороги дозволяється зупинитися на узбіччі дороги, але не ближче 200 м від населених пунктів.

Місце стоянки транспорту з ВР та ЗП повинно бути огорожене попереду і ззаду попереджувальними знаками, які встановлюються на відстані не менше 100 м від транспорту.

Відповідальним за перевезення ВР та ЗП є керівник підривних робіт, або начальник піротехнічного підрозділу.

26.6 Транспортування ВНП

Транспортувати до місця знищення дозволяється лише ті ВНП, які належать до I категорії.

ВНП транспортуються тільки в обладнаному для їх перевезення автомобілі.

ВНП складаються на кузові автомобіля в один ряд по висоті, обов'язково на настил з піску або тирси. При розміщенні ВНП необхідно передбачати виключення можливості їх контакту між собою. Суворо забороняється здійснювати транспортування ВНП хаотичним складуванням.

При транспортуванні ВНП середнього та великого калібрів необхідно вживати заходів для уникнення випадків їх самовільного переміщення по кузову автомобіля під час руху шляхом обкладання ВНП мішками з землею чи піском, або із застосуванням закріплюючих елементів.

Для транспортування ВНП використовується спеціально обладнаний автомобіль або вибухобезпечний контейнер.

Кабіна автомобіля, призначеного для транспортування ВНП, зі сторони кузова захищається двома стінками, які складаються з бруса або накатнику

товщиною 15 см кожний. Простір між стінками розміром 60-70 см заповнюється мішками з піском або ґрунтом. При необхідності, таким способом захищається весь периметр кузова. У 2 ящики, які знаходяться на кузові, наливається тирса шаром 20-30 см, або пісок шаром 10-15 сантиметрів. Ящики призначені для транспортування ВВП малого калібру.

На кабіні автомобіля закріплюється проблісковий маячок помаранчевого кольору і справа та зліва кабіни встановлюється знак шириною 120 мм червоного кольору і надписом „РОЗМІНУВАННЯ” білого кольору. Передній бампер фарбується білими смугами.

При перевезенні ВВП на випускні отвори глушників усіх автомобілів повинні встановлюватися іскрогасники.

Паливний бак автомобіля обладнується металевими щитками з боку передньої та задньої стінок кузова, а з боку днища встановлюється сталева сітка з розміром вічок 10 x 10 мм. Відстань від паливного бака до щитків та сітки повинна бути не менше 20 мм.

Паливний бак повинен бути віддалений від двигуна, електричних проводів та випускної труби таким чином, щоб у разі витoku палива воно виливалося безпосередньо на землю.

Електричне обладнання транспортних засобів, що перевозять ВВП, повинно відповідати наступним вимогам:

номінальна напруга – не більше 24 В;

електрична мережа захищена від підвищених струмів за допомогою запобіжників заводського виготовлення та розмикання вимикачем, розташованим ззовні або у кабіні водія;

електричні світильники у кузові закриті скляними ковпаками з товщиною стінки не менше 4 мм і захищені міцною решіткою з вічками від 20 x 20 мм до 40 x 40 мм.

Транспортний засіб, що перевозить ВВП, рухається з увімкненими проблісковими маячками помаранчевого кольору, ближнім світлом фар, задніми габаритними ліхтарями, нанесеними світловідбивними елементами та встановленими розпізнавальними знаками:

Інформаційна таблиця небезпечного вантажу – прямокутник помаранчевого кольору розміром 400 x 300 мм (300 x 120 мм) з каймою чорного кольору шириною 15 мм (10 мм), у верхній частині якого зазначається ідентифікаційний номер виду небезпеки, у нижній – ідентифікаційний номер небезпечної речовини за переліком ООН. Знак розміщується з усіх боків на транспортних засобах, що перевозять небезпечні речовини;

Знак небезпеки – ромб із стороною 250 мм, зображення якого повинно відповідати класу небезпечної речовини (згідно з Європейською угодою про міжнародне дорожнє транспортування небезпечних вантажів). Знак розміщується з боків та ззаду на транспортних засобах, що перевозять таку речовину.

Кожний транспортний засіб, призначений для транспортування небезпечних вантажів, повинен бути укомплектований:

набором ЗІП для дрібного ремонту;

2 портативними вогнегасниками, придатними для гасіння пожеж у двигуні або в іншій частині транспортного засобу. Місткість кожного вогнегасника повинна бути не менше 5 л;

противідкатними упорами, розміри яких відповідають типу транспортного засобу;

миготливим ліхтарем червоного кольору або знаком аварійної зупинки; медичною аптечкою;

жилетом з натуральної тканини помаранчевого кольору зі світло відбивними елементами;

8 конусами з горизонтальними світловідбивними стрічками білого та червоного кольору, що чергуються (висота конусів - 600 мм, ширина білих та червоних стрічок - 150 мм);

2 лопатами та ящиком з піском (маса піску повинна складати не менше 25 кг);

5 подвійними поліетиленовими мішками місткістю не менше 25 кг для вивезення забрудненого піску або іншого матеріалу;

повним комплектом захисного одягу для водія;

протигазом;

2 інформаційними табличками про небезпеку вантажу;

2 знаками "В'їзд заборонено", знаками "Об'їзд перешкоди з правого боку", "Об'їзд перешкоди з лівого боку", діаметром 600 мм, виготовлених із світловідбивного матеріалу та у відповідності до вимог ДСТУ 2586-94 "Знаки дорожні. Загальні технічні умови. Правила використання";

4 розкладними триногами для тимчасового встановлення вищевказаних знаків (висота триніг підбирається таким чином, щоб знаки були розташовані на відстані 0,6 - 1,5 м від поверхні проїзної частини);

комплектом протиковзних ланцюгів (крім автомобілів підвищеної прохідності).

Під час руху колоною, при транспортуванні ВВП, між транспортними засобами повинні витримуватися такі дистанції:

під час руху по горизонтальному відрізку дороги - не менш як 50 м;

під час руху у гірській місцевості - не менш як 300 м.

При виборі маршруту транспортування ВВП враховується, що:

маршрут транспортування при можливості не повинен проходити через населені пункти, поблизу промислових об'єктів, зон відпочинку, природних заказників і архітектурних пам'яток;

у разі транспортування ВВП через великі населені пункти маршрут транспортування, при можливості, не повинен проходити поблизу культурно-освітніх, навчальних, дошкільних та лікувальних установ;

не дозволяється рух автомобілів, які транспортують ВВП, ближче 300 м від пожеж та ближче 50 м від "факелів" на нафтогазових промислах.

При транспортуванні ВВП забороняється зупинятися під лініями електропередач, на мостах (під мостами) шляхопроводах, у тунелях та естакадах.

Зупинки для відпочинку дозволяються не ближче 200 м від житлових будівель і місць скупчення людей.

Забороняється стоянка автотранспорту з ВВП у місцях розташування частин та підрозділів територіальних органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту центрального підпорядкування.

При грозі автомобільний транспорт з ВВП необхідно зупинити на відкритій місцевості на відстані не менше 200 м від житлових приміщень, лісових насаджень та окремих дерев. Автомобілі необхідно розміщувати один від одного на відстані не менше 50 м.

Двигуни вимикаються та відключається електромережа транспортного засобу за допомогою вимикача, розташованого у кабіні водія або ззовні. Особовий склад, крім необхідної охорони, на час грози повинен бути віддалений від транспорту на відстань не менше 200 м. Транспортні засоби заземляються.

Перед початком здійснення маршруту до місця виконання завдань з розмінування місцевості та знищення ВВП, визначеною посадовою особою (начальником КТП) перевіряється технічний стан автомобіля, призначеного для транспортування ВВП, про що робиться відповідний запис у шляховому листі.

Крім того, перевіряється обладнання та готовність автомобіля до транспортування ВВП, про що робиться запис у шляховому листі: "Автомобіль перевірений і придатний для транспортування небезпечного вантажу".

При відсутності записів у шляховому листі, свідоцтва про допуск водія для транспортування небезпечного вантажу конкретного класу, свідоцтва про допуск транспортного засобу до транспортування небезпечного вантажу та технічних умов безпечного транспортування небезпечного вантажу, узгоджених у державних органах, що відповідають за безпеку дорожнього руху МВС України, транспортування небезпечного вантажу забороняється.

У шляховому листі вантажного автомобіля у верхньому лівому кутку червоним кольором робиться відмітка: "Небезпечний вантаж".

Забороняється транспортування небезпечного вантажу при наявності у кузові автомобіля сторонніх предметів або людей.

Під час вантажно-розвантажувальних робіт двигун автомобіля повинен бути вимкнений, а водій залишає кабінку та контролює правильність укладення та кріплення ВВП.

Крім відмітки у технічному талоні транспортного засобу про проходження технічного огляду, підрозділами державних органів, які відповідають за безпеку дорожнього руху (за місцем дислокації підрозділу), видається свідоцтво про допуск транспортного засобу до транспортування небезпечного вантажу.

До транспортування ВВП допускаються старші машини (колони) та водії, які пройшли інструктаж і склали заліки із знання правил перевезення небезпечних вантажів.

Під час транспортування ВВП водію заборонено:

порушувати вимоги технічних умов безпечного транспортування небезпечного вантажу, узгоджених у державних органах, що відповідають за безпеку дорожнього руху МВС України;

відхилятися від установленого маршруту та перевищувати рекомендовану швидкість руху;

різко рушати транспортний засіб з місця;

різко гальмувати без особливої потреби, крім випадків, коли за допомогою інших маневрів транспортного засобу не можливо уникнути дорожньо-транспортної пригоди;

здійснювати рух автомобіля з вимкненим зчепленням, коробкою передач та двигуном;

дозволяти розпалювати вогнища ближче 200 м від місця стоянки автомобіля та користуватись освітлювальними приладами з відкритим полум'ям;

зупинятись під лініями електропередач, на мостах (під мостами) та в тунелях, на небезпечних ділянках доріг, на ділянках зі складними умовами руху, на проїжджій частині та у місцях, де відповідно до вимог Правил дорожнього руху зупинку заборонено;

зупиняти автомобіль, який здійснює транспортування ВНП ближче 100 м від житлових будівель та інших споруд громадсько-побутового призначення;

залишати транспортний засіб без нагляду;

курити у транспортному засобі;

буксирувати інші механічні транспортні засоби.

У разі вимушеної зупинки транспортного засобу з ВНП водій зобов'язаний:

вимкнути електромережу автомобіля за допомогою вимикача, який знаходиться у кабіні, за винятком габаритних, стоянкових вогнів та аварійної сигналізації, одягнути жилет помаранчевого кольору зі світловідбивними елементами, негайно позначити місце вимушеної зупинки знаками "Об'їзд перешкоди з правого боку" та "Об'їзд перешкоди з лівого боку", які встановити позаду та попереду транспортного засобу на рівні лівого габариту на відстані 10-20 м від нього у напрямку від транспортного засобу, встановити на відстані 3 м від знаків по 4 конуси (з горизонтальними світловідбивними стрічками червоного та білого кольорів) з нахилом до краю проїзної частини під кутом 60° та відстанню між конусами 1 м. Конуси встановлюються таким чином, щоб перекрити по ширині габарит транспортного засобу. Вжити заходів щодо невідкладної евакуації транспортного засобу за межі проїзної частини, доповісти про місце вимушеної зупинки керівництву, у державні органи, що відповідають за безпеку дорожнього руху або органи внутрішніх справ.

Водій, який здійснює транспортування небезпечного вантажу, крім документів, перерахованих у Правилах дорожнього руху, зобов'язаний мати при собі:

свідоцтво про допуск транспортного засобу до транспортування небезпечного вантажу, видане державним органом, який відповідає за безпеку дорожнього руху за місцем дислокації підрозділу;

довідку про умови та режим транспортування небезпечного вантажу, узгоджену з державними органами, що відповідають за безпеку дорожнього руху;

свідоцтво про допуск водія до транспортування небезпечного вантажу, що видається після прийняття заходів державним органом, який відповідає за безпеку дорожнього руху;

аварійну картку системи інформації про небезпеку (СІН), технічні умови безпечного транспортування небезпечного вантажу, погоджені у державних органах, що відповідають за безпеку дорожнього руху МВС України.

Контрольні запитання

Перевезення вибухових матеріалів залізничним та водним транспортом.

1. Перевезення вибухових матеріалів залізничним транспортом.
2. Перевезення вибухових матеріалів водним транспортом.
3. Перевезення вибухових матеріалів ручною поклажею.
4. Перевезення вибухових матеріалів автотранспортом.

Транспортування інженерних боєприпасів.

5. Навантаження і вивантаження боєприпасів.
6. Транспортування інженерних боєприпасів.

Заходи техніки безпеки.

Система інформації про небезпеку.

Транспортування ВВП.

Рекомендовані теми для рефератів та обговорень:

1. Сейсмічна активність у світі.
2. Катастрофічні землетруси у світі.
3. Прототисейсмічний інженерний захист в Японії.
4. Катастрофічні повені у світі.
5. Цунамі та їх жертви.
6. Ураган «Катріна» та Новий Орлеан.
7. Катастрофічні селі у світі.
8. Схід лавин та їх наслідки.
9. Протилавинні заходи.
10. Катастрофічні затоплення у світі.
11. Інженерні заходи від повені у світі.
12. Руйнування об'єктів від зсувів.
13. Вибухи на хімічних підприємствах.
14. Забруднення територій. Види забруднень.

15. Законодавство США щодо розміщення вибухо-пожежонебезпечних об'єктів.

16. Захисні споруди. Їх види.

17. Організація захисту населення від НС у світі.

18. Життєзабезпечення у захисних спорудах.

19. Небезпека складів зберігання вибухових матеріалів.

20. Катастрофічні вибухи на складах боєприпасів у світі.

21. Залізничний транспорт – джерело небезпеки.

22. Катастрофи на морі.

23. Організація боротьби з лісовими пожежами у США.

24. Організація боротьби з лісовими пожежами у Росії.

25. Великі пожежі нафтових терміналів.

26. Большой энергетический скачок.

27. Небезпека на підприємствах вугільної промисловості

28. Несанкціоновані вибухи на Артилерійській базі зберігання ракет та боєприпасів 275 АБРБ с. Новобогданівка Запорізької області.

29. Аналіз НС пов'язаних з вибухами боєприпасів на складах зберігання в різних країнах світу.

30. Розвиток подій під час НС на 61 арсеналі м. Лозова

31. Міжнародні вимоги щодо транспортування вибухонебезпечних речовин та боєприпасів.

32. Сучасний досвід зберігання вибухових матеріалів.

33. Протипожежний захист у сховищах зберігання боєприпасів.

ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК

А

Аварійна картка 362, 365
Аварія 8,9, 19
Агролісомеліорація 138, 149
Адміністративно-господарська територія 332
Арсенал 373

Б

База 330
Базисний склад 291
Безпечна відстань 295
Безпечна відстань по дії повітряної ударної хвилі вибуху 326
Безпечна відстань по передачі детонації 326
Берегозахисна споруда 164
Б'єф 48, 49, 50, 138, 218, 219, 222, 223, 226, 228
Блискавковідвод 323, 339, 340, 353
Блискавковкоприймач 342
Блискавкозахист 276, 298
Боєприпас 15, 291, 302, 305, 311, 316, 320, 329, 330,333, 337, 339, 344, 346, 357, 359, 361

В

Вантажно-розвантажувальна платформа 339
Вентиляція 259, 262, 266, 274
Вибух 15, 16, 19, 20, 29, 40, 45, 47, 52, 69
Вибухова речовина 293, 294, 297, 300, 304, 327, 363, 367
Вибухове поле 331
Вибуховий матеріал 291, 293, 294, 298, 305, 349,
Вибухові роботи 148, 300, 349
Видатковий склад 300
Військове містечко 331
Вловлювач іскор 318
Вогнегасник 273, 296, 299, 315, 352, 362, 369
Водопостачання 21, 33, 38, 45, 49, 186, 192, 240, 270, 284, 343

Г

Гідроізоляція 253
Габіон 120, 164,
Герметизація 253, 262, 285
Гідрант 50, 311, 314, 343
Гідротехнічна споруда 217
Гіпоцентр землетрусу 60, 70, 72

Гребля 48, 156, 218, 221, 224

Д

Деляпсивний зсув 59, 107, 119,
Державного рівня надзвичайна ситуація 22
Детонатор 292, 298, 300, 303, 304, 333, 349, 363
Детрузивний зсув 107, 118
Диспетчерський пункт 344
Дослідне мінне поле 333

Е

Евакуація 8, 12, 29, 149, 231, 366
Експлуатація 51, 188, 220, 288, 343
Електродетонатор 298, 333, 363, 367
Електростатична індукція 341
Епіцентр землетрусу 60, 70, 72, 75

Ж

Житло-побутове містечко 331

З

Зажор льоду 157, 158, 160
Заземлювач 340, 341,
Затор 60, 65, 66, 157, 158,
Захисні споруди цивільного захисту 9, 46, 237, 273, 285
Землетрус 58, 59, 65, 71, 75, 80, 126,
Знак небезпеки 365, 369
Зовнішня безпека складу 325, 326, 330
Зона можливого ураження 19, 28
Зсув 17, 59, 61, 87, 103, 107, 112, 117, 148, 186
Зсувна територія 112

І

Ідентифікація потенційно небезпечного об'єкта 168
Інженерний захист територій 9
Інженерно-технічні заходи цивільного захисту 9
Інженерні боєприпаси 329
Інженерні протилавинні заходи 142, 147
Інженерно-сейсмометричні спостереження 83
Іскрогасник 362, 368

К

Каналізація 333, 344
Капсуль-детонатор 356

Капсульний виріб 333
Карст 32, 37, 60, 66, 125, 184, 205, 207, 209, 214,
Катастрофа 9, 19
Класифікаційна ознака надзвичайних ситуацій 19
Класифікаційний шифр 365
Класифікація надзвичайних ситуацій 19
Кольктафель 150, 152
Контрольно-пропускний пункт 332

Л

Лавина 65, 67, 142, 143, 153,
Лавинозапобіжні споруди 150
Лавинозахисні споруди 86, 150, 153
Ліквідація наслідків надзвичайної ситуації 19

М

Магнітуда 59, 71, 76
Містобудування 13, 41
Місце захисту 43
Місцевого рівня надзвичайна ситуація 23

Н

Надзвичайна ситуація 9, 19
Небезпечна речовина 29, 177
Небезпечна хімічна речовина 29
Небезпечне геологічне явище 57, 104
Небезпечний чинник 19

О

Об'єкт підвищеної небезпеки 171
Обвал 15, 104, 209
Об'єкти інженерного захисту 112
Об'єктового рівня надзвичайна ситуація 23
Опалення 240, 259, 260, 272, 317
Оповіщення 10, 38, 48, 54, 202, 272, 286, 313
Осередок вибуху 336
Охоронний периметр 331

П

Паводок 66, 158
Підземний склад 298
Підпірна стіна 87, 119, 149, 186
Підпір повітря 253, 263, 278
Підроблювана територія 207

Підтоплення території 158
Повздожня сейсмічна хвиля 73
Повінь 61, 66, 160
Повітряна ударна хвиля вибуху 327
Пожежний пост 306, 315
Поперечна сейсмічна хвиля 73, 74
Потенційно небезпечні об'єкти 23, 179, 188, 217
Продукти детонації 326, 327
Проран 219, 226
Противибуховий пристрій 265, 280, 288,
Протизсувний захист 104
Протипиловий фільтр 245, 260, 265, 288
Протирадіаційне укриття 12, 47, 241, 255, 258, 261

Р

Радіаційний і хімічний захист населення 14, 15
Радіус небезпечного впливу вибуху 326
Регіонального рівня надзвичайна ситуація 22
Роза вітрів 189

С

Санітарно-захисна зона 42
Сейсмічна безпека 58
Сейсмічна дія вибуху 324
Сейсмічна хвиля 58
Сейсмічне районування 58, 82
Сейсмічний моніторинг 80
Сейсмологія 70
Селевідводна споруда 139
Селеперепускна споруда 139,
Сель 65, 125, 129, 135,
Сельбищна територія 51, 180, 184, 200
Серійний номер ООН 365
Сили цивільного захисту 15
Система інформації про безпеку 365
Склад ВМ 291, 303
Складська безпека 325
Статична електрика 342
Стелаж 246, 292, 319, 333, 337
Струмовідвод 340, 343
Суфозія 221
Сховище 12, 239, 247, 265, 277
Сховище ВМ 292, 294

Т

Технічна територія 314, 331

У

Умовний номер небезпечного вантажу 365

Ф

Фільтровентиляційне приміщення 244

Фільтр-поглинач 368

Х

Хвиля прориву 219, 226

Хімічно небезпечний об'єкт 29

Ц

Цивільний захист 8

Ш

Швидкоспороджувана захисна споруда цивільного захисту 12

Штабель 335

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Конституція України (254к/96-ВР).
2. Закон України «Про основи національної безпеки України».
3. Закону України «Про правовий режим надзвичайного стану».
4. Закон України «Про правовий режим воєнного стану».
5. Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки».
6. Закон України "Про планування і забудову територій".
7. Закон України «Про перевезення небезпечних вантажів» від 6.01.00 №1644–III.
8. Кодекс цивільного захисту України.
9. «Концепція захисту населення і територій у разі загрози та виникнення надзвичайних ситуацій». Указ Президента України від 26.03.1999 р. N 284/99.
10. Постанова Кабінету Міністрів України від 24 березня 2004 р. № 368 “Про затвердження Порядку класифікації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру за їх рівнями”.
11. Постанова Кабінету Міністрів України від 26 жовтня 2001 р. № 1432 "Про затвердження положення про порядок проведення евакуації населення у разі загрози або виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру".
12. Постанова Кабінету Міністрів України від 28 червня 1997р. N 699 про затвердження «Програми функціонування і розвитку національної системи сейсмічних спостережень та підвищення безпеки проживання населення у сейсмонебезпечних регіонах».
13. Наказ МНС України від 12.12.2012 р. № 1400 «Про затвердження Класифікаційних ознак надзвичайних ситуацій, затверджених».
14. Класифікатор надзвичайних ситуацій ДК 019:2010.
15. ДБН В .1.2-4-2006 «Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (Цивільної оборони)».
16. ДБН Б. 1.1-5:2007 Друга частина. Склад, зміст, порядок розроблення, погодження та затвердження розділу інженерно-технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони) на мирний час у містобудівній документації.
17. ДБН В.1.1-25:2009 «Захист від небезпечних геологічних процесів. Інженерний захист територій та споруд від підтоплення та затоплення».
18. ДБН 360-92**. Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень.
19. ДБН Б.2.4-1-94. Планування і забудова сільських поселень.
20. ДБН В.1.1-5-2000 Будинки і споруди на підроблюваних територіях і просідаючих ґрунтах.
21. ДБН.В.1.1-24:2009 «Захист від небезпечних геологічних процесів. Основні положення проектування». Чинний від 2011.01.01.
22. ДБН В.1.1-12:2006 Будівництво у сейсмічних районах України.

23. ДБН В.1.1-3-97. Захист від небезпечних геологічних процесів. Інженерний захист територій, будинків і споруд від зсувів та обвалів. Основні положення.
24. ДБН В 2.2.5-97 «Захисні споруди цивільної оборони».
25. ДБН А.3.1-9-2000 «Прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом захисних споруд цивільної оборони та їх утримання».
26. «Правила дорожнього перевезення небезпечних вантажів, затверджених наказом Міністерства внутрішніх справ України від 26.07.2004 N822(z1040-04), зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 20.08.2004 за N 1040/9639.
27. Единые правила безопасности при взрывных работах. - К.: Норматив, 1992. – 171 с.
28. Ю.В.Столяр, Янов А.Г. ВП при ПДАТА 2001р Курс лекцій “Теоретичні основи реагування на надзвичайні ситуації. II розділ – “Надзвичайні ситуації природного характеру”.
29. Інженерний захист та освоєння територій. Довідник під редакцією В.С. Ніщука. Київ, "Основи" 2000.
30. Щоботов В.М. Цивільна оборона: Навчальний посібник. — Київ: «Центр навчальної літератури», 2004. — 438 с.
31. Захист населення і територій від надзвичайних ситуацій. Т.3. Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони) та містобудування./За загальною редакцією В.В.Могильниченка. – К.: КІМ, 2008, - 152с.
32. География лавин. Под ред. Мягкова С.М., Канаева Л.А. Изд-во МГУ, 1992, 331 с.
33. Трошкина Е.С., Войтковский К.Ф. Прогнозная оценка эффективности противолавинных мероприятий. В кн.: Снежный покров в горах и лавины. М.: Наука. 1987, с.137 – 143.
34. Природні та техногенні загрози, оцінювання небезпек : Навч. посібник / В.А. Андронов, А.С. Рогозін, О.М. Соболев та ін. — Х. : НУЦЗУ, 2011 . — 264 с.
35. О.П. Депутат, І.В.Коваленко І.С. Мужик «Цивільна оборона», навчальний посібник Львів 2001 336 с.
36. «Керівництво з підривних робіт» РПР-69 1969 р.
37. «Методичний посібник з спеціальної підготовки» (підривні роботи) Військ друк. 1971 р.
38. Керівництво для арсеналів, баз і складів ракет і боєприпасів. Ч.1,2 Військ друк. 1973р.
39. «Тимчасове рішення про встановлення термінів зберігання (технічної придатності) боєприпасів артилерії, засобів ближнього бою та їх комплектуючи елементів № 131/Н/02-96».

Навчальне видання

Островерх Ольга Олександрівна
Савченко Олександр Віталійович
Стецюк Євген Ігоревич

ІНЖЕНЕРНИЙ ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ ТА ТЕРИТОРІЙ

Навчальний посібник

Підп. до друк Формат 60x84 1/16.
Умовн.-друк. арк. 23,8.
Вид. № 8/14.

Сектор редакційно-видавничої діяльності
Національного університету цивільного захисту України
61023 м. Харків, вул. Чернишевська, 94