

**Державна служба України з надзвичайних ситуацій**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**  
**Кафедра інженерної та аварійно-рятувальної техніки**

**С.Ю. Назаренко**

**ІНЖЕНЕРНА ТА АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНА ТЕХНІКА**  
**Методичні вказівки з організації практичних занять**

**Харків-2023 р.**

Друкується за рішенням засідання  
кафедри інженерної та аварійно-  
рятувальної техніки  
Протокол від 23.06.23 No 1

**Укладачі:** С.Ю. Назаренко

**Рецензент:** кандидат технічних наук, доцент Д.Л. Соколов, доцент кафедри  
ОТЗтаАРР НУЦЗУ.

**Інженерна та аварійно-рятувальна техніка: методичні вказівки з організації практичних занять** для підготовки здобувачів вищої освіти за другим (магістерським) рівнем вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Пожежогасіння та аварійно-рятувальні роботи», «Пожежна безпека», «Управління пожежною безпекою», «Публічне управління та адміністрування» / Укладачі: С.Ю. Назаренко. – Х.: НУЦЗУ, 2023. – 279 с.

Методичні вказівки з організації практичних занять з навчальної дисципліни «Інженерна та аварійно-рятувальна техніка» містять для кожного практичного заняття тему, мету, місце та час проведення, перелік питань, що розглядаються, методичні вказівки по кожному питанню, завдання на самопідготовку, перелік навчальної літератури.

Методичні вказівки призначені для здобувачів вищої освіти, в яких викладені рекомендації щодо освоєння навчальної дисципліни «Інженерна та аварійно-рятувальна техніка» для забезпечення якісного детального розгляду окремих теоретичних положень навчальної дисципліни підготовки здобувача.

Практичне заняття є однією з основних форм організації освітнього процесу, який здійснюється здобувачем з метою оволодіння навчальним матеріалом в час, вільний від обов'язкових навчальних занять.

Практичні заняття з дисципліни «Інженерна та аварійно-рятувальна техніка» проводяться в аудиторіях, оснащених необхідними технічними засобами навчання, а також в практичних підрозділах служби цивільного захисту.

Відповідно до робочої програми навчальної дисципліни «Інженерна та аварійно-рятувальна техніка» на практичні заняття здобувачам виділяється 44 годин. Протягом цього часу практичні заняття, що будуть проводитись зі здобувачами вищої освіти, матимуть наступні етапи:

- організаційний – ознайомлення з темою та планом заняття;
- підготовка здобувачів до виконання роботи;
- самостійне виконання здобувачами завдань;
- завершальний етап – аналіз роботи здобувачів, підведення підсумків, захист практичної роботи чи домашнього завершення практичної роботи, видача завдання для самостійної роботи. Контроль за роботою.

## **МОДУЛЬ 1. Характеристика надзвичайних ситуації. Машина для земляних робіт інженерні машини розгородження.**

## **МОДУЛЬ 1. Характеристика надзвичайних ситуації. Машина для земляних робіт інженерні машини розгородження.**

### **МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА**

щодо проведення семінарського заняття за темою:  
"Базових шасі"

**Мета навчальна :** Ознайомити курсантів з класифікацією і режимами експлуатації, основними складовими елементами базових шасі інженерної техніки.

**Мета виховна :** Нагадати курсантам, що слід працювати так, щоб люди бачили в кожному з вас справедливого і надійного друга та партнера, вірити у Вашу справедливість, порядність і самовідданість, а Ваші діти, рідні й близькі пишалися Вами і не мали приводу випити гірку чашу сорому за ваші негідні вчинки.

**Місце проведення:** кабінет пожежної техніки.

**Час:** 2 години.

**Матеріально-методичне забезпечення:**

1. Плакати, планшети.
2. Слайди.

**Література:** 1. Інженерна техніка та спеціальні машини для ліквідації надзвичайних ситуацій: навч. посіб. / О.М. Ларін, І.М. Грицина, Н.І. Грицина, А.Я. Калиновський, Б.І. Кривошей. – Х.: НУЦЗУ, КП «Міськдрук», 2012 – 380 с.

2. Пожежна та аварійно-рятувальна техніка : (Історія, сьогодення, майбутнє) / О.М. Ларін, І.М. Грицина, С.В. Васильєв, Кривошей Б.І. ; під заг. ред. О.М. Ларіна. - Х. : АГЗУ, 2005. - 160 с.

## I. ПЛАН СЕМІНАРСЬКОГО ЗАНЯТТЯ:

- |                                             |          |
|---------------------------------------------|----------|
| 1. Організаційна частина, та виховна робота | - 5 хв.  |
| 2. Основна частина:                         |          |
| 2.1. Опитування з раніш вивчених тем        | - 10 хв. |
| 2.2. Інженерний колісний тягач ІКТ          | - 20 хв. |
| 2.3. Важкий артилерійський тягач            | - 20 хв. |
| 2.4. Багатоцільовий тягач важкий МТ-Т       | - 20 хв. |
| 3. Заключна частина:                        |          |
| 3.1. Підведення підсумків заняття           | - 3 хв.  |
| 3.2. Видача завдання на самопідготовку      | - 2 хв.  |

## II. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Дії викладача	Питання, що розглядаються	Методичні вказівки
1. Організаційна частина заняття	Прийняти рапорт у чергового, перевірити наявність курсантів на занятті, перевірити забезпеченість заняття необхідною літературою, оголосити тему заняття, його мету. Оголосити порядок проведення заняття.	Після привітання перевірити зовнішній вигляд і наявність курсантів, оголосити тему і мету заняття.
2. Провести контроль знань по матеріалу начитаних лекцій.	Методом опитування з'ясувати засвоєння курсантами основних теоретичних положень по матеріалу, що розглядався раніш. Питання: 1. Класифікація інженерної техніки. 2. Класифікація базових шасі. 3. Історія розвитку інженерної техніки. 4. Основні напрямки розвитку інженерної техніки.	Викликати з місця курсанта, оцінити знання, виставити оцінку в журнал. У разі неповної відповіді для доповнень залучити інших курсантів
3. Інженерний колісний тягач ІКТ	<p style="text-align: center;">Інженерний колісний тягач (ІКТ) є двовісним колісним тягачем зі всіма тяговими колесами і призначений для використання як база під різні види навісного устаткування з активними і пасивними робочими органами (рис. 1).</p> <p style="text-align: center;">Для навісного устаткування з пасивними робочими органами тягач має індекс ІКТ (КЗКТ-538ДП) і є базовою моделлю. Для навісного устаткування з активними робочими органами тягач має індекс ІКТ (КЗКТ-538ДК) і є модифікацією тягача КЗКТ-538ДП.</p>	Пояснити пункти по яких виникли питання.



*Рис. 1. Інженерний колісний тягач ІКТ*

Тягач КЗКТ-538ДП використовується як база під шляхопрокладач і бульдозер із розпушувачем і корчувальником. Технічні характеристики тягача подано в табл. 1.

Тягач КЗКТ-538ДП використовується як база під траншейну машину і, на відміну від базового тягача КЗКТ-538ДП, має гідравлічний ходозменшувач для безступінчастого примусового регулювання швидкості руху в межах від 0 до 13 км/год. і привод відбору потужності, змонтований у картері редуктора гідромеханічної коробки передач. Додаткова коробка обладнана редуктором привода агрегатів. Рама тягача не має буксирного приладу.

**Таблиця 1**

**Технічні характеристики ІКТ**

Розробник	МАЗ
Виробник	МАЗ, КЗКТ
Повна маса, кг	18000
Число місць у кабіні	2
Максимальна швидкість, км/год.	45
Двигун	Д-12А-375А

Потужність двигуна при 1650 об/хв., л.с.	375
Довжина, мм	6980
Ширина, мм	3120
Висота по кабіні, мм	3180
База, мм	4200
Дорожній просвіт, мм	480
Контрольна витрата палива на шосе, л/100км	105
Запас палива, л	2x420
Подоланий підйом, град.	20
Глибина подоланого броду, м	1,2
Максимальний кут крену, град.	25

*Силова установка* складається з механізмів двигуна та його основних систем: живлення паливом, живлення повітрям, мастила, охолодження, передпускового розігрівання, пуску і системи випуску відпрацьованих газів.

*Двигун* 12-циліндровий, V-подібний чотиритактний швидкохідний дизель Д12А-375А з безпосереднім уприскуванням палива.

Двигун встановлений на рамі тягача і кріпиться у трьох точках.

*Силова передача* складається з редуктора гідромеханічної передачі, гідромеханічної коробки передач, додаткової коробки, механізму відключення переднього моста, головної передачі тягових мостів, карданних валів трансмісії і привода коліс. Редуктор гідромеханічної передачі кріпиться болтами до кожуха маховика двигуна і сполучений із колінчастим валом двигуна через демпферний пристрій.

*Гідромеханічна коробка передач* складається з гідротрансформатора, планетарної коробки передач і механізмів керування, змонтованих в одному блоці, масляного бака і системи охолодження. Гідромеханічна коробка передач встановлена на рамі тягача на чотирьох гумових опорах. Тяговий елемент (насосне колесо) гідротрансформатора приводиться в обертання карданним валом від ведучого вала редуктора гідромеханічної передачі.

Додаткова коробка кріпиться до рами тягача трьома кронштейнами з гумовими опорами.

Головні передачі (центральні редуктори) тягових мостів встановлені в рамі по подовжній осі тягача. Кожен редуктор кріпиться до рами на трьох опорах з гумовими амортизаторами.

*Вихідні фланці центральних редукторів* приводяться в обертання через пару



конічних і пару циліндрових коліс. Від вихідних фланців обертання передається карданними валами тяговими півосям колісних передач.

*Колісна передача* планетарна, розташована в зовнішній частині маточин коліс. Тяговий елемент колісної передачі – зовнішнє водило – кріпиться до маточини колеса.

*Ходова частина* тягача складається з коліс і поворотного пристрою, підвіски і рами.

*Маточина колеса* встановлена на двох конічних роликотітшипниках. Колеса на маточині кріпляться за допомогою натискаючого барабана і гайок на шпильках маточини.

*Поворотний пристрій* складається з поворотного кулака, опори поворотного кулака і служить для повороту ведучих коліс.

*Підвіска передніх коліс* гідробалансирна. Пружним елементом підвіски є гідропневматичні ресори. Підвіска задніх коліс жорстка.

*Рама тягача* клепано-зварна, складається з двох рам – передньої і задньої, кожна з яких складається з двох лонжеронів, сполучених між собою поперечками. Попереду на рамі встановлений бампер, два буксирні крюки, ззаду – задній буксирний прилад (рама тягача КЗКТ-538ДП). Рама тягача КЗКТ-538ДК забезпечена лише буксирними крюками.

*Кабіна* – двомісна, дводверна, закритого типу, металева, опалювана. Вітрові стекла не відкриваються, забезпечені склоочисниками і сонцезахисними козирками. Двері кабіни обладнані замками і мають відкидні стекла.

У передній частині кабіни зліва встановлена *панель контрольно-вимірювальних приладів*. Справа в кабіні встановлений *водяний опалювач*.

Сидіння у кабіні розгорнуті одне відносно іншого на 180° і регулюються по висоті і горизонталі.

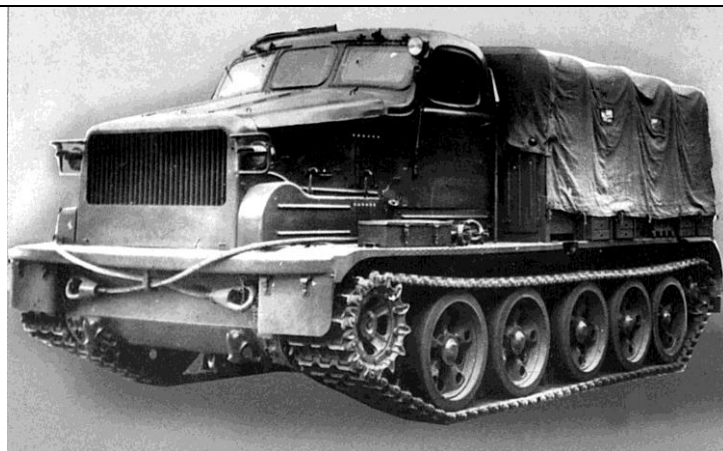
В задній частині кабіни на правій стороні встановлена панель, на якій розміщені дублюючі щитки основних контрольно-вимірювальних приладів, на лівій стороні розміщений манометр для контролю тиску в гідросистемі навісного устаткування. На боковинах кабіни справа і зліва встановлені вогнегасники. На задній стінці кабіни вгорі встановлено два прожектори. На середніх стійках переднього і заднього віконних отворів встановлені два вентилятори.

*Рульове керування* складається з основного і додаткового рульових механізмів, гідропідсилювача, насоса, масляного бака, гідроприводів, подовжньої тяги, важелів і рульових трапецій.

Головний рульовий механізм шарикогвинтовий, картер якого кріпиться болтами на кронштейні, приклепаному до рами.

Додатковий і проміжний механізми встановлені на кронштейнах, приклепаних

	<p>до правого лонжерона рами (для тягача КЗКТ-538ДП).</p> <p>Масляний бак встановлений попереду з лівого боку на розкосі і передній балці рами й є загальним із гідравлічною системою навісного устаткування.</p> <p>Тягач має дві незалежні одна від одної <i>гальмівні системи</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>робочу гальмівну систему</i>, що включає колісні гальма з роздільним пневмогідравлічним приводом;</li> <li>- <i>гальмівну систему стоянки</i>, що складається із стрічкового гальма, що діє безпосередньо на трансмісію тягача з механічним приводом.</li> </ul> <p><i>Електрообладнання</i> постійного струму 24 В складається з джерел електричної енергії, допоміжної апаратури, контрольно-вимірювальних приладів і дротів.</p> <p>Електропроводка екранована, виконана за однопровідною схемою. Фільтровентиляційна установка призначена для очищення повітря, подачі очищеного повітря в кабінку і створення в ній надлишкового тиску повітря (підпора).</p> <p>На базі ІКТ створено:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• шляхопрокладач колісний важкий ПКТ-2;</li> <li>• бульдозер колісний важкий БКТ-РК2;</li> <li>• трашейну машину колісну ТМК-2.</li> </ul>	
4. Важкий артилерійський тягач	<p>Важкий артилерійський тягач АТ-Т був спроектований, розроблений і виготовлений на Харківському машинобудівному заводі ім. В.О. Малишева під керівництвом відомого радянського танкобудівника А.А. Морозова, а серійне виробництво почалося в 1950 році (рис. 2).</p> <p>Це був перший післявоєнний швидкохідний важкий гусеничний тягач, що призначений для буксирування причепів (артилерійських систем) масою до 25000 кг; набув широкого вжитку в радянських збройних силах. Технічні характеристики тягача подано в табл. 2.</p>	Пояснити пункти по яких виникли питання.



*Рис. 2. Артилерійський тягач важкий АТ-Т*

**Таблиця 2**

**Технічні характеристики АТ-Т**

Роки випуску	1947-1979
Маса, т	20
Вантажопідйомність, т	5
Маса причепа, т	25
Габаритні розміри, мм:	
– довжина	7040
– ширина	3155
– висота	3170
Число місць в кабіні і на платформі	4+16
Потужність двигуна, к.с.	415
Швидкість максимальна, км/год	45
Запас ходу, км.	500

Капотного типу чотиримісна дводверна кабіна тягача запозичена від вантажного автомобіля ЗІС-150, але відрізняється від кабіни-прототипу центральною вставкою, що забезпечує підвищену (на 1 чол.) місткість. Кабіна оснащена системою опалювання і вентиляції, склоочисниками, сонцезахисними козирками, гумовим

килимком та іншим майном. Для неї характерний високий рівень вібрацій і шуму, тому в екіпіровку механіка-водія входить танковий шлемофон.

*Вантажна металева зварна платформа* – з тентом, рівною підлогою і лючками в підлозі для доступу до лебідки, із відкидним заднім бортом і рядами сидінь (уподовж або впоперек бортів), на яких можна розмістити 16 -18 чол. Вантажопідйомність платформи – 5000 кг, внутрішні розміри – 3576 x 2950 x 3600 мм, площа підлоги – 10,5 м<sup>2</sup>.

У передній частині тягача під кабіною подовжньо маховиком вперед встановлений 12-циліндровий дизель В-401 рідинного охолодження потужністю 305 кВт (415 к.с.) при 1600 мін<sup>-1</sup>, що дозволяє йти по шосе з повним навантаженням з максимальною швидкістю 35,5 км/ч. Двигун відрізнявся непоганою надійністю й економічністю для післявоєнного часу і працював на недорогому і недефіцитному, менш небезпечному в пожежному відношенні, ніж автомобільний бензин, дизельному паливі, середня питома витрата якого складала 230 г/кВт·год (170 г/к.с.·год). Запуск двигуна дубльований – за допомогою електричного стартера потужністю 11 кВт (15 к.с.) або стиснутим повітрям (резервною системою). Для полегшення пуску зимою встановлений котел підігрівання. Суха маса двигуна порівняно невелика – 895 кг.

Для танкових двигунів цього періоду характерний обмежений ресурс – 250 машино-годин до капітального ремонту, оскільки поршнева група схильна до високого абразивного зносу в умовах високої запиленості. За низьких рівнів запиленості ресурс збільшується у декілька разів. Причина великої витрати оливи на чад криється в недосконалості конструкції поршневої групи, і матеріалів і технологій, по яких виготовляли її деталі.

*Механічна трансмісія тягача* складається з багатодискового головного фрикціона сухого тертя (сталь по сталі), п'ятиступінчастої коробки передач із синхронізаторами на 3-й, 4-й і 5-й передачах і відбором потужності до лебідки, двох двоступінчатих планетарних механізмів повороту і двох одноступінчатих бортових передач. Застосування двоступінчатих планетарних механізмів повороту значно полегшувало керування машиною при маневруванні і забезпечувало мінімальний радіус повороту на місці, рівний ширині колії машини – 2,64 м.

*П'ятикатковий гусеничний рушій* тягача по кожному борту складається з мелкозвінчастого гусеничного ланцюга з відкритим шарніром, п'яти здвоєних опорних катків великого діаметра 830 мм із зовнішньою амортизацією у вигляді гумових бандажів, направляючих коліс заднього розташування з кривошипним механізмом натягнення гусені і тягового колеса переднього розташування зі знімними зубчастими вінцями. Гусеничний ланцюг складається з 93 траків із

направляючими гребенями шириною 500 мм, з розвиненими ґрунтозацепами, що дозволяє кріпити до них додаткові ґрунтозацепи (шпори) для пересування по глибокому снігу, бруду і піску. Ресурс гусеничного ланцюга невеликий – приблизно 6 тис. км.

*Підвіска* незалежна торсіонна, із поперечним розташуванням торсіонних валів над днищем корпусу тягача. Амортизатори на передніх і задніх вузлах не встановлювали. Підвіска забезпечує тягачу можливість руху по ґрунтових дорогах і шосе зі швидкістю – 18 і 30 км/год відповідно.

*Електроустаткування* виконане за однопровідною схемою з напругою бортової мережі 24 В. Як джерела живлення застосовані генератор постійного струму Г-53 потужністю 1,5 кВт (2,03 к.с.) і чотири стартерних 12-вольтових АКБ-6 СТЕН-140М, сполучених послідовно-паралельно.

Прохідність тягача на місцевості є досить доброю для його типу. Він може долати з повним навантаженням на сухому твердому ґрунті підйом крутістю 30° (із причепом – 25°), рів (канаву) шириною 1,9 м, перешкода висотою до 0,85 м, брід із твердим дном завглибшки до 1 м і рухатися по узгір'ю з креном 25°. Середній питомий тиск на ґрунт невеликий – не більше 0,065 МПа (0,65 кгс/см<sup>2</sup>). Кліренс – 425 мм, що дозволяє тягачу рухатися за танковою колоною по розбитій ґрунтовій дорозі із глибокою колією, не сідаючи днищем на ґрунт. Запас ходу по паливу великий – 752 км.

Масогабаритні показники тягача були порівняно невеликі: 25000 кг повна маса і 6990 x 3140 x 2845 мм (по кабіні). Вони дозволяли рухатися по дерев'яних мостах у сільській місцевості, легко вписуватися у складки місцевості (маскуватися) і в габарит рухливого складу залізниць 02-ВМ (ГОСТ 9238–83), що не створює труднощів для військових перевезень.

Тягач оснащений лебідкою з тяговим зусиллям на крюку 250 кН (25 тс) і робочою довжиною троса 100 мм (діаметр троса – 28 мм), призначеною для самовитягування і витягування застряглих або затонулих машин меншої і рівної з тягачем маси. Шестеренний редуктор лебідки приводить у дію барабан із тросом, тросоукладач, тягові ролики, що розвантажували її трос, укладений на барабані, від зусилля витягування машини, механізм, що захищає від перевантажень, і гальмо, що утримує витягвану машину на місці при раптовій зупинці лебідки. Лебідка розташована під настилом підлоги платформи і приводиться в дію від трансмісії тягача.



*Рис. 3. Антарктичний тягач «Харків'янка»*

Тягач неодноразово модифікували, розширюючи його технічні можливості і сфери застосування у збройних силах і в народному господарстві. Потужний тягач високої прохідності з великою корисною площею за кабіною став базою для цілого сімейства оригінальних інженерних машин. На базі АТ-Т було створено шляхопрокладач БАТ-М (виріб 405МУ), траншейну машину БТМ-3 (виріб 409У) і котлованну машину МДК-2М (виріб 409МУ); також на базі АТ-Т було випущено всесвітньо відомий антарктичний тягач «Харків'янка» (рис. 3). Тягач АТ-Т випускали до 1979 року, поки його не змінив потужніший багатопаливний тягач МТ-Т.

5. Багатоцільовий тягач важкий МТ-Т

За своїми характеристиками тягач МТ-Т, в конструкції якого використано шасі і трансмісію танка Т-64, значно перевершує попередника (АТ-Т). Зміна компонування – винесення кабіни вперед – дозволило не лише збільшити площу вантажної платформи, але і значно поліпшити огляд, що особливо корисно при оснащенні тягача бульдозерним відвалом, а також поліпшити доступ до двигуна (рис. 4). Нова 5-місцева дводверна кабіна (в АТ-Т – 4-місцева) обладнана опалювачем, що використовує тепло системи охолодження двигуна, фільтровентиляційною установкою, трьома склоочисниками і шторками на передніх вікнах. Кабіна закріплена на корпусі болтами з амортизаторами.

Пояснити пункти по яких виникли питання.



**Рис. 4. Багатоцільовий тягач важкий МТ-Т**

Вантажопідйомність платформи тягача МТ-Т є набагато вищою, ніж у попередника: 12000 кг проти всього 5000 кг. Внутрішні розміри зварної металеві вантажної платформи складають 4325x2920x360 мм, площа підлоги – 12,6 м<sup>2</sup>, а вантажна висота – 1354 мм. Платформа накрита тентом з 10 вікнами і оснащена поворотним трапом у задньому борту і чотирма подовжно розташованими уздовж бортів рядами сидінь. Технічні характеристики тягача подано в табл. 3.

Корпус тягача – закритий знизу металевий зварний, коробчастого поперечного перетину. У днищі є люки для зливу оливи з агрегатів трансмісії і лебідки. У передній частині корпуса подовжно встановлений багатопаливний 12-циліндровий V-подібний дизель В-46-4 рідинного охолодження з безпосереднім уприскуванням палива і наддувом. Його потужність – 522 кВт (710 к.с.) при 2000 мін<sup>-1</sup> – дозволяє йти по шосе з повним навантаженням з достатньо високою швидкістю – до 65 км/год, тоді як двигун тягача АТ-Т потужністю 415 к.с. забезпечував максимальну швидкість 35 км/год.

**Таблиця 3**

**Технічні характеристики МТ-Т**

Маса заправленої машини	25 т
Вантажопідйомність кузова при буксируванні	12,5
Маса буксируваного колісного причепа	25
Кількість посадочних місць	

у кабіні	5
у кузові	18
Габарит. розміри	
довжина	8,711 м
ширина	3,277 м
висота	2,720 м
Розміри кузова	
довжина	4,325 м
ширина	2,920 м
Двигун, тип	дизель багатопаливний
Потужність	520 кВт (710 к.с.)
Максимальна швидкість по шосе	65 км/год.
Середня швидкість по сухій ґрунтовій дорозі	34-40 км/год.
Запас ходу по паливу	500 км.
Витрата палива на 100 км дороги	260-330 л
Лебідка, тягове зусилля	25 т
Довжина троса	100 м
Дорожній просвіт	425 мм
Середній питомий тиск на ґрунт	0,5 кг/см <sup>2</sup>
Максимальний подоланий кут підйому (спуску)	32 град
Глибина подоланого броду	1300 мм
Діапазон робочих температур	-45...+45

Стосовно використання для армії двигун відрізняється високою надійністю і непоганою паливною економічністю. Так, гарантований ресурс двигуна до капітального ремонту, як і в танка, складає 500 машино-годин, середня питома витрата палива – 248 г/кВт·год (182 г/(к.с.·год)). Таке незначне, з мирної точки зору,



напрацювання пояснюється перш за все тим, що бойова техніка працює в умовах надзвичайної запиленості. У систему живлення тягача входить сім паливних баків загальною ємністю 1870 л.

Як основний вид палива застосовують дизельне, але двигун може працювати також на авіаційному паливі (гасі), що, безумовно, в бойових умовах дає певні переваги. При зміні виду палива переводять перемикач на ТНВД на відповідну мітку. Передбачена можливість пуску двигуна стиснутим повітрям (основна), електричним стартером потужністю 11 кВт (15 к.с.) або буксиром. Двигун оснащений системою підігрівання охолоджуючої рідини і оливи.

*Механічна трансмісія* складається з циліндричного і конічного з реверсом редукторів, двох бортових коробок передач (лівої і правої) і двох бортових передач. Циліндричний редуктор відноситься до одноступінчатих і забезпечує передачу потужності від двигуна до конічного редуктора, а також до редуктора привода лебідки, генератора, компресора і насосів масляної системи трансмісії. Конічний редуктор теж відноситься до одноступінчатих із планетарно-фрикційним реверсом, що забезпечує одну пряму і одну зворотну передачі. Коробки передач – триступінчаті планетарно-фрикційні з шістьма фрикціями і чотирма планетарними рядами й гідравлічним керуванням; вони забезпечують сім передач вперед і одну – назад. Одноступінчаті планетарні бортові редуктори розташовані в одному блоці з коробками передач.

*Гусеничний рушій* тягача по кожному борту – 7-котковий. Він складається з гусеничного ланцюга з паралельним гумометалевим шарніром, семи здвоєних опорних катків, чотирьох одинарних підтримуючих катків, здвоєного направляючого колеса заднього розташування із кривошипним механізмом натягнення гусені і здвоєного тягового колеса переднього розташування із двома знімними зубчастими вінцями.

Гусеничний ланцюг складається з 87 траків, в кожному з яких по дві ланки. Опорні катки мають внутрішню амортизацію у вигляді гумових кілець або гумових втулок. Ресурс гусеничного ланцюга – 6000 км. Ширина трака – 540 мм.

*Підвіска* незалежна торсіонна, з поперечним розташуванням торсіонних валів над днищем корпусу тягача і трьома (на борт) телескопічними гідравлічними двосторонньої дії амортизаторами, встановленими на вузлах першого, другого і сьомого опорних катків. Вона забезпечує тягачу можливість пересуватися по ґрунтових дорогах із середньою швидкістю 34...40 км/ч (з причепом – 30...36 км/год).

*Електроустаткування* екрановане і виконане за однопровідною схемою з напругою бортової мережі 24 В. Як джерела живлення застосовані генератор постійного струму типу СГ-10-1С потужністю 10 кВт (13,6 к.с.) і чотири 12-вольтові

стартери акумуляторні батареї 6СТ-140Р з паралельно-послідовним з'єднанням.

Прохідність тягача на місцевості є досить доброю для його типу. З повним навантаженням він долає на сухому твердому ґрунті підйом в 25° (із причепом – 16°), рів шириною 2,4 м, перешкоду висотою до 0,85 м, брід з твердим дном завглибшки 1,3 м і може пересуватися по узгір'ю із креном 25°. Середній питомий тиск на ґрунт невеликий – не більше 0,075 МПа (0,75 кгс/см<sup>2</sup>). Дорожній просвіт складає 425 мм. Запас ходу по паливу – 500 км.

Тягач обладнаний *лебідкою* з тяговим зусиллям на крюку 245 кН (25 тс), робоча довжина троса якої 100 м, а діаметр 28 мм. Лебідка призначена для самовитягування і витягування застряглих, перевернутих або затонулих машин рівної з тягачем маси. В її конструкцію входять шестеренний редуктор для приведення в дію барабана із тросом, тросоукладач, тягові ролики, які розвантажують укладений на барабані трос від зусилля витягування машини, що захищає лебідку від перевантажень, механізм і гальмо, що утримує витягвану машину на місці при раптовій зупинці редуктора лебідки.

Лебідка знаходиться в кормовій частині корпусу тягача під настилом платформи і приводиться в дію від двигуна.

*Пневмообладнання* призначене для приведення в дію системи повітряного пуску двигуна тягача, пневматичного гальмування причепа, аварійного підйому бульдозерного відвала й обмивання передніх стекол кабіни. Сюди входять компресор АК-150СВ, три ресивери ємністю по 5 л, виконавчі механізми і апаратура. Двоциліндровий триступінчатий компресор повітряного охолодження з механічним приводом створює тиск 15 МПа (15 кгс/см<sup>2</sup>).

Тягач обладнаний засобами зовнішнього і внутрішнього зв'язку: телефонною ультракороткохвильовою радіостанцією типу Р-123М і переговорним пристроєм Р-124 на трьох абонентів. Радіостанція з 4-метровою антеною забезпечує дальність зв'язку до 20 км при роботі на стоянці і при русі з швидкістю не більше 40 км/год.

Масогабаритні показники тягача порівняно високі: 37000 кг повна маса і 8711x3277x3085 мм по підставі антени. Машина зберігає свої експлуатаційні властивості за температури довкілля ±45 °С, відносної вологості повітря 98 % за температури ±25 °С, середньої запиленості повітря до 2 г/кг і висоти над рівнем моря (зі зниженням потужності двигуна та інших показників) до 3000 м.

Тягач відрізняється надійністю в роботі, і є простим в експлуатації.

На базі уніфікованого шасі МТ-Т розроблені:

- котлована машина МДК-3;
- шляхопрокладач БАТ-2.

6. Висновок	Знання класифікації і режимів експлуатації, основних складових елементів вантажопідйомних машин. Влаштування і індексацію стрілових самохідних автомобільних кранів дозволяє підвищити якість експлуатації вантажопідйомної техніки.	
7. Завдання на самопідготовку.	1. О.М. Ларін, І.М. Грицина, Н.І. Грицина та ін. Інженерна техніка та спеціальні машини для ліквідації надзвичайних ситуацій. – Х., НУЦЗЦ, 2012. – 380 с.	Перед закінченням заняття викладач підводить підсумки роботи, оцінює відповіді курсантів і видає завдання на самопідготовку.

## **МОДУЛЬ 1. Характеристика надзвичайних ситуації. Машини для земляних робіт інженерні машини розгородження.**

### **МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА**

щодо проведення практичного заняття за темою:

«Вантажопідйомні машини»

**Мета навчальна:** Ознайомити курсантів з класифікацією і режимами експлуатації, основними складовими елементами вантажопідйомних машин. Влаштуванням і індексацією стрілових самохідних автомобільних кранів.

**Мета виховна:** Нагадати курсантам, що слід працювати так, щоб люди бачили в кожному з вас справедливого і надійного друга та партнера, вірити у Вашу справедливість, порядність і самовідданість, а Ваші діти, рідні й близькі пишалися Вами і не мали приводу випити гірку чашу сорому за ваші негідні вчинки.

**Місце проведення:** кабінет пожежної техніки.

**Час:** 2 години.

**Матеріально-методичне забезпечення:**

1. Плакати, планшети.
2. Слайди.

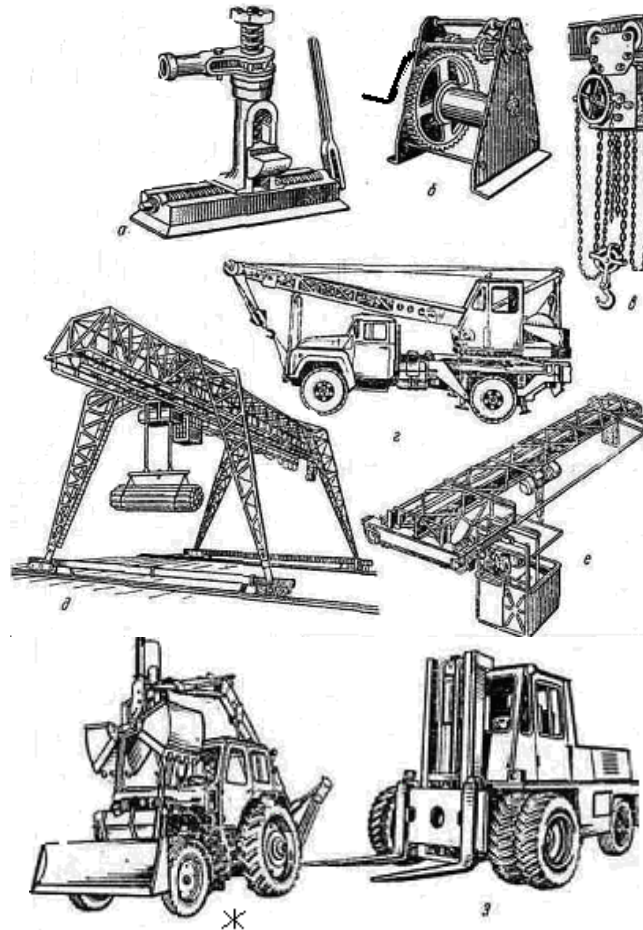
**Література:** Горбунов И.В. Устройство и эксплуатация автомобильных кранов с электрическим и гидравлическим приводами: Учеб. Пособие / И.В. Горбунов, А.Ф. Лобзин. – М. : Досааф, 1986.

## I. ПЛАН ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ:

1. Організаційна частина, та виховна робота - 5 хв.
2. Основна частина:
  - 2.1. Опитування з раніш вивчених тем - 10 хв.
  - 2.2. Класифікація і режим експлуатації вантажопідійомних машин - 15 хв.
  - 2.3. Основні складові елементи - 15 хв.
  - 2.4. Влаштування автомобільних кранів - 15 хв.
  - 2.5. Індксація стрілових самохідних кранів - 15 хв.
4. Заключна частина:
  - 4.1. Підведення підсумків заняття - 3 хв.
  - 4.2. Видача завдання на самопідготовку - 2 хв.

## II. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Дії викладача	Питання, що розглядаються	Методичні вказівки
1. Організаційна частина заняття	Прийняти рапорт у чергового, перевірити наявність курсантів на занятті, перевірити забезпеченість заняття необхідною літературою, оголосити тему заняття, його мету. Оголосити порядок проведення заняття.	Після привітання перевірити зовнішній вигляд і наявність курсантів, оголосити тему і мету заняття.
2. Провести контроль знань по матеріалу начитаних лекцій.	Методом опитування з'ясувати засвоєння курсантами основних теоретичних положень по матеріалу, що розглядався раніш. Питання: 1. Класифікація інженерної техніки. 2. Класифікація базових шасі. 3. Історія розвитку інженерної техніки. 4. Основні напрямки розвитку інженерної техніки.	Викликати з місця курсанта, оцінити знання, виставити оцінку в журнал. У разі неповної відповіді для доповнень залучити інших курсантів
3. Класифікація і режим експлуатації вантажопідйомних машин	Вантажопідйомні машини являють собою машини, призначені для виконання операцій підйому, опускання і просторового переміщення вантажу. Вантажопідйомні машини класифікують: - по конструкції підйимального пристрою (рис 1); - по роду приводу: з ручним, машинним і комбінованим; - по напрямку руху переміщуваного вантажу: з вертикальним, горизонтальним і комбінованим (по складних траєкторіях).	Пояснити пункти по яких виникли питання.



*Рис. 1. Вантажопідйомні машини і механізми: а - домкрат; б - лебідка; в - таль; г - автомобільний кран; д - козловий кран; е - мостовий кран; ж - грейферний навантажувач; з – автонавантажувач*

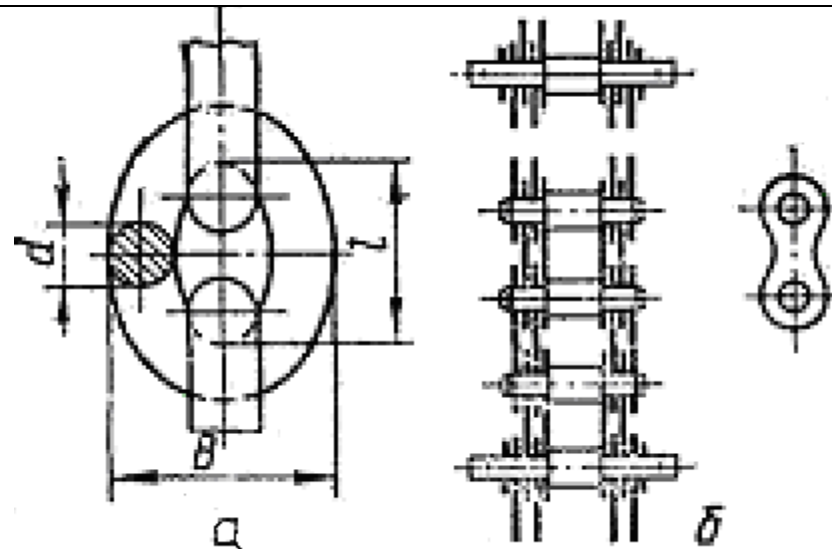
4. Основні складові елементи

Вантажопідйомна машина складається з тягового і вантажозахватного органів, механізмів підйому, пересування і повороту, гальмових пристроїв, двигуна і системи керування.

Тягові органи являють собою ланцюги і канати.

Ланцюги, застосовувані у вантажопідйомних машинах, по конструкції поділяють на зварені і пластинчасті (рис 2).

Пояснити пункти по яких виникли питання.



*Рис. 2. Ланцюги: а - зварені; б – пластинчасті*

Зварені ланцюги (рис. 2а) виготовлені відповідно до стандартів зі сталей Ст. 2, Ст. 3 і 10, бувають довголанцюгові (тип В)  $l > 3d$  і коротколанцюгові (тип А)  $l < 3.5d$  при ширині  $b = 3,5d$ . Відхилення в розмірах каліброваних (виконання 1) ланцюгів досягає  $\pm 3\%$  і некаліброваних (виконання 2) -  $\pm 10\%$ .

Зварені ланцюги мають велику гнучкість, можуть працювати з блоками, зірочками і барабанами діаметрами  $D=(20 \dots 30)A$ . Недоліки ланцюгів: велика власна маса, можливість раптового обриву й обмеження швидкостей руху до  $0,6 \dots 0,75$  м/с.

В умовне позначення ланцюга входять: тип (А, В); виконання (1,2); калібр (діаметр круглої сталі, мм); крок ланцюга мм.

Наприклад, ланцюг А1- 13х36 ГОСТ 2319-81.

Відповідно до рекомендації, ланцюги підбирають і перевіряють по руйнівному навантаженню, виходячи з умови

$$F_p \geq S \cdot F_{MAX}$$

де  $F_p$  - руйнівне навантаження, прийняте за ДСТ; s-запас міцності, рівний для чалочних ланцюгів 5...6 і вантажних 3...8;  $F_{max}$  - найбільше робоче зусилля на ланцюг.

Вантажні пластинчасті ланцюги (рис. 2б) Число пластин у ланці від 2 до 8. Переваги пластинчастих ланцюгів - великі надійність і гнучкість. Однак ланцюг не



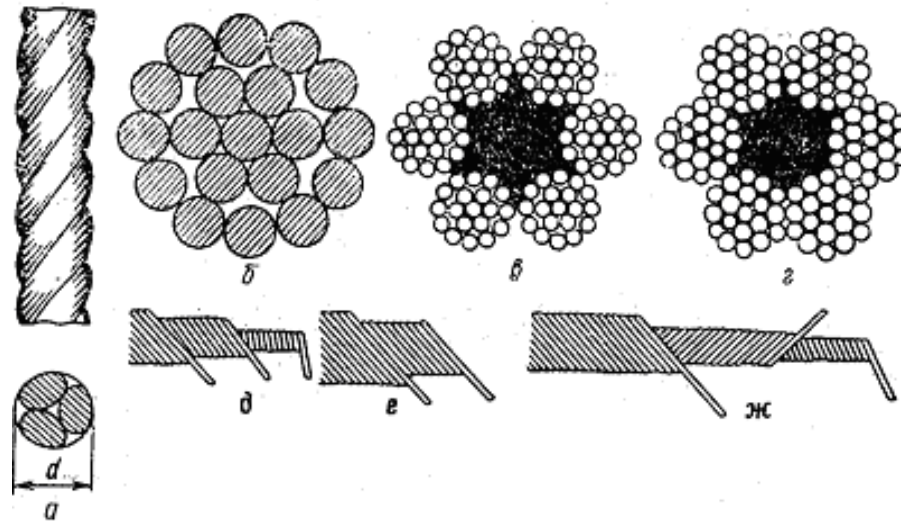
допускає навантаження в напрямку, перпендикулярному до площини обертання її шарнірів. Тому для запобігання перевантажень і відказів варто знижувати швидкість вантажопідйомника до 0,25 м/с.

Пластинчасті ланцюги вибирають по таблицях ГОСТ 191-82, а перевірочний розрахунок виконують по формулі  $F_p \geq S \cdot F_{MAX}$  при  $s = 5 \dots 8$ .

В умовну позначку входять: літерне позначення G значення руйнівного навантаження, тип і крок ланцюга.

Наприклад, ланцюг G 160-1-150 ГОСТ 191-82.

Канати виготовляють із натурального та синтетичного волокна і сталевго дроту. Перші з яких застосовують переважно для обв'язування і підвішування тарних, штучних і зв'язкових пухких вантажів. До їхніх недоліків відносяться мала міцність, швидкий знос, можливість механічних ушкоджень (рис. 3).



**Рис. 3. Канати: а - волокнистий; б - сталевий спіральний типу ТК; в - сталевий типу ТК із прядив'яним сердечником; г-сталевий типу ЛК-Р; і-сталевий типу ТК з однаковим напрямком навивки, але різним кроком; е - сталевий типу ЛК; ж-сталевий типу ТК із різним напрямком навивки.**

Розрахунок на розтягнення проводять по повному перетині при  $[\sigma] = 9 \dots 10$  МПа для волокнистого (рис. 3а) бавовняного і  $[\sigma] = 30 \dots 40$  МПа для капронового канатів. Навантаження на одну гілку каната визначають по формулі

$$F_{\max} = \frac{F_g}{(z \cdot \eta)}$$

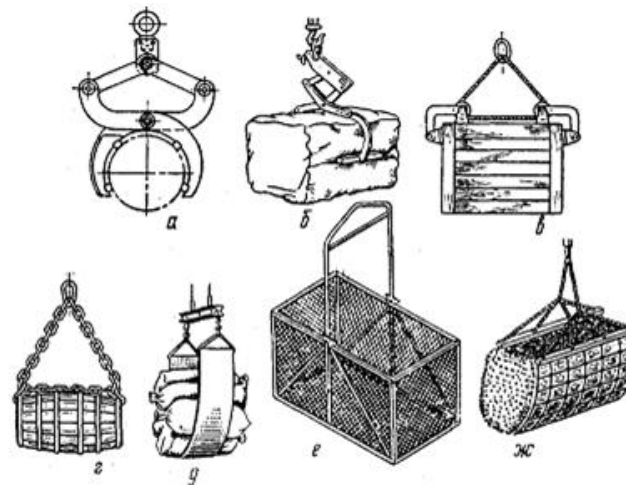
де  $F_g = gm$  - сумарна сила ваги маси, що піднімається;  $z$  - число гілок поліспасти;  $\eta = 0,78 \dots 0,97$  - К.К.Д. поліспасти.

Сталеві канати (рис. 3в і рис. 3г) - найбільш розповсюджений робочий орган вантажопідйомних машин. Переваги таких канатів - висока міцність, незначна маса, демпфірування поштовхів, безшумність у роботі і підвищеній надійності.

Початок руйнування сигналізується розривом окремих дротів. Число обірваних дротів на один шаг завивки каната служить бракувальною ознакою.

Сталеві канати (ГОСТ 7665-80, 7667-80...7669-80 і 3088-80) виготовляють з високоуглеродистого холоднотягнутого дроту з межею міцності  $\sigma_B = (1,7 \dots 2,2) 10^3$  МПа. У вантажопідйомних машинах застосовують канати подвійний завивки з органічним сердечником, просоченим складом (50% кам'яновугільної смоли і 50% мазуту). Склад змазує дроту при їхніх перегибах, зменшуючи втрати на тертя і знос.

Вантажозахватні пристрої. Продуктивність вантажопідйомних машин тим вище, ніж досконаліше конструкція вантажозахватних пристроїв і більш автоматизована їхня робота. Практика показує, що на захоплення вантажу затрачається іноді до 60 % усього часу циклу. При виборі вантажозахватного пристрою варто прагнути до максимальної автоматизації його роботи. Часто автоматизують тільки одне операція - звільнення вантажу (рис. 4).

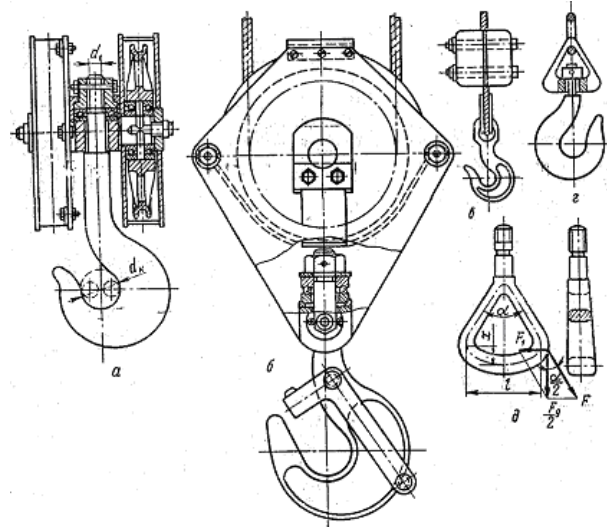


**Рис. 4. Вантажозахватні пристрої**

В залежності від категорії вантажу пристрої поділяють на дві групи:

- для штучних вантажів - гаки, петлі, скоби, стропи, захвати, електромагніти й ін.;
- для сипучих, - ковші, пазури, гарпуни, контейнери, граблі, вила, грейфери й ін.

Гаки, призначені для безпосереднього чи за допомогою чалочних стропів підвішування вантажів, поділяють по конструкції (ГОСТ 6627-74) на однорогі вантажопідйомністю 0,25...20 т (рис. 5в і рис. 5г) і дворогі. При підвішуванні гака, на декількох галузях каната його кріплять у крюковій підвісці (рис. 5а і рис. 5б).



**Рис. 5. Гаки: а- з довгим гаком (укорочена крюкова підвіска); б- з коротким гаком (нормальна крюкова підвіска); в і г - однорогі; д - петля**

Щоб запобігти випадання чалочних канатів, у зеві гака передбачене замикаюче пристосування (рис. 4, б).

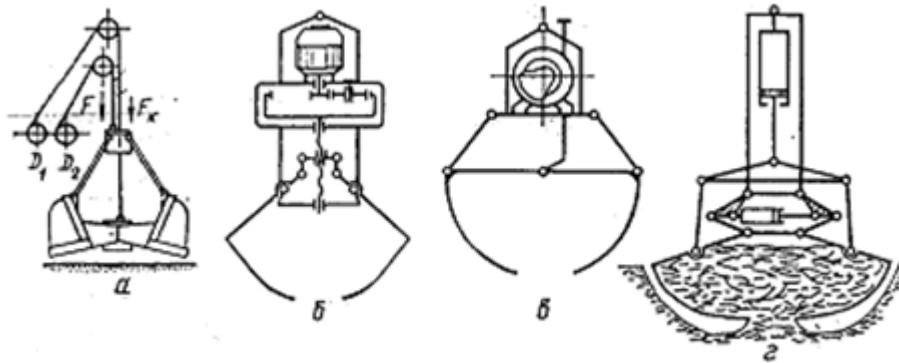
Усі гаки необхідно випробувати на міцність під навантаженням, на 25% більшим номінальній вантажопідйомності, протягом 10 хв. Після іспитів гак не повинний мати тріщин і залишкових деформацій.

Грейфери (рис. 6), застосовують також на будівництві і грабарствах . Грейферні пристрої класифікують:

- за схемою на гнучкому зв'язку і жорстко з'єднані зі стрілою;
- по конструкції механізму - одно- і двухканатні, гвинтові, вібраційні, гідравлічні;
- за принципом захоплення вантажу - ваги, що самовпроваджуються під дією

сили, вібраційні і напірні під дією зусилля від стріли.

Грейфер заглиблюється у вантаж під дією власної сили ваги і напірного зусилля, створюваного гідроциліндром чи закриття спеціальним циліндром.



*Рис. 6. Грейфери: а – двоканатний, б – гвинтовий, в – вібраційний річний, з – риючо-підриваючий*

5. Влаштування автомобільних кранів

Ніяке будівництво неможливо без застосування вантажопідіймних механізмів. І вже протягом багатьох століть технічний прогрес невпинно трудиться над їхнім удосконалюванням. Перші суцільнометалеві піднімальні крани з'явилися в 20-х рр. 19-го сторіччя. В 1830 р. у Великобританії був створений паровий піднімальний кран, в 1847 р. – гідравлічний. В 1880-х рр., майже одночасно в США й Німеччині для підйому вантажів стали використовувати електричні двигуни. В 1895 р. для цих же цілей уперше був застосований привод від двигуна внутрішнього згорання, що і сьогодні залишається основним для самохідних кранів – головного засобу механізації при виробництві вантажно-розвантажувальних, будівельно-монтажних і ремонтних робіт.

Довжина стріл сучасних самохідних кранів при більших висотах підйому вантажу може досягати 100 і більше метрів. Швидкості рухів залежно від вантажопідйомності крана й вильоту стріли звичайно становлять: 5–25 м/хв для підйому вантажу й 1–4 об/хв для обертання. Підйом стріли з нижчого положення у вище займає 1-3 хв.

Експлуатаційна надійність самохідних кранів, через специфіку їхньої роботи трохи нижче, ніж в інших вантажопідіймних механізмів. Тому настільки важливо оснащувати сучасні конструкції приладами, що стежать за дотриманням безпечного режиму, у т.ч. і блоком пам'яті, т.зв. «чорним ящиком», що фіксує параметри роботи встаткування протягом усього терміну служби.

Змонтовані на шасі стандартних автомобілів автомобільні крани мають високі

Пояснити пункти по яких виникли питання.

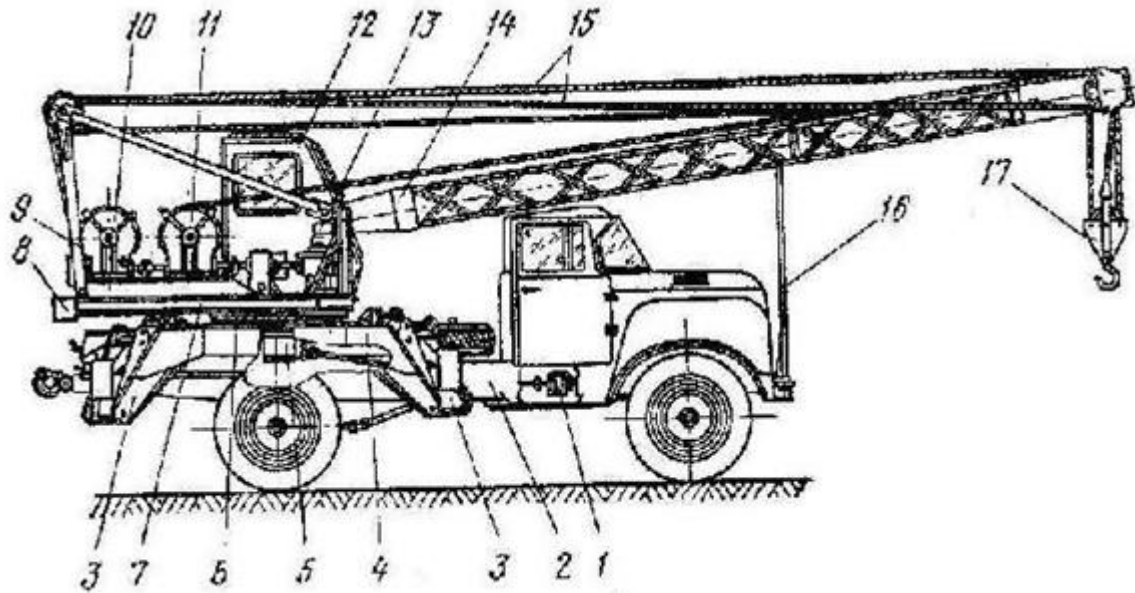
швидкості пересування, що робить доцільним їхнє застосування на вилучених друг від друга ділянках з відносно невеликими обсягами робіт. Привод кранового встаткування – електричний, гідравлічним або механічний з відбором потужності від двигуна автомобіля. Завдяки компактним розмірам автокрани зручні в стиснутих умовах сучасних міст.

Самохідні крани на шасі автомобільного типу мають спеціальний ходовий пристрій автомобіля підвищеної прохідності. Для цих цілей використовуються, наприклад, шасі, що застосовуються для транспортування ракетних комплексів середньої дальності, які легко переборюючи бездоріжжя, здатні швидко (60 і більше км/год) пересуватися по шосе. На відміну від автокранів на шасі стандартних автомобілів у машин цього типу відсутня проміжна несуча рама.

Пневмоколісні крани мають ходовий пристрій у вигляді спеціального шасі, постаченого осями з жорсткою підвіскою, з яких одна або два ведучі. Швидкість пересування звичайно не більше 20 км/год.

Ще більш повільні (усього трохи км/год) гусеничні крани. Зате завдяки наявності гусеничних візків вони мають високу прохідність. Низький тиск на підставу дає їм можливість пересуватися з вантажем на гаку навіть по ґрунтових площадках.

*Автомобільний кран (рис. 7) складається із двох основних частин (неповоротної й поворотної), зв'язаних між собою опорно-поворотним пристроєм б. Опорно-поворотний пристрій б передає навантаження (вантажний момент, вертикальні й горизонтальні сили) від поворотної частини на неповоротну, а також забезпечує можливість обертання поворотної частини.*



**Рис. 7. Автомобільний стріловий самохідний кран: 1 – коробка відбору потужності, 2 – ходовий пристрій, 3 – виносні опори, 4 – ходова рама, 5 – проміжний редуктор, 7 – поворотна рама, 8 – противага, 9 – двонога стійка, 10 – стрілова лебідка, 11 – вантажна лебідка, 12 – кабіна машиніста, 13 – механізм повороту, 14 – основна стріла, 15 – стріловий поліспаст, 16 – опорна стійка, 17 – крюкова підвіска**

Неповоротна частина крана складається з ходового пристрою 2, ходової рами 4 і виносних опор 3.

Ходовим пристроєм автомобільного крана є шасі вантажного автомобіля. У зв'язку з необхідністю розміщення механізмів і вузлів кранової установки в конструкцію шасі автомобіля вносять ряд змін: замість кузова на рамі автомобіля закріплюють ходову раму 4, додатково встановлюють коробки відбору потужності - 1, проміжний редуктор 5, опорну стійку 16 стріли, а також стабілізатори або вимикачі пружних підвісок. У випадку потреби змінюють місце розташування паливних баків і запасних коліс.

Ходова рама 4 являє собою зварену конструкцію, що опирається на шасі автомобіля й на якій кріпиться опорно-поворотний пристрій 6. Ходова рама передає навантаження від поворотної частини на ґрунт через шасі автомобіля або виносні опори 3.

Виносні опори 3 являють собою пристрою, змонтовані на ходовій рамі й

використовувані для збільшення опорного контуру крана в робочому стані.

Поворотна частина крана складається з поворотної платформи, виконавчих механізмів, кабіни 12 машиніста й стрілового встаткування 14.

*Поворотна платформа* являє собою металоконструкцію, що складається з поворотної рами 7 (підстави поворотної частини крана), установлюваної на опорно-поворотний пристрій 6, противаги 8 (додаткового вантажу), закріпленого на поворотній частині крана для зрівноважування його під час роботи, двоногій стійки 9 і кожуха (або капота), що захищає виконавчі механізми крана від зовнішніх впливів.

*Двонога стійка 9* складається із двох бічних ферм (стійок), з'єднаних нагорі й утримуюче стрілове встаткування.

*Виконавчі механізми* крана встановлюють на поворотній рамі 7. До них ставляться вантажна лебідка 11 для підйому й опускання вантажу, стрілова лебідка 10 для зміни кута нахилу стріли при зміні, її вильоту й механізм повороту 13 для обертання поворотної частини крана -

*Кабіна машиніста*, у якій розміщені органи керування краном і сидіння машиніста, обладнана необхідними покажчиками, системою сигналізації й системами життєзабезпечення (вентиляцією, опаленням).

*Стрілове встаткування* (стріла 14, стрілової поліспасти 15 і вантажозахватний пристрій) забезпечує дія вантажозахватного пристрою в робочій зоні крана,

У цей час стрілове встаткування автомобільних кранів може комплектуватися основною, подовженою, висувною й телескопічною стрілами з гусаками або без них.

*Стрілової поліспасти 15*, призначений для підйому стріли. Являє собою систему блоків, що обгинаються стріловим канатом.

Як вантажозахватні пристрої використовують в основному крюкову підвіску 17, а також грейферні ковші й магнітні шайби. Крюкова підвіска складається із блоків, траверси й вантажного гака.

Для приведення в дію (рух) якої-небудь машини або механізму застосовують комплекс пристроїв, що називається приводом.

Привод автомобільного крана складається із силового встаткування, трансмісії й апаратури керування.

*Силоче встаткування* є джерелом енергії і являє собою систему пристроїв, що перетворюють той або інший вид енергії в механічну.

*Трансмісія* передає отриману механічну енергію (рух) своїм кінцевим елементам - виконавчим механізмам, які пускають у хід вантажозахватний орган, опускають або піднімають стрілове встаткування крана, обертають його поворотну частину, здійснюють пересування машини.

За допомогою *апаратури керування* роблять пуск і зупинку виконавчих

механізмів і встановлюють необхідні режими їхньої роботи, а також контролюють і коректують роботу всіх пристроїв привода.

Тому що виконавчі механізми крана безпосередньо надають руху крану і його вантажозахватний орган, то в інструкціях для експлуатації кранів іноді замість терміна «привід автомобільного крана» застосовують термін «привід виконавчих механізмів крана» або просто «привід механізмів».

Іноді говорять не про привод крана в цілому, а про привод його окремих виконавчих механізмів: вантажної, стрілової або допоміжної лебідок, механізмів повороту або пересування. У цьому випадку під приводом механізму розуміють силову установку крана й ту частину трансмісії й апаратів керування, що безпосередньо передає рух даному механізму й управляє їм.

Як силове встаткування привода автомобільних кранів використовується силове встаткування (двигун внутрішнього згоряння) базових автомобілів.

Двигун внутрішнього згоряння перетворює роботу розширення газоподібних продуктів згоряння палива в механічну енергію. Отримана механічна енергія може безпосередньо передаватися трансмісією виконавчим механізмам крана. Приводи з описаною схемою перетворення й передачі енергії називаються механічними.

Схема перетворення й передачі енергії може бути й більше складної. Наприклад, механічна енергія передається електричному генератору (гідралічному насосу або насосам), що перетворює її в енергію електричного струму (або робочої рідини). Ця енергія подається до електричного (або гідралічним) двигунам, які вже перетворюють її в механічну енергію, передану трансмісією виконавчим механізмам. Приводи з описаною схемою перетворення й передачі енергії називаються відповідно електричними (або гідралічними).

У всіх автомобільних кранів привод механізму пересування (привод базового автомобіля) - механічний. Приводи інших виконавчих механізмів, розташованих на поворотній частині, можуть бути механічними, електричними або гідралічними. Тому в цілому привод автомобільного крана може бути або механічним, або змішаним (електромеханічним, гідромеханічним і т.п.).

Разом з тим у трансмісіях кранів з механічним приводом доводиться застосовувати ряд вузлів (наприклад, муфти зчеплення, реверсивні механізми, коробки передач), які забезпечують можливість запуску двигуна під навантаженням, реверсування механізмів, регулювання швидкостей рухів і т.п. Все це значно ускладнює кінематичну схему крана й конструкцію вузлів трансмісії й системи керування.

Електричний і гідралічний приводи дозволяють більш просто забезпечити зручне й незалежне регулювання швидкостей робочих рухів у широкому діапазоні, а



також широко застосовувати автоматичне й напіваавтоматичне керування краном. Обидва типи привода забезпечують можливість більше широкого застосування нормалізованих і уніфікованих вузлів. Тому ці приводи забезпечують кранам ряд конструктивних і експлуатаційних переваг: оптимальне компонування механізмів, меншу трудомісткість виготовлення, кращі умови праці, підвищення якості виконуваних робочих операцій, збільшення надійності й довговічності машини.

Електричний привод (електропривод) автомобільних кранів - змінного струму напругою 380 В. Генератор, що приводиться в обертання від двигуна базового автомобіля через спеціальний механізм відбору потужності, виробляє електричний струм, що підводить до силової шафи, розташованій на ходовій рамі крана, а потім - через струмоприймальне пристрій (струмознімач) - на поворотну раму. Далі через пульт керування й пускові пристрої струм надходить безпосередньо до електричних двигунів (електродвигунам) виконавчих механізмів. Такий привод називається багатомоторним з індивідуальним електроприводом.

Електропривод, установлюваний на автомобільних кранах, передбачає можливість живлення двигунів від зовнішньої електричної мережі загального призначення. Таке рішення дозволяє збільшити час роботи двигуна внутрішнього згоряння (моторесурс) базового автомобіля, знизити експлуатаційні витрати (тому що вартість електроенергії в багато разів менше вартості палива двигунів внутрішнього згоряння), а також полегшити роботу машиніста, особливо в холодний час, коли виникають труднощі із запуском дизеля.

Гідравлічний привід (гідропривід) автомобільних кранів-гідростатичний (об'ємний), виконаний за відкритою схемою, при якій одна з магістралей насоса є напірною й з'єднана з гідравлічним двигуном (гідродвигуном), а інша - усмоктувальною й з'єднана з баком, у якому перебуває робоча рідина, що компенсує зовнішні витрати.

На автомобільних кранах застосовують гідроприводи з насосами постійної подачі. Швидкості в таких гідроприводах регулюють комбінованим способом: з одного боку, зміною частоти обертання двигуна базового автомобіля й, отже, насоса, а з інший, шляхом прямого дроселювання потоку рідини. При дроселюванні витрата рідини змінюється дросельними пристроями, які являють собою гідравлічні опори, установлювані на шляху потоків рідини. До дросельних пристроїв можуть бути також віднесені й розподільні пристрої (наприклад, золотникового типу), у яких змінюється площа перетину для проходу рідини. Дросельний пристрій регулює витрата робочої рідини залежно від перепаду тиску до й після дросельного пристрою.

Насосна установка, що приводиться в дію від двигуна базового автомобіля через механізм відбору потужності, перетворює повідомлювану їй механічну енергію в енергію потоку робочої рідини. Робоча рідина по трубопроводах надходить через

	<p>обертове з'єднання на поворотну частину крана й далі до гідродвигунів виконавчих механізмів. Такий привод називається багатомоторним з індивідуальним гідроприводом.</p> <p>У порівнянні з електроприводом гідропривід дозволяє одержати більші передатні відносини від джерела енергії до виконавчих механізмів або робочих органів крана без застосування складних по кінематиці пристроїв. Разом з тим гідропривід має меншу надійність і вимагає більших обсягів робіт по технічному обслуговуванню.</p>	
<p>6. Індксація стрілових самохідних кранів</p>	<p>Всім моделям стрілових самохідних кранів загального призначення, що випускається заводами Мінстройдормаша, привласнюється індекс, структурна схема якого показана на рис 8. Перші дві букви індексу <i>КС</i> позначають кран стрілової самохідний; чотири основні цифри індексу послідовно позначають: розмірну групу (вантажопідйомність у т) крана, тип ходового пристрою, спосіб підвіски стрілового встаткування й порядковий номер даної моделі крана.</p> <p>Десять розмірних груп кранів позначаються відповідно цифрами з 1 по 10. Тип ходового пристрою вказується цифрами з 1 по 9, причому цифра 1 позначає гусеничний пристрій (Г), 2 - гусеничне розширене (ГУ), 3 - пневмоколісні (П), 4 - спеціальне шасі автомобільного типу (Ш), 5 - шасі стандартного вантажного автомобіля (А), 6 - шасі серійного трактора (Тр), 7 - причіпний ходовий пристрій (Пр), 8,9 - резерв. Спосіб підвіски стрілового встаткування вказується цифрами 6 або 7, що позначають відповідно гнучку або тверду підвіску. Остання цифра індексу (цифра з 1 по 9) позначає порядковий номер моделі крана. Наступна після цифрового індексу додаткова буква (А, Б, У и т.буд.) позначає порядкову модернізацію даного крана, наступні букви (ХЛ, Т або ТВ) - вид спеціального кліматичного виконання машини: ХЛ - північне, Т - тропічне, ТВ - для роботи у вологих тропіках. Наприклад, індекс КС-4561АХЛ позначає: кран стрілової самохідний, четвертої розмірної групи (вантажопідйомністю 16 т), на стандартному шасі вантажного автомобіля, із гнучкою підвіскою стрілового встаткування, перша модель, що пройшла першу модернізацію, у північному виконанні.</p>	<p>Пояснити пункти по яких виникли питання</p>

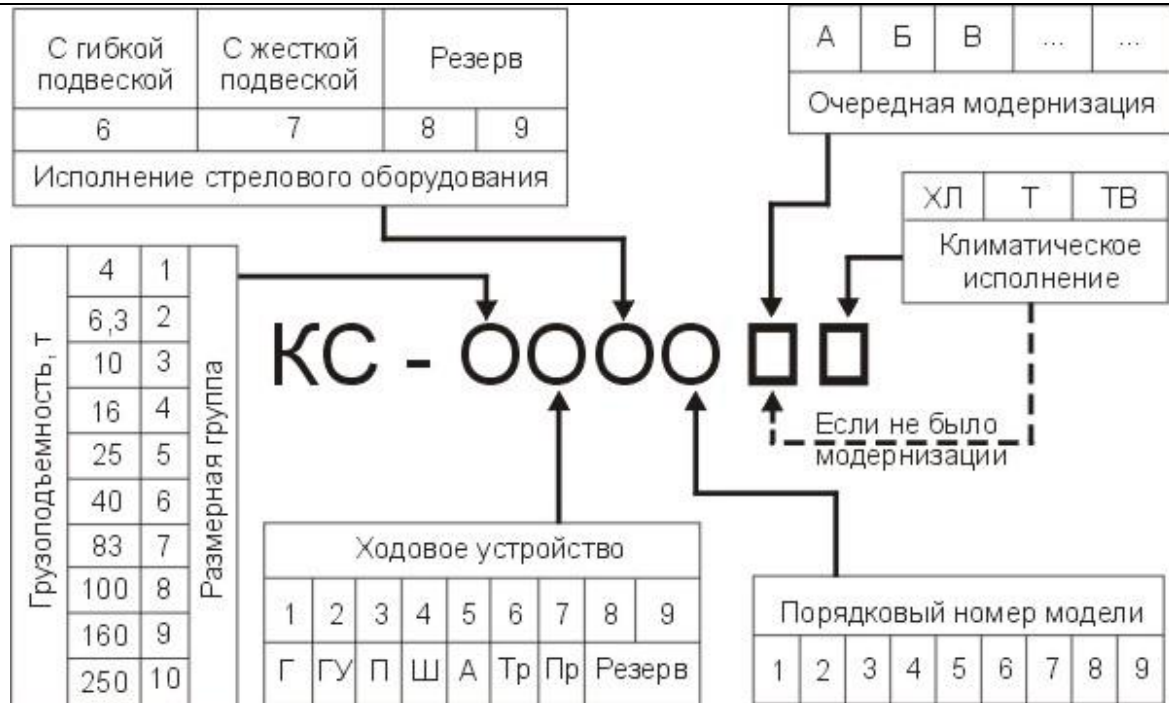


Рис. 8. Система індексації стрілових самохідних кранів

7. Висновок

Знання класифікації і режимів експлуатації, основних складових елементів вантажопідійомних машин. Влаштування і індексацію стрілових самохідних автомобільних кранів дозволяє підвищити якість експлуатації вантажопідійомної техніки.

8. Завдання на самопідготовку.

И.В. Горбунов, А.Ф. Лобзин Устройство и эксплуатация автомобильных кранов с электрическим и гидравлическим приводами: Учеб. Пособие. – М.: Досааф, 1986.

Перед закінченням заняття викладач підводить підсумки роботи, оцінює відповіді курсантів і видає завдання на самопідготовку.

## МОДУЛЬ 1. Характеристика надзвичайних ситуації. Машини для земляних робіт інженерні машини розгородження.

### МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА

щодо проведення практичного заняття за темою:  
«Екскаратори»

**Мета навчальна :** Ознайомити курсантів з класифікацією і режимами експлуатації, основними складовими елементами екскаваторів. Влаштуванням і індексацією екскаваторів.

**Мета виховна :** Нагадати курсантам, що слід працювати так, щоб люди бачили в кожному з вас справедливого і надійного друга та партнера, вірити у Вашу справедливість, порядність і самовідданість, а Ваші діти, рідні й близькі пишались Вами і не мали приводу випити гірку чашу сорому за ваші негідні вчинки.

**Місце проведення:** кабінет пожежної техніки.

**Час:** 2 години.

**Матеріально-методичне забезпечення:**

1. Плакати, планшети.
2. Слайди.

**Література:** 1. Інженерна техніка та спеціальні машини для ліквідації надзвичайних ситуацій: навч. Посіб. / О.М. Ларін, І.М. Грицина, Н.І. Грицина, А.Я. Калиновський, Б.І. Кривошей. – Х.: НУЦЗУ, КП «Міськдрук», 2012 – 380 с.

2. Машини інженерного озброєння Ч.4 : підручник. - М. : ВІА ім. Куйбишева, 1987.

3. Волков Д.П. Будівельні машини / Волков Д.П. – М. : Вища школа. 1988.

4. Васильєв А.А. Дорожні машини / Васильєв А. – М. : Машинобудування, 1979.

5. Громов Н.М. Шляхові машини / Громов Н.М. - М. : Будвидав, 1980.

## I. ПЛАН ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ:

- |                                                                           |          |
|---------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1. Організаційна частина, та виховна робота                               | - 5 хв.  |
| 2. Основна частина:                                                       |          |
| 2.1. Опитування з раніш вивчених тем                                      | - 10 хв. |
| 2.2. Призначення та класифікація землерийних машин                        | - 10 хв. |
| 2.3. Основні складові елементи одноківшового повноповоротного екскаватора | - 10 хв. |
| 2.4 Багатоківшеві екскаватори                                             | - 10 хв. |
| 2.5 Робота екскаваторів                                                   | - 15 хв. |
| 2.6 Індиксація екскаваторів                                               | - 15 хв. |
| 5. Заключна частина:                                                      |          |
| 5.1. Підведення підсумків заняття                                         | - 3 хв.  |
| 5.2. Видача завдання на самопідготовку                                    | - 2 хв.  |

## II. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Дії викладача	Питання, що розглядаються	Методичні вказівки
1. Організаційна частина заняття	Прийняти рапорт у чергового, перевірити наявність курсантів на занятті, перевірити забезпеченість заняття необхідною літературою, оголосити тему заняття, його мету. Оголосити порядок проведення заняття.	Після привітання перевірити зовнішній вигляд і наявність курсантів, оголосити тему і мету заняття.
2.1 Провести контроль знань по матеріалу начитаних лекцій.	<p>Методом опитування з'ясувати засвоєння курсантами основних теоретичних положень по матеріалу, що розглядався раніш. Питання:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Класифікація і режим експлуатації вантажопідійомних машин.</li> <li>2. Основні складові елементи.</li> <li>3. Влаштування автомобільних кранів.</li> <li>4. Індексція стрілових самохідних кранів.</li> </ol>	Викликати з місця курсанта, оцінити знання, виставити оцінку в журнал. У разі неповної відповіді для доповнень залучити інших курсантів
2.2 Призначення та класифікація землерийних машин	<p>Екскараторами називаються землерийні машини, призначені для копання ґрунту з наступним його вивантаженням у відвал або в які-небудь транспортні засоби, наприклад автосамоскиди.</p> <p>Екскаратори прийшли на зміну землекопам, механізували їх трудомістку ручну працю і значно підвищили продуктивність. Місткість ковшів сучасних будівельних екскараторів може досягати 2-4 м<sup>3</sup>.</p> <p>У даний час жодне будівництво в країні не обходиться без екскараторів. Їх можна використовувати при ритті котлованів, каналів, траншей, розробці виїмок і насипів, спорудженні дамб і розчищенню територій, на розкривних роботах і в кар'єрах, при перевантаженні сипучих будівельних матеріалів і планувальних робіт і в багатьох інших випадках.</p> <p>Екскаратори можуть вести розробку ґрунту як вище рівня площадки, на якій вони стоять, так і нижче цього рівня. Вони можуть діяти в стиснутих умовах і розробляти ґрунт під шаром води, вивантажувати викопаний ґрунт у транспортні засоби і відсипати його на значну відстань від місця копання у відвал, можуть остаточно, обробляти ухил і поверхню стінок траншей і котлованів, а також з достатньою точністю планувати горизонтальну поверхню будівельного майданчика або дна траншей і котлованів.</p> <p>Очевидно, що кожен вид роботи вимагає застосування пристосованих для цього екскараторів і призначеного для кожного конкретного випадку робочого устаткування. Під робочим устаткуванням маються на увазі ті вузли машини, за допомогою яких екскаратор безпосередньо копає ґрунт (ківш, стріла, рукоять із</p>	Пояснити пункти по яких виникли питання.

системою їхнього привода).

Відіграє визначну роль у цих випадках також тип ходової частини машин: чи забезпечений екскаватор гусеничним ходом, що дає машині можливість доступу в будь-яке місце будівельного майданчика при відсутності під'їзних колій і при поганих ґрунтових умовах або має він пневмоколісну ходову частину, яка дозволяє швидко переміщати машину з об'єкта на об'єкт.

Для виконання визначених робіт має значення вид привода робочого устаткування. Так, екскаватори з гідравлічним приводом більш продуктивні, краще пристосовані для планувальних, оздоблювальних операцій, однак машини з канатною підвіскою більш застосовні при уривку і поглибленні каналів за допомогою ковша-драглайна, при землерийних роботах на значному віддаленні від машини. І, звичайно, велику роль при використанні екскаваторів має можливість повороту робочого устаткування або, іншими словами, наявність у них поворотної платформи, що створює широкі можливості для вивантаження ґрунту й інших робіт.

Таким чином, особливості конкретних видів землерийних робіт, які необхідно виконати екскаватором, - наприклад, вирити котлован, траншею, канал, спланувати поверхню площадки або перевантажити будівельні матеріали, а також обсяг ґрунту, передбачуваного до виїмки, і ґрунтові умови на об'єкті диктують застосування екскаваторів з визначеним робочим устаткуванням, ходовою частиною і типом привода робочого устаткування.

Для виконання всіх можливих видів робіт випускаються екскаватори різного конструктивного виконання. Їх можна розділити на дві великі групи: *одноковшеві і багатоконшеві*.

Одноковшеві екскаватори (їх називають іноді екскаваторами циклічної дії) всі операції по копанню ґрунту, його переміщенню і вивантаженню виконують послідовно і циклічно: спочатку заповнюють ґрунтом, потім повертають завантажений ківш, наприкінці повороту вивантажують ґрунт із ковша (у відвал або транспортні засоби) і, нарешті, повертають порожній ківш у початкове положення для завантаження. Далі цей цикл операцій повторюється.

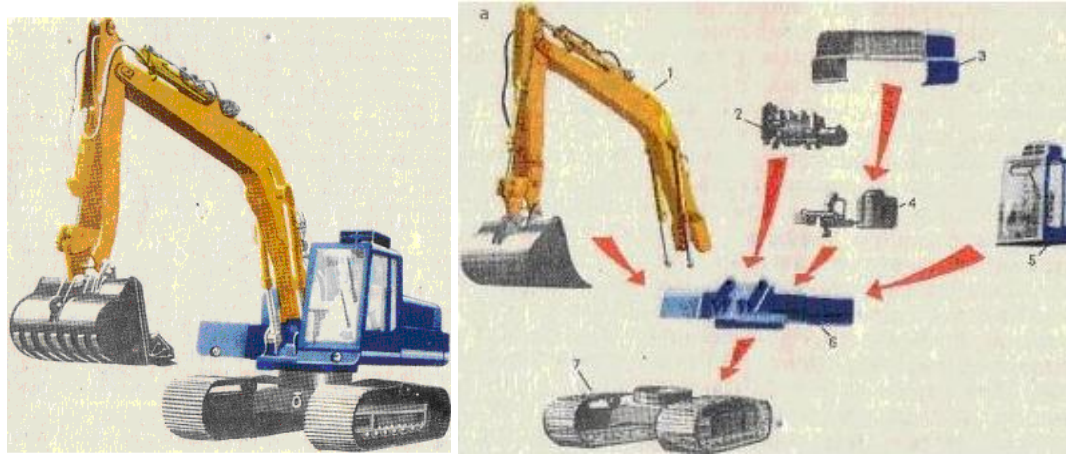
Багатоконшеві екскаватори (їх називають також екскаваторами безперервної дії) виконують усі робочі операції по копанню, переміщенню і вивантаженню ґрунту одночасно. Поки частина ковшів або ножів ріже ґрунт, інші переміщують його, а треті - вивантажують. При роботі цих машин немає яскраво вираженого повторюваного циклу робіт.

Одноковшеві екскаватори одержали більше поширення в будівництві, чим багатоконшеві, у зв'язку з тим, що мають більшу універсальність.

Універсальність - це здатність екскаватора виконувати різноманітні землерийні

	<p>роботи, починаючи від спорудження траншів і кінчаючи відсипанням насипів і дамб, а також вести завантажувально - розвантажувальні роботи. Звичайно, усе це екскаватор може виконувати тільки за допомогою різного змінного робочого устаткування. Універсальність екскаватора припускає, крім того, можливість його роботи в будь-яких умовах, навіть найважчих, таких, наприклад, як робота в попередньо висаджених скельних ґрунтах.</p> <p>Багатоковшеві екскаватори не є універсальними машинами. Вони використовуються в основному на якомусь одному конкретному виді робіт, наприклад для уривки траншей визначеного профілю, тобто визначеної глибини і ширини. До того ж ці машини дуже чуйні до станів ґрунту, що розкидається, вони з успіхом працюють лише на однорідних незв'язних ґрунтах без кам'яних включень.</p>	
<p>2.3 Основні складові елементи одноківшового повноповоротного екскаватора</p>	<p>Познайомимося тепер на прикладі одноковшового полноповоротного екскаватора з його основними частинами. Тому що ця машина призначена для копання ґрунту, то в її конструкції передбачені (рис. 1) такі вузли:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- робоче устаткування з ковшем,</li> <li>- силова трансмісія, що приводить у дію робоче устаткування,</li> <li>- двигун (силова установка), що є основним джерелом енергії на машині,</li> <li>- кабіна із сидінням машиніста, важелями, педалями і пультом керування,</li> <li>- платформа, призначена для установки і з'єднання одного з іншим в єдину систему двигуна, трансмісії і робочого устаткування,</li> <li>- і ходова частина, за допомогою якої екскаватор пересувається по ґрунті,</li> <li>- капоти, що закривають двигун і силову трансмісію.</li> </ul> <p>Про конкретне конструктивне рішення кожного вузла буде сказано далі. Рис. 1 дає лише перше представлення про принципове конструктивне рішення будь-якого екскаватора в цілому незалежно від його типу і призначення. Ці вузли характерні для всіх екскаваторів.</p> <p>Група одноковшових екскаваторів поєднує кілька типів машин, що відрізняються конструктивним виконанням основної платформи, робочого устаткування і його кріплень: універсальні повноповоротні одноковшеві екскаватори, начіпні одноковшеві екскаватори й одноковшеві екскаватори з телескопічною стрілою.</p> <p>Група багатоковшових екскаваторів у свою чергу складається з двох типів машин, що відрізняються конструкцією робочого органа – ланцюгових і роторних.</p>	<p>Пояснити пункти по яких виникли питання.</p>





**Рис. 1. Компонування екскаватора:**  
**а - екскаватор у зборі; б - основні частини; 1 - робоче устаткування; 2-двигун; 3-капоти; 4 - силова трансмісія (гідроапаратура); 5 - кабіна; 6 - основна рама (поворотна платформа); 7 - ходова частина**

2.4 Багатоковшеві екскаватори

Багатоковшеві екскаватори (рис. 2) правильніше було б називати екскаваторами безперервної дії, тому що конструкція цих машин не завжди містить ковші, у деяких екскаваторів замість ковшів застосовані ріжучі ножі зі шкребками або просто змінні ножі.

Однак у всіх цих випадках призначення ковшів, ножів і шкребків те ж саме - відрізати від масиву стружки ґрунту, переміщати зрізаний ґрунт. Любою з цих ріжучих органів можна розглядати як своєрідний ківш, тому, на відміну від одноковшевих екскаваторів, ці машини прийнято називати багатоковшевими.

Безперервне копання ґрунту істотно полегшує умови праці машиністів у порівнянні з умовами праці на одноковшевих екскаваторах, тому що на багатоковшевих екскаваторах машиністові приходить тільки спостерігати за ходом копання (правильністю курсу, глибиною копання), і іноді змінювати режим роботи (напрямок, глибину копання). Машиніст одноковшевого екскаватора постійно включає ті або інші механізми. Тому останнім часом у деяких багатоковшевих екскаваторів робочий процес стали автоматизувати, тобто Копати без утручання машиніста за допомогою приладів автоматики.

Пояснити пункти по яких виникли питання.



**Рис. 2. Багатоковшевий ланцюговий екскаватор ЕТЦ-161 на колісному тракторі**

Багатоковшеві екскаватори вважаються високопродуктивними машинами. Їхня продуктивність у ряді випадків вище одноковшевих машин, рівних по потужності. Однак вони мають один істотний недолік. Цим недоліком є відсутність універсальності: багатоковшеві екскаватори здатні виконувати тільки визначену робочу операцію, наприклад по уривку траншеї і нічого більш, тому такі машини в будівництві, як правило, працюють у комплекті з іншими машинами (скреперами, бульдозерами і т.д.),

Другий недолік багатоковшевих екскаваторів полягає в тому, що він здатний розробляти тільки ґрунти, не засмічені каменями, не важкі для копання, однорідні за структурою. Ці машини добре розробляють тільки піски, легкі суглинки.

Якщо одноковшеві екскаватори можуть копати тільки в стаціонарному положенні, а переміщаються лише з метою підходу до нового об'єкта, то багатоковшеві екскаватори не можуть копати ґрунт у стаціонарному положенні. Їхній робочий орган ріже ґрунт тільки при поступальному русі машини з невеликою швидкістю (10-100 м/ч).

2.5 Робота екскаваторів

Розглянемо особливості процесу копання ґрунту екскаваторами, оснащеними різним робочим устаткуванням.

На рис. 3 показана робота одноківшевого повноповоротного екскаватора з робочим устаткуванням - пряма лопата.

Пояснити пункти по яких виникли питання.



***Рис. 3. Робота однокішшевого екскаватора з прямою лопатою***

Екскаватор із прямою лопатою заповнює ківш рухом «від себе», тому він займає при роботі місце перед масивом ґрунту, що піднімається перед ним. Машина копає ґрунт, починаючи з рівня стоянки машини і далі по дузі вперед і нагору з таким розрахунком, щоб ківш заповнювався в крайнім верхньому положенні. Після цього ківш при повороті платформи переноситься для розвантаження убік до автосамоскиду чи іншого транспортного засобу, вивантажується і повертається у навчальне положення.

Ківш завантажується за рахунок руху робочого устаткування, створюваного гідروциліндрами на гідравлічному екскаваторі і канатами на екскаваторі з канатним приводом. Тому що робоче устаткування складається зі стріли, рукояті і ковша, зчленованих між собою, той його рух складається з руху кожної частини.

При вивантаженні ґрунту ківш гідравлічного екскаватора перекидається вперед, на канатній машині ґрунт вивантажується при відкиданні днища ковша.

Екскаватор зі зворотною лопатою (рис. 4) заповнює ківш при русі «на себе», тобто убік машини, тому найбільше успішно він працює, коли коштує зверху розроблювального масиву ґрунту, як показано на рисунку. Виносячи ківш на відстань від машини, екскаваторник рухом ковша «на себе» по дузі знизу нагору заповнює його ґрунтом.



*Рис. 4. Робота однокішшевого екскаватора зі зворотною лопатою*

Як і в прямій лопаті, робоче устаткування зворотної лопати складається зі стріли, рукояті і ковша. Ківш завантажується також у результаті руху цих складових частин устаткування під впливом гідроциліндрів чи канатів.

При вивантаженні ґрунту ківш гідравлічної машини перекидається разом з поворотом рукояті в напрямку від стріли. На машині з канатним приводом ківш розвантажується при повороті тільки рукояті від стріли.

На малюнках не показаний екскаватор з навантажувальним ковшем, тому що його робота подібна з роботою прямої лопати, тільки замість масиву щільного ґрунту матеріалом для навантаження служать пісок, щебінь, гравій.

Робота екскаватора з устаткуванням драглайн показаний на рис. 5.



***Рис. 5. Робота одноківшового екскаватора з драглайном***

Екскаватор із драглайном заповнює ківш, викинутий далеко від машини, рухом на себе. Це устаткування незамінне при розробці каналів, широких виїмок, тобто там, де місце виїмки ґрунту вилучено від машини, тому екскаватор, обладнаний драглайном, оснащується довгою стрілою, за допомогою якої можна закидати ківш на значну відстань. Закидається ківш на канаті, підвішеному до стріли, а заповнюється при підтягуванні тягового каната.

Ківш занурюється у ґрунт під дією власної ваги. Після заповнення ківш підтягується до стріли піднімальним канатом і в такому положенні переміщається до місця вивантаження, що відбувається при ослабленні тягового каната. У результаті ківш перекидається, повисаючи на піднімальному канаті ріжучою крайкою униз над місцем вивантаження.

На рис. 6 показаний у роботі екскаватор з канатною підвіскою грейфера до стріли. Цей екскаватор може розробляти ями і невеликі котловани в в'язких, легких ґрунтах (пісок, легкий суглинок), вантажити сипучі матеріали.



***Рис. 6. Робота одноківшового екскаватора з драглайном***

На малюнку для приклада представлений екскаватор на роботах по виїмці котловану невеликого діаметра. Грейфер завантажується при опусканні ковша з розкритими щелепами на ґрунт і наступному закриванні щелеп.

Заповнений ківш грейфера витягається нагору на піднімальному канаті вище рівня поверхні ґрунту і переводиться убік при повороті платформи для розвантаження. Над місцем розвантаження машиніст послабляє канат, і щелепи ковша розкриваються. Після розвантаження ківш грейфера повертається у вихідне положення до місця розробки ґрунту.

Екскаватор може оснащуватися й іншим, менш розповсюдженим устаткуванням (копровою установкою, устаткуванням для розробки мерзлих ґрунтів, руйнування старих будівель, крановим устаткуванням і т.д.).

Робота начіпних екскаваторів у принципі не відрізняється від роботи машин, розглянутих вище.

Познайомимося тепер з роботою екскаватора з телескопічною стрілою на прикладі гусеничного планувальника, показаного на рис. 7.

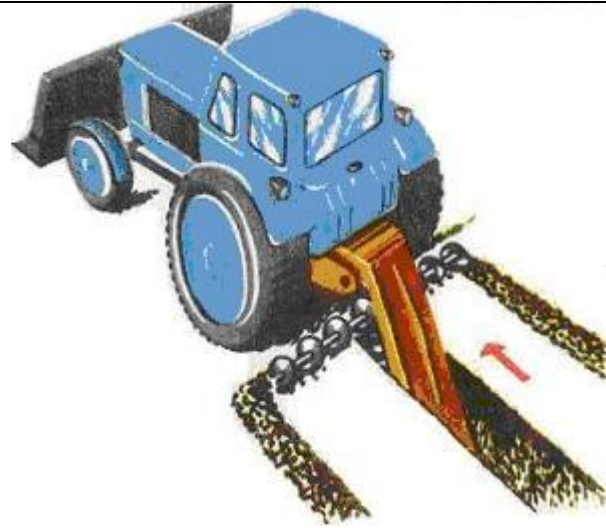


***Рис. 7. Робота екскаватора з телескопічною стрілою***

Екскаватор-планувальник може оснащуватися різними за формою ковшами. Однак усі вони в основному роблять роботу (планування поверхні ґрунту й ін.) при втягуванні стріли, тобто при русі убік машини. Наприкінці ходу стріли заповнений ґрунтом встановлений на кінці стріли шарнірно ківш, повертається до стріли й у такому положенні стріла переміщається разом з поворотною платформою для розвантаження.

У залежності від того, де знаходиться транспортний засіб чи місце розвантаження, стріла висувається, змінюючи свою довжину, для точної установки над місцем вивантаження, потім ківш перекидається і ґрунт вільно висипається. Після цього стріла повертається у вихідне положення.

На рис. 8 показаний у роботі багатоківшевий екскаватор. Виконувани ним операції простіше в порівнянні з роботою одноківшевих екскаваторів.



**Рис. 8. Робота багатоківшевого екскаватора**

При заглибленні ланцюгового чи роторного робочого органа і поступальному русі всієї машини відбуваються копання, переміщення і вивантаження ґрунту у відвал на одну чи з двох сторін від осі траншеї.

2.6 Індксація екскаваторів

В індексі одноківшових будівельних екскаваторів, випущених до 1971 р. вказуються номінальна для даної моделі місткість основного ковша, порядковий номер моделі і модернізації. Наприклад. Е-652Б - екскаватор з основним ковшем місткістю  $0,65 \text{ м}^3$ , модель 2, що пройшла другу модернізацію.

Діюча система індексації по ГОСТ 17343-83\* передбачає наступну структуру індексу (рис. 9 і рис. 10), що дає більш повну характеристику експлуатаційних можливостей машини. Букви ЕО означають - екскаватор одноковшевий універсальний.

Чотири основні цифри індексу послідовно означають: розмірну групу машини, тип ходового пристрою, конструктивне виконання робочого обладнання (вид підвіски) і порядковий номер даної моделі. Вісім розмірних груп екскаваторів позначаються цифрами від 1 до 8. Розмір екскаватора характеризують масу машини і потужність основного двигуна, а також геометричну місткість основного ковша.

В даний час серійно випускаються екскаватори 2 ... 6-й розмірних груп. У стандартах на екскаватори для кожної розмірної групи зазвичай наводяться кілька місткостей ковшів - основного і змінних підвищеної місткості, причому для останніх передбачені менші лінійні параметри і більш слабкі ґрунти, ніж при роботі з основним ковшем. Основним вважається ківш, яким екскаватор може розробляти ґрунт IV категорії на максимальних лінійних робочих параметрах (глибина і радіус копання,

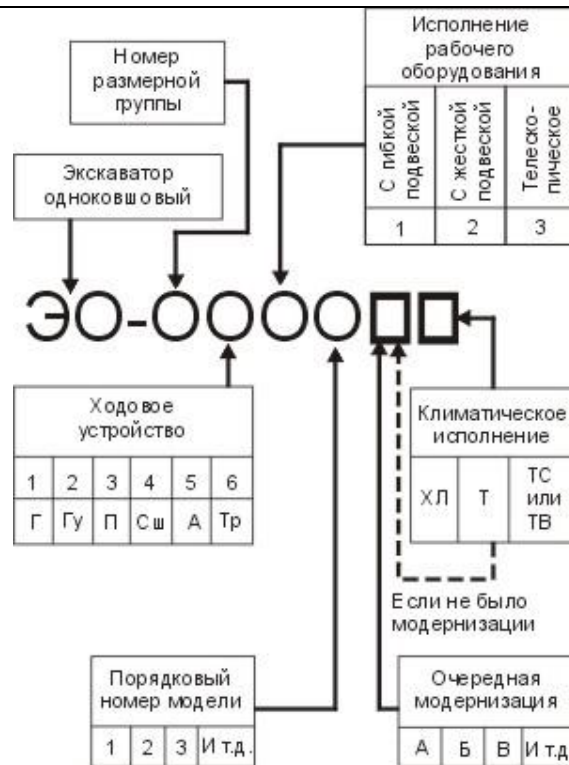
Пояснити пункти по яких виникли питання.



радіус і висота вивантаження і т.п.).



*Рис. 9. EO-4225A - Екскатор-призначений для розробки ґрунтів 1-4 категорії та попередньо розпушених скельних і мерзлих ґрунтів, 5-6 категорій, а також для навантаження ґрунту і сипучих матеріалів.*



**Рис. 10. Структура индексов одноковшовых универсальных экскаваторів**

Місткість основних ковшів экскаваторів складає: для 2-ої розмірної групи - 0,25 ... 0,28 м<sup>3</sup>, 3-ї - 0,4 ... 0,65 м<sup>3</sup>, 4-ї - 0,65 ... 1,0 м<sup>3</sup>, 5-ї - 1,0 ... 1,6 м<sup>3</sup>, 6-ї - 1,6 ... 2,5 м<sup>3</sup>, 7-ї - 2,5 ... 4,0 м<sup>3</sup>.

Тип ходового пристрою вказується цифрами з 1 по 9. Цифра 1 означає гусеничний ходовий пристрій (Г), 2 - гусеничний розширений (ГУ), 3 - пневмоколісні (П), 4 - спеціальне шасі автомобільного типу (СШ), 5 - шасі вантажного автомобіля (А), 6 - шасі серійного трактора (Тр), 7 - причіпний ходовий пристрій (Пр), 8, 9 - резерв. Конструктивне виконання робочого обладнання вказується цифрами 1 (з гнучкою підвіскою), 2 (з жорсткою підвіскою), 3 (телескопічне). Остання цифра індексу означає порядковий номер моделі экскаватора. Перша з додаткових букв після цифрового індексу (А, Б, В і т.д.) Означає порядкову модернізацію даної машини, наступні - вид спеціального кліматичного виконання (С або ХЛ - північне, Т - тропічне, ТБ - для роботи на вологих тропіках). Наприклад, індекс ЕО-5123ХЛ розшифровується так: экскаватор одноковшевий універсальний, 5-ої розмірної групи,

на гусеничному ходовому пристрої, з жорсткою підвіскою робочого обладнання, третя модель в північному виконанні. Екскаватор обладнується основним ковшем місткістю 1,0 м<sup>3</sup>, який відноситься до 5-ої розмірної групи, і змінними місткістю 1,25 і 1,6 м<sup>3</sup>.

ЕО-4225А Екскаватор

Індексація траншейних екскаваторів

В індексі траншейних екскаваторів (рис. 11) перші дві букви ЕТ означають - екскаватор траншейний, а третя - тип робочого органу (Ц - ланцюговий, Р - роторний). Перші дві цифри індексу позначають найбільшу глибину відривання траншеї (в дм), третя - порядковий номер моделі. Перша з додаткових букв після цифрового індексу (А, Б, В і т.д.) Означає порядкову модернізацію машини, наступні - вид спеціального кліматичного виконання (ХЛ - північне, Т - тропічне, ТБ - для роботи у вологих тропіках). Наприклад, індекс ЕТЦ-252А позначає: екскаватор траншейний ланцюговий, глибина копання 25 дм, друга модель - 2, що пройшла першу модернізацію - А.

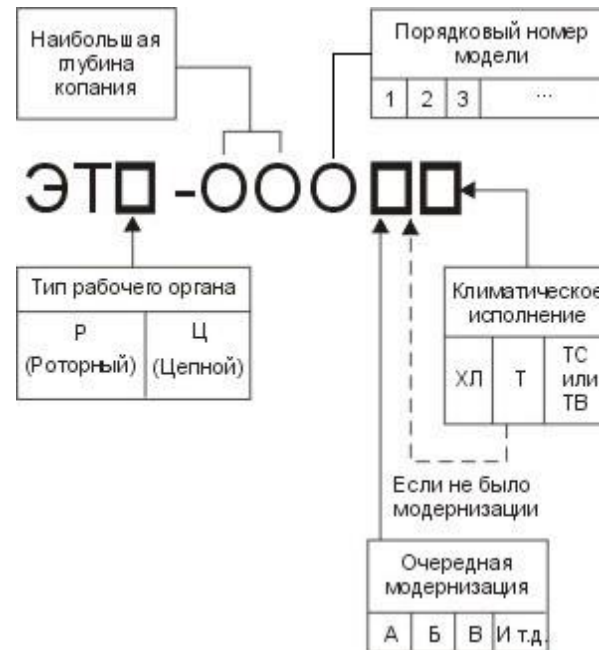


Рис. 11. Система індексації траншейних екскаваторів

3.1 Висновок

Знання класифікації і режимів експлуатації, основних складових елементів екскаваторів. Влаштування і індексацію екскаваторів дозволяє підвищити якість експлуатації землерийної техніки.

3.2 Завдання на

Волков Д.П. Будівельні машини / Волков Д.П. – М. : Вища школа, 1988.

Перед закінченням

самопідготовку.		заняття викладач підводить підсумки роботи, оцінює відповіді курсантів і видає завдання на самопідготовку.
-----------------	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## МОДУЛЬ 1. Характеристика надзвичайних ситуації. Машини для земляних робіт інженерні машини розгородження.

### МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА

щодо проведення практичного заняття за темою:  
«Бульдозери та грейдери»

**Мета навчальна :** Ознайомити курсантів з класифікацією і режимами експлуатації, основними складовими елементами бульдозерів та грейдерів. Влаштуванням і індексацією бульдозерів та грейдерів.

**Мета виховна :** Нагадати курсантам, що слід працювати так, щоб люди бачили в кожному з вас справедливого і надійного друга та партнера, вірити у Вашу справедливість, порядність і самовідданість, а Ваші діти, рідні й близькі пишалися Вами і не мали приводу випити гірку чашу сорому за ваші негідні вчинки.

**Місце проведення:** кабінет пожежної техніки.

**Час:** 2 години.

**Матеріально-методичне забезпечення:**

1. Плакати, планшети.
2. Слайди.

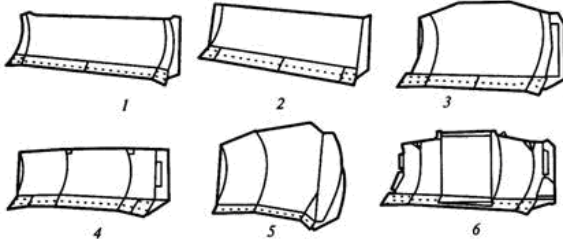
**Література:** 1. Інженерна техніка та спеціальні машини для ліквідації надзвичайних ситуацій: навч. Посіб. / О.М. Ларін, І.М. Грицина, Н.І. Грицина, А.Я. Калиновський, Б.І. Кривошей. – Х.: НУЦЗУ, КП «Міськдрук», 2012 – 380 с.

2. Машини інженерного озброєння Ч.1. - М. : ВІА ім. Куйбишева, 1976.
3. Машини інженерного озброєння Ч.2. - М. : ВІА ім. Куйбишева, 1977.
4. Машини інженерного озброєння Ч.1. - М. : ВІА ім. Куйбишева, 1986.
5. Машини інженерного озброєння Ч.2. - М. : ВІА ім. Куйбишева, 1986.
6. Машини інженерного озброєння Ч.3. - М. : ВІА ім. Куйбишева, 1987.
7. Машини інженерного озброєння Ч.4. - М. : ВІА ім. Куйбишева, 1987.
8. Волков Д.П. Будівельні машини / Волков Д.П. – М. : Вища школа, 1988.
9. Васильєв А.А. Дорожні машини / Васильєв А.А. - М. : Машинобудування, 1979.
10. Громов Н.М. Шляхові машини / Громов Н.М. - М. : Будвидав, 1980.

## I. ПЛАН ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ:

- |                                                                      |          |
|----------------------------------------------------------------------|----------|
| 1. Організаційна частина, та виховна робота                          | - 5 хв.  |
| 2. Основна частина:                                                  |          |
| 2.1. Опитування з раніш вивчених тем                                 | - 10 хв. |
| 2.2. Класифікація та загальне влаштування бульдозерів                | - 10 хв. |
| 2.3. Конструктивні особливості неповоротних і поворотних бульдозерів | - 10 хв. |
| 2.4. Гусеничні бульдозери                                            | - 10 хв. |
| 2.5 Бульдозери розпушувачі                                           | - 10 хв. |
| 2.6 Колісні бульдозери тягового класу 1,4                            | - 10 хв. |
| 3. Грейдери                                                          | - 10 хв. |
| 4. Заключна частина:                                                 |          |
| 4.1. Підведення підсумків заняття                                    | - 3 хв.  |
| 4.2. Видача завдання на самопідготовку                               | - 2 хв.  |

## II. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Дії викладача	Питання, що розглядаються	Методичні вказівки
1. Організаційна частина заняття	Прийняти рапорт у чергового, перевірити наявність курсантів на занятті, перевірити забезпеченість заняття необхідною літературою, оголосити тему заняття, його мету. Оголосити порядок проведення заняття.	Після привітання перевірити зовнішній вигляд і наявність курсантів, оголосити тему і мету заняття.
2.1 Провести контроль знань по матеріалу начитаних лекцій.	<p>Методом опитування з'ясувати засвоєння курсантами основних теоретичних положень по матеріалу, що розглядався раніш. Питання:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Класифікація екскаваторів.</li> <li>2. Основні складові елементи екскаваторів.</li> <li>3. Влаштування одноковшевих екскаваторів.</li> <li>4. Індексція одноковшевих екскаваторів.</li> <li>5. Індексція багатоковшевих екскаваторів</li> </ol>	Викликати з місця курсанта, оцінити знання, виставити оцінку в журнал. У разі неповної відповіді для доповнень залучити інших курсантів
2.2 Класифікація та загальне влаштування бульдозерів	<p><b>Бульдозери</b> являють собою навішване на базовий гусеничний або пневмоколісний трактор (двохосьовий колісний тягач) устаткування, яке включає відвал з ножами, штовхаючий пристрій у вигляді брусів або рами й систему керування відвалом. Основні типи бульдозерних відвалів подані на рис. 1.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p><b>Рис. 1. Основні типи бульдозерних відвалів: 1 – прямий поворотний; 2 – прямий неповоротний; 3 – напівсферичний; 4 – сферичний; 5 – сферичний для сипучих матеріалів; 6 – із плитою, що штовхає</b></p> <p>Головний параметр бульдозерів – тяговий клас базового трактора (тягача). Бульдозери застосовуються для пошарової розробки й переміщення ґрунтів I-IV категорій, а також попередньо розпушених скельних і мерзлих ґрунтів. З їхньою допомогою виконують планування будівельних майданчиків, зведення насипів, розробку виїмок і котлованів, нарізку терас на косогорах, розрівнювання ґрунту, що відсипається іншими машинами, копання траншей під фундаменти й комунікації, засипання ровів, ям, траншей, котлованів і пазах фундаментів будівель, розчищення</p>	Пояснити пункти по яких виникли питання.

територій від снігу, каменів, чагарнику, пнів, дрібних дерев і будівельного сміття й т.п. Широке використання бульдозерів у будівельному виробництві пояснюється простотою їхньої конструкції, надійністю й економічністю в експлуатації, високими продуктивністю, мобільністю й універсальністю.

Бульдозери класифікують *за призначенням, тяговим класом і типом ходового пристрою базових машин, конструкцією робочого органу і типом системи керування відвалом.*

За призначенням розрізняють *бульдозери загального призначення*, використовувані для виконання основних видів землерийно-транспортних і допоміжних робіт у різних ґрунтових і кліматичних умовах, і *спеціальні*, застосовувані для виконання цільових робіт у специфічних ґрунтових або технологічних умовах. До останніх відносяться *бульдозери-штовхачі, підземні й підводні бульдозери.*

Залежно від тягового класу базових машин бульдозери поділяють на *малогабаритні* (клас до 0,9), *легкі* (класів 1,4...4), *середні* (класів 6...15), *важкі* (класів 25...35) і *надважкі* (класу понад 35).

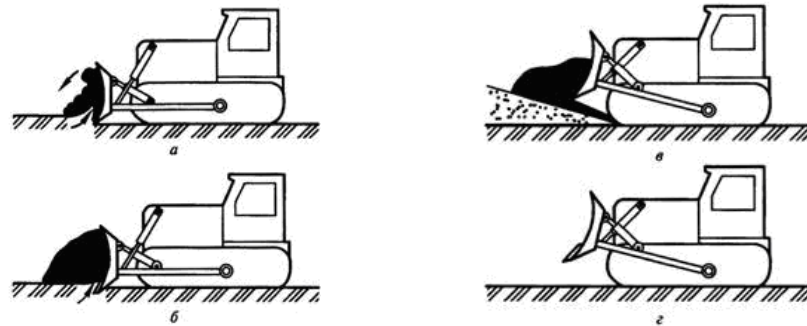
За типом ходового пристрою бульдозери поділяються на *гусеничні й пневмоколісні.*

За конструкцією робочого органу розрізняють бульдозери з *неповоротним* у плані *відвалом*, постійно розташованим перпендикулярно до поздовжньої осі базової машини, і з *поворотним відвалом*, що може встановлюватися перпендикулярно або під кутом до 53° в обидва боки до поздовжньої осі машини.

За типом системи керування відвалом розрізняють бульдозери з гідравлічним і механічним (канатно-блоковим) керуванням. При *канатно-блоковій системі керування* підйом відвала здійснюється зубчасто-фрикційною лебідкою через канатний поліспаст, опускання – під дією власної сили ваги відвала. При *гідравлічній системі керування* підйом і опускання відвала здійснюються примусово одним або двома гідроциліндрами двосторонньої дії. Бульдозери з механічним керуванням у теперішній час промисловістю не випускаються.

*Робочий цикл бульдозера* (рис. 2) наступний: при русі машини вперед відвал за допомогою системи керування заглиблюється у ґрунт, зрізує ножами шар ґрунту й переміщає поперед себе ґрунтову призму, що утворилася, волоком по поверхні землі до місця розвантаження; після відсипання ґрунту відвал піднімається у транспортне положення, машина вертається до місця набору ґрунту, після чого цикл повторюється. Максимально можливий обсяг призми волочіння сучасні бульдозери набирають на ділянці довжиною 6...10 м. Економічно доцільна дальність переміщення ґрунту не перевищує 60..80 м для гусеничних бульдозерів і 100... 140 м для пневмоколісних машин.

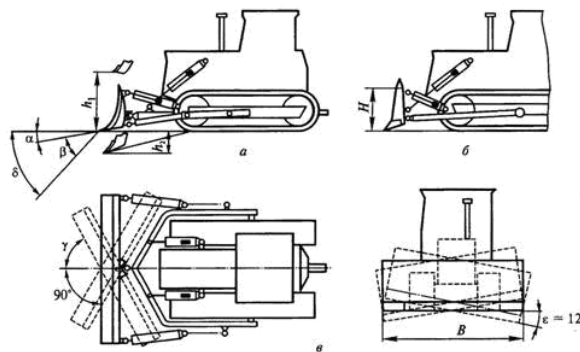




*Рису. 2. Схеми роботи бульдозера при розробці ґрунтів: а – різання; б – транспортування з підрізанням; в – відсипання; г – відхід назад (холостий хід)*

Найбільш поширеними є гусеничні бульдозери, які мають високі тягові зусилля і прохідність. Чим вище тяговий клас машини, тим більший обсяг земляних робіт вона здатна виконувати й розробляти більш міцні ґрунти.

До основних параметрів бульдозерного устаткування (рис. 3) відносяться висота без козирка  $H$  і довжина  $B$  відвала (м), радіус кривизни відвала, основний кут різання  $\alpha$ , задній кут відвала  $\beta$ , кут загострення ножів  $\delta$ , кут перекосу відвала  $\epsilon$  і кут повороту (у поворотних машин) відвала у плані  $\gamma$  (град), висота підйому відвала над опорною поверхнею  $h_1$  і глибина опускання відвала нижче опорної поверхні  $h_2$  (м), напірне  $T$  і вертикальне  $P$  зусилля на ріжучій крайці (кН), швидкості підйому  $V_n$  і опускання  $V_o$  відвала.



*Рис. 3. Схеми влаштування і основні параметри бульдозерів: а – з поворотним відвалом; б – з неповоротним відвалом; в – поперечний перекіс відвала*

Відвал бульдозера являє собою тверду зварену металоконструкцію з лобовим листом криволінійного профілю. Уздовж нижньої крайки відвала кріпляться змінні ріжучі ножі з двома лезами (два бічних і середні), наплавлені зносостійким сплавом. У середині верхньої частини відвала є козирок, що перешкоджає пересипанню ґрунту через верхню крайку.

Для збільшення продуктивності бульдозера при роботі на легких ґрунтах на його відвал установлюють із обох кінців змінні уширювачі, відкритки й подовжувачі. Для зменшення втрат ґрунту при його транспортуванні сучасні неповоротні гусеничні бульдозери обладнують сферичними й напівсферичними відвалами.

2.3 Конструктивні особливості неповоротних і поворотних бульдозерів

У *бульдозера з неповоротним відвалом* (рис. 4) відвал 1 кріпиться за допомогою універсальних шарнірів 8 до пристрою, що штовхає, у вигляді двох брусів 7 коробчастого перетину, задні кінці яких з'єднані за допомогою запряжних шарнірів 8 з балками 5 ходового пристрою базового трактора 4. Шарніри дозволяють брусам, що штовхають, повертатися у вертикальній і горизонтальній площинах при перекосі відвала. Підйом і опускання відвала здійснюються за допомогою двох гідроциліндрів подвійної дії 3, штоки яких шарнірно прикріплені до відвала через кронштейни. Відвал у робочому положенні утримують гідророзкіс 2 і гвинтовий твердий розкіс 10, які встановлені у площинах відповідно лівих і правого брусів, що штовхають. Навантаження між брусами, що штовхають, рівномірно розподіляється механізмом 9 компенсації перекосу, що забезпечує стійкість відвала в горизонтальній площині.

Гідророзкіс здійснює перекус відвала в поперечній площині шляхом повороту його на кут до  $+ 12^\circ$  і являє собою гідроциліндр подвійної дії з гідрозамком, що включений у гідросистему трактора. Гвинтовий розкіс служить для механічної зміни кута різання ножів.

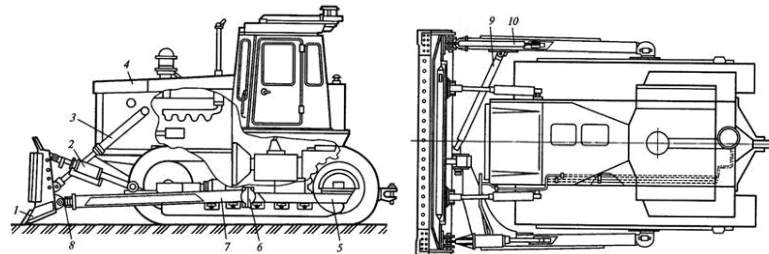
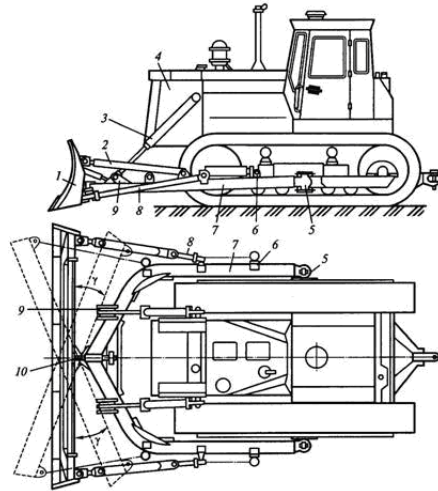


Рис. 4. Бульдозер з неповоротним відвалом

У *поворотного бульдозера* (рис. 5) відвал 1 монтується на універсальній рамі, що штовхає, 7, яка охоплює зовні трактор 4 і складається із двох жорстко з'єднаних між собою напіврам прямокутного перетину. Рама кріпиться до ходових візків

Пояснити пункти по яких виникли питання.

трактора за допомогою запряжних шарнірів 5. На рамі замість відвала може бути встановлене різне змінне устаткування з гідравлічним керуванням – кущоріз, древовал, викорчовувач-збирач, плужний снігоочисник та ін. Поворотний відвал з'єднаний з рамою, що штовхає, за допомогою центрального шарового шарніра 10 і двох бічних штовхачів 8 із гвинтовими розкосами 2, що забезпечують різне положення відвала відносно рами. За однакової зміни довжини розкосів від середнього положення регулюють кут різання ножів. Кут поперечного перекосу відвала у вертикальній площині регулюється шляхом зміни міжцентрової відстані вушок розкосів.



**Рис. 5. Бульдозер з поворотним відвалом**

Відвал може встановлюватись у плані під кутом  $\gamma$  в обидва боки від поздовжньої осі машини й під прямим кутом до неї. Для установки відвала у три положення (праве, праве і ліве) на верхній полиці кожної напіврамі встановлені по три опорних кронштейни 6, у яких шарнірно кріпляться штовхачі. На скошеній частині напіврам встановлені кронштейни 9 для кріплення гідроциліндрів 3 підйому-опускання відвала. У деяких моделях бульдозерів зміна кута повороту відвала у плані й регулювання кута перекосу відвала здійснюються за допомогою гідроциліндрів.

2.4 Гусеничні бульдозери

Як базові машини **гусеничних бульдозерів** використовують гусеничні промислові трактори загального призначення: трактори тягового класу 3 (ДТ-75), тягового класу 4 (Т-90П, Г-4АП2), тягового класу 10 (Т-10М), тягового класу 15 (Т-15.01), тягового класу 20 (Т-20.01), тягового класу 25 (Т-25.01, ДЭТ-250М2), тягового класу 35 (Т-35.01), тягового класу 50 (Т-50.01), тягового класу 75 (Т-75.01/Т-800).

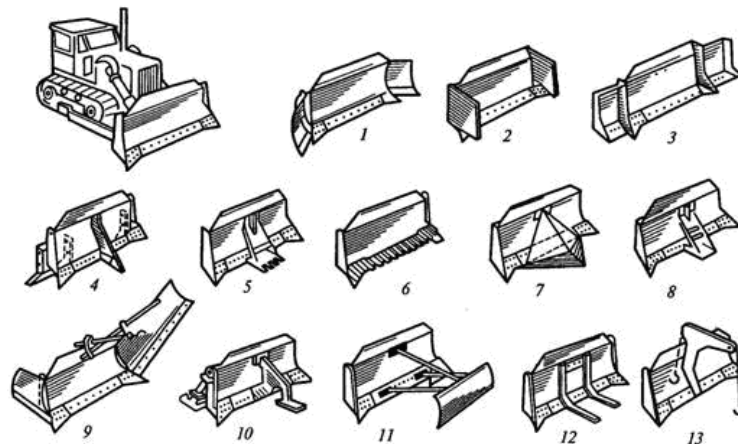
Пояснити пункти по яких виникли питання.

**Бульдозери з неповоротним відвалом** можуть встановлюватися на тракторах будь-яких тягових класів. Бульдозерне устаткування включає відвал, два штовхаючі бруси, гідророзкоси й гідроциліндри підйому-опускання відвала. На неповоротних бульдозерах встановлюють прямі, напівсферичні, сферичні та спеціальні відвали.

Прямий відвал – основний робочий орган бульдозерів на тракторах тягового класу до 25. Напівсферичний і сферичний відвали зварені із трьох секцій – центральної і двох бічних, розташованих до центральної секції під кутом  $15^\circ$  у плані.

**Прямий неповоротний відвал бульдозера** являє собою тверду зварену металоконструкцію з лобовим листом криволінійного профілю. Уздовж нижньої посиленої крайки відвала кріпляться змінні ріжучі ножі з двома лезами (бічним і середнім), наплавлені зносостійким сплавом. У середині верхньої частини відвала є козирок, що перешкоджає пересипанню ґрунту через верхню крайку.

Неповоротні гусеничні бульдозери можуть оснащуватися додатковим швидкозйомним устаткуванням (рис. 6), що значно розширює їх технологічні можливості: нерухливими або гідрокерованими уширювачами відвала (1, 3), передніми й задніми зубами для розпушення (4), киркою для виламування асфальтових покриттів (5), ножами для розробки мерзлих ґрунтів (6), кущорізним ножем (7), надставкою для риття канав (8), укісником із твердим кріпленням і гідрокерованим укісником-планувальником (9), передніми й задніми лижами (10), відвальною приставкою для роботи від стінки (11), вантажними вилами (12), піднімальним гаком (13) і т.п.



**Рис. 6. Змінні робочі органи гусеничних бульдозерів**

**Бульдозери з поворотним відвалом** можуть встановлюватись на тракторах тягового класу до 35, але в основному базовими машинами поворотних бульдозерів

служать трактори тягових класів 3; 4; 10 і 15.

Поворотне бульдозерне устаткування складається із прямого відвала, універсальної рами, що штовхає, штовхачів, розкосів і гідроциліндрів підйому-опускання відвала.

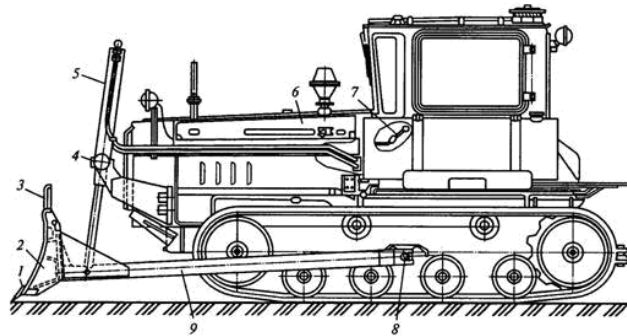
При поздовжньому русі бульдозера з поверненим у плані відвалом ґрунт переміщується вбік по відвалу. Здатність поворотних бульдозерів переміщувати ґрунт убік визначає їхнє широке використання при засипанні каналів, ровів, траншей комунікацій, а також очищення будівельних майданчиків і доріг від снігу.

Гідролічна система керування робочим устаткуванням забезпечує за допомогою гідроциліндрів підйом і примусове опускання відвала, його плаваюче й фіксоване положення за допомогою гідроциліндрів, поворот відвала у плані (у поворотних бульдозерів) гідроциліндрами, поперечний, двосторонній перекіс (до 12°) відвала у вертикальній площині, регулювання кута різання ножів відвала (середнє значення 55°) шляхом повороту (нахилу) відвала гідроциліндрами вперед та назад відносно штовхаючого пристрою.

Примусове заглиблення ножів відвала у ґрунт під дією гідроциліндрів, що розвивають зусилля до 40 % ваги тягача, дозволяє бульдозерам з гідролічним керуванням розробляти міцні ґрунти, а можливість установки відвала в певне фіксоване положення забезпечує зрізання шару ґрунту заданої товщини. Поперечний перекіс відвала підвищує універсальність машини та її експлуатаційні можливості на планувальних роботах, полегшує розробку міцних і мерзлих ґрунтів і т.п.

Бульдозери на базі тракторів тягових класів 3 і 4 використовують для розробки й переміщення ґрунтів I і II категорій, риття й засипання траншей, зведення насипів, переміщення щебенів та інших дорожньо-будівельних матеріалів, виконання планувальних робіт, а також розчищення доріг від снігу.

Бульдозери ДЗ-42 (ДЗ-162), ДЗ-42Г (рис. 7) з неповоротним відвалом і бульдозер ДЗ-42П з поворотним відвалом базуються на гусеничному тракторі тягового класу 3 ДТ-75.



**Рис. 7. Бульдозер ДЗ-42Г: 1 – ніж; 2 – відвал; 3 – козирок; 4 – кронштейн; 5 – гідроциліндр підйому-опускання відвала; 6 – базовий трактор; 7 – важіль керування гідророзподільником; 8 – запряжний шарнір; 9 – брус, що штовхає**

**Неповоротне бульдозерне устаткування** складається із прямого відвала звареної конструкції зі змінними ножами в нижній частині й козирком у середній верхній частині, двох брусів, що штовхають, приварених до відвала, двох (ДЗ-42) або одного (ДЗ-42Г) гідроциліндра підйому-опускання відвала.

У бульдозера ДЗ-42П з поворотним відвалом є можливість зміни кута установки відвала у плані відносно поздовжньої осі машини на величину  $\pm 25^\circ$ , що дозволяє більш продуктивно використовувати бульдозер на зворотному засипанні ґрунту й при очищенні доріг від снігу та виконанні інших робіт.

Поворотний відвал шарнірно закріплений на П-подібній рамі, що штовхає, підйом і опускання якої здійснюються двома гідроциліндрами керування відвалом, розташованими з боків силової установки. Відвал з'єднаний з рамою двома бічними штовхачами внизу й двома гвинтовими розкосами вгорі. Кут установки відвала у плані регулюють, міняючи місце кріплення бічних штовхачів на рамі. Гвинтовими розкосами регулюють кут різання ножів відвала.

На сільськогосподарський гусеничний трактор Т-4А.01 тягового класу 4 навішують бульдозерне обладнання типу ОБГН-4 з неповоротним відвалом. На гусеничний трактор Т-4АП2.1 навішують неповоротне бульдозерне обладнання ОБГН-4М. Трактор Т-4АП2.1 з бульдозерним устаткуванням може комплектуватися розпушувачем РН-4, призначеним для пошарового розпушування ґрунтів III і IV категорій при будівництві й ремонті доріг. Технічну характеристику бульдозерів на базі гусеничних тракторів тягових класів 3 і 4 подано в табл. 3.13.

Бульдозери на базі тракторів тягового класу 10 призначені для землерійно-планувальних робіт на ґрунтах I-IV категорії з попереднім розпушуванням. Бульдозери базуються на гусеничних тракторах класу 10 та їх модифікаціях.

	<p>Бульдозери оснащуються неповоротними й поворотними прямими відвалами, неповоротними напівсферичними відвалами. Робоче обладнання бульдозерів мало розрізняється.</p>	
<p>2.5 Бульдозери розпушувачі</p>	<p><b>Бульдозери-розпушувачі</b> оснащуються одно - і тризубим навішуваним розпушувальним устаткуванням заднього розташування з гідравлічним керуванням. Розпушувальне устаткування навішують на гусеничні бульдозери з тягачами класів 10, 25, 35, 50 і 75 потужністю 118...636 кВт.</p> <p>Головним параметром бульдозерів-розпушувачів є тяговий клас базового трактора.</p> <p>Кріплення розпушувачів здійснюється до остову базового трактора або до корпусу його заднього мосту. Технічні характеристики бульдозерів-розпушувачів подані в табл. 3.15 і 3.16.</p> <p>Бульдозери-розпушувачі застосовують для попереднього пошарового розпушування й переміщення щільних кам'янистих, мерзлих і скельних ґрунтів при влаштуванні будівельних майданчиків, риття котлованів і широких траншей, а також для виламування дорожніх покриттів. Руйнування ґрунтів і порід відбувається при поступальному русі машини й одночасному примусовому заглибленні зубів робочого органу до заданої відмітки. У процесі розпушування масив ґрунту розділяється на шматки (брили) таких розмірів, які є зручними для наступної їх ефективної розробки, навантаження і транспортування іншими машинами.</p> <p>Розпушування здійснюють паралельними різаними за двома технологічними схемами: без розворотів біля краю площадки з поверненням машини у вихідне положення заднім ходом (човникова схема) і з поворотом розпушувача наприкінці кожного проходу (повздожньо-поворотна схема). Човникова схема є найбільш раціональною за малих обсягів робіт в ускладнених умовах, повздожньо-поворотна – на ділянках великої довжини. Максимальні величини глибини й ширини захоплювача розпушування, робочі швидкості руху й число зубів розпушувача визначаються тяговим класом базової машини.</p> <p>Найменша глибина розпушування за один прохід має на 20...30 % перевищувати товщину стружки ґрунту, розроблюваного землерийно-транспортними машинами, у комплексі з якими працює розпушувач. Розпушування високоміцних ґрунтів здійснюється, як правило, одним зубом.</p> <p>Робочий орган розпушувача складається з несучої рами, зубів, підвіски й гідроциліндрів керування. Зуби мають змінні наконечники, лобова поверхня яких захищена зносостійкими пластинами для захисту від абразивного зношування. Для інтенсифікації процесу розпушування на зуби розпушувачів встановлюють уширювачі, які дозволяють за один прохід руйнувати більші об'єми матеріалу й виштовхувати</p>	<p>Пояснити пункти по яких виникли питання.</p>

кам'яні брили на поверхню. Уширювачі забезпечують більш стійкий рух базового трактора й роботу розпушувача, практично суцільне руйнування матеріалу між сусідніми борознами, зниження загальної кількості проходів.

Зуби виконують неповоротними, жорстко закріпленими в кишенях рами й поворотними у плані (на кут 10...15° в обидва боки) за рахунок їхньої установки у спеціальних кронштейнах – флюгерах, що прикріплюються до рами шарнірно. Поворотні зуби здатні обходити перешкоди, що зустрічаються у ґрунті. Підвіска розпушувача до базової машини – чотириланкова (паралелограмна) з регульованим кутом розпушування. Така конструкція розпушувального устаткування забезпечує отримання оптимальних параметрів розпушування, як при заглибленні, так і при сталому розпушуванні.

Бульдозери-розпушувачі мають максимальну ширину захоплення (при трьох зубах) 1780...2140 мм. Продуктивність навішуваних розпушувачів на ґрунтах IV, V категорій 60...150 м<sup>3</sup>/год, середня робоча швидкість руху 2,5...5 км/год.

Експлуатаційна продуктивність, м<sup>3</sup>/год, навішуваного розпушувача визначається:

$$P_3 = 3600 V k_6 / T_u$$

де  $V$  – об'єм ґрунту, розпушеного за цикл, м;  $T_u$  – тривалість циклу, с;  $k_6$  – коефіцієнт використання машини за часом:

$$V = B h_{cp} l,$$

де  $B$  – середня ширина смуги розпушування, що залежить від числа, кроку й товщини зубів, кута розвалу (15...60°) і коефіцієнта перекриття (0,75...0,8) різців, м;  $h_{cp}$  – середня глибина розпушування в даних ґрунтових умовах, м;  $l$  – довжина шляху розпушування, м.

При човниковій схемі роботи розпушувача

$$T_u = (l/v_p) + (l/v_x) + t_c + t_0,$$

де  $v_p$  і  $v_x$  – швидкості руху машини відповідно при розпушуванні й холостому (зворотному) ході, м/с;  $t_c$  – час на перемикання передачі ( $t_c \leq 5$  с);  $t_0$  – час на опускання розпушувача ( $t_0 \approx 2...5$  с).

При розробці ділянки поздовжніми проходами з розворотами на кінцях часу циклу додається  $t_p$  – тривалість розворотів трактора наприкінці ділянки, а час холостого ходу виключається.

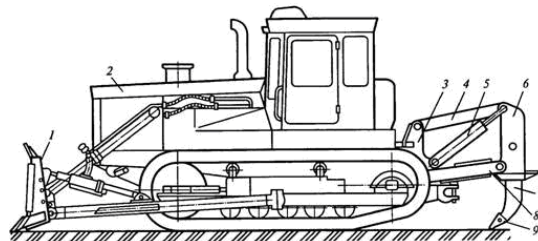
Подальший розвиток навішуваних розпушувачів спрямований на створення машин підвищеної одиничної потужності, поліпшення параметрів обладнання, підвищення ефективності роботи, зносостійкості, надійності й терміну служби наконечників зубів, гідрофіксацію перестановок зубів робочого органу; створення робочих органів, що активно впливають на ґрунт, що розпушується за допомогою



удару, вибуху, вібрації й т.п.

**Бульдозер-розпушувач** (рис. 8) складається з базового трактора 2, бульдозерного устаткування з відвалом 1 і устаткування розпушувача. Устаткування розпушувача складається з опорної рами 3, жорстко прикріпленої до задньому мосту базового трактора, тяги 4, робочої балки 6 з жорстко закріпленим змінним зубом 7, нижньої рами 8 і двох гідроциліндрів 5 керування розпушувача. Зуб складається зі стійки, змінного литого наконечника 9 зі зносостійкою накладкою. У стійці є отвори, що дозволяють змінювати виліт зуба відносно робочої балки за зміни глибини розпушування. На зуб можуть встановлюватись уширювачі. Гідроциліндри керування розпушувачем живляться із гідросистеми базового трактора й забезпечують опускання, примусове заглиблення й фіксацію зуба в певному робочому положенні, а також його підйом при переведенні у транспортне положення.

Бульдозери-розпушувачі тягового класу 10 базуються на тракторах ТЕ10М, Т-10С і призначені для розпушування з наступним переміщенням до місця укладання мерзлих ґрунтів сезонного промерзання, розбірних скельних ґрунтів, ґрунтів підвищеної міцності, а також виламування асфальтових покриттів доріг і вулиць.

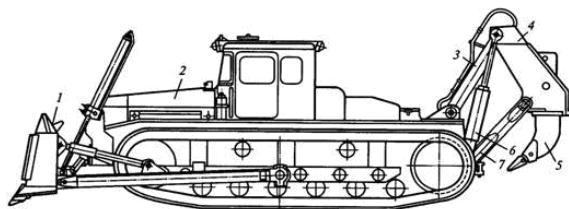


**Рис. 8. Бульдозер-розпушувач**

Бульдозерно-розпушувальні агрегати тягових класів 15 і 20 базуються, відповідно, на тракторах Т-15.01 і Т-20.01 і призначені для розробки мерзлих ґрунтів і тріщинуватих скельних порід. Агрегати оснащуються сферичними (*U*), напівсферичними (*SU*), прямими (*S*) відвалами з гідроперекосом і тризубими розпушувачами з регульованим кутом розпушування.

Бульдозери-розпушувачі тягового класу 25 агрегатуються з гусеничними тракторами ДЭТ-250М2 і Т-25.01 і призначені для розробки мерзлих ґрунтів з великою кількістю кам'янистих включень і тріщинуватих скельних ґрунтів.

Бульдозер-розпушувач ДЕТ-250М2Б1Р1 (рис. 9) складається з базового трактора ДЕТ-250М2 2, бульдозерного устаткування 1 і заднього розпушувального устаткування.



**Рис. 9. Бульдозер-розпушувач ДЕТ-250М2Б1Р1**

Однозубе розпушувальне устаткування бульдозера ДЕТ-250М2Б1Р1 із чотириланковою підвіскою складається з верхньої 3 і нижньої 7 тяг коробчастого перетину, робочої балки 4 з жорстко закріпленим змінним зубом, механізму зміни вильоту стійки зуба і двох діагонально розташованих гідроциліндрів керування розпушувачем 6. Гідроциліндри працюють від гідросистеми базового трактора й забезпечують опускання, примусове заглиблення й фіксування розпушувача в певному робочому положенні, а також підйом його при переведенні у транспортне положення.

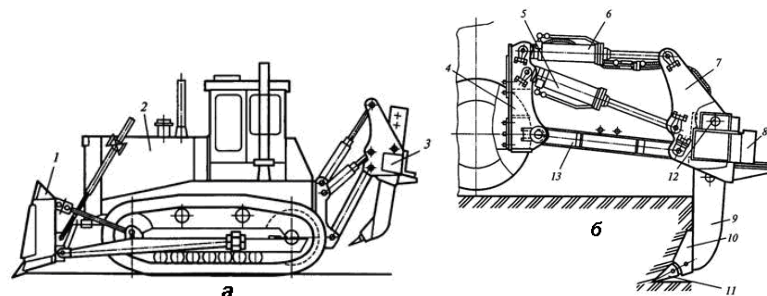
Для підвіски розпушувача слугують корпус заднього мосту базового трактора з вушками для кріплення нижньої тяги і два кронштейни для кріплення верхньої тяги.

Зуб 5 являє собою подовжену стійку зі змінним і литим наконечником зі зносостійкою накладкою і стопорним пристроєм кріплення накладки наконечника. Стійка зуба кріпиться в коробі робочої балки 4 за допомогою фіксуючого пальця.

Бульдозер з розпушувачем на тракторі Т-25.01 (рис. 10а) має неповоротне бульдозерне устаткування в напівсферичному або сферичному виконанні з гідроперекосом і механізмом компенсації у вигляді поперечної штанги.

Розпушуваче устаткування в однозубому і багатозубому виконаннях (рис. 10б) складається з уніфікованих опорних кронштейнів, нижньої тяги, гідроциліндрів підйому-опускання й регулювання кута розпушування.

Робоча балка однозубої модифікації має один центральний отвір для установки зуба збільшеного, найбільшого заглиблення. У зубі передбачені чотири отвори із кроком 0,23 м, що допускає регулювання максимального заглиблення зуба в широких межах. Перестановка стійки в один з отворів здійснюється з використанням механізму, керованого з кабіни машиніста. Литі захисні накладки зуба уніфіковані для обох модифікацій розпушувального устаткування.



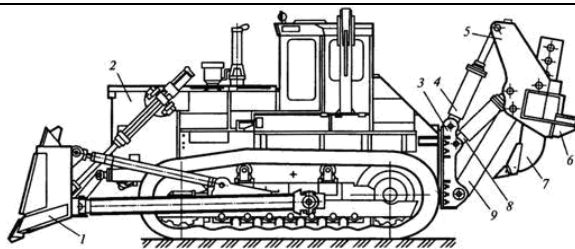
**Рис. 10. Бульдозер-розпушувач на базі трактора Т-25.01: а – загальний вид; б – розпушуюче устаткування; 1 – бульдозерне устаткування; 2 – трактор; 3 – розпушуюче устаткування; 4 – опорний кронштейн; 5 – гідроциліндр підйому-опускання розпушувача; 6 – гідроциліндр зміни кута розпушування; 7 – робоча балка; 8 – буферний пристрій; 9 – зуб; 10 – захисна накладка; 11 – наконечник; 12 – механізм перестановки стійки зуба; 13 – нижня тяга**

Керування бульдозерним і розпушувальним устаткуванням здійснюється двома секційними розподільниками. Гідроциліндри підйому-опускання бульдозерного устаткування й перекошу відвала керовані від одного гідророзподільника, а гідроциліндри підйому-опускання розпушувального устаткування й регулювання кута розпушування – від іншого. Гідроциліндри бульдозера обладнані клапанами кінцевого ходу і швидкого опускання.

Бульдозери-розпушувачі тягового класу 35 на базі гусеничного трактора Т-35.01 призначені для розробки важких мерзлих і скельних ґрунтів за температури повітря до  $-60^{\circ}\text{C}$ .

Бульдозер-розпушувач на базі трактора Т-35.01 (рис. 11) має бульдозерне устаткування з неповоротним відвалом напівсферичної (або сферичної) форми, гідроперекошом і механізмом компенсації перекошу, що є аналогічним бульдозерному устаткуванню на тракторі Т-25.01. Розпушуюче устаткування з регульованим кутом розпушування є аналогічним розпушуючому устаткуванню на тракторі Т-25.01.

Бульдозерно-розпушуючий агрегат тягового класу 50 на базі трактора Т-50.01 призначений для розробки важких скельних і мерзлих ґрунтів за низьких температур навколишнього повітря. Агрегат обладнується напівсферичним відвалом з гідроперекошом, одно- або тризубим розпушувачем з регульованим кутом розпушування.



**Рис. 11. Бульдозер-розпушувач на базі трактора Т-35.01: 1 – бульдозерне устаткування (напівсферичний відвал); 2 – трактор; 3 – опорний кронштейн; 4 – гідроциліндр регулювання кута розпушування; 5 – робоча балка; 6 – буферний пристрій; 7 – зуб; 8 – гідроциліндр підйому-опускання розпушувача; 9 – нижня тяга.**

Бульдозерно-розпушувачий агрегат тягового класу 75 має бульдозерне устаткування з напівсферичним неповоротним відвалом і однозубе розпушувальне устаткування з регульованим кутом розпушування, що змонтоване на базі трактора Т-800. Агрегат призначений для розробки особливо важких мерзлих ґрунтів і скельних порід в умовах низьких температур.

2.6 Колісні бульдозери тягового класу 1,4

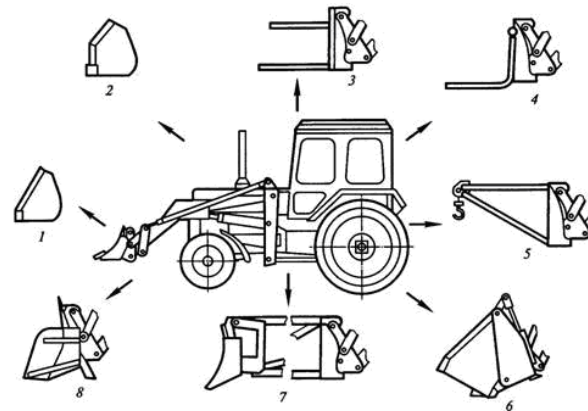
**Колісні бульдозери тягового класу 1,4** базуються на колісних тракторах ЛТЗ-60АВ, ЮМЗ-6АКЛ/6АКМ, тракторах «Білорусь» МТЗ-80.1/82.1 і 1021 Мінського тракторного заводу. Застосовуються для виконання малооб'ємних планувальних робіт на ґрунтах I-II категорій, переміщення сипучих «нерудних» будівельних матеріалів, розчищення доріг від снігу й т.п. Бульдозери оснащуються неповоротними відвалами, керованими одним гідроциліндром.

Відвал бульдозерів споряджений змінними ножами, зубами зворотного ходу й жорстко кріпиться до двох штовхаючих брусів, розташованих між передніми колесами трактора. Штовхаючі бруси установлені в запряжних шарнірах на посиленій рамі базової машини. Бульдозери з поворотним відвалом установлюють на машинах із заднім землерийним і ґрунторізним устаткуванням і використовують для засипання траншей і виконання нескладних планувальних робіт. Поворотне бульдозерне устаткування гідравлічне й забезпечує підйом-опускання відвала, поворот відвала у плані на кут до 45°, перекид відвала до 10° у кожен бік. Керування відвалом ведеться з кабіни машиніста

Бульдозери-навантажувачі також можуть комплектуватися додатковим змінним робочим устаткуванням (рис. 12): ковшами для важких матеріалів і снігу, розширеним ковшем для виконання робіт біля стін будівель і споруджень, у бордюрів вулиць і доріг, вантажними вилами для навантаження й розвантаження піддонів з вантажами,

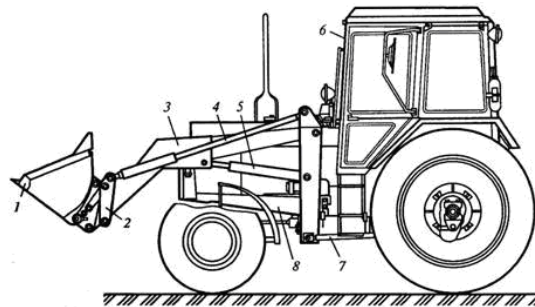
Пояснити пункти по яких виникли питання.

монтажним гаком для навантаження штучних вантажів, щелепним захоплювачем для довгомірних вантажів, подовжувачем стріли, уширювачем відвала, поворотним відвалом для снігу, відвалом-планувальником і т.ін.



**Рис. 12. Змінне додаткове багатоцільове робоче устаткування бульдозера-навантажувача: 1 – збільшений ківш; 2 – ківш для снігу; 3 – сільськогосподарські вила; 4 – вантажні вила; 5 – монтажний гак; 6 – щелепний захоплювач; 7 – подовжувач; 8 – уширювач і розпушувач заднього ходу**

**Бульдозер-навантажувач ДЗ-133** (рис. 13) складається з наступних основних частин: базового трактора 6, несучої рами 8, тяг 7, стріли 3, пристрою 2 для зміни робочих органів, ковша 1 або неповоротного бульдозерного відвала, попарно працюючих гідроциліндрів 4, 5 керування стрілою й ковшем, гідросистеми й електроустаткування.



**Рис. 13. Колісний бульдозер-навантажувач ДЗ-133**

3. Грейдери

**Автогрейдери (самохідні грейдери)** являють собою самохідні планувально-профільовальні машини, основним робочим органом яких служить повноповоротний

грейдерний відвал з ножами, встановленими під кутом до поздовжньої осі автогрейдера й розміщеними між переднім і заднім мостами пневмоколісного ходового пристрою. При русі автогрейдера ножі зрізують ґрунт, і відвал зрушує його убік.

Автогрейдери застосовують для планувальних і профілювальних робіт при будівництві доріг, для спорудження невисоких насипів і профільних виїмок, риття дорожнього корита й розподілу в ньому кам'яних матеріалів, зачищення дна котлованів, планування територій, засипання траншей, ровів, канав і ям, а також для очищення доріг, будівельних майданчиків, міських магістралей і площ від снігу в зимовий час. Автогрейдери використовують на ґрунтах I-IV категорій. Процес роботи автогрейдера складається з послідовних проходів, при яких здійснюється різання ґрунту, його переміщення, розрівнювання і планування поверхні споруди.

Автогрейдери підрозділяються за потужністю встановленого двигуна, конструкцією робочого органу, колісною схемою й типом трансмісії.

**За потужністю двигуна** вітчизняні автогрейдери поділяють на класи: клас 100 – потужність двигуна 45...75 кВт, клас 140 – потужність 80...110 кВт; клас 160 – потужність 120...140 кВт; клас 180 – потужність 145... 160 кВт; клас 250 – потужність 170...220 кВт.

Автогрейдери класу 100 відносять до **легкого типу**, класів 140 і 160 – до **середнього типу**, класу 180 – до **напівважкого типу**, класу 250 – до **важкого типу**.

**За конструкцією робочого органу** розрізняють автогрейдери з неповноповоротним у плані грейдерним відвалом (кут повороту відвала у плані становить  $\pm 32...45^\circ$  відносно поздовжньої осі машини) і автогрейдери з повноповоротним грейдерним відвалом, кут повороту якого у плані не обмежений.

Крім основного робочого органу, автогрейдери можуть споряджуватися додатковими змінними робочими органами – бульдозерним відвалом для розрівнювання ґрунту, засипання траншей, розподілу будівельних матеріалів, подовжувачем грейдерного відвала для збільшення ширини захоплення, укісниками (закріплюються на відвалі) для планування укосів насипів (виїмок) і очищення канав, киркувальником для виламування дорожніх покриттів і розпушування щільних ґрунтів. Бульдозерні відвали навішуються попереду машини. Киркувальники можуть навішуватися як попереду, так і позаду машини, а також безпосередньо на грейдерний відвал. Керування бульдозерним відвалом і киркувальником здійснюється гідроциліндрами подвійної дії.

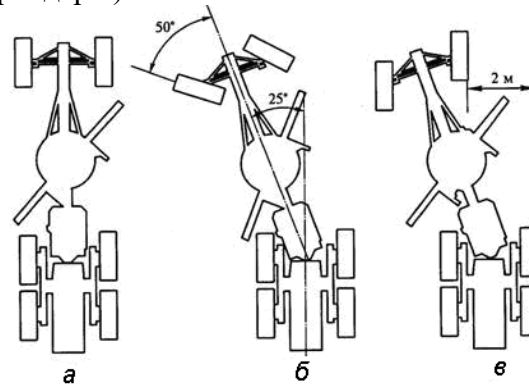
Більшість сучасних моделей вітчизняних автогрейдерів мають шарнірно-зчленовану раму, що складається з передньої й задньої напіврам, з'єднаних за допомогою вертикального шарніра, розташованого поблизу осі балансірного візка.

Шарнірно-зчленована рама забезпечує добру маневреність автогрейдера при транспортних операціях. За невеликих кутів складання (до  $\pm 25^\circ$ ) шарнірно-зчленована рама дозволяє в 1,5...2 рази зменшити радіус повороту машини (рис. 14б) і зміщати колію передніх коліс автогрейдера відносно коліс балансного візка (рис. 14в) до 2 м (рух «крабом») для підвищення стійкості машини при формуванні укосів дорожнього полотна.

Колісна схема автогрейдерів визначається формулою А х Б х В, де А – число осей з керованими колесами; Б – число осей з тяговими колесами й В – загальне число осей.

*За колісною схемою* розрізняють автогрейдери легкого й середнього типів 1х2х3 і автогрейдери важкого типу 1х3х3.

*За типом трансмісії* розрізняють автогрейдери з механічною й гідромеханічною трансмісіями. Гідромеханічна трансмісія забезпечує автоматичну і плавну зміну швидкості руху автогрейдера. Бортові передачі бувають двох типів – у вигляді бортових редукторів (у легких і середніх автогрейдерів) і роздільних тягових мостів (у важких автогрейдерів).



**Рис. 14. Схема руху автогрейдера із шарнірно-зчленованою рамою: а – прямолінійний; б – з поворотом керованих коліс і рами в одну сторону; в – з поворотом керованих коліс і рами в різні сторони (рух «крабом»)**

Всі вузли й агрегати автогрейдера класу 140 (рис. 15а), у тому числі й двигун 3 із трансмісією, кабіна водія 4, основне й додаткове робоче устаткування автогрейдера, змонтовані на основній рамі 8 коробчастого перерізу, що одним кінцем спирається на передній міст із керованими пневмоколесами 11, а іншим – на задній чотириколісний міст 15 з повздовжньо-балансною підвіскою парних коліс 16.

Передні колеса автогрейдера можна встановлювати з бічним нахилом в обидва боки для підвищення стійкості руху машини при роботі на ухилах (рис. 15в) і

зменшення радіуса повороту.

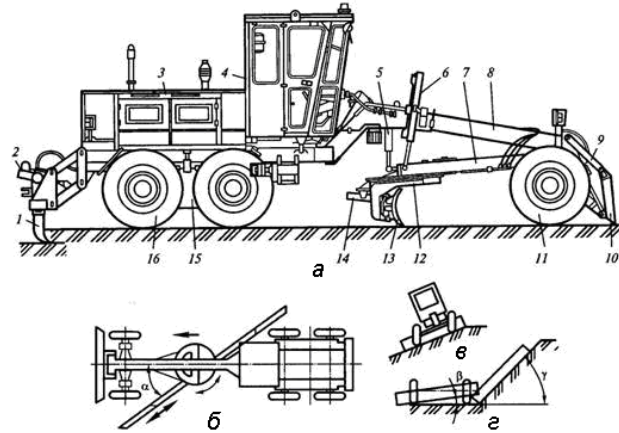
У автогрейдерів всіх класів кут бічного нахилу коліс становить  $\pm 20^\circ$ .

Основне робоче устаткування автогрейдера складається з тягової рами 7, поворотного кола 12 і відвала 13 зі змінними ножами з двома лезами. Повноповоротний у плані відвал забезпечує роботу автогрейдера при прямому і зворотному ходах машини. Поворот відвала у плані здійснюється гідромотором через редуктор. Передня частина тягової рами шарнірно з'єднана з рамою машини, а задня частина підвішена на двох гідроциліндрах 6, за допомогою яких грейдерний відвал устанавлюють у різні положення: транспортне (підняте) і робоче (опущене). У робочому положенні відвал врізається у ґрунт ножами і при русі зрізує шар ґрунту й переміщує його в напрямку, зумовленому установкою відвала у плані під кутом  $\alpha$  до поздовжньої осі машини (рис. 15б).

Основне робоче устаткування автогрейдера складається з тягової рами 7, поворотного кола 12 і відвала 13 зі змінними ножами з двома лезами. Повноповоротний у плані відвал забезпечує роботу автогрейдера при прямому і зворотному ходах машини. Поворот відвала у плані здійснюється гідромотором через редуктор. Передня частина тягової рами шарнірно з'єднана з рамою машини, а задня частина підвішена на двох гідроциліндрах 6, за допомогою яких грейдерний відвал устанавлюють у різні положення: транспортне (підняте) і робоче (опущене). У робочому положенні відвал врізається у ґрунт ножами і при русі зрізує шар ґрунту й переміщує його в напрямку, зумовленому установкою відвала у плані під кутом  $\alpha$  до поздовжньої осі машини (рис. 15б).

Кут різання відвала залежно від категорії ґрунту регулюється гідроциліндром 14. Винос тягової рами в обидва боки від поздовжньої осі машини забезпечується гідроциліндром 5. Додаткове робоче устаткування автогрейдера включає подовжувач відвала, киркувальник 1, керований гідроциліндром 2, і бульдозерний відвал 10, керований гідроциліндром 9.





**Рис. 15. Автогрейдер класу 140: а – загальний вид; б – схема повороту відвала в плані; в – схема бічного нахилу коліс; г – схема бічного виносу відвала**

*Гідравлічна система керування робочим устаткуванням* автогрейдерів забезпечує підйом-опускання тягової рами разом з поворотним колом і відвалом, поворот відвала разом з поворотним колом у плані на 360°, бічний винос відвала в обидва боки від поздовжньої осі машини (див. рис. 15б), установку відвала під кутом  $\beta$  у вертикальній площині, бічний винос відвала для планування укосів під кутом  $\gamma$  (рис. 15г), а також сполучення різних установок відвала.

Окремі автогрейдери можуть оснащуватися автоматичною системою керування відвалом типу «Профіль», яка призначена для автоматичної стабілізації відвала в поперечному й поздовжньому напрямках, що дозволяє істотно підвищити продуктивність машини й точність обробки поверхні.

Експлуатаційна продуктивність автогрейдера, м<sup>3</sup>/год, при різанні й переміщенні ґрунту

$$P_s = [ 3600 B l h k_s ] / [ (t_p + t_n)n ],$$

де  $B$  – ширина захоплення відвала, м;  $l$  – довжина ділянки, м;  $h$  – товщина стружки, що зрізується, м;  $k_s$  – коефіцієнт використання машини за часом;  $t_p$  – час, затрачуваний на один прохід, с;  $t_n$  – час, затрачуваний на один поворот;  $n$  – число проходів по одній ділянці.

Вітчизняні автогрейдери виготовляють відповідно до ДСТУ 11030-93 «Автогрейдери. Загальні технічні умови». Промисловість випускає базові моделі автогрейдерів: класу 100 – ДЗ-201, ГС-10.01; класу 140 – ГС-14.02.02, ДЗ-122Б, ДЗ-180А; класу 160 – А-120.1, ДЗ-198, ГС-18.03; класу 250 – ДЗ-98У.

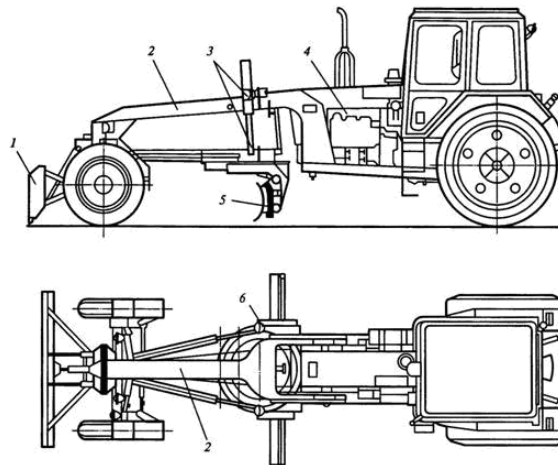
Легкі двохосьові автогрейдери класу 100 з неповноповоротним грейдерним

відвалом виконані з використанням базових тракторних модулів і вузлів серійних колісних тракторів тягового класу 1,4 (МТЗ-80/82, ЛТЗ-60АВ та ін.).

Легкі автогрейдери ДЗ-201, ДЗ-201.01 і ГС-10.01 з колісною формулою 1x2x2 призначені для виконання землерийно-профілактичних робіт у дорожньому і комунальному господарстві при будівництві й ремонті автомобільних доріг, вулиць, площ, а також для виконання бульдозерних, снігоприбиральних та інших робіт з літнього й зимового утримання об'єктів міст та населених пунктів.

Автогрейдер ДЗ-201 створений на базі колісного трактора МТЗ-80/82 з дизелем потужністю 58,7 кВт і складається (рис. 16) із тракторного модуля із заднім модулем, трансмісії та робочого устаткування. У **комплект робочого устаткування** входять: грейдерний відвал (2500 x 500 мм) з ножами із профільного прокату, поворотне коло й гідроциліндри керування робочими рухами відвала. Поворотне коло забезпечує реверсивний поворот відвала у плані гідроциліндрами на кут до  $\pm 34^\circ$ . Поворотне коло з відвалом змонтоване на жорсткій тяговій А-подібній рамі коробчастого перерізу. До передньої частини рами шарнірно кріпиться передній міст із керованими колесами. Попереду машини змонтований бульдозерний відвал (2000x500 мм), керований гідроциліндром. При використанні як бази колісного трактора ЛТЗ-60АВ з дизелем потужністю 44,1 кВт автогрейдер має індекс ДЗ-201.01.

Автогрейдер ГС-10.01 має обидва тягових моста, шарнірно-зчленовану раму, гідравлічне рульове керування, неповноповоротний (кут повороту в плані до  $\pm 45^\circ$ ) грейдерний відвал з розмірами 2730 x 470 мм і навішуване бульдозерне устаткування з неповоротним відвалом (2400 x 625 мм). Шарнірно-зчленована рама забезпечує радіус повороту машини до 4,75 м, що дозволяє працювати в ускладнених умовах міської забудови. Як силовий модуль автогрейдера використовується силова установка і трансмісія від колісного трактора МТЗ-82,1 потужністю 58,7 кВт. Привод переднього тягового мосту здійснюється за допомогою об'ємної гідропередачі (ОГП), що містить гідронасос, гідромотор і систему керування. На обох мостах встановлюються широкопрофільні шини, використання яких дозволяє підвищити тягово-зчіпні показники машини до 20 %.



**Рис. 16. Автогрейдер ДЗ-201: 1 – бульдозерний відвал; 2 – рама; 3 – механізм підвіски; 4 – базовий тракторний модуль; 5 – грейдерний відвал; 6 – поворотне коло**

**Ходовий пристрій** автогрейдерів класів 140 і 180 складається з переднього мосту з керованими колесами й тягового заднього мосту у вигляді чотириколісного балансірного візка. Обертаючий момент від головної передачі мосту передається тяговим колесам через ланцюгові або зубчасті передачі, розташовані усередині балансірів. Колеса балансірного візка мають колодкові гальма з гідравлічним керуванням. В автогрейдерах нових моделей задній міст обладнаний диференціалом, який самоблокується, що дозволяє зменшити радіус повороту машини й рухатися без пробуксовки задніх коліс на важких ділянках дороги з низьким коефіцієнтом зчеплення коліс.

Передній міст з'єднується з рамою автогрейдера шарнірно, що забезпечує його хитання в поперечній площині й добрий контакт керованих коліс із ґрунтом при нерівному рельєфі місцевості. Керовані колеса переднього мосту мають можливість одночасного повороту в плані й бічному поперечному нахилі в обидва боки. Керування поворотом машини здійснюється гідравлічним кермовим механізмом, що діє через гідроциліндр і тяги на поворотні кулаки передніх коліс. Нахил передніх коліс у вертикальній площині забезпечується гідроприводом і дозволяє підвищити стійкість руху автогрейдера на ухилах.

Ходовий пристрій автогрейдера ДЗ-98У класу 250 відрізняється наявністю переднього тягового мосту (з механізмом його відключення), що забезпечує оптимальне використання зчіпної маси машини, високу тягу на відвалі, курсову

	<p>стійкість при бічному різанні й високу прохідність у складних умовах. Багатодискові колісні гальма, що працюють у масляній ванні, відрізняються підвищеною надійністю й не вимагають регулювання у процесі експлуатації.</p> <p>Автогрейдер ДЗ-98У та його модифікації застосовуються при виконанні енергоємних земляних робіт великого обсягу або робіт у важких умовах при дорожньому, залізничному, аеродромному, меліоративно-іригаційному й гідротехнічному будівництві на ґрунтах I-IV категорій.</p>	
4.1 Висновок	<p>Знання класифікації і режимів експлуатації, основних складових елементів екскаваторів та бульдозерів. Влаштування і індексацію екскаваторів дозволяє підвищити якість експлуатації землерийної техніки.</p>	
4.2 Завдання на самопідготовку.	<p>Волков Д.П. Будівельні машини / Волков Д.П. - М. : Вища школа, 1988.</p>	<p>Перед закінченням заняття викладач підводить підсумки роботи, оцінює відповіді курсантів і видає завдання на самопідготовку.</p>

## МОДУЛЬ 1. Характеристика надзвичайних ситуації. Машини для земляних робіт інженерні машини розгородження.

### МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА

щодо проведення практичного заняття за темою:

«Шляхопрокладачі»

**Мета навчальна :** Ознайомити курсантів з класифікацією і режимами експлуатації, основними складовими елементами та ТТХ шляхопрокладчів.

**Мета виховна :** Нагадати курсантам, що слід працювати так, щоб люди бачили в кожному з вас справедливого і надійного друга та партнера, вірити у Вашу справедливість, порядність і самовідданість, а Ваші діти, рідні й близькі пишалися Вами і не мали приводу випити гірку чашу сорому за ваші негідні вчинки.

**Місце проведення:** кабінет пожежної техніки.

**Час:** 2 години.

**Матеріально-методичне забезпечення:**

1. Плакати, планшети.

2. Слайди.

**Література:** 1. Пожежна та аварійно-рятувальна техніка : (Історія, сьогодення, майбутнє) / О.М. Ларін, І.М. Грицина, С.В. Васильєв, Кривошей Б.І. ; Під заг. ред. О.М. Ларіна. - Х. : АГЗУ, 2005. - 160 с.

2. Сичевський М.І. Інженерна та спеціальна техніка МНС України : навч. посібник / М.І. Сичевський, А.Г. Ренкас. – Львів. : ЛДУБЖД, 2007.

3. Наставление по военно-инженерному делу для Советской Армии. - 1984.

4. Справочник офицера инженерных войск. - 1989.

## **I. ПЛАН ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ:**

- |                                             |          |
|---------------------------------------------|----------|
| 1. Організаційна частина, та виховна робота | - 5 хв.  |
| 2. Основна частина:                         |          |
| 2.1. Опитування з раніш вивчених тем        | - 10 хв. |
| 2.2. Шляхопрокладач БАТ-М                   | - 20 хв. |
| 2.3. Шляхопрокладач БАТ-2                   | - 20 хв. |
| 2.4. Шляхопрокладач ПКТ                     | - 20 хв. |
| 6. Заключна частина:                        |          |
| 6.1. Підведення підсумків заняття           | - 3 хв.  |
| 6.2. Видача завдання на самопідготовку      | - 2 хв.  |

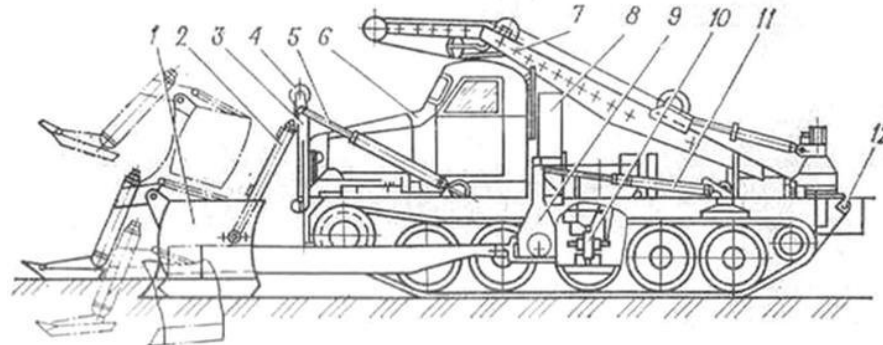
## II. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Дії викладача	Питання, що розглядаються	Методичні вказівки																		
1. Організаційна частина заняття	Прийняти рапорт у чергового, перевірити наявність курсантів на занятті, перевірити забезпеченість заняття необхідною літературою, оголосити тему заняття, його мету. Оголосити порядок проведення заняття.	Після привітання перевірити зовнішній вигляд і наявність курсантів, оголосити тему і мету заняття.																		
2.1. Провести контроль знань по матеріалу начитаних лекцій.	<p>Методом опитування з'ясувати засвоєння курсантами основних теоретичних положень по матеріалу, що розглядався раніш. Питання:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Класифікація інженерної техніки.</li> <li>2. Класифікація базових шасі.</li> <li>3. Історія розвитку інженерної техніки.</li> <li>4. Основні напрямки розвитку інженерної техніки.</li> </ol>	Викликати з місця курсанта, оцінити знання, виставити оцінку в журнал. У разі неповної відповіді для доповнень залучити інших курсантів																		
2.2. Шляхопрокладач БАТ-М	<p style="text-align: center;"><b>Призначення</b></p> <p>Шляхопрокладач БАТ-М (рис. 1) призначений для: переміщення ґрунту при влаштуванні переходів через яри та рови; влаштування спусків до переправ; розчистки маршруту руху від чагарників, дерев, пнів, снігу і каміння; влаштування проходів в завалах, в лісі і населених пунктах; виконання земляних робіт в районах надзвичайних ситуацій.</p> <p style="text-align: center;"><b>Тактико-технічна характеристика</b></p> <table border="1" data-bbox="465 951 1675 1457"> <thead> <tr> <th data-bbox="465 951 1435 1031">Технічна продуктивність при прокладанні колонних шляхів, км/год:</th> <th data-bbox="1435 951 1675 1031">Значення параметру</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="465 1031 1435 1078">- по пересічені місцевості</td> <td data-bbox="1435 1031 1675 1078">1,5-10</td> </tr> <tr> <td data-bbox="465 1078 1435 1126">- в чагарниках</td> <td data-bbox="1435 1078 1675 1126">4-8</td> </tr> <tr> <td data-bbox="465 1126 1435 1174">- по сніговій цілині</td> <td data-bbox="1435 1126 1675 1174">8-10</td> </tr> <tr> <td data-bbox="465 1174 1435 1222">- в лісових завалах</td> <td data-bbox="1435 1174 1675 1222">0,1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="465 1222 1435 1318">Технічна продуктивність при плануванні місцевості, влаштуванні спусків і засипанні воронок, м<sup>3</sup>/год</td> <td data-bbox="1435 1222 1675 1318">-</td> </tr> <tr> <td data-bbox="465 1318 1435 1366">Максимальна транспортна швидкість, км/год</td> <td data-bbox="1435 1318 1675 1366">35</td> </tr> <tr> <td data-bbox="465 1366 1435 1414">Середня транспортна швидкість по ґрунтових дорогах, км/год</td> <td data-bbox="1435 1366 1675 1414">20-22</td> </tr> <tr> <td data-bbox="465 1414 1435 1457">Маса, т</td> <td data-bbox="1435 1414 1675 1457">27,5</td> </tr> </tbody> </table>	Технічна продуктивність при прокладанні колонних шляхів, км/год:	Значення параметру	- по пересічені місцевості	1,5-10	- в чагарниках	4-8	- по сніговій цілині	8-10	- в лісових завалах	0,1	Технічна продуктивність при плануванні місцевості, влаштуванні спусків і засипанні воронок, м <sup>3</sup> /год	-	Максимальна транспортна швидкість, км/год	35	Середня транспортна швидкість по ґрунтових дорогах, км/год	20-22	Маса, т	27,5	Пояснити пункти по яких виникли питання.
Технічна продуктивність при прокладанні колонних шляхів, км/год:	Значення параметру																			
- по пересічені місцевості	1,5-10																			
- в чагарниках	4-8																			
- по сніговій цілині	8-10																			
- в лісових завалах	0,1																			
Технічна продуктивність при плануванні місцевості, влаштуванні спусків і засипанні воронок, м <sup>3</sup> /год	-																			
Максимальна транспортна швидкість, км/год	35																			
Середня транспортна швидкість по ґрунтових дорогах, км/год	20-22																			
Маса, т	27,5																			

Габаритні розміри в транспортному положенні, мм	
довжина	7050
ширина	4500
висота	3950
Розрахунок, чол	2
Витрати пального, л:	
на 100 км пробігу	200-250
на 1 год роботи двигуна	40
Запас пального по ходу, км	500
Глибина рихлення, мм	-
Вантажопідйомність кранового обладнання, т	2
Тягове зусилля лебідки, тс	20

Основними частинами шляхопрокладача БАТ-М є базова машина (виріб 405 МУ або АТ-Т) і робоче обладнання.

Робоче обладнання призначене для виконання земляних і вантажопідйомних робіт. В склад робочого обладнання БАТ-М входять бульдозерне обладнання, механізм управління бульдозерним обладнанням, кранове обладнання, механізм відбору потужності, електропневмоуправління і гідропривід.



**Рис. 1. Компонувальна схема БАТ-М:**

**1 - бульдозерне обладнання; 2 - вертикальний гідроциліндр; 3 - стійка; 4 - блок механізму перекидання; 5 - горизонтальний гідроциліндр; 6 - базова машина; 7 - кранове обладнання; 8 - гідробак; 9 - механізм перекошу; 10 - механізм відбору**



*потужності; 11 - гідроциліндр перекоосу; 12 - блок механізму перекидання*

### **Загальна будова**

**Бульдозерне обладнання** призначене для пошарового зрізання і переміщення ґрунту. Воно навішується спереду машини і може встановлюватись в робочому і транспортному положеннях. В робочому положенні відвал бульдозерного обладнання опущений на ґрунт. В випадку здійснення машиною транспортного пробігу на відстань до 5 км бульдозерне обладнання підвішується на ланцюги. При здійсненні маршу на відстань більше 10 км воно вкладається шляхом опрокидування через кабіну на платформу і фіксується.

Основними частинами бульдозерного обладнання є рама, штовхач рами, відвал та лижа.

Рама призначена для передачі зусиль від корпусу машини на відвал в процесі різання і переміщення ґрунту. Вона являє собою зварну конструкцію прямокутного змінного перерізу Г-подібної форми, яка охоплює машину спереду і справа.

Штовхач рами зварений в вигляді прямого бруса прямокутного перерізу. Він кріпиться зліва від машини передніми провусинами за допомогою штиря до рами, а задньою вилкою - до універсального шарніру механізму перекоосу.

Відвал призначений для різки ґрунту і формування призми ґрунту і складається з двох крил, центрального відвалу, штовхачів і вставки складного штовхача крил. Тип відвалу - універсальний.

Ширина відвалу в:

- шляхопрокладному положенні - 4500мм;
- бульдозерному - 5000мм;
- грейдерному - 4000мм.

Висота крила - 1190мм,

Величина заглиблення відвалу в ґрунт - 600мм, підйому - 900мм.

Швидкість підйому відвала 0,4 м/с, опускання в плаваючому положенні - 0,45 м/с.

Лижа призначена для регулювання товщини зрізаного шару ґрунту і розвантаження гідроциліндрів механізму підйому в процесі розробки ґрунту. Вона може встановлюватись в передньому нижньому положенні при виконанні шляхопрокладочних робіт, в передньому піднятому - при виконанні грейдерних і бульдозерних робіт, ззаду - при розчистці місцевості від чагарників і снігу. Висота положення полоза відносно ножів відвалу регулюється за допомогою гідроциліндра чи вручну гвинтовим механізмом, збудованим в середину лижі: вище ріжучої поверхні ножів - 240мм, нижче - 40мм.

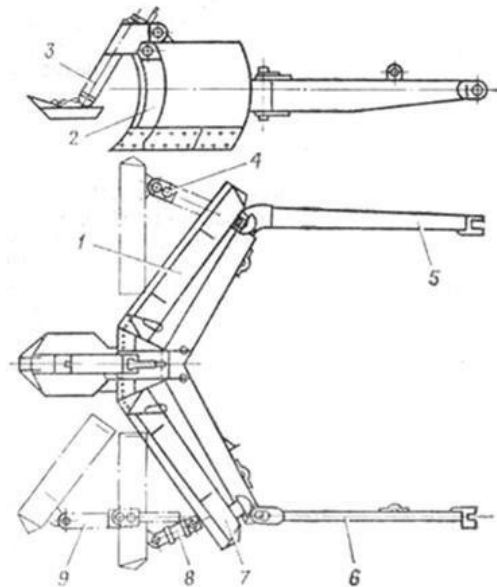
**Механізм управління бульдозерним обладнанням** призначений для зміни розташування рами з відвалом в залежності від виду виконуваної роботи. До механізмів

управління відносяться механізми підйому, перекосу та перекидування.

Механізм підйому забезпечує заглиблення і плаваюче положення бульдозерного обладнання і складається з двох вертикальних гойдаючихся стійок, встановлених шарнірно зліва і справа на бампері в передній частині машини, і чотирьох гідроциліндрів.

Механізм перекосу призначений для нахилу відвала бульдозерного обладнання (рис. 2) вправо чи вліво на кут до 9 градусів для полегшення зарізання ножів відвалу при розробці твердих ґрунтів чи при прокладанні колонного шляху по косогорі. Також він використовується при переводі бульдозерного обладнання в транспортне або робоче положення. Механізм перекосу встановлений справа і зліва по бортах корпусу машини в середній частині і складається з лівої і правої (аналогічних за будовою) частин. Кожна частина включає важіль, кривошип, вісь, універсальний шарнір і гідроциліндр.

Механізм перекидання призначений для переводу бульдозерного обладнання з робочого положення в транспортне чи навпаки. В склад механізму перекидання входять ліва передня гойдальна стійка з блоком, два напрямних блоки, канат лебідки і опорна стійка.



**Рис. 2. Бульдозерне обладнання:**

**1 - праве крило; 2 - центральна частина відвалу; 3 - лижа; 4 - штовхач (бульдозерного положення) крила; 5 - рама; 6 - штовхач рами; 7 - ліве крило; 8 - розкладний**

**штовхач; 9 - вставка розкладного штовхача**

**Кранове обладнання** (рис. 3) призначене для механізації вантажно - розвантажувальних робіт при прокладанні колонних шляхів і демонтажу бульдозерного обладнання. Вантажопідйомність обладнання – 2 т на будь - якому вильоті стріли. Максимальна висота підйому гака - 5,3 м при вильоті стріли 1,1 м і 2 м - при вильоті стріли 5,4 м. Швидкість підйому і опускання вантажу лебідкою 0,18 м/с, стрілою - відповідно 0,37 і 0,22 м/с. частота обертання поворотної частини 1,9 об/хв.

Основними частинами кранового обладнання є колона, стріла, вантажна лебідка, механізм повороту і гідроциліндр зміни вильоту стріли.

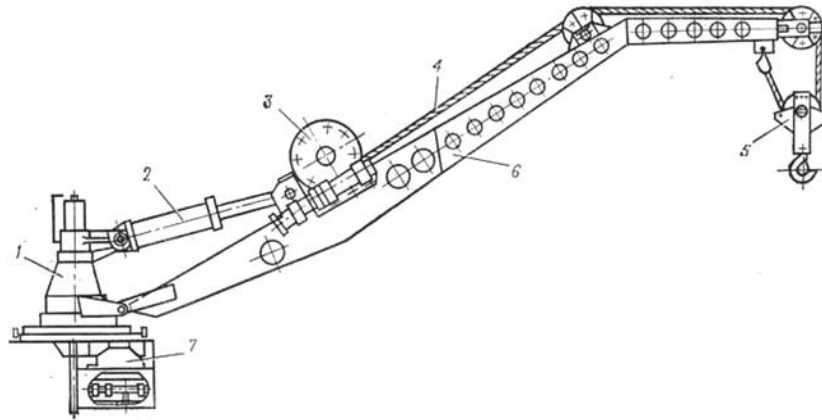
Колона є несучою частиною кранового обладнання. Вона встановлена в кормовій частині машини і складається з нерухомої частини, поворотної частини і гідро шарніра.

Стріла являє собою конструкцію коробчастого перерізу. В головній частині стріли є кронштейн для кріплення кінця вантажного канату і два напрямних блоки, один з яких встановлений на вигтні стріли зверху, а інший - на кінці стріли. В транспортному положенні стріла укладається на підставку за кабіною.

Вантажна лебідка призначена для підйому, опускання чи утримання вантажу навісу. Вона встановлена зверху в середній частині стріли і складається з гідромотора НПА-64, черв'ячного редуктора, барабана, канату і крюкової обойми.

Механізм повороту призначений для повороту стріли кранового обладнання відносно вертикальної осі, яка проходить через колонку. Він встановлений за кормою машини знизу під колоною і складається з гідромотора НПА-64, черв'ячного редуктора, ведучого валу і малої ведучої шестерні.

Управління роботою кранового обладнання здійснюється за допомогою переносного пульта управління, який під'єднується до корпусу пульта перемикачів виду робіт, встановленого на кронштейні гідробаку під акумуляторним ящиком зліва за кабіною.



**Рис. 3. Кранове обладнання:**

**1 - колона; 2 - гідроциліндр вильоту стріли; 3 - вантажна лебідка; 4 - трос; 5 - крюкова обойма; 6 - стріла; 7 - механізм повороту**

**Механізм відбору потужності** призначений для зміни і передачі обертового моменту від конічного редуктора базової машини до гідронасосів і включення лебідки шляхопрокладача. Він встановлений в корпусі базової машини з правої сторони між середнім і заднім валами приводу лебідки і складається з редуктора відбору потужності і приводу переключення.

Редуктор відбору потужності призначений для приводу трьох гідронасосів і складається з корпусу, ведучого вала в зборі, чотирьох ведених валів в зборі з веденими шестернями.

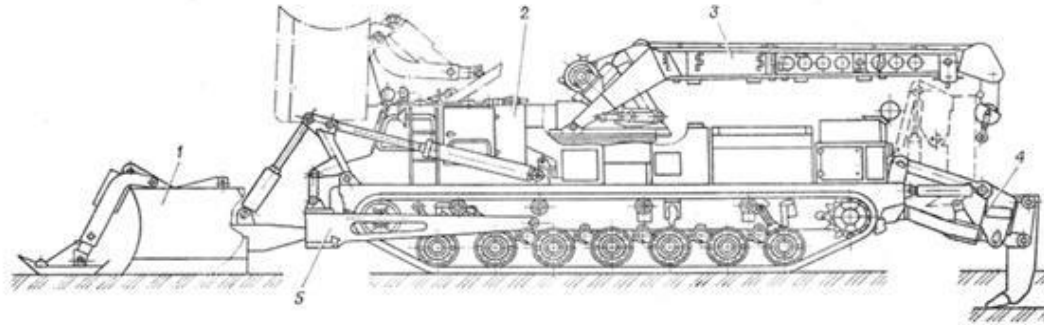
Привід перемикачів призначений для включення в роботу гідронасосів і лебідки. Він встановлений зверху на редукторі і складається з муфти переключення, вилки, штока, важеля, пневмокамери і пружини.

**Електропневмоуправління** призначене для дистанційного управління гідророзподільниками, електромагнітним повітряним краном, а також для забезпечення безаварійної роботи окремих механізмів машини і включає в себе електричну та пневматичну системи.

Електрична система складається з трьох електричних ланцюгів: управління бульдозерним обладнанням, управління крановим обладнанням і управління механізмом відбору потужності.

Пневматична система призначена для перемикачів муфти включення в редукторі відбору потужності на привід лебідки тягача. Вона складається з електромагнітного повітряного крана, пневмокамери, повітропроводів. Живлення

	<p>системи стислим повітрям здійснюється від ресиверу і компресора тягача.</p> <p><b>Гідропривід</b> призначений для управління положенням бульдозерного і кранового обладнання. За допомогою гідроприводу виконуються наступні операції: підйом, опускання і перекося бульдозерного обладнання, встановлення його в плаваюче чи фіксоване положення; підйом та опускання полозу лижі; підйом, опускання та поворот стріли кранового обладнання; підйом та опускання крюкової обойми.</p> <p>Схема гідроприводу передбачає суміщення операцій:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при роботі крановим обладнанням - поворот стріли з одночасним підйманням чи опусканням гакової обойми; поворот стріли з одночасним її опусканням чи підйманням;</li> <li>- при роботі бульдозерним обладнанням - підйом чи опускання з одночасним перекосям.</li> </ul> <p>Гідропривід складається з наступних основних частин: гідробаку, гідронасосів, гідропанелі, восьми гідроциліндрів, двох гідромоторів, двох гідрофільтрів, вентилів, чотирьох роз'єднувальних клапанів, дроселів, гідршарнірів і трубопроводів.</p>	
<p>2.3. Шляхопрокладач БАТ-2</p>	<p style="text-align: center;"><b>Призначення</b></p> <p>Шляхопрокладач БАТ-2 (рис. 4) призначений для: переміщення ґрунту при влаштуванні переходів через яри та рови; влаштування спусків до переправ; розчистки маршруту руху від чагарників, дерев, пнів, снігу і каміння; влаштування проходів в завалах, в лісі і населених пунктах; укладки блоків дорожньо-мостових конструкцій; відривання котлованів при самокопуванні; влаштування проходів на місцевості, зараженій радіоактивними речовинами.</p> <p>Основними частинами шляхопрокладача є базова машина (виріб 454 або МТ-Т) та робоче обладнання.</p> <p>Робоче обладнання, встановлене на шляхопрокладачі БАТ-2, призначене для розробки різних типів ґрунтів, включаючи мерзлі, та виконання вантажопідйомних робіт. В склад робочого обладнання входять бульдозерне обладнання, розпушувальне і кранове обладнання, механізм відбору потужності, гідропривід і електрообладнання.</p>	<p>Пояснити пункти по яких виникли питання.</p>



**Рис. 4. Компонувальна схема БАТ-2**  
**1 - бульдозерне обладнання; 2 - базова машина; 3 - кранове обладнання; 4 – розпушувальне обладнання; 5 - поздовжній брус охоплювальної рами**

**Тактико-технічна характеристика**

Технічна продуктивність при прокладанні колонних шляхів, км/год:	Значення параметру
- по пересіченій місцевості	6-8
- в чагарниках	2-3
- по сніговій цілині	8-15
- в лісових завалах	0,2
Технічна продуктивність при плануванні місцевості, влаштуванні спусків і засипанні воронки, м <sup>3</sup> /год	350-400
Максимальна транспортна швидкість, км/год	60
Середня транспортна швидкість по ґрунтових дорогах, км/год	28-35
Маса, т	39,7
Габаритні розміри в транспортному положенні, мм	
- довжина	9640
- ширина	4000
- висота	3690
Розрахунок, чол	2
Витрати пального, л:	
- на 100 км пробігу	275-300
- на 1 год роботи двигуна	80-100
Запас пального по ходу, км	500
Глибина рихлення, мм	не менше 500

**Бульдозерне обладнання** (рис. 5) призначене для пошарової розробки і переміщення ґрунту. Тип обладнання - з універсальним відвалом. Ширина відвалу в шляхопрокладному положенні - 4000 мм, бульдозерному - 4570 мм, грейдерному - 4300 мм. Висота відвалу 1200 мм. Величина заглиблення 450 мм, підйому - 3700 мм. Кут перекосу відвалу до 10 градусів.

Бульдозерне обладнання розташовується в передній частині машини і складається з охоплювальної рами, штовхальної рами, відвалу, лижі та механізмів управління.

Охоплювальна рама призначена для передачі зусиль від корпусу машини на штовхаючу раму. Вона має П - подібну форму і складається з двох бокових поздовжніх брусів, з'єднаних в передній частині корпусу машини поперечною балкою і двох упорних кронштейнів.

Штовхальна рама призначена для передачі зусиль, виникаючих при розробці ґрунту, від охоплювальної рами на відвал і кріплення до неї всіх основних частин бульдозерного обладнання. Вона являє собою зварну конструкцію коробчастого перерізу, виконану в формі арки.

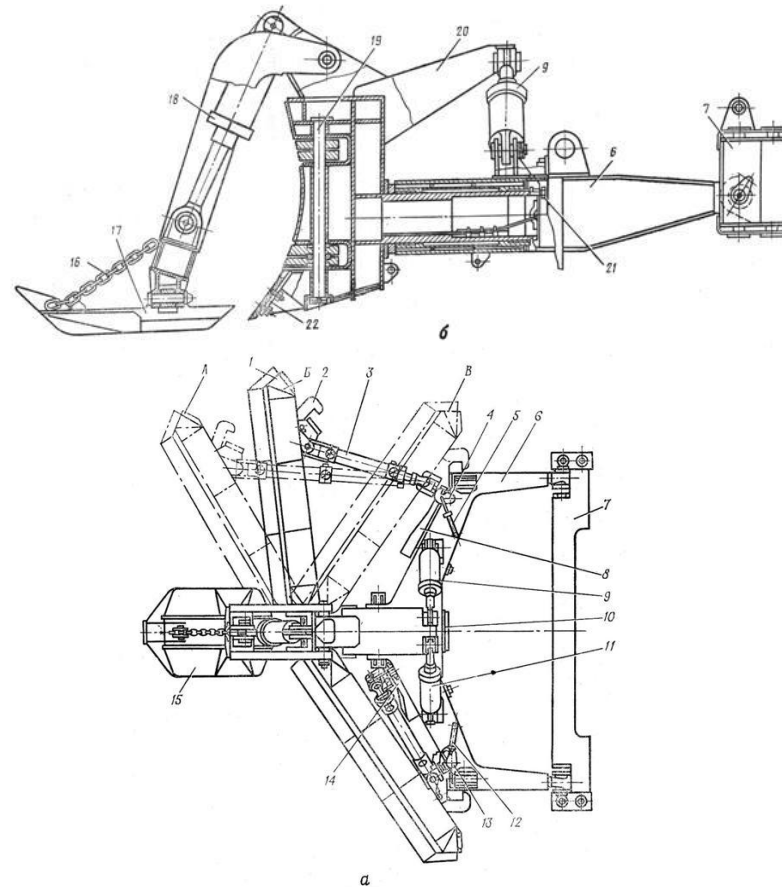
Відвал призначений для пошарового зрізання і формування призми ґрунту. Він сприймає зусилля від штовхальної рами в процесі розробки ґрунту. Основними частинами відвалу є ліве та праве крила і центральна частина. Ліве та праве крила відвалу однакові за будовою і являють собою зварну металоконструкцію.

Лижа призначена для регулювання товщини зрізаного шару ґрунту при шляхопрокладному положенні крил відвалу. Вона сприймає вертикальні навантаження, які виникають в процесі розробки ґрунту, і тим самим частково розвантажує гідроциліндри механізму підйому. При русі машини вперед лижа копіює поверхню місцевості, заставляючи припідніматись чи опускатись відвал, підтримує постійну товщину зрізаного ґрунту. Вона кріпиться до центральної частини відвалу і винесена вперед. Основними частинами лижі є кронштейн, опора, ланцюг і гідроциліндр.

Механізми управління призначені для зміни положення бульдозерного обладнання. До них відносяться: два механізми установки крил, механізм перекосу відвала, механізм повороту і механізм підйому бульдозерного обладнання.

В транспортному положенні бульдозерне обладнання фіксується двома пальцями шляхом з'єднання балки з корпусом машини і двома гвинтовими штангами, які з'єднують корпус машини з гойдальними стійками.

Управління бульдозерним обладнанням здійснюється з пультів управління.



**Рис. 5. Бульдозерне обладнання:**

*А - грейдерне положення; В - бульдозерне положення; В - шляхопрокладне положення. 1 - крило; 2 - захват; 3 - телескопічна штанга; 4 і 13 - гаки; 5, 12 і 18 - гідроциліндри; 6 - штовхаюча рама; 7 - поперечна балка; 8 і 14 - важелі; 9 і 11 - гідроциліндри механізму перекосу; 10 - трубчаста цапфа; 15 - лижса; 16 - ланцюг; 17 - полз лижі; 19 - палець; 20 - відвал; 21 - кришка; 22 - ножі відвалу*

**Розпушувальне обладнання** (рис. 6) призначене для розрихлення твердих та мерзлих верхніх шарів ґрунту. Воно встановлене в задній частині базової машини і складається з робочого елемента і приводу переміщення.

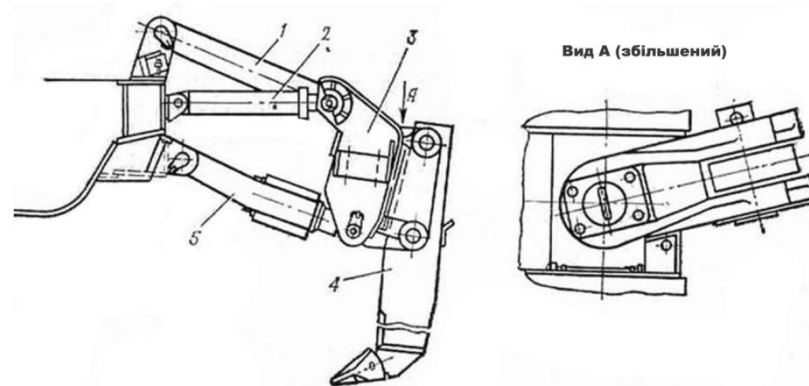
Робочий елемент складається з стійки, наконечника і деталей кріплення. Стійка є несучим елементом. Наконечник, який має стійке до зношення наплавлення, є



змінною частиною і безпосередньо здійснює відокремлення та руйнування ґрунту при русі шляхопрокладача.

Привід переміщення робочого елемента являє собою паралелограмну конструкцію, яка складається з двох верхніх тяг, рами, корпусу і двох гідроциліндрів. Паралелограмна конструкція забезпечує постійний кут різання незалежно від величини заглиблення робочого елемента в ґрунт.

Розрихлення твердих і замерзлих ґрунтів здійснюється на задній передачі з вмиканням реверсу вперед. Робочим елементом нарізають ряд поздовжніх борозн на глибину 0,5 м з відстанню між ними 0,7 - 0,9 м. При необхідності нарізаються поперечні борозни під кутом 50 - 60 градусів до поздовжніх.



**Рис. 6. Обладнання для розпушування:**

**1 - балка; 2 -гідроциліндр; 3 - корпус; 4 - робочий елемент; 5 - рама**

**Кранове обладнання** (рис. 7) призначене для механізації навантажувально-розвантажувальних робіт. Його максимальна вантажопідйомність на всіх вильотах стріли - 2т. Максимальний виліт гака - 7,37 м. Висота підйому гака - 7,42 м, глибина опускання від опорної поверхні гусениці - 5 м. Відстань при максимальному вильоті гака до гусениці збоку - 5,76 м, до стійки розрихлюючого обладнання - 3 м, до балки при транспортному положенні бульдозерного обладнання - 3,04 м. Швидкість підйому (опускання) вантажу - 0,196 - 0,04 м/с.

Основними частинами кранового обладнання є опорно-поворотний пристрій, стріла, механізм повороту, вантажна лебідка, гідроциліндр зміни вильоту стріли, прилади безпеки і електрообладнання.

Опорно-поворотний пристрій призначений для кріплення кранового обладнання до корпусу машини і передачі статичних та динамічних навантажень, що

виникають при роботі механізмів. Основними частинами опорно-поворотного пристрою є основа, опорний підшипник і поворотна платформа.

Стріла призначена для кріплення механізмів і передачі зусиль, що виникають від переміщення вантажу, на опорно-поворотний пристрій. Вона складається з нерухомої та висувної секцій.

Механізм повороту призначений для повороту кранового обладнання відносно вертикальної осі і зупинки його в необхідному положенні. Він встановлений зверху на поворотній платформі і складається з гідромотора 210.20, черв'ячного редуктора, стакану, веденої шестерні і гальма.

Прилади безпеки призначені для забезпечення безаварійної роботи кранового обладнання. До приладів безпеки відносяться обмежувач вантажопідйомності і обмежувач висоти підйому гака.

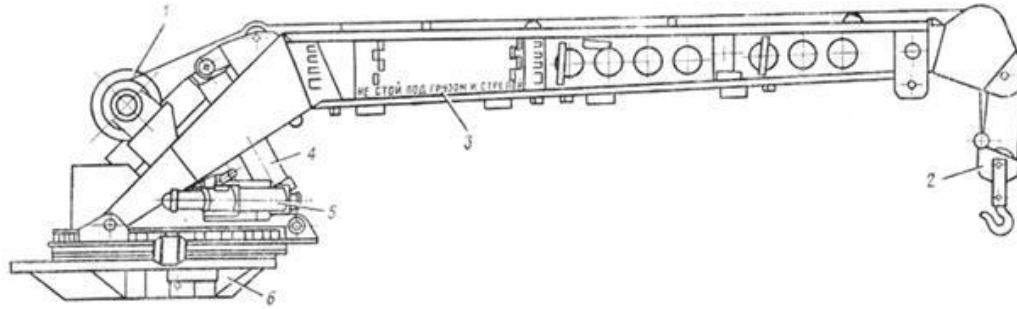
Електрообладнання призначене для дистанційного управління роботою гідроприводу, забезпечення роботи приладів безпеки, сигналізації, освітлення. В склад електрообладнання входять блок апаратури, електрообладнання гідропанелі, з'єднувальні плити, поворотний контактний пристрій, кінцеві вимикачі обмежувача вантажопідйомності і обмежувача висоти підйому гакової обойми, світильники, кришки, розетки, виносний пульт.

**Механізм відбору потужності** призначений для приводу гідронасосів. Він встановлений зліва в середній частині корпусу базової машини і складається з приводу редуктора і редуктора гідронасосів.

Привід редуктора є з'єднувальною ланкою між редуктором лебідки і валом відбору потужності. Він являє собою вал, по кінцях якого виконані шліци для з'єднання з валом відбору потужності редуктора лебідки базової машини і з валом редуктора гідронасосів.

Редуктор гідронасосів являє собою шестерневий механізм, виконаний разом з фрикційною муфтою зчеплення, призначений для вмикання і передачі обертового моменту від валу відбору потужності до гідронасосів. На редукторі встановлено два гідронасоси 210.25 і два - 210.16. Корпус редуктора роз'ємний.

В редукторі встановлений шестерневий насос НШ - 10ЕЗ, який забезпечує подачу мастила для включення фрикційної муфти. подача мастила здійснюється через систему клапанів, розташованих в кришці, в порожнину під поршень, встановлений в барабані фрикціону, який стискає диски. Стисканням дисків здійснюється з'єднання барабана фрикціону і веденого барабану, з'єданого з зубчастим колесом, яке передає обертовий момент на вали гідронасосів.



**Рис. 7. Кранове обладнання:**

**1 - вантажна лебідка; 2 - гакова обійма; 3 - стріла; 4 - гідроциліндр зміни вильоту стріли; 5 - механізм повороту; 6 - опорно - поворотний пристрій**

**Гідропривід** призначений для управління бульдозерним, розрихлювальним та крановим обладнанням. За допомогою гідроприводу здійснюється заглиблення та виглиблення відвалу, переведення бульдозерного, розпушувального обладнання та лижі в робоче чи транспортне положення, перекид відвалу, фіксація крил відвалу в різних робочих положеннях, підймання чи опускання стріли, привід механізму повороту і вантажної лебідки кранового обладнання.

Основними частинами гідроприводу є гідробак, два гідронасоси 210.25, два гідронасоси 210.16, три гідропанелі, два гідроциліндра фіксації важелів механізмів встановлення крил відвалу, два гідроциліндри розпушувального обладнання, два гідроциліндри перекошу відвала, гідроциліндр лижі, два гідроциліндри підймання бульдозерного обладнання, гідропривід кранового обладнання, аварійний агрегат та охолоджувач.

**Електрообладнання** призначене для дистанційного управління гідроприводом, для контролю рівня і температури робочої рідини та для забезпечення безпечної роботи механізмів. Живлення споживачів електроенергією здійснюється від мережі базової машини.

В склад електрообладнання входять: пульт, встановлений в кабіні на лівій стінці; блок-реле, встановлений в кабіні на передній стінці; виносний пульт; електрообладнання гідро панелей; електрообладнання крану; перемикачі на важелях управління поворотом транспортера; реле рівня робочої рідини в гідробаку; електричний термометр для дистанційного контролю температури робочої рідини в гідроприводі та мастила в редукторі насосів; ліхтарі освітлення, електрокабелі, вилки та розетки.

2.4. Шляхопрокладач ПКТ-2

**Призначення**

Шляхопрокладач ПКТ-2 (рис. 8) призначений для: переміщення ґрунту при

Пояснити пункти по яких виникли питання

влаштуванні переходів через яри та рови; влаштування спусків до переправ; розчистки маршруту руху від чагарників, дерев, пнів, снігу і каміння; влаштування проходів в завалах; виконання земляних робіт в районах надзвичайних ситуацій.

#### Тактико-технічна характеристика

Технічна продуктивність при прокладанні колонних шляхів, км/г:	
- по пересічній місцевості	4-6
- в кущах	3-6
- в сніжній цілині	6-10
Технічна продуктивність при плануванні місцевості, обладнанні спусків і засипці урвищ, м <sup>3</sup> /год	150-160
Максимальна транспортна швидкість, км/год	45
Середня транспортна швидкість по ґрунтових дорогах, км/год	20-22
Маса, т	21
Габаритні розміри в транспортному положенні, мм:	
- довжина	8560
- ширина	3330
- висота	3200
Розрахунок, чоловік	2
Розхід пального, л :	
- на 100 км пробігу	120
- на 1 г роботи двигуна	50
Запас ходу по паливу, км	800
Ширина відвалу у положенні, мм :	
- двовідвальному	3300
- бульдозерному	3820
- грейдерному	3240
Висота відвалу, мм	1060

#### Загальна будова

Основними частинами шляхопрокладача ПКТ-2 є базова машина (інженерний колісний тягач ІКТ) і робоче обладнання.

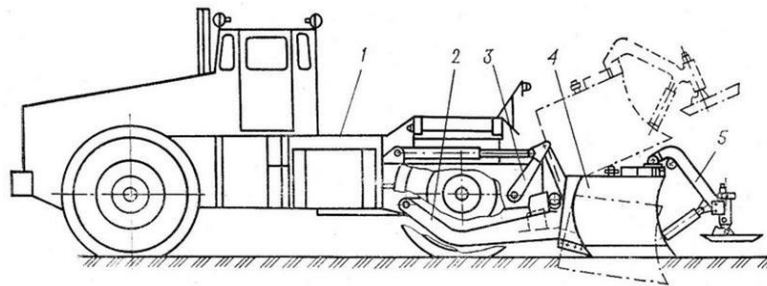
Робоче обладнання призначено для руйнування і переміщення ґрунту на невеликі відстані. Складовими частинами робочого обладнання є бульдозерне обладнання, механізми управління і гідропривід.

**Бульдозерне обладнання** (рис. 9) з універсальним відвалом призначено для пошарового різання і формування призми ґрунту. До складу бульдозерного обладнання

входять відвал, рама та лижа.

Відвал призначений для різання ґрунту і передачі зусиль на раму. Основними частинами відвала є крила (праве і ліве) і центральний відвал.

*Крило* являє собою зварну конструкцію, що складається з переднього увігнутого листа і балок. В нижній частині крила болтами кріпляться два ножі із зносостійким наплавленням, які перевертаються по мірі зносу. Крило провусинами шарнірно кріпиться до центрального відвала і має можливість повертатися щодо вертикальної осі за допомогою гідроциліндра крила. Позаду крила є упор, призначений для передачі зусиль на раму при шляхопрокладному положенні.



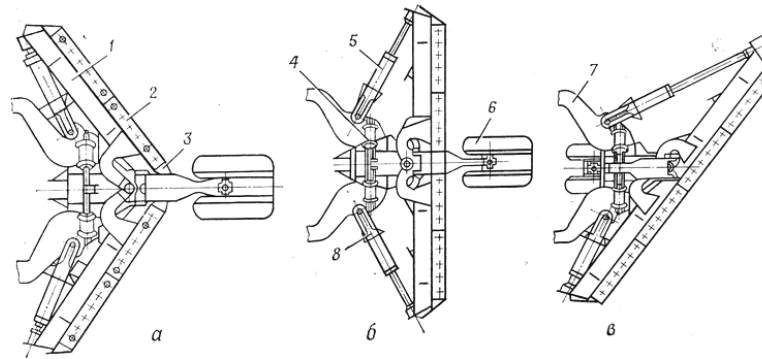
**Рис. 8. Компонувальна схема шляхопрокладача ПКТ-2:**  
**1 — колісний тягач ІКТ; 2 — рама; 3 — механізм підйому і опускання бульдозерного обладнання; 4 — відвал; 5 — лижа**

*Центральний відвал* є сполучною ланкою між рамою і крилами і є зварною конструкцією коробчатого перетину, в яку вварена труба з фланцем. Виступаючим кінцем труби відвал шарнірно кріпиться з рамою, що дозволяє здійснювати його перекид вліво або вправо на 10°. Робочою поверхнею центрального відвала є лобовий лист, який має двоввігнуту форму. До передньої частини центрального відвала кріпиться лижа.

*Рама* призначена для передачі зусиль від крил і центрального відвала до базової машини. Вона є зварною конструкцією П-подібної форми з балками коробчатого перерізу, усередині яких розміщені трубопроводи гідроприводу. По кінцях рами встановлені роз'ємні підшипники для з'єднання її з цапфами кронштейнів на лонжеронах рами тягача. В середній частині рами вварена труба, в яку вставлено дві втулки кріплення цапфи центрального відвала. Попереду зверху до рами кріпляться штанги механізму підйому, гідроциліндри механізму перекошу. На рамі зліва і справа є отвори для фіксації бульдозерного обладнання в транспортному положенні і бічні упори для передачі бічних зусиль від робочого органу на раму. До нижніх листів рами приварені підп'ятники для

домкратів при аварійному підйомі бульдозерного обладнання.

Лижа призначена для обмеження величини зарізання відвала в ґрунт і регулювання товщини ґрунту, що зрізається. Вона може встановлюватися перед відвалом або за відвалом при розчищенні місцевості від чагарників, снігу, валці дерев, видаленні каміння. Основними частинами рами є хобот, регульовальний пристрій і полоз. Хобот у верхній частині шарнірно кріпиться до кронштейна центрального відвала. Регульовальний пристрій призначено для безступінчатої зміни висоти полоза. Шарнірне кріплення полоза дозволяє копіювати нерівності поверхні ґрунту.



**Рис. 9. Бульдозерне обладнання:**

**а) — шляхопрокладне положення; б) — бульдозерне положення; в) — грейдерне положення; 1 — крило ліве; 2 — ніж; 3 — центральний відвал; 4 — механізм перекосу відвала; 5 — механізм розкриття крил; 6 — лижа; 7 — рама; 8 — упор**

До механізмів управління відносяться: механізм розкриття крил, механізм перекосу відвала, механізм підйому і опускання бульдозерного обладнання.

Механізм розкриття крил призначений для переведення крил в шляхопрокладне, бульдозерне або грейдерне положення і фіксації їх в цьому положенні. Він являє собою два гідроциліндри, встановлені за кожним крилом і закріплені в хрестовинах в спеціальних нішах рами. Хрестовина з гідроциліндром має можливість повертатися в стаканах в горизонтальній площині. Цапфи гідроциліндра посаджені на вкладиші хрестовини. Таке кріплення дозволяє гідроциліндру повертатися у вертикальній площині.

Механізм перекосу відвала призначений для зміни величини нахилу крил відвала щодо рівня стояння базової машини вправо або вліво на кут до  $10^\circ$ . Він являє собою два гідроциліндри двосторонньої дії, які провушинами закріплені до кронштейнів штовхальної рами, а наконечниками штоків — до провушин центрального

	<p>відвала. Порожнини гідроциліндрів сполучені трубопроводами так, що при висуванні штока одного гідроциліндра шток іншого втягується.</p> <p>Механізм підйому і опускання бульдозерного обладнання призначений для примусового заглиблення відвала, його переведення в транспортне і робоче положення. Він являє собою два гідроциліндри, розташовані зліва і справа уздовж верхніх полиць поздовжніх балок рами тягача. Кожний гідроциліндр сполучений з штовхаючою рамою за допомогою важеля і штанги. Важелі шарнірно встановлені на пальцях, закріплених на рамі базової машини. Штанги з важелями і штовхальною рамою сполучені шарнірно.</p> <p><b>Гідропривід</b> призначений для управління бульдозерним обладнанням. Гідропривід забезпечує переведення бульдозерного обладнання з транспортного положення в робоче, примусове заглиблення відвала, установку крил в шляхопрокладне, бульдозерне чи грейдерне положення, плаваюче положення бульдозерного обладнання, перекис відвала вправо або вліво.</p> <p>Основними частинами гідроприводу є гідробак, гідророзподільник, шестерневі насоси НШ-46У, пластинчасті фільтри, гідроциліндри, манометр і трубопроводи.</p> <p>Чотирьохсекційний гідророзподільник з ручним управлінням встановлений на задній стінці кабіни колісного тягача ІКТ. Управління золотником кожної секції гідророзподільника здійснюється окремим важелем, що знаходиться в кабіні. Перший важіль призначений для управління лівим крилом, другий - правим крилом, третій - перекосом відвала, четвертий - підйомом і опусканням робочого органу. Золотники, керовані першим, другим і четвертим важелями, можуть встановлюватися в чотири робочі положення: НЕЙТРАЛЬНЕ, ПІДЙОМ, ОПУСКАННЯ і ПЛАВАЮЧЕ.</p> <p>При нейтральному положенні порожнини гідроциліндрів замкнуті, при плаваючому - сполучаються між собою, а при підйомі і опусканні робоча рідина поступає в одну порожнину гідроциліндра і зливається з іншої і навпаки. Золотник, керований третім важелем, плаваючого положення не має.</p>	
4.1 Висновок	Знання класифікації і режимів експлуатації, основних складових елементів шляхопрокладачів дозволяє вирішувати питання ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій в найкоротші терміни.	
4.2 Завдання на самопідготовку.	Сичевський М.І. Інженерна та спеціальна техніка МНС України : навч. посібник / М.І. Сичевський, А.Г. Ренкас. – Львів. : ЛДУБЖД, 2007.	Перед закінченням заняття викладач підводить підсумки роботи, оцінює відповіді курсантів і видає завдання на самопідготовку.

## МОДУЛЬ 1. Характеристика надзвичайних ситуації. Машини для земляних робіт інженерні машини розгородження.

### МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА

щодо проведення практичного заняття за темою:  
«Машини для уривки траншів»

**Мета навчальна :** Ознайомити курсантів з класифікацією і режимами експлуатації, основними складовими елементами ТМК-2, БТМ-3.

**Мета виховна :** Нагадати курсантам, що слід працювати так, щоб люди бачили в кожному з вас справедливого і надійного друга та партнера, вірити у Вашу справедливість, порядність і самовідданість, а Ваші діти, рідні й близькі пишалися Вами і не мали приводу випити гірку чашу сорому за ваші негідні вчинки.

**Місце проведення:** кабінет пожежної техніки.

**Час:** 2 години.

**Матеріально-методичне забезпечення:**

1. Плакати, планшети.
2. Слайди.

**Література:** 1. Інженерна техніка та спеціальні машини для ліквідації надзвичайних ситуацій: навч. посіб. / О.М. Ларін, І.М. Грицина, Н.І. Грицина, А.Я. Калиновський, Б.І. Кривошей. – Х.: НУЦЗУ, КП «Міськдрук», 2012 – 380 с.

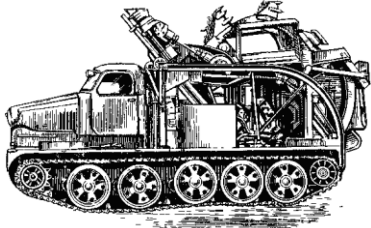
2. Машини інженерного озброєння Ч.1. - М. : ВІА ім. Куйбишева, 1976.
3. Машини інженерного озброєння Ч.2. - М. : ВІА ім. Куйбишева, 1977.
4. Машини інженерного озброєння Ч.1. - М. : ВІА ім. Куйбишева, 1986.
5. Машини інженерного озброєння Ч.2. - М. : ВІА ім. Куйбишева, 1986.
6. Машини інженерного озброєння Ч.3. - М. : ВІА ім. Куйбишева, 1987.
7. Машини інженерного озброєння Ч.4. - М. : ВІА ім. Куйбишева, 1987.
8. Волков Д.П. Будівельні машини / Волков Д.П. – М. : Вища школа, 1988.
9. Васильєв А.А. Дорожні машини / Васильєв А.А. - М. : Машинобудування, 1979.
10. Громов Н.М. Шляхові машини / Громов Н.М. - М. : Будвидав, 1980.



## I. ПЛАН ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ:

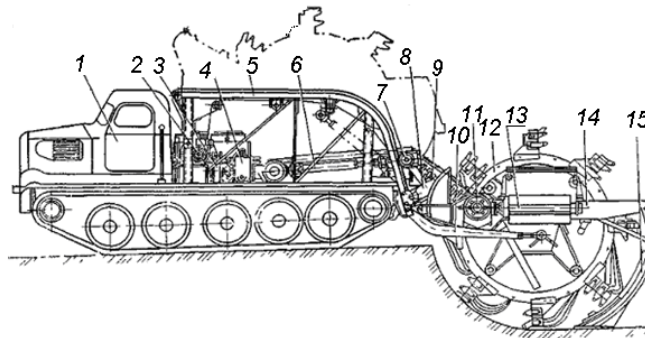
1. Організаційна частина, та виховна робота - 5 хв.
2. Основна частина:
  - 2.1. Опитування з раніш вивчених тем - 10 хв.
  - 2.2. Призначення, влаштування та використання швидкохідної траншейної машини БТМ-3 - 20 хв.
  - 2.3. Призначення, влаштування та використання траншейної машини колісної ТМК-2 - 20 хв.
  - 2.4 Призначення, влаштування та використання полкової землерийної машини ПЗМ-2 - 20 хв.
7. Заключна частина:
  - 7.1. Підведення підсумків заняття - 3 хв.
  - 7.2. Видача завдання на самопідготовку - 2 хв.

## II. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Дії викладача	Питання, що розглядаються	Методичні вказівки
1. Організаційна частина заняття	<p>Прийняти рапорт у чергового, перевірити наявність курсантів на занятті, перевірити забезпеченість заняття необхідною літературою, оголосити тему заняття, його мету. Оголосити порядок проведення заняття.</p>	<p>Після привітання перевірити зовнішній вигляд і наявність курсантів, оголосити тему і мету заняття.</p>
2.1 Провести контроль знань по матеріалу начитаних лекцій.	<p>Методом опитування з'ясувати засвоєння курсантами основних теоретичних положень по матеріалу, що розглядався раніш. Питання:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Класифікація і режим експлуатації вантажопідйомних машин.</li> <li>2. Основні складові елементи.</li> <li>3. Влаштування автомобільних кранів.</li> <li>4. Індексція стрілових самохідних кранів.</li> </ol>	<p>Викликати з місця курсанта, оцінити знання, виставити оцінку в журнал. У разі неповної відповіді для доповнень залучити інших курсантів</p>
2.2 Призначення, влаштування та використання швидкохідної траншейної машини БТМ-3	<p>Траншейна машина БТМ-3 (рис. 1) призначена для риття траншей і ходів з'єднання у ґрунтах 1-4-ї категорій глибиною до 1,5 м прямолінійного і криволінійного виду із відвалом ґрунту в бруствер по обидві сторони траншей.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><b>Рис. 1. Швидкохідна траншейна машина БТМ-3 (загальний вигляд)</b></p> <p>Машина БТМ-3 (рис. 2) складається з базової машини робочого обладнання. Для запобігання поломкам машини БТМ-3 в процесі риття траншей на ній встановлені електромагнітний попереджувальний пристрій, сигнальний пристрій і запори торсіонів.</p> <p>Як базова машина БТМ-3 використовується виріб 409У. Крутний момент від ходозменшувача базової машини до робочого органу і механізму підйому робочого органу</p>	<p>Пояснити пункти по яких виникли питання.</p>

передається трансмісією робочого органу.

Робоче обладнання машини БТМ-3 включає трансмісію робочого органу, робочий орган, механізми підйому й опускання робочого органу.



**Рис. 2. Траншейна машина БТМ-3 (робоче положення): 1 – базова машина; 2 – лебідка; 3 – вертикальний редуктор; 4 – розподільча коробка; 5 – рама механізму підйому; 6 – великий карданний вал; 7 – передаточний редуктор; 8 – траверса; 9 – малий карданний вал; 10 – опора; 11 – бортовий редуктор; 12 – роторі з ковшами; 13 – метальник; 14 – рама робочого органу; 15 – зачисний башмак**

Трансмісія робочого органу, окрім передачі крутного моменту, забезпечує також зміну частоти обертання ротора робочого органу та напрямок його обертання, підйом й опускання робочого органу і складається із проміжного валу, встановленого під кабіною і з'єднуючого ходозменшувач базової машини з вертикальним редуктором, розподільчої коробки із приводом керування, великого карданного вала з телескопічною штангою, передаточного редуктора, малого карданного вала і бортових редукторів.

Вертикальний редуктор призначений для передачі крутного моменту від проміжного вала до розподільчої коробки і представляє собою одноступінчастий понижуючий редуктор із передаточним числом 1,52. Шестерні редуктора (циліндричні прямозубі) знаходяться в постійному зчепленні.

Розподільча коробка забезпечує передачу обертального моменту до робочого органу і лебідки механізму підйому й опускання робочого органу, реверс лебідки механізму підйому, одночасну роботу робочого органу і механізму підйому, а також зміну частоти і напрямку обертання ротора.

Розподільча коробка має п'ять передач: на робочий орган – дві вперед і одну назад; на лебідку механізму підйому – одну вперед і одну назад.

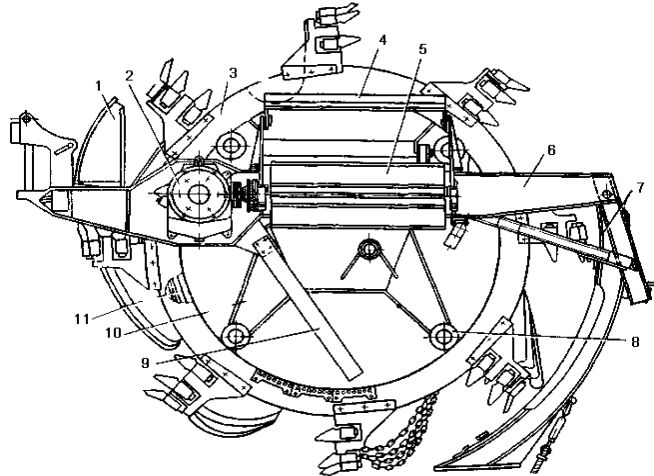
Привід керування розподільчою коробкою призначений для перемикання швидкостей і зміни напрямку обертання робочого органу, а також для вмикання лебідки на підйом або опускання робочого органу з місця механіка – водія.

*Передаточний редуктор*, отримуючи крутний момент від розподільчої коробки через великий карданний вал, передає його правому бортовому редуктору робочого органу через малий карданний вал. Передаточне число редуктора дорівнює одиниці.

*Бортові редуктори* – правий і лівий – призначені для передачі крутного моменту до ротора і метальника. Правий бортовий редуктор є ведучим. Отримуючи обертання від передаточного редуктора через малий карданний вал, правий бортовий редуктор своїм горизонтальним валом через шліцьову муфту передає обертання лівому бортовому редуктору. Правий бортовий редуктор передає крутний момент ротору і правому метальнику, а лівий – лівому метальнику.

Карданні вали передають крутний момент від розподільчої коробки через передаточний редуктор до правого бортового редуктора робочого органу. На машині встановлені два карданних вали: великий, що з'єднує розподільчу коробку з передаточним редуктором, і малий, що з'єднує передаточний редуктор із правим бортовим редуктором робочого органу. Карданні вали – телескопічні, відкритого типу, з карданними шарнірами на голчастих підшипниках. Обидва карданних вали зібрані із деталей карданного вала автомобіля БелАЗ-540.

*Робочий орган* (рис. 3) призначений для розробки, підйому і відвалу ґрунту в бруствер траншеї.



**Рис. 3. Робочий орган: 1 – кожух; 2 – бортовий редуктор; 3 – ротор; 4 – відбивач ґрунту; 5 – метальник; 6 – верхня частина рами; 7 – зачисний бармак; 8 – опорний каток; 9 – укосотворювач; 10 – нижня частина рами; 11 – передній щит**

До основних частин робочого органу відносять раму, ротор, опорні катки ротора,

укосоутворювач, металники, відбивачі ґрунту і зачисний башмак.

На робочому органі зліва і справа встановлені ножі укосоутворювача для надання стінам траншеї необхідних укосів, а над металниками – відбивачі ґрунту. В задній частині робочого органу розміщений зачисний башмак із профільюючим листом.

*Рама робочого органу* – база, на якій кріпляться всі вузли і деталі. Вона складається з верхньої і нижньої частин.

В передній частині верхньої рами встановлені бортові редуктори. У верхній і нижній рамах є отвори для установки чотирьох опорних катків ротора. Між передніми верхніми і нижніми опорними катками ротора закріплений передній щит, котрий не дає просипатися ґрунту, що підіймається ковшами.

В середній частині рами приварені кронштейни, в яких встановлюються металники. В задній частині верхньої рами ротора встановлений зачисний башмак.

*Ротор* призначений для руйнування і транспортування ґрунту із траншеї. Діаметр ротора – 3,5 м. Він обертається із круговою швидкістю 1,65 м/с (на першій швидкості розподільчої коробки) або 2,24 м/с (на другій швидкості).

Ротор складається із двох дисків, до яких болтами прикріплені вісім ковшів і заклепками – зубчасті рейки. Передача зусилля ротору здійснюється від ведучих полузірок правого бортового редуктора на зубчасті рейки. Для полегшення розробки ґрунту ковші обладнані зубами, які вставлені в кишені ковша й закріплені шплінтами. Ковші в задній частині мають ланцюгову сітку, що при верхньому положенні ковша своєю масою і прогином сприяє вивантаженню ґрунту.

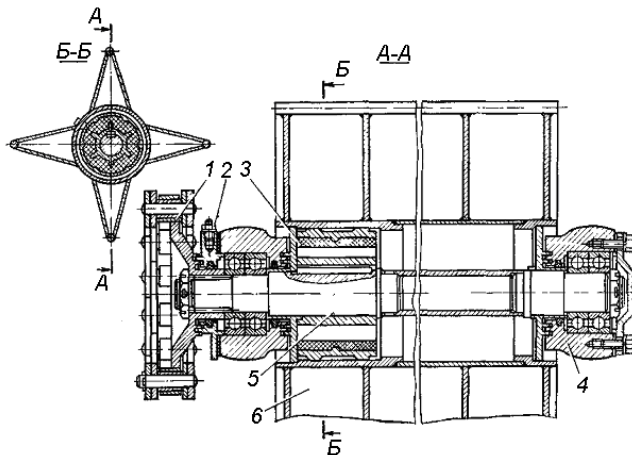
*Опорні катки* підтримують ротор, що перекочується на них навколо своєї осі.

*Укосоутворювачі* призначені для надання стінкам траншеї нахилу і складаються із двох ножів, закріплених на кронштейнах ліворуч і праворуч від верхньої рами робочого органу. Ґрунт, що зрізується ножами, попадає в ковші й виноситься наверх.

*Металники* (рис. 4) забезпечують безперервне відкидання ґрунту по обидві сторони траншеї з утворенням бруствера. Металники (правий і лівий) обертаються у протилежні сторони.

*Відбивачі ґрунту* призначені для регулювання дальності відкидання ґрунту металниками і складаються із кронштейнів, установлених на рамі, щитів і розпірних планок. Зміна дальності відкидання ґрунту здійснюється за рахунок перестановки болтів, якими кріплять планки до кронштейнів, в інші отвори. При опусканні щитків відвал ґрунту буде наближатися до траншеї, при підйомі – віддалятися.

*Зачисний башмак* забезпечує очищення дна траншеї від ґрунту, що просипався, ущільнення дна і стінок траншеї. Одночасно зачисний башмак є зовнішньою опорою робочого органу при ритті траншеї.



**Рис. 4. Метальник: 1 – полушфта; 2 – пробка; 3 – амортизатор; 4 – корпус; 5 – вал; 6 – лопатевий барабан**

Механізм підйому й опускання робочого органу призначений для переведення робочого органу із транспортного положення в робоче і назад, а також для регулювання глибини траншеї, яку відривають.

Електромагнітний запобіжний пристрій забезпечує автоматичне відключення трансмісії ходової частини й робочого органу від двигуна, з метою запобігання поломкам при перевантаженні робочого органу або його зіткненні з непереборними перешкодами.

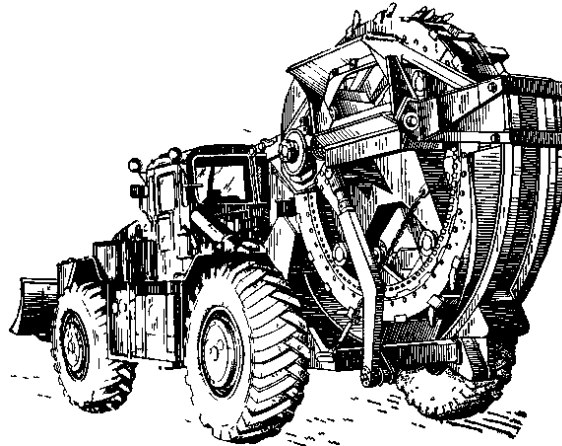
Електромагнітний запобіжний пристрій складається з електромагнітної тяги й датчика. Електромагнітна тяга встановлюється у приводі керування головним фрикціоном виробу 409У. Негайна зупинка машини може бути здійснена за допомогою кінцевого вимикача (кнопки «Стоп»). Вимикач установлений над платформою в задній частині лівої ферми механізму підйому й опускання робочого органу.

Загальна технічна характеристика БТМ-3 наведено у таблиці.

#### Тактико-технічна характеристика БТМ-3

Технічна продуктивність у ґрунтах 2-ї, 3-ї категорій, м/год	
за глибини траншеї 1,1 м	до 800
за глибини траншеї 1,5 м	до 560
Експлуатаційна продуктивність, м/год	300 – 400
Максимальна транспортна швидкість, км/год	35,5
Середня швидкість пересування по ґрунтових дорогах, км/год	8 – 24
Маса, т	27,7

	Габаритні розміри у транспортному положенні, мм		
	Довжина	7600	
	Ширина	3164	
	Висота	3200	
	Габаритні розміри в робочому положенні, мм		
	Довжина	12000	
	Ширина	3164	
	Висота	2885	
	Екіпаж, чол.	2	
	Залізничний габарит	02-Т	
	Періодичність технічного обслуговування, мотогод:		
	№ 1	100	
	№ 2	300	
	Трудомісткість технічного обслуговування, чол.-год.:		
	№ 1	14	
	№ 2	18	
	Витрата палива, л		
	на 100 км шляху	140	
	на 1 год роботи	4	
	запас ходу по паливу, км	500	
	Розміри відритої траншеї основного профілю, м		
	глибина	1,1	
	ширина по верху	0,9	
	ширина по дну	0,5	
	Розміри відритої траншеї повного профілю, м		
	глибина	1,5	
	ширина по верху	1,1	
	ширина по дну	0,5	
	Час переведення робочого органу із транспортного положення в робоче або навпаки, хв	10	
	2.3 Призначення, влаштування та використання траншейної машини колісної ТМК-2	Траншейна машина ТМК-2 (рис. 5) призначена для риття траншей та переміщення шарів ґрунту за допомогою бульдозерного обладнання при ліквідації надзвичайних ситуацій та їх наслідків. Вона застосовується при розроблянні як немерзлих, так і мерзлих ґрунтів.	



*Рис. 5. Траншейна машина ТМК-2 (загальний вигляд)*

**Тактико-технічна характеристика ТМК-2**

Технічна продуктивність, м/г:	
При ритті траншей глибиною 1,1 м: у грунтах 1-ї, 2-ї категорій	700-800
у грунтах 3-ї, 4-ї категорій	500-600
в мерзлих грунтах	150-240
При ритті траншей глибиною 1,5 м: у грунтах 1-ї, 2-ї категорій	500-600
у грунтах 3-ї, 4-ї категорій	400-500
в мерзлих грунтах	100-150
Експлуатаційна продуктивність: при ритті траншей, м/год	до 300
при ритті котлованів, м <sup>3</sup> /год	70-75
при засипанні котлованів, траншей і вирв, м <sup>3</sup> /год	90-100
Максимальна транспортна швидкість, км/год	45
Габаритні розміри у транспортному положенні, мм:	
довжина	9750
ширина	3150
висота	4200
Габаритні розміри в робочому положенні, мм:	
довжина	12370
ширина	3330



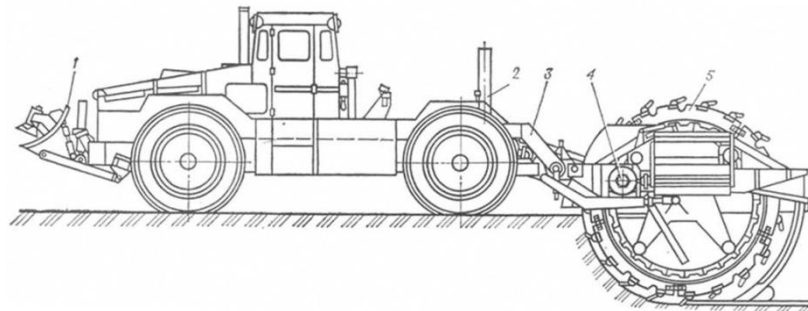
висота	3275
Розрахунок, чоловік	2
Залізничний габарит	02-Т
Витрата пального, л: – на 100 км шляху – на 1 год роботи	100-130 50
Запас ходу по паливу, км	500
Розміри відкопуваної траншеї основного профілю, м: глибина ширина по верху ширина по дну	1,1 0,9 0,6
Розміри відкопуваної траншеї повного профілю, м: глибина ширина по верху ширина по дну	1,5 1,1 0,6
Мінімальний радіус відритої траншеї, м	20
Максимальний ухил при ритті траншеї, град: поперечний поздовжній	5 10
Час переведення робочого обладнання із транспортного положення в робоче або навпаки, хв	до 3

Траншейна машина ТМК-2 (рис. 6) складається з базової машини (інженерний колісний тягач ІКТ) та робочого обладнання.

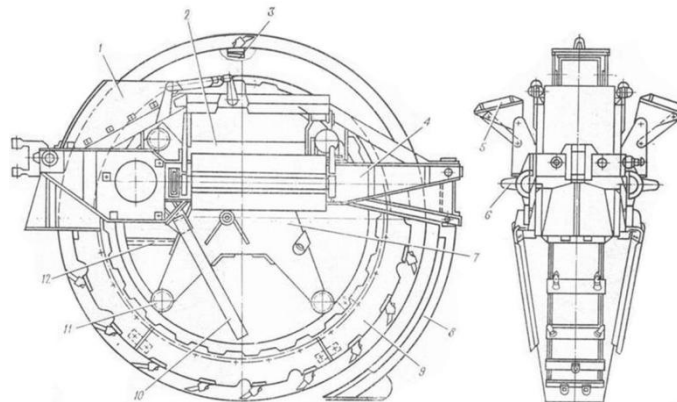
Робоче обладнання складається з робочого органу, трансмісії, механізму підймання та опускання робочого органу та бульдозерного обладнання.

**Робочий орган** (рис. 7) призначений для руйнування, підймання та відвалу ґрунту в бруствер по обидві сторони траншеї. Робочий орган роторний, безковшовий, з різальними елементами.

До основних частин робочого органу відносяться верхня та нижня рами, ротор, два відкосоутворювачі, три опорних катки ротора, два металники, два відбивачі ґрунту, зачисний башмак, очищувач ґрунту та спонукач.



**Рис. 6. Компонувальна схема ТМК-2: 1 – бульдозерне обладнання; 2 – гідропривід; 3 – механізм підймання та опускання робочого органу; 4 – трансмісія робочого органу; 5 – робочий орган**

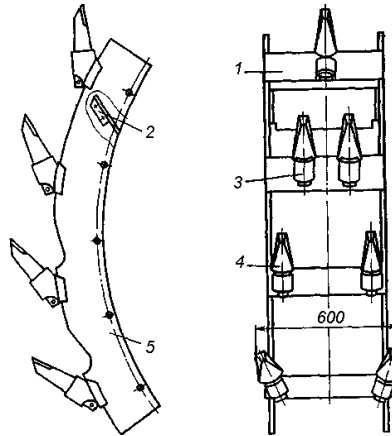


**Рисунок 7 – Робочий орган: 1 – верхній кожух; 2 – спонукач; 4 – очищувач ґрунту; 5 – відбивач ґрунту; 6 – металник; 7 – нижня рама; 8 – зачисний баишмак; 9 – ротор; 10 – відкосоутворювач; 11 – опорний каток; 12 – передній щит**

*Рама робочого органу* – база, на якій кріпляться всі вузли та деталі. Вона складається з верхньої та нижньої частин.

*Ротор робочого органу* призначений для руйнування та транспортування ґрунту із траншеї. Він обертається з круговою швидкістю 1,9-2,9 м/с. Його діаметр дорівнює 3,28 м. Він складається із двох дисків із зубчастими рейками та п'яти тьюбінгових елементів (рис. 8).

Тьюбінгові елементи кріпляться до дисків ротора болтами, а між собою – сполучними планками, утворюючи тверде кільце. Тьюбінговий елемент являє собою дві боковини 5, з'єднані чотирма траверсами 1, до яких приварені кишені 3 зубів 4 за схемою «ялинка». Така схема розміщення зубів забезпечує найменшу енергоємність процесу розробляння ґрунту.



**Рис. 8. Тюбінговий елемент: 1 – траверса; 2 – стінка; 3 – кишеня зуба; 4 – зуб; 5 – боковина**

Зуби в кишенях кріпляться шпінтами. Для різних умов роботи застосовуються два види зубів: із пластинками із твердого сплаву на основі карбиду вольфраму й кобальту ВК-15 (основний склад: карбід вольфраму – 85 %, кобальт – 15 %) або з наплавленням на ріжучу частину зуба електрода Т-620.

Перший вид зубів застосовується при розроблянні мерзлих ґрунтів, другий – при розроблянні поталих ґрунтів.

*Опорні катки* підтримують ротор, який перекочується на них навколо своєї осі. Конструкція катків дозволяє регулювати зазори між поверхнями кочення ротора та катків, а також зачеплення рейок ротора з ведучими півзірочками бортових редукторів. Опорний каток ротора складається із загартованого катка, по якому переміщується ротор своєю біговою доріжкою, осі, корпуса, ексцентрика.

*Відкосоутворювачі* призначені для надання стінкам траншеї нахилу і складаються із двох ножів, закріплених на кронштейнах зліва та справа від верхньої рами робочого органу. Зрізаний ножами ґрунт потрапляє в ковші і виноситься наверх. Ножі кріпляться на кронштейнах чотирма болтами, один з яких є більшим за розміром. Це дозволяє запобігти втраті ножа при потраплянні його на яку-небудь перешкоду: три тонших болти зрізуються, і ніж повертається на одному більш товстому болті.

*Метальники* забезпечують безперервне відкидання ґрунту по обидві сторони траншеї з утворенням бруствера. Метальник складається з лопатевого барабана, насадженого на вал через еластичний амортизатор, корпуса, який обертається на підшипниках, і напівмуфти, яка служить для постійного його з'єднання з бортовим редуктором. Метальники (правий та

лівий) обертаються у протилежні боки.

*Відбивачі ґрунту* призначені для регулювання дальності викидання ґрунту металниками і складаються із кронштейнів, встановлених на рамі, щитів та розпірних планок. Зміна дальності відкидання ґрунту здійснюється перестановкою болтів, які кріплять планки до кронштейнів, в інші отвори. При опусканні щитків відвал ґрунту буде наближатись до траншеї, при підйманні – віддаляться.

*Зачисний башмак* забезпечує зачищення дна траншеї від осипаного ґрунту, ущільнення дна та стінок траншей. Одночасно зачисний башмак є зовнішньою опорою робочого органу при відкопуванні траншей.

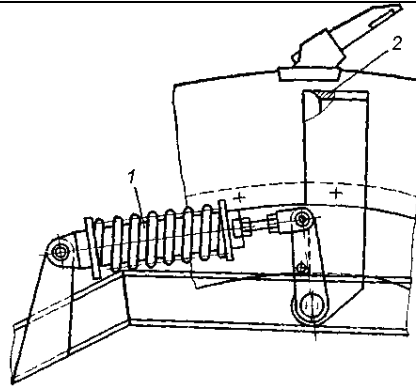
*Очищувач ґрунту* призначений для очищення тубінгових елементів від ґрунту. Він виконаний у вигляді скоби прямокутної форми, яка копіює внутрішній контур ротора. Очищувач встановлений у верхній частині рами ротора робочого органу і з'єднаний за допомогою важелів із двома амортизаторами пружинного типу (рис. 9).

*Спонукач* призначений для покращення процесу розвантаження та розподілення ґрунту, який потрапляє з ротора на металники. Він розташований в передній частині верхньої рами робочого органу на плиті, привареній до рами, і складається з черв'ячного редуктора та барабана. Черв'як редуктора приводиться в дію зубчастими рейками ротора через зірочку. На валу черв'яка розташовані катки, призначені для підтримання та центрування ротора в осьовому напрямку. Для захисту спонукача від поломок встановлений запобіжний штифт.

*Трансмсія* робочого органу призначена для передачі та зміни обертового моменту від редуктора привода агрегатів до ротора та металників і складається з карданних валів, поворотного редуктора, телескопічної штанги, правого та лівого бортових редукторів.

*Карданні вали* передають обертовий момент від розподільчої коробки через поворотний редуктор до правого бортового редуктора робочого органу. На машині встановлено два карданних вали: *великий* (з'єднує розподільчу коробку з поворотним редуктором) та *малий* (з'єднує поворотний редуктор із правим бортовим редуктором робочого органу). Карданні вали – телескопічні, відкритого типу, з карданными шарнірами на голчастих підшипниках.

*Телескопічна штанга* обмежує кут повороту шарнірних головок карданного вала. Вона складається з направляючої труби та штока, що ковзас, в середині цієї труби.



*Рис. 9. Очищувач ґрунту: 1 – амортизатор; 2 – очищувач*

*Поворотний редуктор* призначений для передачі обертового моменту до правого бортового редуктора. Він забезпечує також зміну положення свого вихідного вала відносно правого бортового редуктора при підйманні та опусканні робочого органу без порушення кінематичного зв'язку. Редуктор встановлений у кормовій частині базової машини й являє собою конічний редуктор із постійним зачепленням шестерень і передавальним відношенням, яке дорівнює одиниці. Редуктор складається з нерухомого та рухомого корпусів та трьох валів із шестернями.

*Бортові редуктори* – правий та лівий – призначені для зміни (тільки правий) та передачі обертового моменту до ротора та металників. Правий бортовий редуктор є ведучим; крім цього, в ньому суміщені функції передавального та правого бортового редукторів. Він складається з поворотної та неповотної частин, з'єднаних між собою шарнірно.

Поворотна та неповотна частини правого бортового редуктора, а також лівого бортового редуктора мають аналогічну конструкцію й являють собою конічні редуктори з постійним зачепленням. Вали поворотної та неповотної частин з'єднані між собою зубчастою муфтою.

*Механізм підйому та опускання* робочого органу призначений для переведення робочого органу із транспортного положення в робоче та навпаки, для укладки та фіксації робочого органу в транспортному положенні, а також для регулювання глибини траншеї, що відкопується. Механізм підйому та опускання робочого органу включає: раму підйому та опускання, два опорних важелі – лівий та правий, опорну раму та два гідроциліндри.

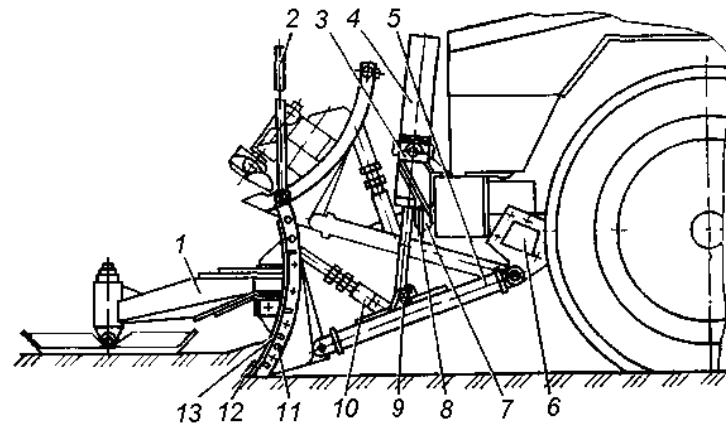
*Рама підйому та опускання* призначена для з'єднання базової машини з робочим органом і закріплена на базовій машині шарнірно пальцями. Переведення робочого органу в робоче положення із транспортного чи навпаки здійснюється гідроциліндрами.

Гідроциліндри механізму підйому робочого органу включені в гідравлічну систему робочого обладнання машини. Керує ними перша зліва за ходом машини секція гідророзподільника.

*Лівий та правий опорні важелі* забезпечують підймання та укладання робочого органу на опорну раму й опорну балку. Важелі аналогічні за конструкцією і складаються зі зварного корпусу, штока та кутового корпусу, в який вкручено штопорний гвинт для запобігання провертанню штока. Поверхні тертя змащуються через маслянки.

На опорну раму механізму підймання встановлюється робочий орган при його перебуванні у транспортному положенні. Для забезпечення надійного кріплення у транспортному положенні робочий орган кріпиться до рами базової машини за допомогою стяжок.

**Бульдозерне обладнання** (рис. 10) призначене для механізації наступних земляних робіт: підготовка траси для риття траншей (очищення від чагарників, снігу), підготовка шляхів руху по трасі, відкопування котлованів при самообкопуванні та інші допоміжні роботи. Для вписання бульдозерного устаткування в залізничний габарит при транспортуванні машини залізницею відвал виготовляється шириною 3150 мм. Для збільшення ширини захоплення до торців відвала кріпляться розширювачі шириною 90 мм кожний.



**Рис. 10. Бульдозерне устаткування:** 1 – лижа; 2 – візир; 3 – кронштейн гідроциліндра; 4 – гідроциліндр; 5 – штовхаюча рама; 6 – упорний кронштейн; 7 – кронштейн; 8 – заставний штир; 9 – вушко; 10 – підкіс; 11 – корпус відвала; 12 – ніж; 13 – відвал

Бульдозерне обладнання складається з відвала, лижі, двох штовхальних рам, гідроциліндрів, упорних кронштейнів, кронштейнів гідроциліндрів.

*Упорні кронштейни* кріпляться безпосередньо до лонжеронів рами базової машини і сприймають на себе навантаження, які виникають при роботі бульдозера. Відвал з'єднується з упорними кронштейнами за допомогою штовхальних рам, керовані штоками гідроциліндрів, змонтованих на кронштейнах. Гідроциліндри бульдозерного обладнання включені в гідравлічну систему робочого обладнання машини. Керує ними перша справа за ходом машини секція гідророзподільника.

*Гвинтові підкоси із правою та лівою різьбою* служать для утримання відвала в заданому положенні і регулювання кута зрізання в межах 50-60°.

*Лижка* призначена для регулювання товщини шару ґрунту, що зрізується відвалом, і складається з хобота, стійки та лижі. Для регулювання товщини шару ґрунту, що зрізується відвалом бульдозерного обладнання необхідно встановити машину на горизонтальну площадку, опустити відвал на землю, підняти лижу на потрібну товщину шару, що зрізується, повертаючи гвинт підйому, і зафіксувати гвинт підйому.

2.4 Призначення, влаштування та використання полкової землерийної машини ПЗМ-2

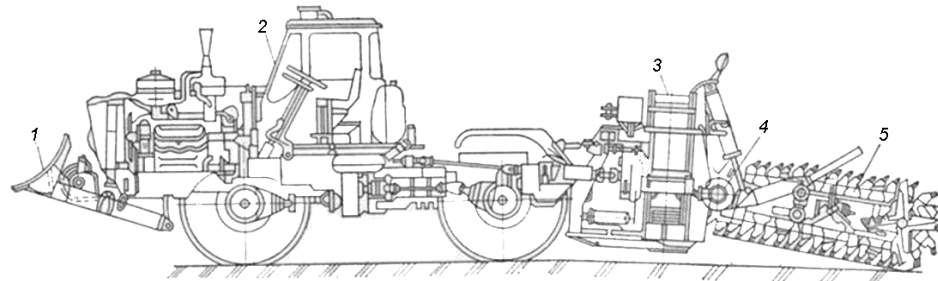
*Полкова землерийна машина* (рис. 11) призначена для риття котлованів і траншей при влаштуванні районів розташування підрозділів, а також для виконання землерийних робіт при ліквідації надзвичайних ситуацій та їх наслідків. В талих ґрунтах машина забезпечує відкопування траншей та котлованів, а в мерзлих – тільки риття траншей.



**Рис. 11. Землерийна машина ПЗМ-2 (загальний вигляд)**

Основними складовими частинами ПЗМ-2 є базова машина та робоче обладнання (рис. 12). *Базова машина* (легкий колісний тягач Т-155-01) включає раму, силову установку, трансмісію, ходову частину, приводи керування, електрообладнання та додаткове обладнання. До складу *робочого обладнання* входять ланцюговий робочий орган, роторний металник, тягова лебідка, бульдозерне обладнання, додаткова трансмісія, гідравлічна, пневматична та електрична системи керування і приводи керування.

Пояснити пункти по яких виникли питання.



**Рис. 12. Загальний вигляд ПЗМ-2: 1 – бульдозерне обладнання; 2 – базова машина; 3 – роторний металник; 4 – трансмісія робочого органу; 5 – ланцюговий робочий орган**

**Ланцюговий робочий орган** безковшового типу призначений для розробки ґрунту та подачі його в роторний металник. Робочий орган має дві швидкості переміщення ланцюгів: 1,25 та 2,05 м/с. Крок ланцюга становить 0,125 м. Маса ланцюгового робочого органу 1500 кг.

Основними частинами ланцюгового робочого органу є рама, приводний вал, тяговий ланцюг, вал привода верхніх фрез із ланцюгом привода та механізмом його натягу. Фрези застосовуються тільки при ритті котлованів. Нижні фрези встановлюються на натяжному валу, а верхні – на валу привода верхніх фрез. У транспортному положенні нижня пара фрез кріпиться на тильній стороні бульдозерного відвала, а верхня – за допомогою кронштейнів на передній частині рами базової машини.

**Роторний металник** призначений для викидання ґрунту, розробленого робочим органом, у відвал. Тип металника роторний, реверсивний з відцентровим розвантаженням. Маса металника 1300 кг. Окружна швидкість – 9,8 м/с. Металник складається з корпусу, ротора, лижі, рами підйому, механізмів переведення та регулювання ширини котловану, що відкопується.

#### Тактико-технічна характеристика ПЗМ-2

Технічна продуктивність при відкопуванні:	Значення параметру
а) котлованів, м <sup>3</sup> /год	140
б) траншей, м/год: у звичайних ґрунтах/в мерзлих ґрунтах	180/35
Максимальна транспортна швидкість, км/год	45
Середня транспортна швидкість, км/год	20-25
Маса, т	12,8
Габаритні розміри у транспортному положенні, мм:	
– довжина	7000



– ширина	2520
– висота	3750
Витрата пального, л:	
– на 100 км шляху	55
– на 1 мотогодину роботи	24
Розміри котловану, що відкопується, м:	
– глибина	3
– ширина по верху	2-3,5
– ширина по дну	2-3,5
Розміри траншеї, що відкопується, м:	
– максимальна глибина	1,2
– ширина по верху	0,9
– ширина по дну	0,65
Розрахунок, чоловік	2
Час підготовки машини до роботи, хв	3-4

Корпус металника є несучою конструкцією і складається з передньої та задньої панелей, зварених разом. На корпусі по колу встановлені 2 бокових щитки, стягнуті двома стрічковими гальмівними пристроями, і 2 балки, які захищають щитки від поломок.

*Ротор* призначений для надання необхідної швидкості й потрібного напрямку викиду розробленого ґрунту та являє собою лопатевий барабан, який складається з диска із фланцем, кільця та 12 лопаток. Фланцем ротор кріпиться до маточини планетарного редуктора розподільчої коробки. Кожна лопатка являє собою скобу змінного перерізу, між щоками якої затиснута і приварена вставка.

*Лижка* виконує функцію опори металника при роботі машини й являє собою сталевий лист із сегментом, двома балками та ґрунтозачепами. Сегмент – це своєрідна бігова доріжка для опорних катків корпусу металника. Балки надають листу необхідної жорсткості, а ґрунтозачепа обмежують зміщення лижі у бік.

*Рама підйому* – це з'єднувальна ланка між тягачем та корпусом металника. Вона сприймає навантаження від робочого органу та передає їх на раму тягача. Жорстку фіксацію корпусу металника відносно рами підйому в транспортному положенні забезпечують дві гвинтові розпірки.

*Механізм переведення* призначений для переведення металника з ланцюговим робочим органом із транспортного положення в робоче і навпаки. Механізм складається з двох гідроциліндрів та вузлів кріплення.

*Механізм регулювання ширини котловану, що відкопується, працює разом із*

гідроциліндрами кочення і складається з двох закладників, встановлених на верхній балці рами підйому, і двох безконтактних вимикачів, розташованих на гідропанелі. На лімбах закладників вибиті цифри 1,2,3 і 4, які відповідають певному куту повороту, а відповідно – ширині котловану, рівній 2; 2,5, 3 і 3,5 м.

**Тягова лебідка** призначена для збільшення тягового зусилля подачі машини при роботі у важких ґрунтових умовах. Крім цього, вона використовується при самовитягуванні машини, яка застрягла. Робоче тягове зусилля лебідки становить 50 кН, максимальна швидкість намотування троса на барабан – 60 м/год, а його робоча довжина – 48 м. Швидкість намотування троса лебідкою автоматично синхронізується зі швидкістю руху машини, що дозволяє проводити подачу робочого органу не тільки лебідкою, але й рухом тягача. Для сумісної роботи з лебідкою використовується *анкер*, який встановлюється у ґрунтовій виїмці, попередньо виритій ланцюговим робочим органом. У транспортному положенні анкер кріпиться до рами базової машини за ходом справа за кабіною.

Основними частинами тягової лебідки є *гідромотор, карданний вал, черв'ячний редуктор, барабан із тросом та гаком, вал, муфта, механізм вмикання, гальмо та ланцюгова передача з рукояткою*.

**Бульдозерне обладнання** використовується для підготовки площадок під котловани, планування апарелів та дна котловану, засипання різноманітних виїмок та влаштування спусків. До бульдозерного обладнання відноситься *відвал, штовхальна рама, поперечна балка та два гідроциліндри*.

Бульдозерний відвал являє собою зварну жорстку металоконструкцію. В середній частині відвала є вікно, призначене для пропускання крізь нього троса лебідки. Ширина відвала – 2520 мм, висота – 820 мм. Кут різання ножів – 55°. Підйом та опускання бульдозера здійснюється двома гідроциліндрами. Для фіксації бульдозерного обладнання у транспортному положенні служать заціпки та петлі.

**Додаткова трансмісія** призначена для передачі обертового моменту від редуктора відбору потужності базової машини до роторного металника та ланцюгового робочого органу. Основними частинами трансмісії (рис. 12) є *карданна передача, розподільча коробка, карданний вал, редуктор робочого органу та запобіжні пристрої*. Перераховані вузли доповнюють трансмісію базової машини.

*Розподільча коробка* здійснює передачу обертового моменту від редуктора відбору потужності до ротора металника і редуктора робочого органу. Вона забезпечує реверсивне обертання (з лінійною швидкістю до 9,8 м/с) ротора металника і дві (1,25 та 2,05 м/с) швидкості тягового ланцюга робочого органу.

*Редуктор робочого органу* збільшує обертовий момент, який передається від розподільчої коробки, і під кутом 90° передає його на привідний вал ланцюгового робочого органу. Він являє собою одноступінчастий конічний редуктор і планетарний ряд, виконані в

	<p>одному агрегаті. Загальне передавальне число редуктора – 25,6.</p> <p><i>Конічний редуктор</i> складається з корпусу, ведучого вала-шестерні із фланцем і маточини з веденою конічною шестернею. Передавальне число конічної пари – 3,2.</p> <p><i>Планетарний ряд</i>, встановлений у корпусі, включає сонячну й епіциклічну шестерні, водило і три сателіти. Передавальне число планетарного ряду – 8.</p> <p><b>Гідравлічна система керування</b> призначена для переведення бульдозерного обладнання, метальника і ланцюгового робочого органу із транспортного положення в робоче чи навпаки, заглиблення та витягування ланцюгового робочого органу, гойдання метальника і намотування троса на барабан лебідки. Основними частинами системи є <i>масляний бак, гідрофільтр, гідронасос, гідромотор лебідки, вісім гідроциліндрів, гідророзподільник, манометр, два вентиля, два регульованих дроселі, шість нерегульованих дроселів, вісім обертових шарнірів, запобіжний та зворотний клапани, два клапани роз'єму, трубопроводи, шланги високого тиску та гідропанель</i>. На гідропанелі розташовані два трипозиційних і один двопозиційний золотник, гідрозамок, запобіжний та зворотний клапани і зливний колектор.</p> <p><b>Пневматична система керування</b> призначена для зміни напрямку обертання ротора метальника і включає <i>кран керування та пневмоциліндр</i>, з'єднані трубками та рукавами високого тиску між собою та з балоном.</p> <p><i>Кран керування</i> являє собою трипозиційний розподільник із ручним керуванням і призначений для керування пневмоциліндром. Кран встановлений у кабіні тягача на задній стінці.</p> <p><b>Електрична система керування</b> призначена для автоматичного та ручного керування гідроциліндрами кочення, підймання та опускання робочого органу, а також освітлення робочого обладнання і пульта керування. Система працює на постійному струмі напругою 12 та 24 В.</p> <p>До електрообладнання, яке працює при напрузі 12 В, відносяться прилади освітлення панелі керування та освітлення місця роботи.</p> <p>Електрообладнання, яке працює при напрузі 24 В, забезпечує живлення апаратури управління робочим обладнанням, а також контроль тиску мастила в гідроприводі.</p> <p>До <b>приводів керування</b>, розташованих у кабіні механіка-водія, відносяться приводи керування пусковим двигуном (три), силовою установкою (три), ходовою частиною (три), вузлами трансмісії базової машини (п'ять) і органи керування (чотири) гідроприводу робочого обладнання. Крім цього, є кілька приводів керування, розташованих безпосередньо на силовій установці та розподільчій коробці.</p>	
3.1 Висновок	Знання класифікації і режимів експлуатації, основних складових елементів траншейних машин дозволяє підвищити якість експлуатації землерийної техніки.	
3.2 Завдання на	Волков Д.П. Будівельні машини / Волков Д.П. - М. : Вища школа, 1988.	Перед закінченням

самопідготовку.		заняття викладач підводить підсумки роботи, оцінює відповіді курсантів і видає завдання на самопідготовку.
-----------------	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## **МОДУЛЬ 1. Характеристика надзвичайних ситуації. Машини для земляних робіт інженерні машини розгородження.**

### **МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА**

щодо проведення практичного заняття за темою:

«Машини для уривки котлованів»

**Мета навчальна :** Ознайомити курсантів з класифікацією і режимами експлуатації, основними складовими елементами інженерних машин для риття котлованів. Влаштуванням і індексацією машин для риття котлованів.

**Мета виховна :** Нагадати курсантам, що слід працювати так, щоб люди бачили в кожному з вас справедливого і надійного друга та партнера, вірити у Вашу справедливість, порядність і самовідданість, а Ваші діти, рідні й близькі пишалися Вами і не мали приводу випити гірку чашу сорому за ваші негідні вчинки.

**Місце проведення:** кабінет пожежної техніки.

**Час:** 2 години.

**Матеріально-методичне забезпечення:**

1. Плакати, планшети.
2. Слайди.

**Література:** 1. Інженерна техніка та спеціальні машини для ліквідації надзвичайних ситуацій: навч. Посіб. / О.М. Ларін, І.М. Грицина, Н.І. Грицина, А.Я. Калиновський, Б.І. Кривошей. – Х.: НУЦЗУ, КП «Міськдрук», 2012 – 380 с.

2. Пожежна та аварійно-рятувальна техніка : (Історія, сьогодні, майбутнє) / О.М. Ларін, І.М. Грицина, С.В. Васильєв, Кривошей Б.І. ; Під заг. ред. О.М. Ларіна. - Х. : АГЗУ, 2005. - 160 с.

## I. ПЛАН ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ:

- |                                                                               |          |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1. Організаційна частина, та виховна робота                                   | - 5 хв.  |
| 2. Основна частина:                                                           |          |
| 2.1. Опитування з раніш вивчених тем                                          | - 10 хв. |
| 2.2. Призначення, влаштування та використання машини дорожньо-котлової МДК-2М | - 30 хв. |
| 2.3. Призначення, влаштування та використання машини дорожньо-котлової МДК-3  | - 30 хв. |
| 8. Заключна частина:                                                          |          |
| 8.1. Підведення підсумків заняття                                             | - 3 хв.  |
| 8.2. Видача завдання на самопідготовку                                        | - 2 хв.  |

## II. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Дії викладача	Питання, що розглядаються	Методичні вказівки
1. Організаційна частина заняття	Прийняти рапорт у чергового, перевірити наявність курсантів на занятті, перевірити забезпеченість заняття необхідною літературою, оголосити тему заняття, його мету. Оголосити порядок проведення заняття.	Після привітання перевірити зовнішній вигляд і наявність курсантів, оголосити тему і мету заняття.
2.1 Провести контроль знань по матеріалу начитаних лекцій.	<p>Методом опитування з'ясувати засвоєння курсантами основних теоретичних положень по матеріалу, що розглядався раніш. Питання:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Класифікація і режим експлуатації машин для риття траншей.</li> <li>2. ТТХ БТМ-3.</li> <li>3. ТТХ ТМК-3.</li> <li>4. ТТХ ПЗМ-2.</li> </ol>	Викликати з місця курсанта, оцінити знання, виставити оцінку в журнал. У разі неповної відповіді для доповнень залучити інших курсантів
2.2 Призначення, влаштування та використання машини дорожньо-котлованної МДК-2М	<p>Котлованна машина МДК-2М (рис. 1) призначена для риття котлованів під фортифікаційні споруди, для інженерного обладнання позицій військ і для механізації земляних робіт під час проведення ліквідації надзвичайних ситуацій та їх наслідків.</p>  <p style="text-align: center;"><i>Рис. 1. Котлованна машина МДК-2М (загальний вигляд)</i></p> <p>Котлованна машина МДК-2М складається з базової машини (виріб 409МУ) і робочого обладнання (рис. 2).</p> <p>До складу робочого обладнання входять: робочий орган, трансмісія робочого органу, бульдозерне обладнання і гідропривід (система керування робочим обладнанням).</p> <p><i>Робочий орган</i> призначений для розробляння ґрунту в процесі відкопування</p>	Пояснити пункти по яких виникли питання.

котловану і транспортування його у відвал. Він установлений в кормовій частині машини і кріпиться до неї шарнірно з можливістю переміщення у вертикальній площині. Основними частинами робочого органу є підйомна і верхня рами, фреза, металник, два плуги, направляючий кожух і механізм підйому й опускання.

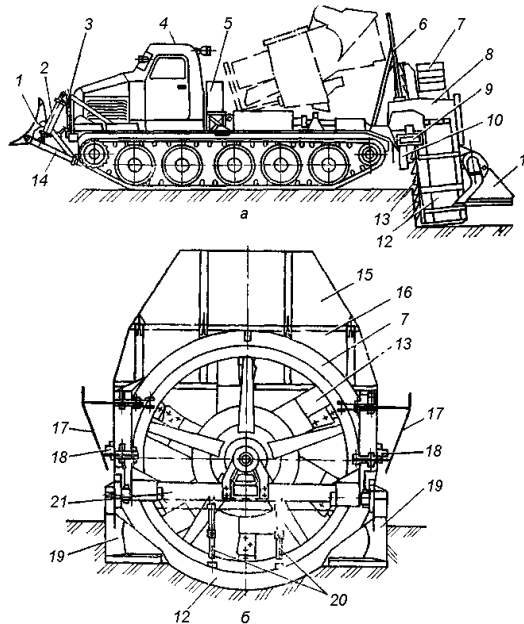
#### Тактико-технічна характеристика МДК-2М

Технічна продуктивність у ґрунтах 2-ї, 3-ї категорій, м <sup>3</sup> /год	300
Максимальна транспортна швидкість, км/год	35,5
Середня транспортна швидкість по ґрунтових дорогах, км/г	15-18
Маса, т	28
Габаритні розміри у транспортному положенні, мм:	
довжина	8000
ширина	3440
висота	3950
Габаритні розміри в робочому положенні, мм:	
довжина	10230
ширина	4050
висота	3480
Розрахунок, чоловік	2
Витрата пального, л/год:	
при ритті котловану	40
у транспортному режимі	70-80
Запас ходу по паливу, км	500
Потужність двигуна, кВт	305
Розміри розроблюваної заглибини, м	
за один прохід:	
глибина	0,5
ширина	3,5
за два проходи:	
глибина	1
ширина	3,5
за три проходи:	
глибина	1,5
ширина	3,5
Швидкість руху при відкопуванні котловану, м/год	387



Швидкість руху при роботі бульдозерним обладнанням у звичайному ґрунті, км/год, не більше:	5,4
Ємність паливних баків, л	810
Кількість місць у кабіні, осіб	3
Час переведення робочого обладнання в робоче положення, хв	1
Час підготовки машини до перевезення залізницею, г	2

*Підйомна і верхня рами* призначені для кріплення всіх основних частин робочого органу.



**Рис. 2. Компонувальна схема МДК-2М: а – вигляд збоку; б – вигляд ззаду; 1 – відвал; 2 – гідроциліндр; 3 – стійка; 4 – базова машина; 5 – гідробак; 6 – захисний щиток; 7 – металник; 8 – верхня рама; 9 – балка; 10 – підйомна рама; 11 – плуг; 12 – кожух металника; 13 – фреза; 14 – штовхаюча рама; 15 – захисний щиток (відкидна частина); 16 – захисний щиток (нерухома частина); 17 – укосина; 18 – балка; 19 – плуг; 20 – регульовані розпірки; 21 – підйомна рама**

*Підйомна рама* являє собою зварну конструкцію коробчастого перерізу П-подібної форми. В середній поперечній частині рами кріпиться редуктор привода фрези і металника. Кінці поздовжніх балок рами шарнірно з'єднанні з корпусом машини. До провусин на поздовжніх балках кріпляться два гідроциліндри механізму

керування положенням робочого органу і два кронштейни фіксації робочого органу в транспортному положенні.

*Верхня рама* кріпиться зверху на підйомній рамі. Вона зварена із двох поздовжніх, двох вертикальних і поперечної балок. До верхньої рами кріпляться дві укосини і захисний щиток.

*Укосини* призначені для зрізання ґрунту у верхній частині котловану для утворення нахилу стінок і являють собою ніж зі зносостійким наплавленням, який в робоче положення повертається і фіксується вручну за допомогою двох пальців і важелів їх привода. У транспортне положення укосини повертаються до осі машини.

*Захисний щиток* призначений для захисту платформи машини від засипання ґрунтом при ритті котловану. Він установлений на верхній рамі робочого органу і складається з верхньої відкидної і нижньої нерухомої частин. В робочому положенні обидві частини щитка утримуються в одній площині. При підйомі робочого органу відкидний щиток укладається у транспортне положення за допомогою тяги і пружин.

*Фреза* поперечного копання призначена для руйнування ґрунту і подачі його в металник. Вона складається з маточини і приварених до неї шести лопат трикутного перерізу. На кожній лопаті закріплено болтами по три змінні ріжучі ножі, ріжучі кромки яких мають стійке до зносу наплавлення. З метою рівномірного зносу ножі переставляються місцями: крайні, найбільш зношені, встановлюються ближче до маточини. Фреза кріпиться болтами на маточині планетарного редуктора робочого органу. Діаметр фрези – 3250 мм. Округла швидкість за частоти обертання колінчатого вала двигуна, рівної  $2000 \text{ хв}^{-1}$ , становить 2,09 або 2,64 м/с. Максимальна глибина за один прохід – 50 см.

*Металник* призначений для транспортування розробленого ґрунту у відвал. Він являє собою нерухомий направляючий кожух і лопатний барабан зварної конструкції, що складається з маточини, п'яти спиць коробчастого перетину, обода з п'ятнадцятьма лопатками, з яких тринадцять приварені до його кілець, а дві є зйомними, з метою заміни зношених листів напрямного кожуха без зняття металника. Маточина металника кріпиться на редукторі робочого органу. Діаметр металника – 3150 мм. Початкова швидкість вильоту ґрунту з металника становить 7,35 або 10,85 м/с. При цьому дальність вильоту ґрунту від осі котловану дорівнює 8-9 або 12-13 м.

*Плуги (правий і лівий)* зрізують ґрунт під майданчики для гусениць задля забезпечення розробляння ґрунту фрезою при подальших проходах машини. Лівий і правий плуги є аналогічними за будовою і складаються з корпусу із закріпленими в нижній частині ножами, відвала, осі і механізму установки по висоті. На осі плуга є упорна пластина, з'єднана з корпусом чотирма болтами. У випадку нормального зусилля на ніж плуг повертається до упирання пластини у верхню раму. При зустрічі

плуга з перешкодою болти зрізуються, оберігаючи плуг від поломок.

Направляючий кожух забезпечує рух ґрунту від фрези до метальника і далі – у відвал. Він охоплює лопати фрези і метальника знизу й є каркасом, що складається з двох з'єднаних між собою дугоподібних балок, між якими кріпляться зйомні листи. Для збільшення жорсткості кріплення кожуха встановлено дві зйомні балки, кожна з яких одним кінцем кріпиться до направляючого кожуха, а іншим – до підйомної рами.

*Механізм підйому-опускання* робочого органу призначений для зміни положення робочого органу по висоті. Він складається із двох гідроциліндрів, шарнірно закріплених до корпусу машини, і підйомної рами, й забезпечує поворот робочого органу при переведенні із транспортного положення в робоче або назад, його заглиблення, вихід і фіксацію. Обмеження кута повороту вгору здійснюється ходом штоків гідроциліндрів, вниз – упором підйомної рами в корпус машини.

**Трансмсія робочого органу** (рис. 3) призначена для зміни і передачі обертового моменту від зменшувача швидкостей до фрези і метальника. Вона складається із проміжного вала, двох карданних валів, поворотного редуктора і редуктора робочого органу.

*Проміжний вал* є з'єднувальною ланкою між зменшувачем швидкостей базової машини і карданним валом привода поворотного редуктора. Він являє собою трубу, до фланця якої кріпиться зубчастий вінець із внутрішнім зубом для з'єднання із зубчастою напівмуфтою вала відбору потужності зменшувача швидкостей. На шліцах другого кінця встановлюється фланець для кріплення з вилкою карданного вала. Опорою вала є сферичний підшипник.

*Карданні вали* встановлені один між проміжним валом і поворотним редуктором, а другий – між поворотним редуктором і редуктором робочого органу. Вони є однаковими за будовою, але мають різну довжину.

*Поворотний редуктор* призначений для зміни і передачі обертового моменту від зменшувача швидкостей до редуктора робочого органу. Він установлений в кормовому відділенні корпусу машини і забезпечує вмикання і вимикання, зміну частоти обертання фрези і метальника, збереження співвісності веденого валу з ведучим валом редуктора робочого органу за зміни взаємного розташування редукторів. Передавальні числа редуктора дорівнюють 1,08 і 0,856.

Основними частинами поворотного редуктора є: корпус (нерухома частина, рукав, поворотна частина), ведучий вал у зборі, перший і другий проміжні вали у зборі, вал-шестерня, привід керування і запобіжна муфта.

Редуктор робочого органу призначений для зміни обертового моменту, який передається на фрезу і метальник. Він встановлений на підйомній рамі і забезпечує одночасне обертання фрези і метальника з різними кутовими швидкостями.

Редуктор робочого органу складається з одноступінчастого циліндричного редуктора і двох планетарних рядів, виконаних в одному агрегаті.

*Корпус* одноступінчастого циліндричного редуктора кріпиться до корпусу першого планетарного ряду. У кришці люка є отвір для заливання масла й установки щупа. Ведений вал виконаний заодно із сонячною шестернею першого планетарного ряду.

*Перший планетарний ряд* призначений для зміни обертового моменту і передачі його від циліндричного редуктора на другий планетарний ряд й одночасно на обертання метальника. Він складається з корпусу, з'єднаного з корпусом другого планетарного ряду, епіциклічної шестерні, чотирьох сателітів і водила, яке є одночасно сонячною шестернею другого планетарного ряду.

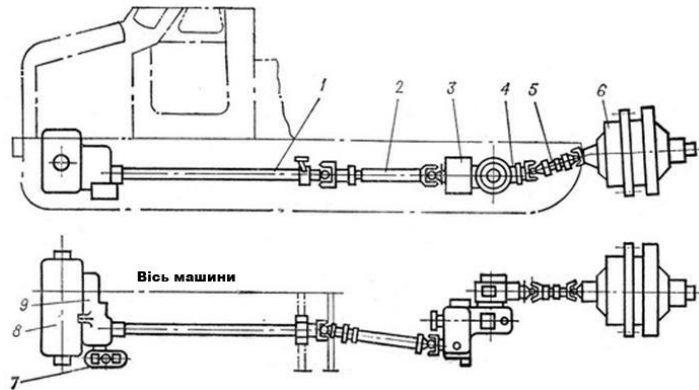
*Другий планетарний ряд* призначений для зміни і передачі обертового моменту на фрезу, встановлену на підшипниках на зовнішній поверхні його корпусу. Водило має осьовий отвір, через який проходить торсійний вал, що з'єднує водило першого планетарного ряду із фланцем обертання метальника. На кінці водила є зубчастий вінець для з'єднання з маточиною фрези. У процесі роботи торсійний вал виконує роль демпфера, оберігаючи трансмісію від поломок.

**Бульдозерне обладнання** призначене для пошарового розроблення і переміщення ґрунту при плануванні дна котловану, підготовці майданчика перед початком риття котловану. Крім того, за допомогою бульдозерного обладнання можна засипати котловани, траншеї, розпушувати мерзлий ґрунт за глибини промерзання до 15 см.

На машині встановлено бульдозерне обладнання з неповоротним відвалом, висота якого 1000 мм, а довжина – 3200 мм. За допомогою гідроциліндрів відвал може опускатись нижче рівня стояння машини на 540 мм або підійматися на висоту 1140 мм. Маса обладнання становить 1120 кг.

Бульдозерне обладнання складається з відвала, двох штовхаючих рам, двох передніх стійок з підкосами, двох стяжок і механізму керування.

*Механізм керування* призначений для зміни положення відвала по висоті. Він складається з двох гідроциліндрів, за допомогою яких створюються зусилля для заглиблення відвала у ґрунт, його виході і фіксації.



**Рис. 3. Трансмiсія робочого органу: 1 – проміжний вал; 2 і 5 – карданні вали; 3 – поворотний редуктор; 4 – запобіжна муфта; 6 – редуктор робочого органу; 7 – редуктор гідронасосів; 8 – коробка передач базової машини; 9 – зменшувач швидкостей**

**Гідропривід** (рис. 3) призначений для керування положенням робочого обладнання. Він забезпечує створення необхідних зусиль при переведенні робочого органу в транспортне або робоче положення, при заглибленні або виході відвала бульдозерного обладнання. Схема гідропривода не передбачає одночасного керування робочим органом і бульдозерним обладнанням. На машині встановлені елементи гідропривода, розраховані на тиск 10 МПа.

Гідропривід складається з гідробака, двох гідронасосів, гідропанелі, чотирьох гідроциліндрів.

Гідробак установлений позаду кабіни. Рівень робочої рідини в баку вимірюється щупом. Об'єм робочої рідини повинен бути в межах 150 л.

На машині встановлено два гідронасоси марки НШ-32У, які приводяться в дію від зменшувача швидкостей через редуктор.

Гідропанель установлена зліва за кабіною і призначена для компактного розміщення елементів керування гідроприводу. На гідропанелі закріплено два трипозиційні золотники ГА86/2 для керування гідроциліндрами, запобіжний клапан БГ52-14, два електромагнітні крани ГА192, з яких один керує роботою запобіжного клапана, а інший призначений для установки гідроциліндрів керування робочим органом у «плаваюче» положення при ритті котловану. Для контролю тиску на панелі закріплені манометр із вентиляем.

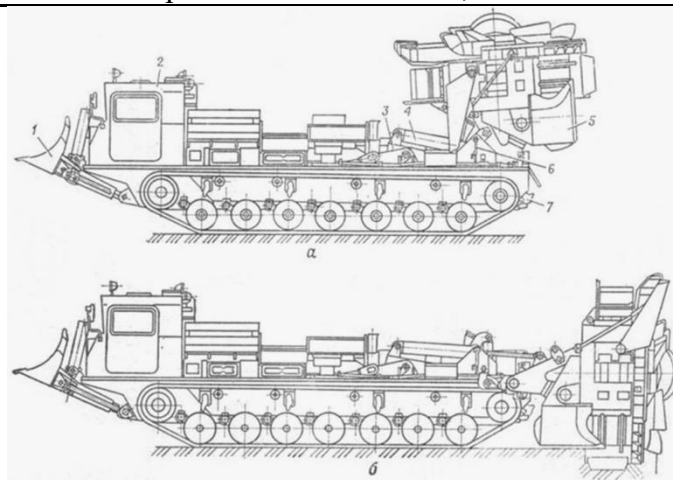
2.3 Призначення, влаштування та

Котлованна машина МДК-3 призначена для риття котлованів під фортифікаційні спорудження й укриття для військової техніки при інженерному

Пояснити пункти по яких виникли питання.



ширина	8
за три проходи: глибина	2,5
ширина	12
Швидкість руху при відкопуванні котловану, м/год	до 570
Швидкість руху при роботі бульдозерним обладнанням, км/год, не більше:	
у звичайному ґрунті	8
в мерзлому крихкому ґрунті	1,01
Швидкість руху при роботі обладнанням для розпушування, км/г	0,57
Місткість паливних баків, л	2000
Кількість місць у кабіні, чоловік	5
Час переведення робочого обладнання в робоче положення, хв	5
Час підготовки машини до перевезення залізницею, г	3



**Рис. 4. Котлованна машина МДК-3: а – транспортне положення; б – робоче положення; 1 – бульдозерне устаткування; 2 – базова машина; 3 – рама; 4 – гідроциліндр повороту; 5 – робочий орган; 6 – фіксатор робочого органу; 7 – розпушувач**

Робочий орган (рис. 5) призначений для розробляння ґрунту при ритті котлованів і встановлений у кормовій частині машини; являє собою робочий орган фрезерного типу із фрезою і метальником відцентрового типу. Основними частинами робочого органу є корпус, фреза 2, метальник 4, прийомний обід 8, плуги 7 і 9, укосини. Діаметр фрези – 3700 мм, метальника – 3080 мм. Частота обертання фрези за частоти обертання колінчатого вала двигуна машини  $2000 \text{ хв}^{-1}$  може бути рівною 15,4,

19,4 або 22,6 хв<sup>-1</sup>, а металника, відповідно, – 68,2; 83,5 або 97,6 хв<sup>-1</sup>. При цьому дальність викиду ґрунту при ритті котлованів за один прохід глибиною 3,5 м становить 6,5; 8,5 і 13,5 м відповідно. Маса робочого органу 8550 кг. Відвал ґрунту здійснюється на один бік котловану.

*Корпус* призначений для монтажу всіх частин робочого органу. Він шарнірно з'єднується з рамою, що дозволяє повертатися робочому органу в транспортне або робоче положення. У центральній балці корпуса є отвір для розміщення редуктора робочого органу. Крім того, до корпуса кріпляться штоки гідроциліндра повороту робочого органу і плуги.

*Фреза* призначена для руйнування ґрунту і подачі його в металник. Вона маточиною закріплена на редукторі робочого органу і складається з приварених трьох довгих і трьох коротких лопат. На кожній довгій лопаті закріплено болтами по одному ножу і башмаку, а на короткій – по два ножі. Додаткові отвори на лопатах фрези використовуються для перестановки ножів у міру їхнього зносу. Центральну частину вибою в зоні найменших лінійних швидкостей різання розробляє забурювач, прикріплений болтами до маточини.

*Металник* призначений для транспортування ґрунту у відвал. Він установлений на редукторі робочого органу за фрезою і складається з маточини, шести спиць, двох кілець, з'єднаних між собою вісімнадцятьма лопатками. Між спицями приварені листи, що утворюють закриту стінку металника. На лопатках болтами прикріплені пластини зі зносостійким наплавленням. Для зняття налипаючого ґрунту з корпуса і торців прийомного обода, з метою збільшення їхнього терміну служби, по обидва боки кілець прикріплено по 12 шкребків.

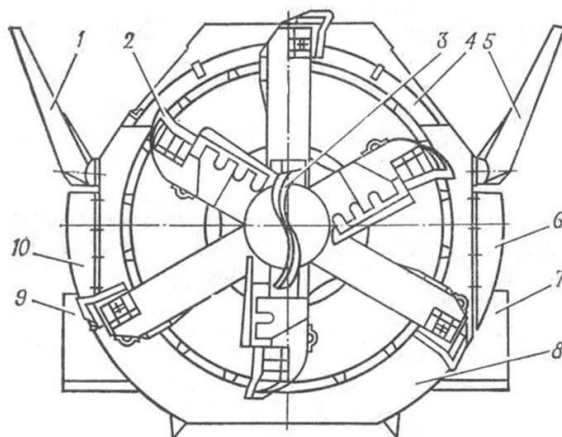


Рис. 5. Робочий орган (вид ззаду): 1 і 5 – укосини; 2 – фреза; 3 – забурювач; 4 –



**метальник; 6 і 10 – бокові сегменти; 7 і 9 – плуги; 8 – приймальний обід**

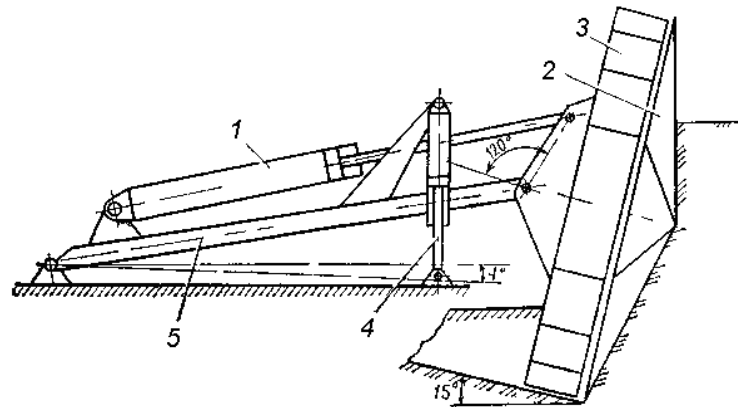
*Плуги (правий і лівий) призначені для зняття шару ґрунту з метою утворення площадок під гусениці машини. До нижньої частини звареного корпусу кожного плуга кріпляться по два ножі зі зносостійким наплавленням. Для додання машині прямолінійного руху в процесі розробляння ґрунту фрезою на правому плузі за робочою поверхнею назовні встановлена активна щока із гвинтовою розпіркою. Якщо машину в котловані веде вправо від його осі, то обертанням розпірки збільшують кут відхилення щоки.*

*Укїсники (правий і лівий) призначені для утворення нахилу стінок котловану, з метою запобігання їхньому обваленню. Вони встановлені у верхній частині на бічних сторонах корпусу робочого органу на осях цапф. За допомогою штанг укїсники утримуються у вертикальному – робочому положенні. У транспортному положенні штанги від'єднуються, а укїсники повертаються у бік кабіни.*

*Механізм керування (рис. 6) призначений для переведення робочого органу в робоче або транспортне положення, зміни його положення по висоті у процесі розробляння ґрунту, заглиблень або підйому розпорошувального устаткування. Основними частинами механізму керування є рама, два гідроциліндри повороту і два – підйоми робочого органу.*

*Рама (рис. 7) є проміжною ланкою між корпусом робочого органу і транспортером. Вона передає на корпус транспортера подовжнє, бічні і зусилля крутіння, що виникають у робочому органі, і забезпечує можливість повороту робочого органу на кут до чотирьох градусів нижче подовжньої осі транспортера, що дозволяє почати утворення в'їзної апарелі котловану. Рама звареної конструкції коробчастого перетину складається з двох подовжніх лонжеронів, з'єднаних поперечною балкою, усередині якої є отвір для карданного вала привода редуктора робочого органу.*

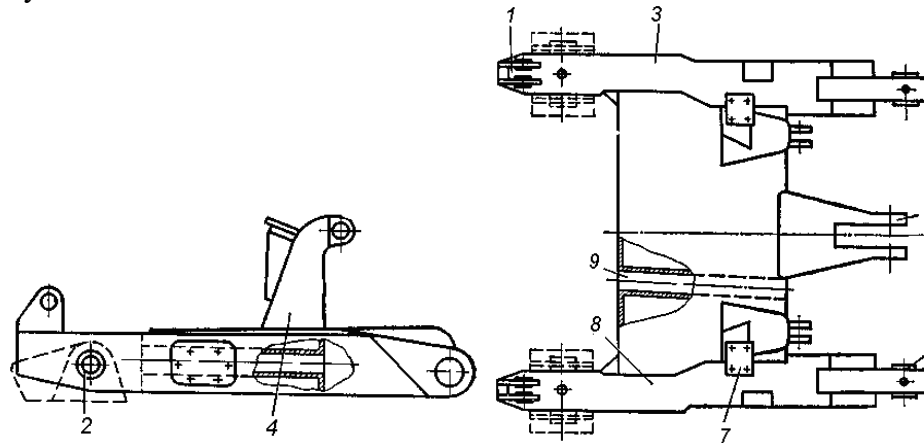
*До рами шарнірно кріпляться два горизонтальних гідроциліндри, що забезпечують поворот робочого органу на кут 120° при переведенні його в робоче або транспортне положення, і два вертикальних гідроциліндри, що забезпечують зміну положення робочого органу по висоті у процесі риття котловану.*



**Рис. 6. Механізм керування робочим органом: 1 – гідроциліндр повороту; 2 – фреза; 3 – металник; 4 – гідроциліндр підйому; 5 – рама**

У випадку розробляння мерзлого ґрунту до рами приєднується розпушувальне устаткування, занурення і витягування якого здійснюються вертикальними гідроциліндрами. Робочий орган у цьому випадку встановлюється у транспортне положення.

Для виключення переміщень робочого органу при транспортних пересуваннях машини ліворуч і праворуч на кронштейнах платформи встановлені два фіксатори, кожний з яких являє собою важіль, що повертається на осі, і палець, що засовується в отвір корпусу.



**Рис. 7. Рама: 1 – кронштейн гідроциліндра повороту; 2 – вісь повороту рами; 3, 8 – лонжерони; 4 – кронштейн гідроциліндра підйому; 5 – кронштейн устаткування для розпушування ґрунту; 6 – кронштейн для з'єднання з корпусом робочого**

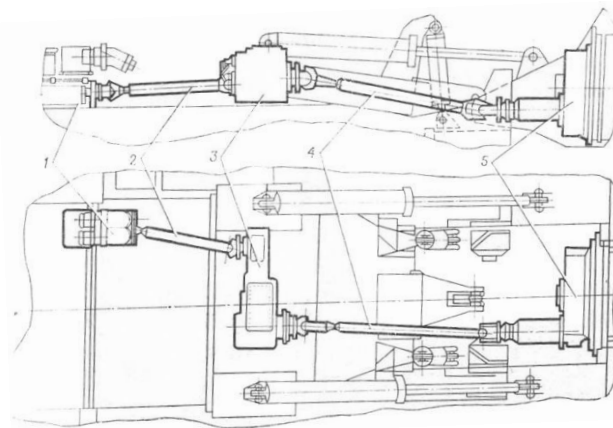
*органу; 7 – опорна площадка для транспортного положення робочого органу; 9 – отвір для карданного вала привода редуктора робочого органу*

Керування положенням робочого органу до початку риття котловану здійснюється з кабіни механіком-водієм, а з початком руху машини назад величина заглиблення встановлюється оператором з виносного пульта керування. Поворот робочого органу здійснюється за допомогою двох горизонтальних, а витягування і занурення – за допомогою двох вертикальних гідроциліндрів. Перед початком риття котловану робочий орган опускається на ґрунт. Установлюються обмежники ходу балансирів передніх і задніх опорних котків транспортера. Розробляння ґрунту здійснюють на передачі заднього ходу транспортера із включенням гідрооб’ємної передачі. При роботі у ґрунтах 4-ї категорії і за швидкості руху машини менше 50 м/год котлован розробляють за два проходи.

При підготованні машини до перевезення залізницею знімаються два башмаки знизу робочого органу й один башмак на довгій лопаті фрези, бічні брудоочищувальні щитки транспортера, два бічних сегменти прийомного обода, штанги із кронштейнами укосин.

Фреза встановлюється так, щоб кінці нижніх великих лопат не виходили за габарити машини. Плуги зрушуються до осі машини і закріплюються хомутами. Встановлюються обмежники ходу балансирів передніх і задніх котків ходової частини.

*Трансмiсія* (рис. 8) робочого органу призначена для зміни і передачі крутного моменту від редуктора добору потужності до фрези, метальника і гідронасосів. Вона складається із двох карданних валів, коробки швидкостей і редуктора робочого органу.



*Рис. 8. Трансмiсія: 1 – насосна установка; 2 і 4 – карданні вали; 3 – коробки*

### *швидкостей; 5 – редуктор робочого органу*

*Карданний вал, що передає обертальний момент від редуктора добору потужності до коробки швидкостей, відрізняється від вала автомобіля Белаз-540 тільки довжиною. Карданний вал між коробкою швидкостей і редуктором робочого органу відрізняється ще тим, що забезпечує його складання на кут до  $120^\circ$  при повороті робочого органу в транспортне положення. З метою виключення поломки карданного вала при роботі з кутом зламу більше  $15^\circ$  на пультах керування механіка-водія й оператора загоряються світлові сигнали «ПРИВІД НЕ ВКЛЮЧАТИ».*

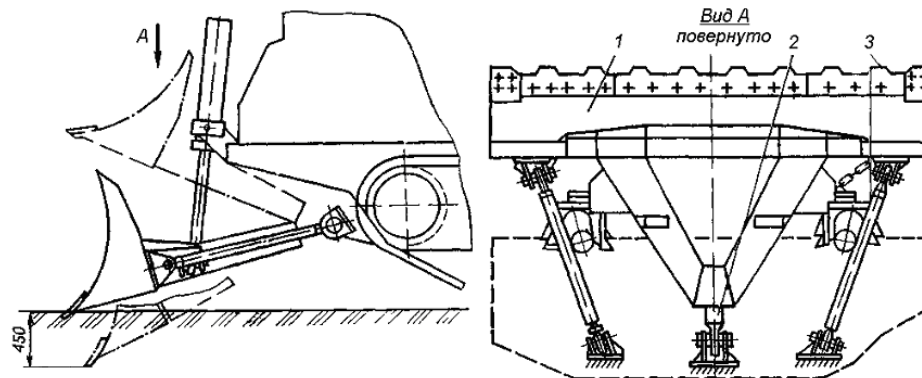
*Редуктор робочого органу* призначений для зміни обертального моменту, передачі його на фрезу і металник та забезпечення їхнього обертання з різними кутовими швидкостями. Він являє собою шестеренний механізм, що складається з двох циліндричних шестерень, внутрішнього зачеплення, планетарного ряду і сполучних елементів. Передаточне число привода металника – 20,333, фрези – 87,514.

**Бульдозерне устаткування** (рис. 9) призначене для підготовки площадки перед початком риття котловану, видалення розпушеного мерзлого ґрунту, зачищення дна котловану, засипання заглибин і т.п.

На машині встановлене бульдозерне устаткування з поворотним відвалом, висота якого 1100 мм, ширина – 3280 мм.

Відвал може перекошуватися вліво або вправо на кут до  $26^\circ$ , заглиблюватися в ґрунт на 450 мм і підніматися на 1320 мм вище рівня стояння машини. Маса устаткування – 1350 кг.

Основними частинами бульдозерного обладнання є відвал, дві штовхаючі штанги, вісь і механізм керування.



**Рис. 9. Бульдозерне устаткування: 1 – відвал; 2 – вісь; 3 – штовхаюча штанга**

Відвал може перекошуватися вліво або вправо на кут до 26°, заглиблюватися в ґрунт на 450 мм і підніматися на 1320 мм вище рівня стояння машини. Маса устаткування – 1350 кг.

Основними частинами бульдозерного обладнання є відвал, дві штовхаючі штанги, вісь і механізм керування.

*Відвал* призначений для зняття шару ґрунту і передачі зусиль на штовхаючі штанги. Він зварений з основою рами трикутної форми й утворює суцільну металоконструкцію. Відвал з'єднаний з корпусом машини за допомогою універсального шарніра, осі і двох штовхальних штанг. На лобовому листі відвала знизу кріпляться двома рядами болтів чотири ножі із зубцями для полегшення розпушування ґрунту. Ножі мають стійке до зносу наплавлення. По кінцях відвала встановлені короткі ножі, кріплення яких виконане трьома рядами болтів з урахуванням підвищених навантажень при роботі з перекосом. На задній стінці відвала є дві пари провусин, середня з яких з'єднується зі штоками гідроциліндрів, а крайня – зі штовхальними штангами.

*Штовхальні штанги* призначені для передачі зусиль на корпус машини. Вони виконані із гвинтовими наконечниками і обоймами на кінцях та з'єднуються за допомогою універсальних шарнірів із провусинами відвала та корпусу машини.

*Вісь* призначена для підтримання рами і забезпечення її поздовжнього переміщення при перекосі відвала.

*Механізм керування* призначений для підймання чи опускання, перекошу вліво чи вправо і фіксації відвала бульдозерного обладнання. Він являє собою два установлені вертикально гідроциліндри, корпуси яких у середній частині шарнірно з'єднуються з машиною за допомогою підвісок карданного типу. Підвіски передають зусилля на корпус машини при заглибленні відвала.

Виконання робіт бульдозерним обладнанням проводиться на першій передачі коробки передач.

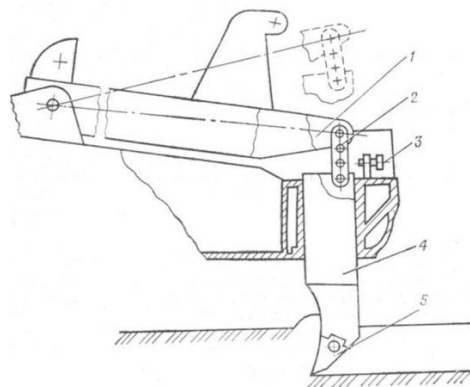
***Розпушувальне обладнання*** (рис. 10) призначене для руйнування мерзлого ґрунту на глибину 0,3 м за один прохід машини при промерзанні ґрунту на глибину 0,75 см. Воно встановлене у вертикальному наскрізному колодязі в кормовій частині корпусу машини і складається зі стійки, наконечника та серги.

Стойка зварної конструкції прямокутного перерізу призначена для передачі зусиль, які виникають при розпушуванні ґрунту, на елементи колодязя. У транспортному положенні стойка від'єднується від рами робочого органу і фіксується в колодязі гвинтом.

Наконечник зі стійким до зносу наплавленням на робочій поверхні встановлюється перед початком роботи і кріпиться гвинтом у нижній частині стійки.

Серга є з'єднувальною ланкою між стійкою у верхній її частині і рамою робочого органу. Опускання та підймання стійки проводиться гідроциліндрами заглиблення робочого органу. При цьому робочий орган знаходиться у транспортному положенні і здійснює вертикальні переміщення разом з рамою і розпушувальним обладнанням.

Керування положенням розпушувального обладнання здійснюється з кабіни чи з виносного пульта. Заглиблення стійки у ґрунт проводиться у процесі руху машини вперед. Відстань між прорізуваними у ґрунті щілинами повинна бути в межах 0,6 – 1 м. Площадка розпушеного ґрунту повинна бути ширше котловану на 0,8 – 1,2 м. Після прорізання щілин розпушений ґрунт прибирається з площадки бульдозерним обладнанням.



**Рис. 10. Розпушувальне обладнання: 1 – рама; 2 – серга; 3 – гвинт фіксації стійки; 4 – стійка; 5 – наконечник**

**Гідропривід** призначений для керування положенням робочого обладнання. На машині встановлена гідроапаратура, розрахована на максимальний робочий тиск 16 МПа. Повна місткість системи – 260 л, в тому числі в гідробак заливається 125 л робочої рідини марки АУП.

Основними частинами гідроприводу є гідробак, насосна установка, дві гідропанелі, шість гідроциліндрів, два гідроциклони, аварійний агрегат.

Гідробак закріплений на правій надгусеничній полиці в середній частині машини. Знизу бака приварений перехідник для під'єднання гідронасоса аварійного агрегату.

Насосна установка змонтована зверху на редукторі відбору потужності й являє собою два гідронасоси марки 210.25, які приводяться в дію від двох шестерень, встановлених у стакани корпусу і що знаходяться в постійному зачепленні з

шестернями редуктора. Гідронасоси вступають у роботу після вмикання фрикціону в циліндричному редукторі трансмісії транспортера.

На першій гідропанелі, встановленій поряд з баком, розміщені два запобіжних клапани, два електромагнітних крани, які керують роботою клапанів, чотири трипозиційних золотники, які керують гідроциліндрами бульдозерного обладнання, та три зворотних клапани. До кутників на корпусі панелі під'єднані трубопроводи гідронасосів, аварійного агрегату, гідроциліндрів бульдозерного обладнання, іншої гідропанелі, дренажний трубопровід та трубопровід гідроциклонів.

На другій гідропанелі, закріпленій зверху на рамі робочого органу, змонтовані три трипозиційних золотники і два запобіжних клапани. Два трипозиційних золотники, які приєднані паралельно, керують роботою гідроциліндрів повороту робочого органу. Перший клапан обмежує тиск до 6 МПа у випадку повороту робочого органу із транспортного положення в робоче. Третій золотник керує роботою гідроциліндрів заглиблення робочого органу, а другий клапан обмежує тиск до 12,5 МПа при його заглибленні.

Гідроциліндри керування бульдозерним обладнанням установлені із гідрозамками, які призначені для запирання порожнин гідроциліндрів при вимиканні золотників керування. Дроселі, вкручені у штокові порожнини, призначені для створення тиску, необхідного для утримання гідрозамків у відкритому положенні при опусканні відвала.

В порожнини гідроциліндрів повороту робочого органу вкручені чотири дроселі, які забезпечують необхідну швидкість переміщення штоків. Крім цього дроселі вкручені в безштокові порожнини гідроциліндрів заглиблення робочого органу.

Аварійний агрегат призначений для переведення робочого обладнання у транспортне положення, якщо є потреба у терміновій евакуації машини у випадку виходу з ладу силової установки чи елементів електрогідрокерування. Він установлений на правій надгусеничній полиці транспортера і складається з рами, електродвигуна, редуктора, гідронасоса, запобіжного клапана, виносного пульта, блока апаратури. Маса агрегату – 70 кг.

**Електрообладнання** призначене для дистанційного керування золотниками гідроприводу, живлення контрольних та вимірювальних приладів. Воно складається з пульта керування в кабіні, виносного пульта оператора, блока-реле, електромагнітів золотників, перемикачів, реле рівня робочої рідини, електричного термометра.

Пульт керування, установлений на передній стінці кабіни, має вимикач автомата захисту мережі, перемикач повороту робочого органу у транспортне чи робоче положення, світловий сигнал «ПРИВІД НЕ ВМИКАТИ», перемикач

	<p>заглиблення та витягування робочого органу, лампи, які сигналізують про достатній чи недостатній рівень робочої рідини в гідробаці.</p> <p>Виносний пульт оператора з кабелем переговорного пристрою забезпечує керування поворотом робочого органу, його заглибленням, від'єднання фрикціону транспортера, тобто зупинку машини, подачу звукового сигналу механіку-водію. На панелі є сигнальна лампа кута заломлення карданного вала редуктора робочого органу.</p> <p>Перемикачі, які установлені на важелях керування повороту машини, призначені для вмикання електричного кола керування золотником бульдозерного обладнання. На лівому важелі встановлений перемикач для підйому чи опускання відвала, на правому – для його перекоосу.</p> <p>Реле рівня робочої рідини, встановлене у блоці на гідробаку, здійснює контроль за рівнем робочої рідини.</p> <p>Електричний термометр призначений для контролю за температурою робочої рідини в гідробаці та температурою мастила в коробці швидкостей і складається з вимірювача, встановленого на щитку контрольних приладів у кабіні, перемикача і приймачів, вбудованих у гідробак та коробку швидкостей.</p>	
3.1 Висновок	Знання класифікації і режимів експлуатації, основних складових елементів траншейних машин дозволяє підвищити якість експлуатації землерийної техніки.	
3.2 Завдання на самопідготовку.	Інженерна техніка та спеціальні машини для ліквідації надзвичайних ситуацій : навч. посіб. / О.М. Ларін, І.М. Грицина, Н.І. Грицина, А.Я. Калиновський, Б.І. Кривошей. - Х. : НУЦЗУ, КП «Міськдрук», 2012 – 380 с.	Перед закінченням заняття викладач підводить підсумки роботи, оцінює відповіді курсантів і видає завдання на самопідготовку.



## **МОДУЛЬ 1. Характеристика надзвичайних ситуації. Машина для земляних робіт інженерні машини розгородження.**

### **МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА**

щодо проведення практичного заняття за темою:  
«Інженерна техніка на озброєнні підрозділів ДСНС України»

**Мета навчальна:** Ознайомити курсантів з видами інженерної техніки, яка знаходиться на оснащенні підрозділів ДСНС України, її будовою та порядком експлуатації.

**Мета виховна:** Нагадати курсантам, що слід працювати так, щоб люди бачили в кожному з вас справедливого і надійного друга та партнера, вірити у Вашу справедливість, порядність і самовідданість, а Ваші діти, рідні й близькі пишалися Вами і не мали приводу випити гірку чашу сорому за ваші негідні вчинки.

**Місце проведення:** навчальний центр ОРС ЦЗ.

**Час:** 6 годин.

**Матеріально-методичне забезпечення:**

1. Плакати, планшети.
2. Тренажери інженерної техніки.
3. Робочі зразки інженерної техніки.

**Література:** 1. Інженерна техніка та спеціальні машини для ліквідації надзвичайних ситуацій: навч. посіб. / О.М. Ларін, І.М. Грицина, Н.І. Грицина, А.Я. Калиновський, Б.І. Кривошей. – Х.: НУЦЗУ, КП «Міськдрук», 2012 – 380 с.

2. Пожежна та аварійно-рятувальна техніка : (Історія, сьогодні, майбутнє) / О.М. Ларін, І.М. Грицина, С.В. Васильєв, Кривошей Б.І. ; під заг. ред. О.М. Ларіна. - Х. : АГЗУ, 2005. - 160 с.

## **I. ПЛАН ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ:**

- |                                                                                           |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. Організаційна частина, та виховна робота                                               | - 5 хв.   |
| 1.1. Прямування до навчального центру ОРС ЦЗ                                              | - 60 хв.  |
| 2. Основна частина:                                                                       |           |
| 2.1. Опитування з раніш вивчених тем                                                      | - 10 хв.  |
| 2.2. Ознайомлення зі зразками інженерної техніки, яка знаходиться на оснащенні підрозділу | - 100 хв. |
| 3. Заключна частина:                                                                      |           |
| 3.1. Підведення підсумків заняття                                                         | - 3 хв.   |
| 3.2. Видача завдання на самопідготовку                                                    | - 2 хв.   |
| 3.3. Прямування з навчального центру ОРС ЦЗ до університету                               | - 60 хв.  |

## II. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Дії викладача	Питання, що розглядаються	Методичні вказівки
1. Організаційна частина заняття	Прийняти рапорт у чергового, перевірити наявність курсантів на занятті, перевірити забезпеченість заняття необхідною літературою, оголосити тему заняття, його мету. Оголосити порядок проведення заняття.	Після привітання перевірити зовнішній вигляд і наявність курсантів, оголосити тему і мету заняття.
1.1. Прямуювання до навчального центру ОРС ЦЗ	Вишикувати курсантів у похідний стрій і відбути до навчального центру ОРС ЦЗ. При прибутті на місце, нагадати курсанта про дотримань правил техніки безпеки та поведінки на заняттях.	Слідкувати за тим щоб курсанти дотримувалися правил дорожнього руху та безпеки праці
2.1 Провести контроль знань по матеріалу начитаних лекцій.	Методом опитування з'ясувати засвоєння курсантами основних теоретичних положень по матеріалу, що розглядався раніш. Питання: 1. Класифікація інженерної техніки. 2. Класифікація базових шасі. 3. ТТХ МДК-3. 4. ТТХ МДК-2М.	Викликати з місця курсанта, оцінити знання, виставити оцінку в журнал. У разі неповної відповіді для доповнень залучити інших курсантів
2.2 Ознайомлення зі зразками інженерної техніки, яка знаходиться на оснащенні підрозділу	Разом з викладачем-методистом навчального центру ОРС ЦЗ ознайомити курсантів з технікою, яка перебуває на оснащенні підрозділу, її будовою та порядком експлуатації	Пояснити пункти по яких виникли питання.
3.1 Висновок	Знання класифікації і режимів експлуатації, основних складових елементів інженерної техніки дозволяє підвищити якість її експлуатації та спрощує завдання прийняття управлінських рішень керівникові ліквідації НС.	
3.2 Завдання на самопідготовку.	Інженерна техніка та спеціальні машини для ліквідації надзвичайних ситуацій : навч. посіб. / О.М. Ларін, І.М. Грицина, Н.І. Грицина, А.Я. Калиновський, Б.І. Кривошей. – Х. : НУЦЗУ, КП «Міськдрук», 2012 – 380 с.	Перед закінченням заняття викладач підводить підсумки роботи, оцінює відповіді курсантів і видає завдання на самопідготовку.
3.3. Прямуювання з навчального центру ОРС ЦЗ до університету	Вишикувати курсантів у похідний стрій і відбути до університету.	Слідкувати за тим щоб курсанти дотримувалися правил дорожнього руху та безпеки праці

## **МОДУЛЬ 2. Спеціальні аварійно-рятувальні машини. Заходи та засоби інженерної розвідки, забезпечення польового водопостачання, подолання водних перешкод.**

### **МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА**

щодо проведення практичного заняття №9 за темою:  
«Техніка інженерної розвідки»

**Мета навчальна :** Ознайомити курсантів з класифікацією і режимами експлуатації, основними складовими елементами техніки інженерної розвідки.

**Мета виховна :** Нагадати курсантам, що слід працювати так, щоб люди бачили в кожному з вас справедливого і надійного друга та партнера, вірити у Вашу справедливість, порядність і самовідданість, а Ваші діти, рідні й близькі пишалися Вами і не мали приводу випити гірку чашу сорому за ваші негідні вчинки.

**Місце проведення:** кабінет пожежної техніки.

**Час:** 2 години.

**Матеріально-методичне забезпечення:**

1. Плакати, планшети.

2. Слайди.

**Література:** 1. Інженерна техніка та спеціальні машини для ліквідації надзвичайних ситуацій: навч. Посіб. / О.М. Ларін, І.М. Грицина, Н.І. Грицина, А.Я. Калиновський, Б.І. Кривошей. – Х.: НУЦЗУ, КП «Міськдрук», 2012 – 380 с.

2. Машини інженерного озброєння Ч.1. - М. : ВІА ім. Куйбишева, 1976.

3. Машини інженерного озброєння Ч.2. - М. : ВІА ім. Куйбишева, 1977.

4. Машини інженерного озброєння Ч.1. - М. : ВІА ім. Куйбишева, 1986.

5. Машини інженерного озброєння Ч.2. - М. : ВІА ім. Куйбишева, 1986.

6. Машини інженерного озброєння Ч.3. - М. : ВІА ім. Куйбишева, 1987.

7. Машини інженерного озброєння Ч.4. - М. : ВІА ім. Куйбишева, 1987.

## **I. ПЛАН ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ:**

- |                                                                             |          |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1. Організаційна частина, та виховна робота                                 | - 5 хв.  |
| 2. Основна частина:                                                         |          |
| 2.1. Опитування з раніш вивчених тем                                        | - 10 хв. |
| 2.2. Інженерна розвідка маршрутів руху сил ліквідації надзвичайних ситуацій | - 30 хв. |
| 2.3. Розвідка джерел водопостачання                                         | - 30 хв. |
| 2.4. Розвідка водних перешкод                                               | - 30 хв. |
| 9. Заключна частина:                                                        |          |
| 9.1. Підведення підсумків заняття                                           | - 3 хв.  |
| 9.2. Видача завдання на самопідготовку                                      | - 2 хв.  |

## II. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Дії викладача	Питання, що розглядаються	Методичні вказівки
1. Організаційна частина заняття	Прийняти рапорт у чергового, перевірити наявність курсантів на занятті, перевірити забезпеченість заняття необхідною літературою, оголосити тему заняття, його мету. Оголосити порядок проведення заняття.	Після привітання перевірити зовнішній вигляд і наявність курсантів, оголосити тему і мету заняття.
2.1 Провести контроль знань по матеріалу начитаних лекцій.	<p>Методом опитування з'ясувати засвоєння курсантами основних теоретичних положень по матеріалу, що розглядався раніш. Питання:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Класифікація і режим експлуатації машин для риття траншей.</li> <li>2. ТТХ БТМ-3.</li> <li>3. ТТХ ТМК-3.</li> <li>4. ТТХ ПЗМ-2.</li> </ol>	<p>Викликати з місця курсанта, оцінити знання, виставити оцінку в журнал.</p> <p>У разі неповної відповіді для доповнень залучити інших курсантів</p>
2.2 Інженерна розвідка маршрутів руху сил ліквідації надзвичайних ситуацій	<p>У сучасних умовах характер місцевості, особливо в надзвичайних ситуаціях, впливає на ступінь планування операцій військами цивільної оборони й формуваннями адміністративних районів, округів і т.д. Тому розвідці шляхів руху військ цивільної оборони й формувань, передусе етап вибору напрямків руху по топографічних картах з урахуванням районних, обласних схем орних земель і угідь. Напрямки вибираються по місцевості з урахуванням існуючих доріг, природних умов, можливостей природного маскування, очікуваної інтенсивності руху сил, а також пори року й погоди.</p> <p>Для одержання більш детальних даних про місцевість, смугу висування використовуються <i>спеціальні карти, аерофотознімки, описи району висування, геолого-географічні карти.</i></p> <p>При виборі маршрутів руху виявляються:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основні магістральні маршрути висування сил і формувань цивільної оборони;</li> <li>- ділянки й райони, в яких утруднена підготовка шляхів;</li> <li>- напрямки обходів або подолання важкопрохідних ділянок;</li> <li>- кількість, тип, стан і вантажопідйомність штучних споруджень на маршрутах руху;</li> <li>- наявність природних укриттів і місць із прихованим маскуванням;</li> <li>- найбільш імовірні об'єкти можливих руйнувань, ушкоджень і пожеж на шляхах руху;</li> <li>- ділянки, що викликають складнощі в організації руху сил (перетинання із залізничними й автомобільними дорогами, великі населені пункти, промислові</li> </ul>	Пояснити пункти по яких виникли питання.

підприємства й т.д.).

Розвідка шляхів руху ведеться з метою одержання найбільш повних і достовірних даних про наявність і стан існуючих доріг й об'єктів на них, характер й умови місцевості для можливості прокладання колонних шляхів.

*Основними завданнями інженерної розвідки шляхів руху військ цивільної оборони й формувань є:*

- уточнення на місцевості обраного по карті напрямку шляху та його позначення;
- виявлення характеру та імовірності зон затоплення, пожеж, радіоактивного, бактеріологічного зараження;
- наявність мінно-вибухових, невибухових загороджень і руйнувань на шляхах руху;
- визначення технічних характеристик і станів використовуваних доріг і дорожніх споруджень;
- розвідка водних перешкод, бродів, крижаних переправ;
- визначення прохідності ґрунтових доріг і місцевості поза дорогами на напрямках підготовки колонних шляхів;
- виявлення можливих місць заготівлі дорожньо-будівельних матеріалів, визначення їхнього запасу, якості, умов розробки і шляхів транспортування.

Залежно від надзвичайної ситуації, обсягів і характеру завдань, а також наявності сил, засобів і часу, інженерну розвідку шляхів руху військ ЦО і невоснізованих формувань ведуть із наземних або повітряних засобів розвідки. Розповсюдженими способами добування розвідувальних даних є *спостереження, фотографування, пошук, огляд об'єктів, напрямків руху*, а також руйнувань, загороджень та можливі шляхи їх обходу.

Наземна або повітряна розвідка шляхів руху, залежно від обстановки, надзвичайної ситуації, ведеться заздалегідь в мирний час або одночасно з початком підготовки шляхів.

Для ведення наземної розвідки доріг використовуються прилади й устаткування, установлені (перевезені) у транспортних автомобілях ИРД відповідно до виконаного завдання.

Засоби інженерної розвідки шляхів за завданнями підрозділяються на прилади визначення:

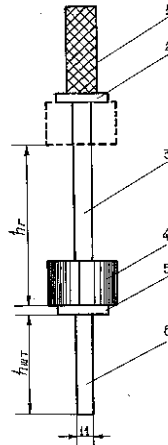
- прохідності місцевості;
- розвідки дорожньо-мостових об'єктів;
- місць заготівлі дорожньо-будівельних матеріалів, пунктів розгортання й заготівлі мостових і дорожніх конструкцій, водних перешкод і мінно-вибухових

загороджень.

За способом застосування засоби інженерної розвідки доріг підрозділяються на *прилади індивідуальні* (контактного випробування поверхонь руху); *прилади спостереження й фотографування*. Останнім часом розроблені дистанційні засоби зондування й визначення прохідності місцевості.

*Прилади індивідуального випробування поверхонь руху* включають засоби визначення опорної й габаритної прохідності, які можуть бути як навісні на транспортних засобах, так і переносні.

У цей час широко використовуються підрозділами інженерної розвідки найпростіші прилади типу динамічних пенетрометрів: гирьові ударники (ДорНДІ, болотний, аеродромний, водолазний), ломи-ударники, показання яких емпірично пов'язані з кількістю переходів машин різних марок (рис. 1).



**Рис. 1. Гирьовий ударник: 1 – рукоятка; 2 – верхня упорна шайба; 3 – шток; 4 – гиря; 5 – нижня упорна шайба; 6 – занурюваний в ґрунт штамп;  $h_г$  – висота надіння гирі;  $h_{шт}$  – довжина забивного в ґрунт штамп**

Останнім часом для оцінки прохідності місцевості поза дорогами стали часто використовуватись *статичні пенетрометри* – типу РП-1 і *універсальні*, наприклад, конструкції «ВСЕГИНГЕО», а також *статичний начіпний пенетрометр СБ-40* (СГ-14).

Пенетрометри типу РП-1 з робочим органом у вигляді конічного наконечника забезпечують одержання коефіцієнта penetрації



$$q_n = \frac{P_{\Pi}}{F_{\text{КОН}}}, \text{ кгс/см}^2$$

або коефіцієнта зондування:

$$q_3 = \frac{m_{\text{К''}}}{F_{\text{г''}}}, \text{ кгс/см}^2,$$

і за своїми можливостями аналогічні гирьовим ударникам. За допомогою РП-1, за розробленою методикою, граничну кількість машин установлюють за глибиною занурення конусного наконечника при зусиллі його вдавлювання у ґрунт 20 або 40 кгс.

*Робочим органом універсальних пенетрометрів є конусні, круглі або плоскі штампви, сполучені із симетрично розташованими крилами.*

При використанні універсальних пенетрометрів за зусиллям вдавлювання наконечника (штампа) у ґрунт ( $P_1$ ) визначають коефіцієнт опору руху, а за крутним моментом обертання крила ( $M_{\text{кр}}$ ) на цій глибині установлюють коефіцієнт зчеплення ( $\varphi$ ).

Надалі по зусиллю  $P_2$  необхідного для вдавлювання наконечника на глибину ( $h_2$ ), визначають питому кількість проїзду машин ( $N_{\text{max}}$ ).

При випробуванні ґрунтів обертальним зрізом за допомогою обертання крилок, визначається питомий опір ґрунту зрізу.

$$\tau = \frac{M_{\text{кр}}}{k_H},$$

де:  $M_{\text{кр}}$  – максимальний крутний момент, кгс/см<sup>2</sup>;

$k_H$  – константа наконечника, см<sup>3</sup>.

Визначення опорної прохідності сніжної цілини в польових умовах здійснюється за допомогою вагового снігоміра ВР-43 (рис. 2), за глибиною вдавлювання циліндра у сніг ( $h_{\text{см}}$ ) і масою снігу ( $m_{\text{сн}}$ ) – число розподілів лінійки ваг відібраної проби з наступним розрахунком по формулі:

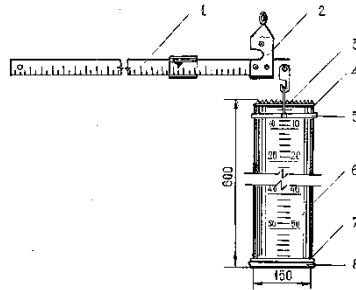
$$\rho_{\text{сн}} = \frac{m_{\text{сн}}}{h_{\text{сн}}} \cdot 100, \text{ кгс/см}^3$$

За товщини снігу більше 60 см вимір виконують пошарово у два-три прийоми. Щільність снігу в цьому випадку визначається за формулою

$$\rho_{\text{сн}} = \frac{m_{\text{сн}}^{(1)} + m_{\text{сн}}^{(2)} + \dots + m_{\text{сн}}^{(n)}}{h_1 + h_2 + \dots + h_n} \cdot 100, \text{ кг/см}^3.$$

Як оптичні засоби органи інженерної розвідки шляхів мають на озброєнні біноклі (Б-8), саперний далекомір ДСП-30, прилад нічних робіт ПНР-1м, перископ

великого збільшення (ПБУ), оптичний візир (ОПВ-1р) і трубу зенітну командирську ТЗК.



**Рис. 2. Снігомір ваговий ВС-43: 1 – важільні ваги; 2 – вісь важільних ваг; 3 – ріжуча частина циліндра із зубами; 4 – верхнє упорне кільце; 5 – рухливе кільце з дужкою; 6 – циліндр; 7 – нижнє упорне кільце; 8 – кришка циліндра.**

Інженерна розвідка, що діє на вертольоті, оснащується *комплект розвідки з вертольота (КРВ)*, а також *приладами оцінки прохідності місцевості, засобами розвідки дорожньо-мостових конструкцій* аналогічних наземних ІРД.

**Комплект розвідки з вертольота (КРВ)** включає:

1. Засоби аеровізуальної й аерофотографічної розвідки (аерофотоапарати АФА-41/10, АФА-42/100; фоторушниця «Зеніт», «Зіркий»; оптичний візир ОПВ-1р; диктофон П-180; бінокль (В-8), кінокамера).

2. Засоби фотолабораторної обробки, дешифрування й оформлення матеріалів розвідки, що розгортаються усередині кузова автомобіля; ручний проявний прилад РПП-10; копіювальний прилад КП-11; електроглянцеватель ЭФГ-3; прилад для дешифрування аерофільмів ПНД-7м; набір дешифрувальних луп НДЛ-2; збільшувач УДФ; прилад нічних робіт ПНР-1А; фотолабораторне устаткування, майно, матеріали (експонетр, ваги, хімічні реактиви, електрокип'ятильник) і креслярсько-письмові принадлежности.

3. Допоміжне устаткування: пристосування для установки аерофотоапаратів АФА, оптичного приладу ОПВ-1р і ТЗК на вертольоті, силовий агрегат АБ-4-0/230 і пристрій для його вивантаження (навантаження); засоби зв'язку – радіостанції Р-123; водяний насос; каністри й бачки.

Комплект засобів інженерної розвідки місцевості з вертольота дозволяє з високою точністю вести повітряну розвідку шляхів руху *методом аеровізуального спостереження й аерофотографування (планового й перспективного)*. Фотоматеріали інженерної розвідки місцевості представляються через одну годину після приземлення.

	<p>Планове одиночне, маршрутне й майданне повітряне фотографування шляхів руху й об'єктів здійснюється аз швидкості польоту вертольота до 180 км/годину. У ході перспективного маршрутного й майданного фотографування місцевості й окремих об'єктів швидкість польоту вертольота становить 80 км/годину.</p> <p>Детальна розвідка шляхів руху й обстеження окремих об'єктів може проводитися методом зависання вертольота або його посадки на місцевість.</p>	
<p>2.3 Розвідка джерел водопостачання</p>	<p>Розвідка джерел води проводиться з метою вивчення, уточнення й визначення їхнього стану, продуктивності (витрати води) й якості води в них, а також уточнення радіаційної, хімічної й санітарно-епідемічної обстановки в передбачуваних районах улаштування пунктів водопостачання й дозволяє визначити найбільш оптимальний склад сил і засобів, технологію очищення для вирішення завдань по забезпеченню водою при ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.</p> <p>Розвідка джерел води ведеться силами розвідувальних підрозділів (ІРД) за участю представників медичної служби і служби РХБЗ.</p> <p><i>Інженерний розвідувальний дозор діє, як правило, на автомобілі, бронетранспортері або вертольоті й оснащується радіостанцією, картою (схемою маршруту), рентгенометром, переносною лабораторією для водоочисних засобів ПЛВС, компасом, секундоміром, рулеткою або трасувальним шнуром, електричним ліхтарем, посудом для відбору проб води, хлопавкою або електричним рівнеміром, вольтметром та іншими приладами для визначення технічного стану електричної мережі, покажчиками для позначення маршруту до джерела води.</i></p> <p>При розвідці обладнаних водозабірних споруджень і водогінної мережі населеного пункту (об'єкта) визначається можливість їхнього використання для улаштування пунктів водопостачання або постачання населення водою, для чого уточнюються місця й технічний стан водозаборів, резервуарів із запасами води, водоводів, насосних станцій, визначається якість води в джерелах.</p> <p>Оглядом водозабірних шпар (колодязів) установлюється:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- стан оголовка, обсадної колони (кріплення), водопідйомного устаткування (заглибного насоса, водопідйомних труб, кабелю й пульта устаткування);</li> <li>- статичний рівень і висота стовпа води;</li> <li>- необхідність і обсяг ремонтних робіт та можливість підключення наявних на шпарі (колодязі) водопідйомних засобів і військових електростанцій.</li> </ul> <p>При розвідці поверхневих джерел (рік, озер, водоймищ) за зовнішніми ознаками виявляються можливі осередки забруднення, наявності РР, ОР та інших токсичних речовин. На забруднення й зараження поверхневих джерел можуть указувати наявні в районі джерела зруйновані промислові підприємства, купи сміття, вигрібні ями, а також маслянисті плівки на поверхні води, зміна їх кольору, зів'янення рослин, поява</p>	<p>Пояснити пункти по яких виникли питання.</p>

	<p>сторонніх заходів, наявність загиблих тварин, птахів, риби й інших мешканців водойм і водотоків. Придатність води для улаштування у даному місці пункту водопостачання визначають за результатами обстеження й аналізів, виконаних на місці, які повинні містити наступні мінімально-необхідні показники:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фізичні й органолептичні – прозорість, кольоровість, захід;</li> <li>- токсикологічні (назва й концентрація);</li> <li>- РР – концентрація.</li> </ul> <p>Якщо цих даних достатньо для попереднього рішення щодо розгортання на джерелі пункту водопостачання, то надалі визначається витрата (запас) води й за необхідності відбираються проби води для визначення вмісту в ній ОР і БЗ.</p> <p>Розвідка підземних вод може проводитись за місцевими ознаками або за аналогією з діючими в даному районі шпарами й колодзями. До початку розвідки умови залягання підземних вод звичайно вивчаються по великомасштабних топографічних картах, спеціальних картах умов водопостачання, військово-географічних описах місцевості й додаткам до них.</p> <p>У цьому випадку вивчення включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виявлення й вивчення характерних форм рельєфу, що свідчать про можливу наявність підземних вод;</li> <li>- вивчення безпосередньої інформації про підземні води по гідрогеологічних розрізах колодязів і шпар;</li> <li>- вивчення виду рослинності, що росте, у заданому районі (підземні води, що неглибоко залягають (до 5 м), визначають за наявністю вологолюбних рослин – очерету, осоки, шавлю, хвоща й ін.);</li> <li>- вивчення розташування рік, озер, боліт і сполучення їх зі сприятливими для пошуку підземних вод формами рельєфу.</li> </ul> <p>Більш точну й повну інформацію про форми рельєфу й рослинний покрив місцевості можна одержати за допомогою аерофотознімків. Командир інженерного розвідувального дозору, відповідно до встановленого строку й порядку доповідає начальникові (командирові), що поставив завдання, результати розвідки. До письмового повідомлення звичайно прикладається схема розвідки джерела води із докладним описом маршруту, джерел води, якості води в них, а також інші дані.</p>	
<p>2.4 Розвідка водних перешкод</p>	<p>Інженерна розвідка водної перешкоди включає в себе й розвідку підходів до водної перешкоди.</p> <p>Інженерна розвідка району улаштування переправи проводиться з метою одержання даних для уточнення або вибору місця улаштування переправи й місць розташування її елементів, а також для вироблення рішення на улаштування й зміст переправи й організацію виконання завдання. При цьому визначають орієнтовно</p>	

обсяги робіт з улаштуванню й змісту переправи.

Способи й засоби інженерної розвідки водної перешкоди вибираються залежно від характеру водної перешкоди, розв'язуваних силами ліквідації надзвичайних ситуацій завдань.

Орієнтовні, попередні дані про водну перешкоду й прилеглу до неї місцевість одержують у результаті вивчення топографічних карт, географічних описів, даних водомірних постів і суднових лоцій, а також з розвідувальної інформації, отриманої від безпосередніх начальників і вищих штабів.

Використовуючи інформацію, одержувану з топографічних карт, необхідно мати на увазі, що на ній наведені середньостатистичні дані про швидкість течії й ширину водних перешкод. Більше оперативну інформацію, у частині дійсної ширини водної перешкоди, наявності островів, обмілин, особливо в період повінь, можна одержати по аерофотознімках.

Кожне із джерел має свої достоїнства й недоліки. Тому всі джерела звичайно вивчаються в комплексі й у взаємозв'язку одне з одним. Використання того або іншого джерела даних про водну перешкоду й прилеглому місцевість впливає з умов, у яких відбувається оцінка обстановки.

Найбільш повний обсяг даних, необхідних для ухвалення рішення на улаштування й утримання переправи й організацію виконання завдання одержують від інженерної розвідки.

У цей час зазначені дані можуть бути отримані за допомогою наступних засобів й способів:

- наявність мінно-вибухових загороджень визначають за допомогою 1-2 міношукачів й 2-3 мінних і донних щупів;
- ширину водної перешкоди – саперним далекоміром, біноклем або безпосереднім проміром за допомогою мірного троса;
- глибину водної перешкоди визначають приладом «Вертикаль», багром або лотом із плаваючого засобу;
- профіль живого перетину вивчають інженерним розвідувальним ехолотом «ИРЭЛ», установленим на плаваючій машині, або безпосереднім проміром;
- швидкість течії вивчають гідродинамічною вертушкою або поплавцями за секундоміром;
- вид ґрунту дна вивчають донним щупом, а прохідність місцевості - пенетрометром або гирьовим ударником, а приблизно - пропуском машини;
- ухили місцевості на підходах і берегах визначають уклономіром або ватерпасовкою;
- щільність льодоходу на ділянці ріки оцінюється візуально або за даними

аерофотозйомки.

Слід зазначити, що необхідна повнота даних про ширину й глибину водної перешкоди залежить від виду переправи, що оснащуються.

Так, у створах десантних і поромних переправ ширину водної перешкоди визначають візуально або за допомогою бінокля з точністю до 10 % , а у створах наплавних мостів саперним далекоміром або мірним тросом із точністю до 1,5 м. Глибину водної перешкоди на трасах десантних і поромних переправ визначають приблизно виявляючи, головним чином, наявність обмілин і підводних предметів на глибині, що відповідає осіданню плаваючих засобів.

У створі будівництва низьководних і комбінованих мостів (на ділянках естакад) будують профілі перешкоди із проміром глибини через кожні 5 м.

Всі отримані дані інженерної розвідки негайно за допомогою засобів зв'язку або особисто в ході рекогносцировки доповідаються командирові, що вислав розвідку, і заносяться на топографічну карту (масштабу 1:25000 – 1:50000 або схему) і в картку інженерної розвідки.

Для ведення інженерної розвідки водних перешкод при улаштуванні десантних, поромних і мостових переправ застосовується *комплект розвідки переправ - КРП*.

До складу комплекту КРП входять:

1. **Саперний далекомір ДСП-30** – для вимірювання ширини рік і відстаней до недоступних об'єктів у межах від 50 до 2000 м:

- збільшення – 12<sup>x</sup>;
- вимірювані відстані – від 50 до 2000 м;
- похибка при вимірі відстаней:  
від 50 до 100 м – не більше 0,5 м;  
від 100 до 200 м – 0,5 - 2 м;  
від 200 до 500 м – 2 - 10 м;  
від 500 до 1000 м – 10 - 40 м;  
час виміру однієї відстані – 1-2 хв.

2. **Електронний глибиномір** – для виміру глибини водних перешкод:

- межі виміру глибини: на I діапазоні – від 1 до 5 м;
- на II діапазоні – від 1 до 10 м;
- похибка вимірів – 5 %;
- живлення – дві батареї 3336Л або акумулятор напругою 12 У.

Принцип дії глибиноміра базується на зміні проміжку часу від моменту випромінювання ультразвукового імпульсу до моменту прийому луна-сигналу, відбитого від дна водної перешкоди, з наступним перетворенням цього часу у значення глибини.

3. **Гідрометрична вертушка ГР-21** – для виміру швидкості течії водних перешкод :

- межі виміру швидкості плину – 0,08 - 5,0 м/с;
- похибка вимірів – 4 - 8 %;
- живлення – батарея 3336Про або два елементи 145У.

Визначення швидкості течії гідрометричною вертушкою ґрунтується на вимірі частоти обертання лопатевого гвинта вертушки під дією набігаючого водного потоку.

4. **Донний щуп ГР-69 із жердиною** – для узяття проб донних відкладень у ріках, озерах і водоймищах із мулистим, піщаним, гравістим або дрібногальковим дном:

- глибина узяття проб за швидкості течії до 1,0 м/с - до 6 м;
- довжина робочої частини забірної склянки – 140 мм;
- діаметр забірної склянки – 40 мм.

5. **Гірський компас ГК-2** – для визначення азимута й ухилу місцевості:

- число поділок азимутного кільця компаса – 360°;
- ціна поділки азимутного кільця – 1°;
- межа виміру ухилів місцевості – 0 до 90°;
- ціна поділки шкали ухилів місцевості – 1°.

6. **Ручний пенетрометр РП** – для оцінки прохідності місцевості і дна водних перешкод колісними й гусеничними машинами:

- темп ведення розвідки труднопрохідних ділянок – 500 м/год.;
- час на один вимір – 1 хв.;
- максимальна глибина зондування – 60 див.;
- зусилля вдавнення: максимальне – 50 кгс; фіксоване – 20 і 40 кгс.

За допомогою пенетрометра оцінюється прохідність місцевості за несучою здатністю ґрунту шляхом виміру глибини занурення у ґрунт конічного наконечника штанги пенетрометра при вдавненні його з певним (фіксованим) зусиллям.

7. **Річковий кригоруб ЛР** – для буравлення в льоді лунок:

- діаметр у льоді лунки, що пробурюється – 130 мм;
- глибина буравлення – до 1 м.

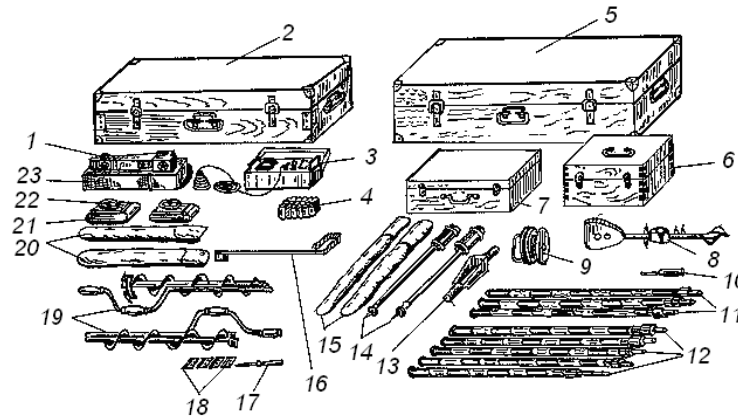
У процесі буравлення на глибину до 0,5 м крижана крихта виноситься шнеком на поверхню льоду. При буравленні на більшу глибину звільнення лунки від крижаної крихти виконується шляхом підйому кригоруба з лунки з одночасним обертанням шнека.

8. **Кригомірна рейка** – для виміру товщини льоду й окремих його шарів через попередньо пробурену в льоді лунку:

- вимірювана товщина льоду – до 100 см;

- ціна поділки рейки – 1 см;
- довжина рейки: у робочому стані – 1060 мм;
- у транспортному положенні – 550 мм.

Для виміру повної товщини льоду необхідно опустити кригомірну рейку в лунку, завести упор на кінці лінійки під лід і зняти показання за шкалою рейки проти крайки зовнішньої поверхні льоду.



**Рис.3. Варіант оснащення ІРД комплектом розвідувальних приладів:** 1– далекомір ДСП-30; 2 – ящик укладання № 1; 3 – електронний глибиномір; 4 – батареї 3336 (запасні); 5 – ящик укладання № 2; 6 – ящик укладання вертушки ГР-21 М; 7 – ящик укладання донного щупа ГР-69; 8 – гідрометрична вертушка ГР-21М; 9 – котушка з мірним тросом; 10 і 17 – викрутки; 11 – ланки мірної рейки; 12 – ланки жердини донного щупа; 13 – донний щуп ГР-69; 14 – пенетрометри РП; 15 – чохла пенетрометрів; 16 – кригомірна рейка; 18 – запасні ножі льодорубів; 19 – ручні льодоруби ЛР; 20 – чохла льодорубів ЛР; 21 – футляр гірського компаса ГК-2; 22 – гірський компас ГК-2; 23 – футляр далекоміра ДСП-30

**9. Котушка з мірним тросом** – для виміру ширини вузьких водних перешкод і малих відстаней:

- довжина троса – 63 м;
- діаметр троса – 3 мм;
- ціна поділки маркування троса – 0,5 м.

На тросі мітки, що відповідають цілому числу метрів, цифрові.

**10. Мірна рейка** – для виміру глибини водних перешкод до 3,0 м, а також для кріплення на ній гідрометричної вертушки ГР-21М при вимірі швидкості течії. При вимірі глибини водної перешкоди мірна рейка у вертикальному положенні опускається



	у воду до упору хвостовика рейки у дно й за розподілі, що збігається з рівнем води, визначається глибина.	
3.1 Висновок	Планування заходів на випадок виникнення надзвичайних ситуацій, а тим більше ухвалення рішення на ліквідацію наслідків надзвичайних ситуацій не можливе без достовірних даних про обстановку. З метою одержання цих даних усіма органами ліквідації НС і командирами формування, що беруть участь у ліквідації НС повинна бути організована розвідка.	
3.2 Завдання на самопідготовку.	Інженерна техніка та спеціальні машини для ліквідації надзвичайних ситуацій: навч. посіб. / О.М. Ларін, І.М. Грицина, Н.І. Грицина, А.Я. Калиновський, Б.І. Кривошей. – Х. : НУЦЗУ, КП «Міськдрук», 2012 – 380 с.	Перед закінченням заняття викладач підводить підсумки роботи, оцінює відповіді курсантів і видає завдання на самопідготовку.

## **МОДУЛЬ 2. Спеціальні аварійно-рятувальні машини. Заходи та засоби інженерної розвідки, забезпечення польового водопостачання, подолання водних перешкод.**

### **МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА**

щодо проведення практичного заняття за темою:

«Машини для виконання спеціальних робіт»

**Мета навчальна :** Ознайомитись з заходами та засобами ліквідації наслідків аварії на радіаційно-небезпечних об'єктах.

**Мета виховна :** Нагадати курсантам, що слід працювати так, щоб люди бачили в кожному з вас справедливого і надійного друга та партнера, вірити у Вашу справедливість, порядність і самовідданість, а Ваші діти, рідні й близькі пишалися Вами і не мали приводу випити гірку чашу сорому за ваші негідні вчинки.

**Місце проведення:** кабінет пожежної техніки.

**Час:** 4 години.

**Матеріально-методичне забезпечення:**

1. Плакати, планшети.
2. Слайди.

**Література:** Інженерна техніка та спеціальні машини для ліквідації надзвичайних ситуацій: навч. посіб. / О.М. Ларін, І.М. Грицина, Н.І. Грицина, А.Я. Калиновський, Б.І. Кривошей. – Х.: НУЦЗУ, КП «Міськдрук», 2012 – 380 с.

## I. ПЛАН ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ:

1. Організаційна частина, та виховна робота - 5 хв.
2. Основна частина:
  - 2.1. Опитування з раніш вивчених тем - 10 хв.
  - 2.2. Спеціальна аварійно-рятувальна машина гірська обладнання та спеціальні можливості - 15 хв.
  - 2.3. Спеціальні піротехнічні машини обладнання та спеціальні можливості - 15 хв.
  - 2.4. Спеціальна аварійно-рятувальна водолазна станція обладнання та спеціальні можливості - 15 хв.
  - 2.5. Спеціальний автомобіль газодимозахисної служби обладнання та спеціальні можливості - 15 хв.
3. Заключна частина:
  - 3.1. Підведення підсумків заняття - 3 хв.
  - 3.2. Видача завдання на самопідготовку - 2 хв.

## II. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Дії викладача	Питання, що розглядаються	Методичні вказівки
1. Організаційна частина заняття	Прийняти рапорт у чергового, перевірити наявність курсантів на занятті, перевірити забезпеченість заняття необхідною літературою, оголосити тему заняття, його мету. Оголосити порядок проведення заняття.	Після привітання перевірити зовнішній вигляд і наявність курсантів, оголосити тему і мету заняття.
2.1 Провести контроль знань по матеріалу начитаних лекцій.	<p>Методом опитування з'ясувати засвоєння курсантами основних теоретичних положень по матеріалу, що розглядався раніш. Питання:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основні вимоги до маршрутів руху сил ліквідації НС</li> <li>2. Загальний порядок визначення маршруту руху сил ліквідації НС.</li> <li>3. Порядок прокладання маршруту руху сил ліквідації НС через заліснену місцевість.</li> </ol>	<p>Викликати з місця курсанта, оцінити знання, виставити оцінку в журнал.</p> <p>У разі неповної відповіді для доповнень залучити інших курсантів</p>
2.2 Спеціальна аварійно-рятувальна машина гірська.	<p>САРМ - Г призначена для забезпечення дій рятувальників гірських пошуково-рятувальних підрозділів у кількості 4-5 осіб, проведення заходів щодо пошуку постраждалих та надання їм першої медичної допомоги, організації зв'язку та оповіщення в ході ведення пошуково-рятувальних робіт.</p> <p>САРМ-Г має такі функціональні можливості :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) оперативна та мобільна доставка дорогами всіх категорій та в умовах гірського бездоріжжя з максимальною швидкістю рятувальників та спеціального обладнання до місць проведення пошуково-рятувальних робіт;</li> <li>2) оповіщення населення про загрозу або виникнення надзвичайної ситуації, передача спеціальних світлових і звукових сигналів, мовних команд і повідомлень у радіусі до 500 м;</li> <li>3) організація радіозв'язку в УКХ (КХ) діапазоні з використанням базової радіостанції на дальність не менше 20 км, переносних – на дальність не менше 3 км, терміналу супутникового зв'язку – на необмежену дальність;</li> <li>4) евакуація постраждалих із осередків надзвичайної ситуації, в тому числі й об'єктів глибиною та заввишки 200 м, гірськолижних схилів, лісових масивів, печер, гірських водойм;</li> <li>5) надання першої медичної допомоги постраждалим з використанням медичного обладнання;</li> <li>6) транспортування постраждалих в умовах гірського бездоріжжя;</li> <li>7) доставляння до місця проведення пошуково-рятувальних робіт причепа з квадроциклом або снігоходом (залежно від пори року);</li> </ol>	Пояснити пункти по яких виникли питання.

	<p>8) освітлення місць проведення аварійно-рятувальних робіт. Обладнання САРМ-Г включає:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) індивідуальне альпіністське спорядження – 5 компл.;</li> <li>2) групове альпіністське спорядження – 1 компл.;</li> <li>3) тросове спорядження – 1 компл.;</li> <li>4) спорядження для пересування снігом – 5 компл.;</li> <li>5) апарати на стисненому повітрі – 2 шт.;</li> <li>6) засіб для транспортування постраждалого снігом – 1 компл.;</li> <li>7) ноші спеціальні – 1 компл.;</li> <li>8) комплект експедиційного спорядження та обладнання (намет, спальні мішки, каремати, засоби обігріву тощо) – 1 компл.;</li> <li>9) засоби для надання першої медичної допомоги – 1 компл.;</li> <li>10) GPS-навігатор – 1 шт.;</li> <li>11) радіомаяк (з розрахунку на кожного рятувальника);</li> <li>12) базову (УКХ, КХ) та переносну УКХ (з розрахунку на кожного рятувальника) радіостанції;</li> <li>13) термінал супутникового зв'язку – 1 компл.;</li> <li>14) сигнально-гучномовна установка – 1 шт.;</li> <li>15) мегафон – 1 шт.;</li> <li>16) драбину, що складається, довжиною до 15 м – 1 шт.;</li> <li>17) сигнальні засоби (сигнальні патрони, фальшфейєри, ракети) – 1 компл.;</li> <li>18) засоби освітлення (ліхтар-прожектор та освітлювальна лампа) – 2 компл.;</li> <li>19) шанцевий інструмент – 1 компл.;</li> <li>20) комплект водолазного спорядження для роботи в умовах затоплених печер – 3 компл.;</li> <li>21) катамаран для роботи в умовах гірських річок – 1 компл.;</li> <li>22) надувний човен з мотором для виконання робіт на водоймах – 1 компл.;</li> <li>23) переносну електростанцію потужністю 3-5 кВт – 1 шт.;</li> <li>24) бензопилу – 1 шт.;</li> <li>25) перфоратор – 1 шт.;</li> <li>26) відбійний молоток – 1 шт.;</li> <li>27) електродріль – 1 шт.;</li> <li>28) пошукове лавинне спорядження – 1 компл.;</li> <li>29) лебідку автомобільну – 1 шт.</li> </ol>	
<p>2.3 Понтонно-мостовий парк ПМП</p>	<p><b>Спеціальні піротехнічні машини (СПМ)</b> – це спеціально обладнаний транспортний засіб, призначений для оперативної доставки піротехнічного розрахунку, спеціального обладнання, вибухових матеріалів до місця виявлення</p>	<p>Пояснити пункти по яких виникли питання.</p>

вибухонебезпечних предметів (далі – ВНП) та їх транспортування до місця знищення, а також для зв'язку й оповіщення при виконанні завдань з розмінування.

**Спеціальні піротехнічні машини** бувають наступних типів:

- 1) **оперативна піротехнічна машина (ОПМ)** на базі легкових автомобілів з колісною формулою 4x4;
- 2) **піротехнічна машина легкого типу (ПМ-Л)** на базі вантажопасажирських автомобілів підвищеної прохідності;
- 3) **піротехнічна машина важкого типу (ПМ-В)** на базі вантажних автомобілів підвищеної прохідності.

**Оперативна піротехнічна машина.**

**Оперативна піротехнічна машина (ОПМ)** призначена для забезпечення оперативного прибуття особового складу піротехнічного розрахунку до місць виявлення ВНП, транспортування спеціального майна та спорядження.

**Оперативна піротехнічна машина має наступні функціональні можливості:**

- 1) оперативна доставка дорогами всіх категорій з максимальною швидкістю розрахунку з 4-5 осіб, спеціального майна та спорядження до місць виявлення ВНП;
- 2) огороження небезпечних ділянок і місць виявлення ВНП та проведення робіт з пошуку ВНП;
- 3) оповіщення населення про виявлення та знешкодження ВНП, передача спеціальних світлових і звукових сигналів, мовних команд та повідомлень у радіусі до 500 м;
- 4) різання сталевих листів, смуг та інших металоконструкцій завтовшки до 12 мм;
- 5) організація радіозв'язку в УКХ (КХ) діапазоні з використанням базової радіостанції на дальність не менше 20 км та переносних – на дальність не менше 3 км;
- 6) проведення робіт з виявлення ВНП на глибині до 6 м;
- 7) освітлення місць проведення робіт з пошуку ВНП за допомогою ручних акумуляторних ліхтарів.

**Обладнання ОПМ** наведено у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3

## Перелік оснащення та засобів, що вивозяться піротехнічними машинами

№ з/п	Обладнання	Одиниця виміру	Загальна кількість	ПМ-В	ПМ-Л	ОПМ
<b>ЗАСОБИ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ</b>						
1.	Захисний бронежилет IV рівня захисту (захисний костюм легкого типу)	компл.	5	на кожного піротехніка		
2.	Захисний бронешолом III-A рівня захисту (додатково споряджається захисним екраном)	компл.	5	на кожного піротехніка		
3.	Вибухозахисний костюм піротехніка	компл.	1	1	1	-
4.	Вибухопоглинаюча ковдра (комплект засобів локалізації вибуху)	компл.	1	1	1	-
5.	Щит укриття протиосколковий	компл.	1	1	1	-
6.	Комплект засобів індивідуального захисту органів дихання і шкіри (протигаз фільтруючий з панорамною шолом-маскою в комплекті з комбінованими коробками, респіратор, костюм захисний хімічний)	компл.	5	на кожного піротехніка		
7.	Окуляри захисні протиударні	компл.	5	на кожного піротехніка		
8.	Навушники протишумові захисні	компл.	5	на кожного піротехніка		
<b>ЗАСОБИ ПОШУКУ ВНП ТА ВЕДЕННЯ РОЗВІДКИ</b>						
9.	Засіб пошуку ВНП на глибині до 0,6 м	компл.	2	2	2	-

		Л.				
10.	Засіб пошуку ВВП на глибині до 3 м	КОМП Л.	1	1	1	-
11.	Засіб пошуку ВВП на глибині до 6 м	КОМП Л.	1	1	1	-
12.	Далекомір лазерний	КОМП Л.	1	-	-	1
13.	Стетоскоп електронний	КОМП Л.	1	-	-	1
14.	Портативний ендоскоп	КОМП Л.	1	-	-	1
15.	Газоаналізатор (детектор вибухових речовин)	КОМП Л.	1	-	-	1
16.	Газоаналізатор типу 342EX08, 662EX02	КОМП Л.	1	-	-	1
17.	Аналізатор бойових ОР типу ВПХР	КОМП Л.	1	-	-	1
18.	Дозиметр-радіометр типу ТЕРРА	КОМП Л.	1	-	-	1
19.	Індивідуальний дозиметр для особового складу	КОМП Л.	5	на кожного піротехніка		
<b>ЗАСОБИ ОПЕРАТИВНОГО ЗВ'ЯЗКУ</b>						
20.	Радіостанція автомобільна УКХ діапазону	КОМП Л.	2	1	1	1
21.	Радіостанція переносна УКХ діапазону (з резервними елементами живлення)	КОМП Л.	5	на кожного піротехніка		
22.	Абонентський термінал мобільного	КОМП	1	-	-	1



	(супутникового) зв'язку	л.				
23.	Сигнально-гучномовна установка (СГУ)	КОМП л.	2	1	1	1
24.	Електромегафон з комплектом батарей	КОМП л.	2	1	1	1
<b>ЗАСОБИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ</b>						
25.	Підбивна машинка	КОМП л.	2	1	1	1
26.	Пристрій для перевірки цілісності підбивної мережі	КОМП л.	2	1	1	1
27.	Комплект піротехніка	КОМП л.	1	-	-	1
28.	Саперний провід типу СПП-2 на котушках	м	2000	2000	200 0	-
29.	Телескопічний вибухотехнічний маніпулятор	КОМП л.	1	1	1	-
30.	Дистанційний вилучник підбивників боєприпасів	КОМП л.	1	1	1	-
31.	Прилад типу "Цементатор"	КОМП л.	1	1	1	-
32.	Апаратура дистанційного охолодження підбивників боєприпасів	КОМП л.	1	1	1	-
33.	Залізний сейф з м'якою оббивкою для вибухових матеріалів	од.	2	2	2	-
34.	Комплект шанцевого та допоміжного інструменту (лопата саперна (штикова) – 5 шт., лопата совкова – 5 шт., мала піхотна лопата – 5 шт., пила поперечна дворучна – 2 шт., пилка - ножівка по дереву – 2 шт., сокира теслярська – 2	КОМП л.	1	1	1	-

	шт., лом – 2 шт., кирка-мотига – 2 шт., молот великий – 1 шт., молот середній – 2 шт., ножиці великі для трави – 5 шт., кельма мала – 2 шт., секатор великий – 5 шт., щітка жорстка (пензлик великий) – 5 шт., граблі – 2 шт., вили–2 шт.)					
35.	Електролебідка автомобільна	КОМП Л.	2	1	1	1
36.	Лебідка ручна	КОМП Л.	1	1	1	-
37.	Волокуша з тросом (канатом)	КОМП Л.	1	1	1	-
38.	Візок для перевезення ВНП	ОД.	1	1	1	-
39.	Завантажувальні ноші	ОД.	1	1	1	-
40.	Набір спеціального діелектричного інструменту	КОМП Л.	1	1	1	-
41.	Комплект засобів малої механізації (електробур, електроперфоратор, кутошліфувальна машина, бензопила, бензокосилка типу “струна”)	КОМП Л.	1	1	1	-
42.	Комплект освітлювальних засобів з малогабаритним бензо або дизель електрогенератором	КОМП Л.	1	1	1	-
43.	Ліхтар прожекторний на акумуляторах із зарядним пристроєм	КОМП Л.	2	1	1	1
44.	Аптечка індивідуальна	КОМП Л.	5	на кожного піротехніка		
45.	Аптечка медична автомобільна	КОМП Л.	2	1	1	1
46.	Укладка медична для аварійно-рятувального розрахунку	КОМП Л.	1	-	-	1
47.	Вогнегасник порошковий (типу ВП-10) або вуглекислотний (типу ВВК-7)	ШТ.	2	1	1	1

**ЗАСОБИ РОЗВІДКИ ТА ТОПОГРАФІЧНОЇ ПРИВ'ЯЗКИ**

48.	Карта топографічна місцевості зон відповідальності масштабу (1:50.000)	КОМП л.	1	-	-	1
49.	Карта автомобільних доріг України масштабу (1:500.000)	КОМП л.	1	-	-	1
50.	Планшет для зберігання комплекту карт зон відповідальності	шт.	1	-	-	1
51.	Система супутникової навігації (GPS)	КОМП л.	1	-	-	1
52.	Метеокомплект типу МК-2, МК-3	КОМП л.	1	-	-	1
53.	Компас рідинний	КОМП л.	1	-	-	1
54.	Бусоль артилерійська типу ПАБ-2А	КОМП л.	1	-	-	1
55.	Бінокль	КОМП л.	2	1	1	1

**ОФІСНА ТЕХНІКА ДЛЯ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ**

56.	Персональний комп'ютер (на групу)	КОМП л.	1	-	-	-
57.	Багатофункціональний офісний пристрій (на групу)	КОМП л.	1	-	-	-
58.	Комп'ютер портативний "Notebook" з принтером	КОМП л.	1	-	-	1
59.	Валіза для "Notebook" протиударна	шт..				
60.	Цифровий фотоапарат (цифрова відеокамера) у комплекті	КОМП л.	1	-	-	1
61.	Пристрій для збереження інформації	КОМП	1	-	-	1

		л.				
<b>ОСОБИСТЕ СПОРЯДЖЕННЯ</b>						
62.	Спальний мішок пуховий	КОМП л.	5	на кожного піротехніка		
63.	Ліхтар тактичний з комплектом батарей	КОМП л.	5	на кожного піротехніка		
64.	Комбінезон робочий спеціальний	КОМП л.	5	на кожного піротехніка		
65.	Розвантажувальний жилет	КОМП л.	5	на кожного піротехніка		
66.	Рукавиці робочі захисні зимові	пара	5	на кожного піротехніка		
67.	Чоботи гумові мисливські	КОМП л.	5	на кожного піротехніка		
68.	Плащ брезентовий з капюшоном	КОМП л.	5	на кожного піротехніка		
69.	Фляга в термочохлі з кухлем	шт.	5	на кожного піротехніка		
70.	Гідрорюкзак типу КЕМЛБЕГ	шт.	2	1	1	1
71.	Термос металевий груповий на 10-15 л.	шт.	2	1	1	1
72.	Комплект похідного посуду (миска металева, термо кружка, ложка металева, столовий набір з 5 предметів, ніж мисливський, термос металевий 0,75 л)	КОМП л.	5	на кожного піротехніка		
73.	Примус малогабаритний з пальним	шт.	1	1	1	1
74.	Рюкзак – сумка для бойового спорядження	шт.	5	на кожного піротехніка		
75.	Мішки транспортні укладальні	шт.	5	на кожного піротехніка		

				піротехніка		
76.	Сухий пайок з розрахунку на 3 доби	комп л.	5	на кожного піротехніка		
77.	Намет каркасний на відділення	комп л.	1	1	1	-
<b>ВИТРАТНИЙ МАТЕРІАЛ</b>						
78.	Рукавиці робочі захисні літні	пара	10	10	10	-
79.	Рукавиці гумові	пара	5	5	5	-
80.	Стрічка для огороження місця робіт (сигнальна)	м	100	100	100	-
81.	Мотузка рятувальна (шпагат)	м	200	200	200	-
82.	Кілки дерев'яні (віхи) 1400 x 40 x 40	шт.	50	50	50	-
83.	Фарба червона, біла та блакитна в аерозольній упаковці	уп.	10	10	10	-

**Піротехнічна машина легкого типу**

**Піротехнічна машина легкого типу (ПМ-Л)** призначена для оперативного прибуття до місця виявлення ВВП, транспортування спеціального майна та спорядження, забезпечення робіт з розмінування та подальшого транспортування ВВП малого калібру загальною вагою до 250 кг до місця знищення.

**Піротехнічна машина легкого типу має наступні функціональні можливості:**

- 1) оперативна доставка дорогами всіх категорій з максимальною швидкістю розрахунку з 1-2 осіб і спеціального майна та спорядження до місць виявлення ВВП;
- 2) організація радіозв'язку в УКХ (КХ) діапазоні з використанням базової радіостанції на дальність не менше 20 км та переносних – на дальність не менше 3 км;
- 3) підйом залізобетонних і сталевих конструкцій, техніки, ємностей та інших вантажів масою до 12000-18000 кг за допомогою пневматичних домкратів на висоту до 200-270 мм;
- 4) деформація, переміщення і руйнування силових елементів конструкцій, перерізання металевих прутів діаметром до 22-30 мм;
- 5) освітлення місць проведення робіт з пошуку ВВП за допомогою фар

прожекторів;

б) перевезення ВНП малого калібру.

**Обладнання ПМ-Л** наведено у таблиці 1.3.

#### **Піротехнічна машина важкого типу**

**Піротехнічна машина важкого типу (ПМ-В)** призначена для оперативного прибуття до місця виявлення ВНП, транспортування спеціального майна та спорядження, забезпечення робіт з розмінування та подальшого транспортування ВНП великого калібру загальною вагою більше 250 кг до місця знищення (рис. 1.7).



**Рис. 1.7 - ПМ-В на базі КРАЗ-5233ВЕ-019**

**Піротехнічна машина важкого типу має наступні функціональні можливості:**

- 1) оперативна доставка дорогами всіх категорій з максимальною швидкістю розрахунку з 1-2 осіб і спеціального майна та спорядження до місць виявлення ВНП;
- 2) організація радіозв'язку в УКХ (КХ) діапазоні з використанням базової радіостанції на дальність не менше 20 км та переносних – на дальність не менше 3 км;
- 3) підйом залізобетонних і сталевих конструкцій та інших вантажів масою до 18000 кг за допомогою пневматичного та гідравлічного інструменту;
- 4) деформація, переміщення і руйнування силових елементів конструкцій, розрізання металевих прутів діаметром до 30 мм;
- 5) розширення вузьких отворів у завалах і конструкціях за допомогою гідравлічного та пневматичного інструменту;
- 6) огороження небезпечних ділянок і місць виявлення ВНП та проведення робіт з пошуку ВНП;

	<p>7) освітлення місць проведення робіт з пошуку ВНП прожекторами;</p> <p>8) завантаження та розвантаження ВНП за допомогою гідравлічного маніпулятора;</p> <p>9) перевезення ВНП великого калібру.</p> <p><b>Обладнання ПМ-В</b> подано у таблиці 1.3.</p>	
<p>2.4 Спеціальна аварійно-рятувальна водолазна станція</p>	<p>Спеціальна аварійно-рятувальна водолазна станція САРВС – це спеціально обладнаний транспортний засіб на базі вантажопасажирського автомобіля вантажопідйомністю не менше 1 тонни з колісною формулою 4×2, 4×4, призначений для оперативної доставки розрахунку в кількості 3-5 осіб, спеціального спорядження, обладнання та майна до місця проведення водолазних робіт, проведення підводної розвідки та рятування постраждалих на воді, а також планово-попереджувальних обстежень дна, мостів, гідроспоруд на річках, озерах, внутрішніх водоймах та у прибережній зоні морів.</p> <p>Спеціальна аварійно-рятувальна водолазна станція має наступні функціональні можливості:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) оперативна та мобільна доставка дорогами всіх категорій з максимальною швидкістю розрахунку в кількості 3-5 осіб та спеціального устаткування до місць проведення водолазних аварійно-рятувальних робіт;</li> <li>2) сповіщення населення про надзвичайну ситуацію, передача спеціальних світлових і звукових сигналів, мовних команд і повідомлень у радіусі до 500 м;</li> <li>3) організація радіозв'язку в УКХ (КХ) діапазоні з використанням базової радіостанції на дальність не менше 20 км та переносних – на дальність не менше 3 км;</li> <li>4) надання першої медичної допомоги постраждалим з використанням медичного обладнання;</li> <li>5) ведення інженерної розвідки водних перешкод, гідротехнічних споруджень, дна у річках, озерах, внутрішніх водоймах та у прибережній зоні морів;</li> <li>6) гасіння локальних осередків пожеж;</li> <li>7) ведення водолазних робіт з використанням чистого повітря для дихання на глибині до 30 м та до 60 м з використанням спеціальних сумішей;</li> <li>8) забезпечення телефонним зв'язком водолазів зі станцією;</li> <li>9) обстеження водоймищ за допомогою ехолота;</li> <li>10) деформація, переміщення та руйнування силових елементів конструкцій;</li> <li>11) забезпечення одночасної роботи під водою не менше двох водолазів;</li> <li>12) пошук та транспортування постраждалих до місця надання першої медичної допомоги;</li> <li>13) огороження та освітлення небезпечних ділянок і місць проведення</li> </ol>	<p>Пояснити пункти по яких виникли питання.</p>

аварійно - рятувальних, водолазних робіт.

Обладнання САРВС включає:

- 1) комплект водолазного спорядження (гідрокостюм «мокрого» типу, гідрокостюм «сухого» типу, компенсатор, водолазні апарати, ласти, маска, глибиномір, манометр, водолазний комп'ютер, наручний компас, підводний ліхтар, водолазний ніж) із розрахунку на кожного члена екіпажу, допущеного до проведення водолазних робіт;
- 2) комплект аварійно-рятувального інструменту для проведення підводних та надводних робіт – 1 компл.;
- 3) засоби автономного енергоживлення (електростанція потужністю не менше 2 кВт) та освітлення;
- 4) комплект акумуляторних ліхтарів (з розрахунку на кожного рятувальника);
- 5) обладнання для надання першої медичної допомоги із розрахунку на 10 осіб одночасно;
- 6) первинні засоби пожежогасіння (вогнегасник типу ВП-8) – 2 шт.;
- 7) трьохколінну пожежну драбину, довжиною до 10,5 м – 1 шт.;
- 8) комплект змінного робочого одягу із розрахунку на кожного рятувальника;
- 9) надувний човен на 8 місць з підвісним мотором – 1 шт.;
- 10) автомобільну електролебідку;
- 11) набір слюсарського та шанцевого інструменту — 1 компл.;
- 12) засоби забезпечення водолазних спусків та підводно - технічних робіт (компресор повітря, комбінований прилад для подачі повітря водолазу та забезпечення зв'язку);
- 13) GPS-навігатор – 1 шт.;
- 14) мобільну водолазну камеру (якщо є потреба);
- 15) систему вентиляції, опалення та кондиціонування;
- 16) базову та переносну (з розрахунку на кожного рятувальника) радіостанції;
- 17) електролебідку переносну – 1 шт.;
- 18) засоби для надання першої медичної допомоги з розрахунку на десять чоловік;
- 19) прилади радіаційної й хімічної розвідки і контролю – 1 компл.;
- 20) індивідуальні засоби захисту органів дихання і шкіри (з розрахунку на кожного рятувальника);
- 21) сигнально-гучномовну установку – 1 шт.;



22) додаткове устаткування (залежно від специфіки покладених на підрозділ завдань).

#### 4. Спеціальний автомобіль газодимозахисної служби (АГДЗС)

Спеціальний автомобіль газодимозахисної служби АГДЗС – це спеціально обладнаний транспортний засіб вантажопідйомністю не менше 1 тонни з колісною формулою 4x2, 4x4, призначений для оперативного прибуття до місця виникнення надзвичайної ситуації, транспортування спеціального спорядження та обладнання, забезпечення проведення аварійно-рятувальних робіт, пов'язаних з використанням засобів індивідуального захисту органів дихання та шкіри (в тому числі апаратів на стисненому повітрі).

Спеціальний автомобіль газодимозахисної служби має наступні функціональні можливості:

- 1) оперативна та мобільна доставка дорогами всіх категорій з максимальною швидкістю розрахунку в кількості 3-5 осіб та спеціального устаткування до місць проведення аварійно-рятувальних робіт;
- 2) інформування населення про надзвичайну ситуацію, передача спеціальних світлових і звукових сигналів, мовних команд і повідомлень у радіусі до 500 м;
- 3) організація радіозв'язку в УКХ (КХ) діапазоні з використанням базової радіостанції на дальність не менше 20 км та переносних – на дальність не менше 3 км;
- 4) надання першої медичної допомоги постраждалим з використанням медичного обладнання;
- 5) здійснення димовидалення із загазованих та задимлених приміщень;
- 6) освітлення місць проведення аварійно-рятувальних робіт;
- 7) забезпечення рятувальників засобами індивідуального захисту органів дихання та шкіри;
- 8) заправлення, обслуговування та ремонт засобів індивідуального захисту органів дихання та шкіри (в тому числі й апаратів на стисненому повітрі);
- 9) організація експлуатації та заміни використаних засобів індивідуального захисту органів дихання та шкіри (в тому числі й апаратів на стисненому повітрі);
- 10) проведення радіаційної та хімічної розвідки;
- 11) організація та робота контрольного перепускного пункту газодимозахисної служби.

До обладнання АГДЗС входять:

- 1) компресор повітряний продуктивністю не менше 200 л/хв.;
- 2) броньована шафа для заправки апаратів;

	<p>3) шафа для зберігання від 10 до 20 одиниць апаратів на стисненому повітрі, запасних металевих балонів та резервних лицьових масок;</p> <p>4) засоби автономного енергоживлення та освітлення (електростанція потужністю не менше 3 кВт з комплектом освітлювального устаткування та кабельною мережею);</p> <p>5) стіл для ремонту та 3 розкладні стільці;</p> <p>6) переносний стіл з комплектом засобів та документації для організації та роботи КПП ГДЗС;</p> <p>7) набір інструментів для проведення ремонту та обслуговування компресора;</p> <p>8) набір інструментів для проведення ремонту та обслуговування засобів індивідуального захисту органів дихання та шкіри (в тому числі й апаратів на стисненому повітрі);</p> <p>9) мініумивальник (умивальник, ємність для води);</p> <p>10) радіостанція стаціонарна середнього діапазону – 1 компл.;</p> <p>11) переносні радіостанції – 4 шт.,</p> <p>12) зарядні пристрої для зарядки радіостанцій та ліхтарів;</p> <p>13) ліхтарі групові – 6 шт.;</p> <p>14) ліхтарі індивідуальні – 6 шт.;</p> <p>15) кислотостійкі костюми – 4 компл.;</p> <p>16) костюми тепловідбивні – 4 компл.;</p> <p>17) переносні прилади радіаційної та хімічної розвідки і газового контролю;</p> <p>18) переносний димовсмоктувач – 2 шт.;</p> <p>19) устаткування ланки ГДЗС (лом – 3 шт., мотузка – 3 шт., діелектричні засоби – 3 компл., зчеплення – 3 шт., карабіни – 9 шт.);</p> <p>20) перемичка – 3 шт. (різних розмірів);</p> <p>21) термос, або плитка для приготування чаю на зтяжних пожежах;</p> <p>22) сигнально-гучномовна установка – 1 шт.;</p> <p>23) індивідуальні засоби захисту органів дихання і шкіри (з розрахунку на кожного рятувальника з відділення АГДЗС);</p> <p>24) набір слюсарського та шанцевого інструменту – 1 компл.;</p> <p>25) засоби та майно для надання першої медичної допомоги із розрахунку на 5 осіб одночасно;</p> <p>26) автомобільна електролебідка;</p> <p>27) первинні засоби пожежогасіння (вогнегасник типу ВП-10) – 2 шт.;</p> <p>28) електротреафон – 1 шт</p>	
3.1 Висновок	При ліквідації наслідків ряду НС, сили ЦЗ використовують різні машини для	

	<p>виконання спеціальних робіт такі як:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Спеціальна аварійно-рятувальна машина гірська;</li> <li>- Спеціальні піротехнічні машини;</li> <li>- Спеціальна аварійно-рятувальна водолазна станція;</li> <li>- Спеціальний автомобіль газодимозахисної служби.</li> </ul>	
3.2 Завдання на самопідготовку.	<p>1. Інженерна техніка та спеціальні машини для ліквідації надзвичайних ситуацій: навч. посіб. / О.М. Ларін, І.М. Грицина, Н.І. Грицина, А.Я. Калиновський, Б.І. Кривошей. – Х.: НУЦЗУ, КП «Міськдрук», 2012 – 380 с.</p>	<p>Перед закінченням заняття викладач підводить підсумки роботи, оцінює відповіді курсантів і видає завдання на самопідготовку.</p>

## **МОДУЛЬ 2. Спеціальні аварійно-рятувальні машини. Заходи та засоби інженерної розвідки, забезпечення польового водопостачання, подолання водних перешкод.**

### **МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА**

щодо проведення практичного заняття за темою:  
«Обмивочно-дезинфекційна техніка»

**Мета навчальна :** Ознайомити курсантів з основними складовими елементами обмивочно-дезинфекційної техніки.

**Мета виховна :** Нагадати курсантам, що слід працювати так, щоб люди бачили в кожному з вас справедливого і надійного друга та партнера, вірити у Вашу справедливість, порядність і самовідданість, а Ваші діти, рідні й близькі пишалися Вами і не мали приводу випити гірку чашу сорому за ваші негідні вчинки.

**Місце проведення:** кабінет пожежної техніки.

**Час:** 2 години.

**Матеріально-методичне забезпечення:**

1. Плакати, планшети.
2. Слайди.

**Література:** 1. Інженерна техніка та спеціальні машини для ліквідації надзвичайних ситуацій: навч. посіб. / О.М. Ларін, І.М. Грицина, Н.І. Грицина, А.Я. Калиновський, Б.І. Кривошей. – Х.: НУЦЗУ, КП «Міськдрук», 2012 – 380 с.

## I. ПЛАН ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ:

- |                                                                          |          |
|--------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1. Організаційна частина, та виховна робота                              | - 5 хв.  |
| 2. Основна частина:                                                      |          |
| 2.1. Опитування з раніш вивчених тем                                     | - 10 хв. |
| 2.2. Обмивочно-дезінфекційна техніка, принцип дії та основні елементи    | - 30 хв. |
| 2.3. Дезінфекційно-душова установка ДДП, принцип дії та основні елементи | - 30 хв. |
| Заключна частина:                                                        |          |
| 9.3. Підведення підсумків заняття                                        | - 3 хв.  |
| 9.4. Видача завдання на самопідготовку                                   | - 2 хв.  |

## II. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Дії викладача	Питання, що розглядаються	Методичні вказівки
1. Організаційна частина заняття	<p>Прийняти рапорт у чергового, перевірити наявність курсантів на занятті, перевірити забезпеченість заняття необхідною літературою, оголосити тему заняття, його мету. Оголосити порядок проведення заняття.</p>	<p>Після привітання перевірити зовнішній вигляд і наявність курсантів, оголосити тему і мету заняття.</p>
2.1 Провести контроль знань по матеріалу начитаних лекцій.	<p>Методом опитування з'ясувати засвоєння курсантами основних теоретичних положень по матеріалу, що розглядався раніш. Питання:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Класифікація і режим експлуатації машин для риття траншей.</li> <li>2. ТТХ БТМ-3.</li> <li>3. ТТХ ТМК-3.</li> <li>4. ТТХ ПЗМ-2.</li> </ol>	<p>Викликати з місця курсанта, оцінити знання, виставити оцінку в журнал. У разі неповної відповіді для доповнень залучити інших курсантів</p>
2.2. Обмивочно-дезінфекційна техніка, принципи дії та основні елементи	<p><b>Обмивочно-дезінфекційна</b> техніка (душові установки, дезінфекційні камери й апарати) використовується при проведенні санітарно-профілактичних і протиепідемічних заходів у лікувально-профілактичних установах, в епідемічних осередках, а також в польових умовах, де відсутні лазні і стаціонарні дезінфекційні камери.</p> <p><i>Душові установки</i>, що монтуються на автомобілях, причепах, санчатах, призначені для миття людей. Вони підрозділяються на <i>пароелеваторні</i> й <i>водонагрівальні</i>.</p> <p><i>Пароелеваторна душова установка</i> складається з парового котла, опалюваного рідким паливом або дровами, ручного насоса, інжектора, парового елеватора, бойлера-акумулятора, всмоктуючих і напірних рукавів з прогумованої тканини, одного або декількох душових приладів, що мають по 6 душових сіток.</p> <p>Принцип дії пароелеваторної душової установки наступний: ручним насосом заповнюють котел водою до середини водовказівного скла; розпалюють паливо і піднімають тиск пари в котлі до робочого (4 атм.); пускають пару в елеватор і в бойлер-акумулятор, встановлюють за допомогою пускових вентилів і вентиля на нагнітальному водопроводі необхідну температуру води (40-42°C), що надходить на душові сітки.</p> <p><i>Водонагрівальна душова установка</i> складається з водогрійного котла, ручного або</p>	<p>Пояснити пункти по яких виникли питання.</p>

механічного насоса (залежно від потужності установки), душових приладів, всмоктуючих і напірних рукавів для води.

Принцип дії установки полягає в наступному: котел заповнюють водою до переливу і розпалюють його; після досягнення температури 40°C запускають насос; під натиском холодної води, що безперервно поступає, нагріта вода з котла йде на душові сітки. З душових установок водогрійного типу, що випускаються промисловістю, найбільш поширеною є збірно-розбірна установка на 4 душових сітки КСНВ-3.

Установка перевозиться будь-яким видом транспорту і використовується в дільничних лікарнях, піонерських таборах, на туристських базах.

*Дезінфекційні камери (установки)* – стаціонарні або пересувні – призначені для дезінфекції і дезінсекції верхнього одягу, постільного приладдя, взуття тощо.

Залежно від дезінфікуючого агента їх підрозділяють на *парові, паро-повітряно-формалінові, гарячоповітряні й комбіновані.*

У *парових дезінфекційних камерах*, призначених переважно для дезінфекції матраців, ватяних ковдр та інших предметів, що погано прогриваються, використовується пара атмосферного або підвищеного тиску, яку підводять зверху (над об'єктами) для витіснення повітря з камери. Температура усередині парової камери 100°C і вище (відповідно до тиску пари).

Промисловістю випускається парова камера КС-3 об'ємом 3 м<sup>3</sup>. Деякі парові дезінфекційні камери, обладнані вакуумом, можуть працювати і за тиску нижче атмосферного. Такі камери називаються *вакуум-камерами.*

У *пароповітряно-формалінових дезінфекційних камерах*, що стали найбільш поширеними, дезінфікуючим агентом служить водяна насичена пара, що підводиться знизу (під речами); пара перемішується з повітрям, яке при цьому режимі з камери не витісняється. Температура пароповітряної суміші в камері становить 80-98°C. Для підвищення знезаражувальної дії пароповітряної суміші за низьких температур (40-59°C), коли дезінфікують шкіряні, хутряні і інші вироби, що не витримують вищої температури, додатково в камеру вводять пари формальдегіду, що утворюються у спеціальному апараті (випарнику). Деякі пароповітряні камери є одночасно і пароформаліновими.

Душові установки в комбінації з дезінфекційною камерою називаються *дезінфекційно-душовими установками.* Вони застосовуються для санітарної обробки (миття людей і дезінфекції їх одягу). У дезінфекційно-душових установках передбачена можливість спільної і роздільної роботи душу і камери. Наявність у системі установки потужного парового котла дозволяє знезаражувати речі в камері за дуже щільного завантаження, а також отримувати кип'ячену воду для пиття і господарських потреб.

Дезінфекційно-душові установки обладнані паровим котлом, що працює на рідкому паливі або дровах, однією або двома дезінфекційними камерами, пароелеваторним

душовим пристроєм з бойлером-акумулятором, ручним насосом та інжектором для подачі в котел води, системою трубопроводів.

*Горячеповітряні камери* використовуються для дезінсекції одягу, постільного приладдя, валяного взуття, м'яких меблів та інших предметів.

У цих камерах речі прогрівають сухим гарячим повітрям за температури 80-110°C.

У простих горячеповітряних камерах, що широко використовувалися під час Великої Вітчизняної війни, повітря циркулює природним чином, у більш складних камерах – нагнітається вентилятором.

*Пересувні дезінфекційні камери і дезінфекційно-душові установки* використовуються в епідемічних осередках і у військово-польових умовах.

До дезінфекційних апаратів відносяться *обприскувачі і обпилювачі, аерозольні балони, бучильники, бактерицидні опромінювачі.*

Дезінфекційні обприскувачі й обпилювачі призначені для дезінфекції (дезінсекції) внутрішніх поверхонь і повітряного простору лікарняних і побутових приміщень, пасажирських суден і вагонів, постільного приладдя, меблів та інших об'єктів, а також санітарно-транспортних машин, надвірних споруд, ринків з використанням рідких і порошкоподібних дезінфікуючих засобів. За принципом дії (розпилювання) обприскувачі підрозділяються на *гідралічні*, в яких для розпилювання дезінфікуючої рідини використовується гідралічний тиск, що створюється насосом; *пневматичні*, коли використовується стиснуте повітря; *відцентрові*, в яких розпилювання рідини відбувається під дією відцентрової сили, що розвивається за швидкого обертання диска або іншого пристрою.

У дезінфекційних обпилювачах для подачі і розпилювання порошкоподібних дезінфікуючих засобів застосовується повітря, що нагнітається насосом, вентилятором або компресором.

Дезінфекційні обприскувачі й обпилювачі підрозділяються на *ручні і механічні*. І ті, й інші бувають переносними і пересувними, змонтованими на моторолерах, мотоциклах, автомобілях.

*Аерозольні балони-апарати* одноразового користування застосовуються для знезараження повітря і поверхонь у невеликих приміщеннях, а також для знезараження взуття хворих з мікозами стоп. Балони широко використовують в побуті для боротьби з комахами.

*Дезінфекційні бучильники* призначені для знезараження білизни інфекційних хворих кип'ятінням у мильно-лужному розчині. Нагрівання розчину проводиться паром.

*Бактерицидні опромінювачі* застосовуються для знезараження повітря в операційних і перев'язувальних приміщеннях хірургічних відділень, палатах пологових будинків, інфекційних лікарень, з метою запобігання внутрішньолікарняним інфекціям.



	<p>Стерилізацію повітря і медичних інструментів бактерицидні опромінювачі не забезпечують.</p> <p>Основним елементом бактерицидного опромінювача є газорозрядна лампа низького тиску типу БУВ, що випромінює ультрафіолетові промені, проте їх дія є поверхневою, тому бактерицидні опромінювачі застосовують переважно для знезараження повітря, гладких інфікованих поверхонь.</p> <p><i>Бактерицидні опромінювачі</i> підрозділяються на <i>неекрановані</i> (прямого випромінювання), <i>екрановані</i> й <i>комбіновані апарати</i>. Вони бувають настінні (ОБН-150), стельові (ОБП-300), на штативі (ОБШ-150) і пересувні (ОБП-450). Неекрановані (відкриті) лампи забезпечують швидку дезінфекцію повітря і використовуються за відсутності людей. При експлуатації бактерицидних опромінювачів обслуговуючий персонал має дотримуватись заходів безпеки: очі необхідно захищати окулярами, обличчя – маскою або марлевою пов'язкою.</p> <p>У підрозділах ДСНС України використовуються наступні види дезінфекційно-душових установок:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ДДА-66, змонтована на шасі автомобіля ГАЗ-66;</li> <li>- ДДА-2, змонтована на шасі автомобіля ЗИЛ-130;</li> <li>- ДДА-3, змонтована на шасі автомобіля ЗИЛ-131;</li> </ul> <p>ДДП, змонтована на одноосьовому автомобільному причепі.</p>	
<p>2.3. Дезінфекційно-душова установка ДДП, принцип дії та основні елементи</p>	<p><b>Дезінфекційно-душова установка ДДП</b> (рис. 1) призначена для санітарної обробки особового складу і дезінфекції (дезінсекції) обмундирування, взуття, спорядження та індивідуальних засобів захисту.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p><i>Рис. 1. Загальний вигляд ДДП-2М</i></p> <p>Пропускна здатність установки в годину наступна: миття людей без дезінсекції обмундирування: влітку – 48 чол.; взимку – 36 чоловік; миття людей з одночасною</p>	<p>Пояснити пункти по яких виникли питання.</p>

дезінсекцією їх обмундирування: влітку – 36; взимку – 30 чоловік.

Найбільш розповсюдженою є установка ДДА-66 (рис. 2). Дезінфекційно-душова установка ДДА-66 складається з наступних основних частин (вузлів, агрегатів): парового котла, живильних пристроїв, душового пристрою з бойлером-акумулятором, дезінфекційної камери, системи трубопроводів, бензоелектричного агрегату, мотопомпи (насоса), ящиків для укладки. Установка забезпечена комплектом обладнання, необхідного для нормальної експлуатації її в польових умовах, а також основними запасними частинами та інструментом для поточного ремонту, здійснюваного силами обслуговуючого персоналу. Для укладки обладнання, запасних частин та інструменту передбачений ящик, розташований під камерою. Гумотканинні рукави мотопомпи, лавки та інше громіздке обладнання укладають при перевезенні в камеру; при цьому підніжні дерев'яні ґрати використовуються для захисту внутрішніх поверхонь камери від пошкоджень (рис. 3).



*Рис. 2. ДДА-66*

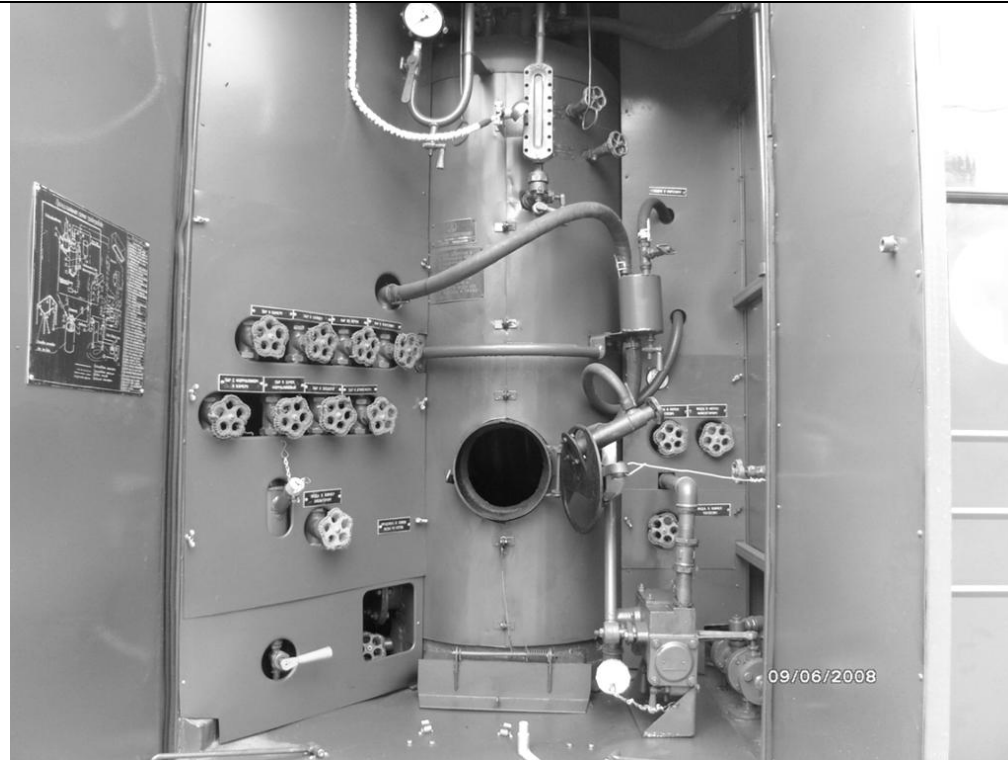


***Рис. 3. Додаткове спорядження під час транспортування в дезінфекційній камері***

Устаткування дезінфекційно-душової установки ДДА-66 змонтоване на шасі автомобіля ГАЗ-66. Кузов розділений на три відділення: господарське, котельне і дезінфекційне.

*Господарське відділення*, розташоване в передній частині кузова, призначено для розміщення обслуговуючого персоналу, а також знімного устаткування і майна при пересуванні установки.

*Котельне відділення* (рис. 4) розташоване в середній частині кузова; в ньому розміщені: паровий котел РІ-5В, бойлер-акумулятор, ручний насос, інжектор, елеватор, бачок для формаліну, системи парового, водяного і паливного трубопроводів.



**Рис. 4. Котельне відділення з котлом PI-5B**

Дезінфекційне відділення з дезінфекційною камерою розташовано за котельним відділенням у задній частині кузова.

Під камерою розташований ящик, де розміщені шанцевий інструмент, опори душового пристрою, підставки для світильників.

Зовні, позаду кузова, закріплено заласне колесо і ящик для водійського інструменту.

Кузов разом з устаткуванням за допомогою автокрана може демонтуватися при ремонті або перебазуванні на інший автомобіль того ж типу.

Паровий котел комбінованого типу PI-5M призначений для отримання пари тиском 4 кгс/см<sup>2</sup>.

Пара в дезінфекційно-душовій установці використовується для:

- підігріву і нагнітання елеватором води на душові сітки;
- підігріву обмундирування в дезінфекційній камері;
- випаровування формаліну;
- забезпечення роботи котла: розпилення рідкого пального у форсунці, живлення

котла водою за допомогою інжектора і посилення тяги в котлі.

Паровий котел розрахований на опалювання малов'язким рідким паливом (дизельне паливо). Якщо є потреба, він може працювати і на твердому паливі (дрова, торф'яні і вугільні брикети і т. д.).

Паровий котел забезпечений двома системами подачі води: ручним насосом та інжектором.

*Ручний насос* призначений для первинного заповнення котла водою, що забирається безпосередньо з водоймища, періодичного його живлення у процесі роботи (у разі несправності інжектора), а також для нагнітання води на душові сітки (через бойлер-акумулятор) при виході з ладу пароструминного елеватора або за обмеженої кількості води, що використовується для миття.

*Інжектор* використовується для живлення котла під час роботи, коли тиск пари становить не нижче 12,7 кгс/см<sup>2</sup>. Живильна вода забирається інжектором з бака, встановленого на робочому майданчику під всмоктуючою трубою інжектора.

**Душовий пристрій** складається з пароструминного елеватора, бойлера-акумулятора, душового пристрою, всмоктувального і напірного рукавів, пристрою для миття хворих, підніжних дерев'яних решіток.

*Пароструминний елеватор* розташований на головному паропроводі. Він призначений для засмоктування холодної води з гумової ємності або водоймища (озера, річки, ставка), нагрівання її парою і нагнітання нагрітої води на душові сітки (через бойлер-акумулятор). Пароструминний елеватор складається з парового сопла і дифузора, розміщених у корпусі, який має штуцер для приєднання всмоктувального рукава. За допомогою муфти елеватор приєднується до напірного трубопроводу. Для нормальної роботи елеватора зазор між соплом і дифузором має бути 3 мм.

*Бойлер-акумулятор* призначений для додаткового швидкого (за 2-3 хв.) підігріву води до необхідної температури (40 - 42°C) і підтримання її на цьому рівні протягом всього часу, необхідного для миття зміни людей. Крім того, бойлер-акумулятор забезпечує більш надійну і безпечну роботу пароелеваторного душового пристрою, акумулює деяку кількість тепла, дозволяє жити котел підігрітою водою. В бойлер-акумуляторі можна нагрівати холодну воду до будь-якої температури аж до кипіння.

Бойлер-акумулятор, змонтований за паровим котлом, є горизонтальним циліндричним корпусом місткістю 60 л; має люк з відокремленою кришкою (для огляду й очищення внутрішніх поверхонь) і приварене днище. У днищі вварено трубу з отворами для виходу гострої пари.

*Душовий пристрій* складається з рами душового пристрою, встановленої на чотирьох опорних ніжках. На рамі душового пристрою є штуцери для закріплення шести душових сіток і двох приладів для миття хворих на ношах. В тому випадку, коли переносні

рукави не застосовуються, два штуцери закриваються гвинтовими заглушками. По кутах до рами приварені полички для мила і мочалок; для стікання води в поличках є отвори.

Дезінфекційно-душову установку обладнано однією дезінфекційною камерою, в якій проводиться спецобробка суконно-паперового і шкіряно-хутрового обмундирування, постільної білизни і взуття.

Довжина камери становить 2000 мм, ширина – 930 мм, висота – 1300 мм. Об'єм камери дорівнює 2,5 м<sup>3</sup>.

Дезінфекційна камера являє собою ємність з прямими бічними стінками, зварену з листової сталі. Для міцності на місткості зовні закріплені пояси жорсткості. Камера має двоє дверей (з ущільнюючою гумою), які використовуються для завантаження і вивантаження одягу. Для розвішування одягу, попередньо надітого на спеціальні вішалки-плечики, під стелею камери розташовані три сталевих стержні. Температура всередині камери вимірюється термометром.

Незалежно від використовуваного шасі пристрій і принцип дії всіх ДДА і ДДП однакові. Спеціальне спорядження установок включає наступні основні агрегати:

- паровий котел з водонагрівачем;
- бойлер-акумулятор;
- ручний водяний насос;
- пароструминний елеватор;
- інжектор;
- дезінфекційні камери;
- систему живлення котла дизельним паливом.

У комплект установок входять:

- душові пристрої;
- гумотканинні рукави;
- гумова ємність на 1-1,5 м<sup>3</sup>;
- мотопомпа для заповнення ємності з вододжерела.

Принцип дії установки. Вода, необхідна для паротворення, засмоктується з водойми через гумотканинні рукави і насосом подається по нагнітальній трубі через зворотний клапан і водонагрівач у паровий казан. Пара, що утворилася в котлі, надходить у головний паропровід, з якого в міру потреби через відповідні вентиля поступає у бойлер-акумулятор, пароструминний елеватор, дезінфекційні камери, до формалінових форсунок, у форсунку для розпилювання рідкого палива. Для поліпшення тяги пара з котла по паропроводах подається в сифон, а також в інжектор для поповнення котла водою під час роботи установки.

Вода, необхідна для миття, засмоктується з водойми (ємності) пароструминним

елеватором. Пара, що пропускається через пароструминний елеватор, нагріває воду, що відсмоктується, яка надходить у бойлер-акумулятор. З бойлера-акумулятора вода, підігріта порою до температури 38-42 °С, подається на душові пристрої. Температуру води в бойлері-акумуляторі можна регулювати шляхом зміни подачі пари і холодної води.

Дезінфекція (дезінсекція) обмундирування здійснюється в дезінфекційних камерах обробкою його пароповітряною чи пароформаліновою сумішшю. Для завантаження і вивантаження обмундирування камери обладнані двері. У похідному положенні в камерах перевозиться знімне устаткування.

У таблиці 1 приведені основні тактико-технічні характеристики застосовуваних у ДСНС України дезінфекційно-душових установок.

Таблиця 1 - Технічні характеристики дезінфекційно-душових установок

Показники	ДДА-66	ДДА-2	ДДП
Паропродуктивність, кг/год			
при роботі на дизельному паливі	200	375-400	150
при роботі на дровах	130	235-250	100
Робочий тиск пари, кгс/см <sup>2</sup>	4	4	4
Об'єм води в котлі, м <sup>3</sup>	0,172	0,350	0,130
Кількість дезінфекційних камер	1	2	1
Об'єм однієї камери, м <sup>3</sup>	2,5	2,5	1,4
Витрата палива, кг/год			
- дизельного	24	35-42	15
- дров	100	100	40
Витрата води при роботі, л/год			
- літом	3000	6000	3000
- узимку	2000	4500	2000
Час розгортання, хв.			
- літом	30-40	40-45	30-40
- взимку	50-60	50-60	50-60
Повна маса, кг	5700	8250	2050
Бойовий розрахунок, чол.	3	4	2
Пропускна здатність при роботі на дизельному паливі за 1 год роботи:			
- гігієнічна обробка людей, чол.	56	44	48
- дезінфекція обмундирування (без обробки людей), зараженого вегетативними формами	56	96	36

	мікробів, компл.				
3.1 Висновок	Обмивочно-дезінфекційна техніка дозволяє забезпечувати ведення оперативних дій підрозділів в умовах розливу та/або викиду небезпечних хімічних речовин. Знання основних характеристик та будови даної техніки спрощує завдання прийняття управлінських рішень керівникові ліквідації НС				
3.2 Завдання на самопідготовку.	Інженерна техніка та спеціальні машини для ліквідації надзвичайних ситуацій: навч. посіб. / О.М. Ларін, І.М. Грицина, Н.І. Грицина, А.Я. Калиновський, Б.І. Кривошей. – Х. : НУЦЗУ, КП «Міськдрук», 2012 – 380 с.				Перед закінченням заняття викладач підводить підсумки роботи, оцінює відповіді курсантів і видає завдання на самопідготовку



## **МОДУЛЬ 2. Спеціальні аварійно-рятувальні машини. Заходи та засоби інженерної розвідки, забезпечення польового водопостачання, подолання водних перешкод.**

### **МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА**

щодо проведення практичного заняття за темою:  
«Розрахунок шляхів руху сил для ліквідації НС»

**Мета навчальна:** Ознайомити курсантів з порядком розрахунку шляхів руху сил ліквідації НС.

**Мета виховна:** Нагадати курсантам, що слід працювати так, щоб люди бачили в кожному з вас справедливого і надійного друга та партнера, вірити у Вашу справедливість, порядність і самовідданість, а Ваші діти, рідні й близькі пишалися Вами і не мали приводу випити гірку чашу сорому за ваші негідні вчинки.

**Місце проведення:** кабінет пожежної техніки.

**Час:** 2 години.

**Матеріально-методичне забезпечення:**

1. Плакати, планшети.
2. Слайди.

**Література:** 1. Інженерна техніка та спеціальні машини для ліквідації надзвичайних ситуацій: навч. посіб. / О.М. Ларін, І.М. Грицина, Н.І. Грицина, А.Я. Калиновський, Б.І. Кривошей. – Х. : НУЦЗУ, КП «Міськдрук», 2012 – 380 с.

## I. ПЛАН ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ:

- |                                                                   |          |
|-------------------------------------------------------------------|----------|
| 1. Організаційна частина, та виховна робота                       | - 5 хв.  |
| 2. Основна частина:                                               |          |
| 2.1. Опитування з раніш вивчених тем                              | - 10 хв. |
| 2.2. Загальні поняття про шляхи руху                              | - 30 хв. |
| 2.3. Тактичні та технічні вимоги до шляхів руху сил ліквідації НС | - 30 хв. |
| Заключна частина:                                                 |          |
| 9.5. Підведення підсумків заняття                                 | - 3 хв.  |
| 9.6. Видача завдання на самопідготовку                            | - 2 хв.  |

## II. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Дії викладача	Питання, що розглядаються	Методичні вказівки
1. Організаційна частина заняття	<p>Прийняти рапорт у чергового, перевірити наявність курсантів на занятті, перевірити забезпеченість заняття необхідною літературою, оголосити тему заняття, його мету. Оголосити порядок проведення заняття.</p>	<p>Після привітання перевірити зовнішній вигляд і наявність курсантів, оголосити тему і мету заняття.</p>
2.1 Провести контроль знань по матеріалу начитаних лекцій.	<p>Методом опитування з'ясувати засвоєння курсантами основних теоретичних положень по матеріалу, що розглядався раніш. Питання:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Призначення та загальне влаштування обмивочно-дезинфекційної техніки.</li> <li>2. Загальне влаштування та ТТХ ДДА-66.</li> </ol>	<p>Викликати з місця курсанта, оцінити знання, виставити оцінку в журнал. У разі неповної відповіді для доповнень залучити інших курсантів</p>
2.2. Загальні поняття про шляхи руху	<p>Сили ліквідації НС при висуненні у райони виконання завдань використовують мережу існуючих автомобільних залізниць, річкових (морських) напрямків, а при їх нестачі повинні готувати шляхи безпосередньо по місцевості з використанням наявних сил і засобів. В основному використовуються автомобільні дороги.</p> <p>Автомобільні дороги класифікуються на (позаміські) загального користування та сільські. В свою чергу дороги загального користування поділяються на автомобільні дороги державного та місцевого значення. Автомобільні дороги поділяються також на певні категорії (таблиця 1).</p> <p>Шляхи руху є підготовленими по особливим вимогам маршрутами, які вибрані і намічені на карті або на місцевості напрямком.</p> <p>Розрахункову швидкість руху при проектуванні автомобільних доріг приймають на основі визначеної категорії та конкретних умов прокладення залежно від рельєфу місцевості згідно з таблицею 2.</p> <p style="text-align: center;">Таблиця 1 – Технічна класифікація автомобільних доріг</p>	<p>Пояснити пункти по яких виникли питання.</p>

Категорія дороги	Розрахункова перспективна інтенсивність руху	
	у транспортних одиницях	у приведених до легкового автомобіля
I-а	понад 10 000	понад 14 000
I-б	понад 10 000	понад 14 000
II	від 3 000 до 10 000	від 5 000 до 14 000
III	від 1 000 до 3 000	від 2 500 до 5 000
IV	від 150 до 1 000	від 300 до 2 500
V	до 150	до 300

**Примітка 1.** I-а – автомагістраль.

**Примітка 2.** Категорію дороги можна визначати за розрахунковою інтенсивністю руху у транспортних одиницях, якщо кількість легкових автомобілів становить менше 30 відсотків від загального транспортного потоку.

При виборі маршрутів, як правило, слід прагнути максимально використовувати автомобільні дороги і в першу чергу більш високих технічних категорій. При недостатній кількості доріг або неможливості їх використання, маршрути вибираються безпосередньо на місцевості.

Таким чином, шляхи руху можуть включати ділянки автомобільних доріг різних технічних категорій і колонні шляхи. Основні елементи дороги і колонного шляху наведені на рис. 1 і рис. 2.

Таблиця 2 – Розрахункова швидкість руху

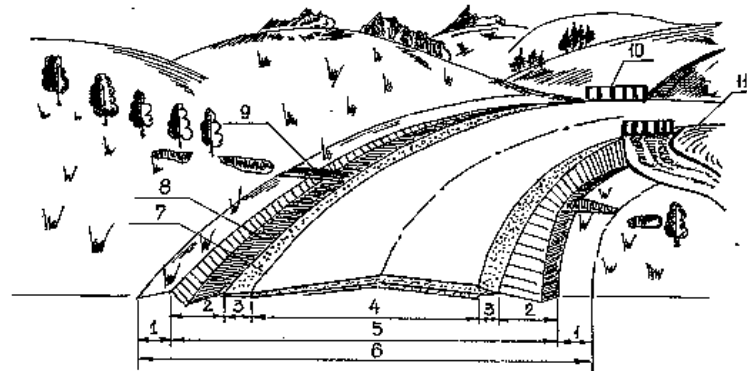
Категорія дороги	Розрахункова швидкість		
	Основна рівнинна місцевість	Допустима на місцевості	
		горбистій	гірській
I-а	150	120	100
I-б	140	110	80
II	120	100	60
III	100	80	50
IV	90	60	30
V	90	40	30

**Примітка 1.** До горбистої місцевості належить рельєф, часто порізаний глибокими долинами з різницею позначок дна долин і вододілів понад 50 м на відстані не більше 0,5 км, з бічними глибокими ярами і нестійкими схилами, долинами передгірських рік з бічними притоками.

**Примітка 2.** До гірської місцевості належать ділянки перевалів (плюс один кілометр в кожний бік від перевалу) через гірські хребти і ділянки гірських ущелин із складними, сильно порізаними або нестійкими схилами, ділянки розповсюдження пластичних зсувів ґрунтів та осипів, долини гірських рік з бічними притоками.

Сукупність окремих шляхів, підготовлених за єдиним задумом називають мережею шляхів. Шляхи руху поділяються за трьома основними ознаками:

- за належністю - батальйонні, полкові, бригадні;
- за характером руху - для колісних машин, для гусеничних машин, для змішаного руху;
- для одностороннього, двостороннього або човникового руху;
- за значенням - основні і запасні.



*Рис. 1. Основні елементи дороги:*

*1 - обрізи; 2 - кювети; 3 - узбіччя; 4 - проїжджа частина; 5 - земляне полотно; 6 - смуга відведення; 7 - кромка проїзної частини; 8 - брівка дорожнього полотна; 9 - водопропускна труба; 10 - міст; 11 - виїмка*

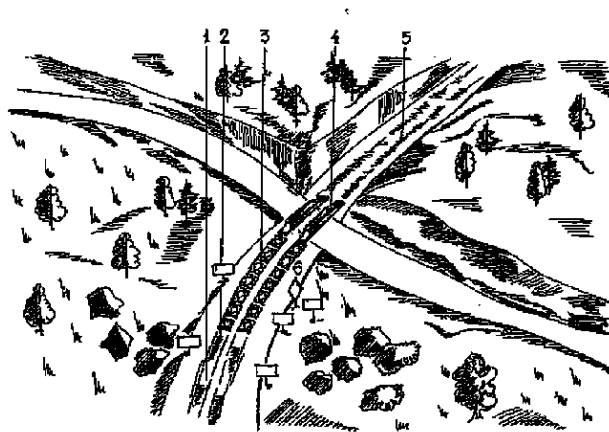


Рис. 2. Основні елементи колонного шляху:

1 - підготовлена смуга руху; 2 - прохід в мінному полі; 3 - ділянка посилена дорожніми покриттями; 4 - мостовий перехід; 5 - обладнаний виїзд на протилежний берег річки; 6 - знаки для позначення шляху (номер шляху, межа мінного поля, характеристика мостового переходу)

Залежно від належності і характеру руху до шляхів пред'являються відповідні вимоги.

2.3. Тактичні та технічні вимоги до шляхів руху сил ліквідації НС

Тактичні вимоги до шляхів руху сил ліквідації НС нормують необхідну їх кількість і характер руху по ним.

Кількість шляхів визначається відповідно із задумом на виконання поставлених завдань і має забезпечити своєчасний вихід сил в призначені райони, їх розгортання і маневр.

Потрібну кількість шляхів під час здійснення маршу в район виконання завдань може бути визначено виходячи з заданого загального часу висунення ( $t_0$ ), яке включає час руху від вихідного пункту (району) до району зосередження першої машини в колоні ( $t_d$ ) і час втягування ( $t_e$ ) колони в район:

$$t_0 = t_d + t_e = \frac{l_0}{V_p} + \frac{\alpha_V \cdot l_{ко}}{V_p \cdot n_{ш}}, \quad (1)$$

де  $l_0$  - відстань від вихідного пункту (району) до району зосередження, км;

$l_{ко}$  - загальна довжина колони з урахуванням дистанцій між машинами і підрозділами при висуненні по одному шляху, км;

$n_{ш}$  - кількість шляхів висунення;

Пояснити пункти по яких виникли питання.

$V_p$  - середня швидкість руху колони, км/год (таблиця 3);  
 $\alpha_V$  - коефіцієнт, що враховує зниження швидкості руху при втягуванні у район, приймається 1,1 ... 1,4.

Загальна довжина колони визначається за залежністю:

$$l_{ко} = N_m \cdot d_{\partial z} + \sum d_n, \quad (2)$$

де  $N_m$  - загальна кількість машин у складі сил;  
 $\sum d_n$  - сума дистанцій між підрозділами в колоні, м;  
 $d_{\partial z}$  - динамічний габарит (рис. 3), м;

$$d_{\partial z} = l_a + l_p + l + l_2, \quad (3)$$

де  $l_a$  - середня габаритна довжина автомобіля у колоні, м;  
 $l_p$  - шлях, який проходить автомобіль за час реакції водія на гальмування ( $l_p = 2,2$  с), м;

Таблиця 3 – Допустимі швидкості руху колон залежно від категорії дороги, покриття і рельєфу, км/год

Категорія дороги	Тип покриття	Тип рельєфу		
		рівнинний	пересічений	гірський
I	Цементобетонне, асфальтобетонне	50	45	35
II	Чорне щебенеve і гравійне	38	35	30
III	Чорне щебенеve і гравійне	30	25	20
	Щебенеve і гравійне	25	20	17
IV	Чорне щебенеve і гравійне	25	20	17
	Щебенеve і гравійне	20	17	14
	Грунтового покращене	17	15	12
V	Чорне щебенеve і гравійне	20	17	15
	Щебенеve і гравійне	17	15	12
	Грунтового покращене	15	13	10
-	Грунтові дороги:			
	- в хорошому стані	10-15	9-13	7-10
	- незадовільному стані	7-10	6-9	5-7

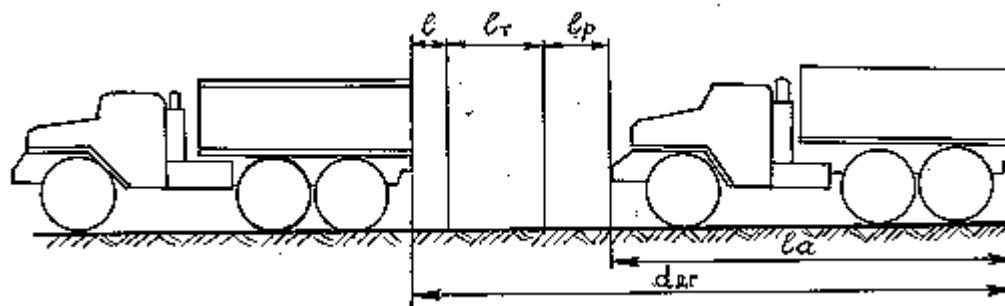


Рис. 3. Структура динамічного габариту

$$l_p = 0,61 \cdot V_p, \quad (4)$$

$l$  - резервна відстань між автомобілями, м;

$$l = 0,15 \cdot V_p, \quad (5)$$

$l_2$  - шлях гальмування, м.

Виходячи з передумови, що в складі колони будуть в основному однотипні вантажні автомобілі величина шляху гальмування при розрахунку динамічного габариту може не враховуватися. Тоді залежність (2) може бути представлена у вигляді:

$$l_{ко} = N_m \cdot (0,76 \cdot V_p + l_a) + \sum d_n, \quad (6)$$

а залежність (13.1) після підстановки в неї (13.6) у вигляді

$$n_{uu} = \frac{\alpha_v [N_m \cdot (0,76 \cdot V_p + l_a) + \sum d_n]}{t_0 \cdot V_p - l_o}, \quad (7)$$

Кількість шляхів, розрахована за формулою (7) забезпечує висунення в заданий район у встановлені терміни ( $t_0$ ).

При оцінці маршрутів руху сил необхідно визначати відповідність геометричних



параметрів ділянок, які входять до складу шляхів автомобільних доріг, а також оцінювати можливість руху на обраних ділянках колонних шляхів. У зв'язку з цим виникає необхідність у визначенні допустимої ширини проїзної частини на них, допустимих поздовжніх ухилів і вимог до видимості шляху.

Необхідна ширина проїжджої частини (смуги руху) ( $b$ ) на прямих ділянках руху може бути визначена з наступною формулою:

$$b = k + 2 \cdot x, \quad (8)$$

де  $k$  - габаритна ширина автомобіля, м;

$x$  - величина зазору між бічним розміром автомобіля і узбіччям (зустрічної смугою руху), м.

Величина зазору для шляхів визначається за наступною емпіричною залежністю:

$$x = 0,25 + 0,005 \cdot V_{pp}, \quad (9)$$

де  $V_{pp}$  – розрахункова швидкість руху, км/год.

$$V_{pp} = 0,6 \cdot V_k, \quad (10)$$

де  $V_k$  - максимальна конструктивна швидкість найбільш швидкої марки машини в складі колони, км/год.

При проведенні практичних розрахунків за формулою (8) визначають спочатку ширину проїжджої частини по машині, що має найбільший розмір, а потім - по найбільш швидкісній, і приймають більше значення.

Розрахункові швидкості руху колон багато в чому будуть залежати від типу покриття і його стану, а також від характеру рельєфу і орієнтовно можуть бути прийняті за таблицею 3.

Вимоги до радіусів горизонтальних кривих визначаються з умови забезпечення безпечного руху машин з розрахунковими швидкостями або повороту машин автопоїздів.

Допустима (мінімальна) величина радіусу кривої може бути визначена на основі спрощеного рівняння криволінійного руху машини (рис. 4).

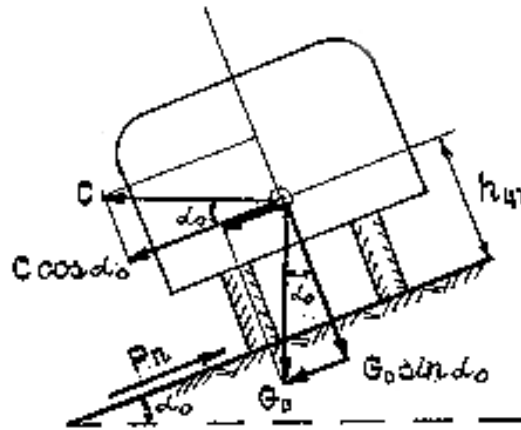


Рис. 4. Сили, які діють на автомобіль при рухові по кривій

$$P_n = C \cdot \cos \alpha_0 \pm G_0 \cdot \sin \alpha_0, \quad (11)$$

де  $P_n$  - діюча на машину поперечна сила;

$C$  - відцентрова сила, кгс;

$$C = m \cdot \frac{V_{pp}^2}{R}, \quad (12)$$

де  $G_0$  - загальна вага автомобіля, кгс;

$\alpha_0$  - кут поперечного нахилу проїжджої частини, град.

Для невеликих кутів  $\sin \alpha_0 \approx \operatorname{tg} \alpha_0 \approx i_0$ , а  $\cos \alpha_0 \approx 1$ , тобто залежність (11) може бути представлена у вигляді:

$$P_n = \frac{m \cdot V_{pp}^2}{R} \pm m g i_0, \quad (13)$$

Тоді мінімальний радіус повороту може бути розрахований за наступною формулою:

$$R = \frac{V_{pp}^2}{q \cdot \left( \frac{P_n}{m \cdot q} \pm i_0 \right)} = \frac{V_{pp}^2}{q \cdot (\mu_n \pm i_0)}, \quad (14)$$

де  $\mu_n$  - коефіцієнт поперечної сили, що характеризує ступінь стійкості машини на кривій за умовами зрушення (занесення) або перекидання під дією відцентрової сили.

З рис. 4 видно, що стійкість автомобіля проти зсуву буде забезпечена, якщо:

$$P_n \leq \varphi_n \cdot G_0 \cdot \cos \alpha_0 \approx m \cdot q \cdot \varphi_n, \quad (15)$$

де  $\varphi_n$  - коефіцієнт поперечного опору зрушенню шин по поверхні покриття (коефіцієнт поперечного зчеплення),  $\varphi_n = (0,6 \dots 0,7) \cdot \varphi_{np}$ ;

$\varphi_{np}$  - коефіцієнт поздовжнього зчеплення, що залежить від стану і типу покриття (таблиця 4).

Таблиця 4 – Значення коефіцієнтів  $\varphi_{np}$  та  $f_k$  для колісних машин в залежності від стану покриття

Тип покриття	$f_k$	$\varphi_{np}$	
		сухе покриття	вологе покриття
Цементнобетонне і асфальтобетонне	0,01-0,02	0,7-0,8	0,3-0,4
Чорне щебенеve і гравійне	0,02-0,03	0,5-0,6	0,3-0,4
Щебенеve і гравійне	0,03-0,04	0,6-0,7	0,3-0,4
Бруківка мостова	0,04-0,05	0,7-0,8	0,3-0,4
Грунтови з сухої і рівною поверхнею	0,03-0,05	0,5-0,6	-
Грунтови з нерівною і брудною поверхнею	0,07-0,15	-	0,3-0,4
Пісок	0,15-0,30	0,5-0,6	0,4-0,5
Сніг	0,20-0,30	-	-

Тоді з (15) виходить, що за умовами відсутності зсуву машини повинно бути забезпечено умова:

$$\frac{P_n}{mg} = \mu_n = (0,6 \dots 0,7) \cdot \varphi_{np}, \quad (16)$$

	<p>З рис. 4 видно, що перекидання автомобіля може виникнути у випадку:</p> $\mu_n \geq \frac{k}{2 \cdot h_{цм}}, \quad (17)$ <p>де <math>k</math> - ширина колії автомобіля, м;  <math>h_{цм}</math> - висота центру ваги автомобіля, м.  У сучасних автомобілях <math>k \approx 2 \cdot h_{цм}</math> тобто <math>\mu_n \approx 1</math>. Таким чином, раніше ніж автомобіль перекинеться, відбудеться його зсув. Тому у якості розрахункового, при визначенні радіусів горизонтальних кривих, приймається значення <math>\mu_n = \varphi_n = 0,6 \cdot \varphi_{нр}</math>.</p> $R \geq \frac{V_p^2}{127 \cdot (0,6 \cdot \varphi_{нр} \pm i_0)}, \text{ м} \quad (18)$ <p>де <math>V_p</math> – розрахункова швидкість руху, км/год.  За умовами забезпечення зручності руху, у формулі (18) приймається додаткове обмеження: <math>0,6 \cdot \varphi_{нр} \leq 0,25</math>, при якому не відбувається занесення автомобіля.  Знак «-» у формулі (18) приймають при розрахунку кривих з двохілою проїзною частиною (рекомендований радіус), знак «+» при розрахунку кривих на віражі (найменший радіус).</p>	
<p>3.1 Висновок</p>	<p>Розрахунок шляхів руху сил ліквідації НС є достатньо складною інженерною задачею, яка потребує врахування багатьох чинників. Знання особливостей розрахунку шляхів руху сил ліквідації НС дозволить планувати оптимальні маршрути прямування до місць проведення оперативних робіт, що дозволить загалом скоротити час реагування.</p>	
<p>3.2 Завдання на самопідготовку.</p>	<p>Обеспечение мероприятий и действий сил ликвидации чрезвычайных ситуаций :учебник в 3-х частях : Ч.2. Инженерное обеспечение мероприятий и действий сил ликвидации чрезвычайных ситуаций : в 3-х книгах : книга 1. Способы и средства инженерного обеспечения ликвидации чрезвычайных ситуаций / [Саков Г.П., Цивилев М.П., Поляков И.С. и др.]; под общ. ред. С.К. Шойгу. – М. : ЗАО «ПАПИРУС», 1998. – 404 с.</p>	<p>Перед закінченням заняття викладач підводить підсумки роботи, оцінює відповіді курсантів і видає завдання на самопідготовку</p>

## **МОДУЛЬ 2. Спеціальні аварійно-рятувальні машини. Заходи та засоби інженерної розвідки, забезпечення польового водопостачання, подолання водних перешкод.**

### **МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА**

щодо проведення практичного заняття за темою:  
«Спеціальні аварійно-рятувальні плавзасоби»

**Мета навчальна :** Ознайомити курсантів з аварійно-рятувальними плавзасобами.

**Мета виховна :** Нагадати курсантам, що слід працювати так, щоб люди бачили в кожному з вас справедливого і надійного друга та партнера, вірити у Вашу справедливість, порядність і самовідданість, а Ваші діти, рідні й близькі пишалися Вами і не мали приводу випити гірку чашу сорому за ваші негідні вчинки.

**Місце проведення:** кабінет пожежної техніки.

**Час:** 2 години.

**Матеріально-методичне забезпечення:**

1. Плакати, планшети.
2. Слайди.

**Література:** 1. Інженерна техніка та спеціальні машини для ліквідації надзвичайних ситуацій: навч. посіб. / О.М. Ларін, І.М. Грицина, Н.І. Грицина, А.Я. Калиновський, Б.І. Кривошей. – Х.: НУЦЗУ, КП «Міськдрук», 2012 – 380 с.

## I. ПЛАН ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ:

- |                                                                              |          |
|------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1. Організаційна частина, та виховна робота                                  | - 5 хв.  |
| 2. Основна частина:                                                          |          |
| 2.1. Опитування з раніш вивчених тем                                         | - 10 хв. |
| 2.2. Спеціальні аварійно-рятувальні плавзасоби типи та спеціальні можливості | - 20 хв. |
| 2.3. Спеціальні піротехнічні плавзасоби                                      | - 20 хв. |
| 2.4. Пожежно-рятувальні плавзасоби                                           | - 20 хв. |
| Заключна частина:                                                            |          |
| 9.7. Підведення підсумків заняття                                            | - 3 хв.  |
| 9.8. Видача завдання на самопідготовку                                       | - 2 хв.  |

## II. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Дії викладача	Питання, що розглядаються	Методичні вказівки
1. Організаційна частина заняття	<p>Прийняти рапорт у чергового, перевірити наявність курсантів на занятті, перевірити забезпеченість заняття необхідною літературою, оголосити тему заняття, його мету. Оголосити порядок проведення заняття.</p>	<p>Після привітання перевірити зовнішній вигляд і наявність курсантів, оголосити тему і мету заняття.</p>
2.1 Провести контроль знань по матеріалу начитаних лекцій.	<p>Методом опитування з'ясувати засвоєння курсантами основних теоретичних положень по матеріалу, що розглядався раніш. Питання:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Класифікація і режим експлуатації машин для риття траншей.</li> <li>2. ТТХ БТМ-3.</li> <li>3. ТТХ ТМК-3.</li> <li>4. ТТХ ПЗМ-2.</li> </ol>	<p>Викликати з місця курсанта, оцінити знання, виставити оцінку в журнал. У разі неповної відповіді для доповнень залучити інших курсантів</p>
2.2. Спеціальні аварійно-рятувальні плавзасоби типи та спеціальні можливості	<p>Спеціальні аварійно-рятувальні плавзасоби (САРПЗ) - це спеціально обладнаний плаваючий засіб, призначений для оперативної доставки рятувальників (водолазів), спеціального обладнання та спорядження до місця виникнення надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру, виконання аварійно-рятувальних, пошуково-водолазних і інших невідкладних робіт, заходів щодо пошуку та евакуації постраждалих, надання їм першої медичної допомоги, зв'язку та оповіщення в ході ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, катастроф і стихійного лиха.</p> <p>Типи САРПЗ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>спеціальний аварійно-рятувальний катамаран;</li> <li>спеціальний аварійно-рятувальний човен;</li> <li>спеціальний аварійно-рятувальний гідроцикл;</li> <li>спеціальний аварійно-рятувальний аероглісер;</li> <li>спеціальний аварійно-рятувальний катер на повітряній подушці;</li> <li>спеціальний аварійно-рятувальний катер типу „річка-море”;</li> <li>спеціальний морський водолазний бот;</li> <li>спеціальний рейдовий водолазний катер.</li> </ul>	<p>Пояснити пункти по яких виникли питання.</p>

Спеціальний аварійно-рятувальний катамаран.

Спеціальний аварійно-рятувальний катамаран призначений для забезпечення проведення аварійно-рятувальних та пошукових робіт на гірських річках в умовах потужної води.

Функціональні можливості спеціального аварійно-рятувального катамарана:

рятування потерпілих на воді;

евакуація постраждалих до 2 осіб.

Обладнання спеціального аварійно-рятувального катамарана:

весла – 5 шт.;

рятувальні жилети – 8 шт.;

каска – 4 шт.;

комбінезон неопреновий – 4 шт.;

сплавні куртки – 4 шт.;

штани – 4 шт.;

шкарпетки неопренові – 4 шт.;

герметичне упакування – 3 шт. по 60 л. і 2 шт. по 80 л.

Спеціальний аварійно-рятувальний човен призначений для забезпечення проведення аварійно-рятувальних та пошуково-водолазних робіт на річках, озерах і внутрішніх водоймах.

Функціональні можливості спеціального аварійно-рятувального човна:

оперативна доставка водолазного розрахунку та обладнання для проведення аварійно-рятувальних, водолазних або пошукових робіт до місця призначення; евакуація потерпілих не менше 2 осіб.

Обладнання спеціального аварійно-рятувального човна:

весла – 2 шт.;

механічний насос подвійної дії – 1 шт.;

двигун (не менше 15 к.с.) – 1 шт.;

лінь буксирувальний – 1 шт.;

комплект рятувальних жилетів;

чохла для пакування частин корпусу;

ремкомплект для ремонту корпусу.

Спеціальний аварійно-рятувальний гідроцикл призначений для проведення аварійно-рятувальних робіт на річках, озерах, внутрішніх водоймах і у прибережній зоні морів.

Функціональні можливості спеціального аварійно-рятувального гідроцикла:

оперативна доставка рятувальників до місця проведення робіт;

рятування потерпілих на воді;



евакуація потерпілих до 2 осіб;  
потужність не менше 160 к.с.;  
Обладнання спеціального аварійно-рятувального гідроцикла:  
рятувальні жилети – 4 шт.;  
рятувальний "шнур Александра" – 2 шт.;  
аптечка – 1 шт.;  
трейлер для транспортування з лебідкою.  
Спеціальний аварійно-рятувальний аероглісер призначений для проведення аварійно-рятувальних робіт на річках, озерах, внутрішніх водоймах і в прибережній зоні морів, а також на заболоченій місцевості.  
Функціональні можливості спеціального аварійно-рятувального аероглісера:  
оперативна доставка рятувальників до місця проведення робіт;  
рятування потерпілих на воді;  
- надання першої медичної допомоги постраждалим;  
евакуація 4-6 потерпілих осіб.  
Обладнання спеціального аварійно-рятувального аероглісера:  
відкачувальна помпа – 1 шт.;  
компас – 1 шт.;  
система GPS – 1 шт.;  
рятувальне коло – 1 шт.;  
аптечка – 1 шт.;  
тент транспортний – 1 шт.;  
ходовий тент – 1 шт.;  
сигнально-гучномовна установка – 1 шт.;  
засоби надання першої медичної допомоги – 6 к-тів;  
комплект рятувальних жилетів;  
освітлення з дистанційним керуванням;  
трейлер для транспортування з лебідкою.  
Спеціальний аварійно-рятувальний катер на повітряній подушці призначений для проведення аварійно-рятувальних та пошуково-водолазних робіт на річках, озерах, внутрішніх водоймах, заболоченій місцевості і в прибережній зоні морів.  
Функціональні можливості спеціального аварійно-рятувального катера на повітряній подушці:  
оперативна доставка рятувальників (водолазів) та обладнання для проведення аварійно-рятувальних, водолазних або пошукових робіт до місця призначення;  
рятування потерпілих на воді, льоду, заболоченій місцевості та на березі;  
надання першої медичної допомоги постраждалим;

забезпечення виконання завдань за призначенням вдень та вночі;  
евакуація потерпілих до 6 осіб.

Обладнання спеціального аварійно-рятувального катера на повітряній подушці:

весло-гребок – 1 шт.;

балон запасний – 2 шт.;

насос – 1 шт.;

навушники – 2 шт.;

сигнально-гучномовна установка – 1 шт.;

система GPS – 1 шт.;

засоби надання першої медичної допомоги – 6 к-тів;

аптечка – 1 шт.;

тент стоянковий – 1 шт.;

фарошукач – 1 шт.;

рятувальні жилети – 1 к-т;

навігаційні вогні.

Спеціальний аварійно-рятувальний катер типу «річка-море» призначений для забезпечення проведення аварійно-рятувальних та пошуково-водолазних робіт на річках, озерах, внутрішніх водоймах і у прибережній зоні морів.

Функціональні можливості спеціального аварійно-рятувального катера типу «річка-море»:

оперативна доставка рятувальників (водолазів) та обладнання для проведення аварійно-рятувальних, водолазних або пошукових робіт до місця призначення;

надання першої медичної допомоги постраждалим;

забезпечення виконання завдань за призначенням вдень та вночі;

евакуація потерпілих до 5 осіб;

морехідність на річках, озерах, внутрішніх водоймах до 3 балів, на морі – до 5 балів.

Обладнання спеціального аварійно-рятувального катера типу «річка-море»:

тент ходовий – 1шт.

тент транспортний – 1 шт.;

кормова металева драбина – 1 шт.;

прожектор – 1 шт.;

ехолот – 1 од.;

сигнально-гучномовна установка – 1 шт.;

якірна лебідка – 1 шт.;

якір вагою не менше 10 кг – 1 шт.;

кранець (класу 3) – 4 шт.;

багажна стрічка (стропа) – 2 шт.;

весло коноyjne – 1 шт.;  
система GPS – 1 шт.;  
рятувальні жилети – 1 к-т;  
засоби надання першої медичної допомоги – 6 к-тів;  
2-вісний автомобільний трейлер, гальмівний.

Спеціальний морський водолазний бот призначений для проведення аварійно-рятувальних та пошуково-водолазних робіт у морі.

Функціональні можливості спеціального морського водолазного бота:

оперативна доставка рятувальників (водолазів) та обладнання для проведення аварійно-рятувальних, водолазних або пошукових робіт до місця призначення;

забезпечення виконання завдань за призначенням вдень та вночі;

автономність виконання робіт до 10 діб;

морехідність на річках, озерах, внутрішніх водоймах до 3 балів, на морі – до 5 балів.

Обладнання спеціального морського водолазного бота:

підводний телевізійний комплекс – 1 к-т;

підводний металошукач – 1 шт.;

газоаналізатор портативний – 1 шт.;

гідравлічний інструмент для підводних робіт – 1 к-т;

комплект підводної зварки/різки – 1 к-т;

ехолот-профілограф – 1 шт.;

гідролокатор бокового огляду – 1 шт.;

водолазний комплект сухого типу – 5 шт.;

водолазний комплект мокрого типу – 3 шт.;

водолазна телефонна станція – 1 к-т;

балон запасний 15л – 6 шт.;

аптечка водолазна – 2 шт.;

мобільний водолазний компресор.

Спеціальний рейдовий водолазний катер призначений для проведення аварійно-рятувальних та пошуково-водолазних робіт у морі.

Функціональні можливості спеціального рейдового водолазного катера:

оперативна доставка рятувальників (водолазів) та обладнання для проведення аварійно-рятувальних, водолазних або пошукових робіт до місця призначення;

забезпечення виконання завдань за призначенням вдень та вночі;

автономність виконання робіт до 10 діб;

морехідність на річках, озерах, внутрішніх водоймах до 3 балів, на морі – до 5 балів.

Обладнання спеціального рейдового водолазного катера:

пульт повітророзподільний стаціонарний для двох водолазів;

	<p>кабель-шлангова зв'язка;  ЗПІ кабель-шлангової зв'язки;  водолазний комплект сухого типу – 5 шт.;  водолазний комплект мокрого типу – 3 шт.;  утеплювач – 3 шт.;  комплект № 1 – 1 шт.;  підводний телевізійний комплекс – 1 к-т;  підводний металошукач – 1 шт.;  газоаналізатор портативний – 1 шт.;  підводний інструмент – 1 к-т;  комплект підводної зварки/різки – 1 к-т;  ехолот-профілограф – 1 шт.;  гідролокатор бокового огляду – 1 шт.;  водолазна телефонна станція – 1 к-т;  балон запасний 15л – 6 шт.;  аптечка водолазна – 2 шт.;  переносний компресор.</p>	
<p>2.3. Спеціальні піротехнічні плавзасоби</p>	<p>Спеціальний катер для проведення робіт з розмінування (далі – СК-Р) – це спеціально обладнаний плавзасіб, призначений для забезпечення розмінування річкових та морських акваторій та проведення робіт з виявлення та знешкодження вибухонебезпечних предметів (далі - ВНП) на водних об'єктах.</p> <p>Функціональні можливості СК-Р:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оперативна доставка піротехнічного підрозділу та обладнання для водолазних та пошукових робіт до місця проведення робіт з виявлення та знешкодження ВНП;</li> <li>- визначення місця розташування ВНП на глибині до 10 метрів за допомогою пошукової системи;</li> <li>- детальний пошук ВНП на глибині не менше 30 метрів.</li> </ul> <p>Обладнання СК-Р:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- радіостанція морська стаціонарна – 1 од.;</li> <li>- радіостанція морська портативна – 2 шт.;</li> <li>- радіостанція стаціонарна УКХ – 1 од.;</li> <li>- радіостанція портативна – 2 шт.;</li> </ul>	<p>Пояснити пункти по яких виникли питання.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- компресор для заправки балонів водолазних апаратів – 1 шт.;</li> <li>- електростанція малої потужності – 1 шт.;</li> <li>- металошукачі підводні – 3 к-ти;</li> <li>- радар стаціонарний – 1 шт.;</li> <li>- система GPS – 1 шт.;</li> <li>- картплотер – 1 шт.;</li> <li>- ехолот тривимірний - 1 шт.;</li> <li>- кранці – 1 к-т;</li> <li>- рятувальні жилети – 1 к-т;</li> <li>- піротехнічні сигнальні засоби – 1 к-т;</li> <li>- ноутбук – 1 шт.;</li> <li>- фара – 1 шт.;</li> <li>- проблискові маячки помаранчевого кольору – 1 к-т;</li> <li>- буї – 1 к-т;</li> <li>- кінці – 1 к-т;</li> <li>- кінець Александрова – 1 шт.;</li> <li>- штанга-багор – 1шт.;</li> <li>- мультисенсорна система - 1 к-т;</li> <li>- спеціалізований пліт для транспортування мультисенсорної системи – 1 шт.;</li> <li>- програмне забезпечення для відображення в реальному часі графічних показників ВНП;</li> <li>- водолазні апарати – 3 к-ти;</li> <li>переносний компресор для заправки балонів водолазних апаратів.</li> </ul>	
<p>2.4. Пожежно-рятувальні плавзасоби</p>	<p>Пожежно-рятувальний катер призначений для гасіння пожеж на плавучих і берегових об'єктах, доступних для підходу з моря, гасіння палаючого на воді палива, протипожежної охорони морських нафтових і газових промислів, супроводу суден з вогнебезпечними вантажами, а також проведення аварійно-рятувальних робіт на річках, озерах та на морі.</p> <p>Функціональні можливості пожежно-рятувального катера:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оперативна доставка пожежного підрозділу на місце гасіння пожежі;</li> <li>- гасіння пожежі за допомогою піноутворювача та води;</li> </ul>	

- забезпечення роботи високопродуктивних лафетних стволів і генераторів піни або одночасної роботи великої кількості ручних пожежних стволів;

- забезпечення високого маневрування при проведенні робіт за призначенням.

Обладнання пожежно-рятувального катера:

- насос продуктивністю не менше 6000 л/хв – 2 шт;  
- електронасос системи подачі піноутворювача продуктивністю 100 м<sup>3</sup>/год. – 2 шт.;

- генератор піни – 2 шт.;

- комплект лафетних переносних стволів;

- комплект ручних стволів;

- комплект рукавів пожежних напірних;

- радіостанція морська стаціонарна – 1 од.;

- радіостанція морська портативна – 2 шт.;

- радіостанція стаціонарна УКХ – 1 од.;

- переносна радіостанція (з розрахунку на кожного рятувальника);

- апарати на стисненому повітрі (з розрахунку на кожного рятувальника);

- гідравлічний аварійно-рятувальний інструмент – 1 к-т;

- бензиновий інструмент (бензопила, бензоріз) – 1 к-т;

- набір слюсарського та шанцевого інструменту – 1 к-т;

- комплект акумуляторних ліхтарів клас безпеки «0» (з розрахунку на кожного рятувальника);

- гідрокостюм рятувальника (з розрахунку на кожного рятувальника);

- рятувальні жилети з розрахунку на кожного рятувальника);

- радар стаціонарний – 1 шт.;

- система GPS – 1 шт.;

- картплотер – 1 шт.;

- ехолот тривимірний – 1 шт.;

- кранці – 1 к-т;

- рятувальні жилети – 1 к-т;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- буї – 1 к-т;</li> <li>- кінці – 1 к-т;</li> <li>- кінець Александрова – 1 шт.;</li> <li>- штанга-багор – 1шт.;</li> <li>- прожектор – 1 шт.;</li> <li>- сигнально-гучномовна установка – 1 шт.;</li> <li>- якірна лебідка – 1 шт.;</li> <li>- автоматичні дозуючі пристрої системи подачі піноутворювача;</li> <li>- система водяної/пінної завіси;</li> <li>- система водяного зрошення зовнішніх стінок рубки;</li> </ul> <p>система аерозольного пожежогасіння.</p>	
3.1 Висновок	Обмивочно-дезинфекційна техніка дозволяє забезпечувати ведення оперативних дій підрозділів в умовах розливу та/або викиду небезпечних хімічних речовин. Знання основних характеристик та будови даної техніки спрощує завдання прийняття управлінських рішень керівникові ліквідації НС	
3.2 Завдання на самопідготовку.	Інженерна техніка та спеціальні машини для ліквідації надзвичайних ситуацій: навч. посіб. / О.М. Ларін, І.М. Грицина, Н.І. Грицина, А.Я. Калиновський, Б.І. Кривошей. – Х. : НУЦЗУ, КП «Міськдрук», 2012 – 380 с.	Перед закінченням заняття викладач підводить підсумки роботи, оцінює відповіді курсантів і видає завдання на самопідготовку

## **МОДУЛЬ 2. Спеціальні аварійно-рятувальні машини. Заходи та засоби інженерної розвідки, забезпечення польового водопостачання, подолання водних перешкод.**

### **МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА**

щодо проведення практичного заняття за темою:  
«Табельні мостові засоби. Десантні засоби забезпечення переправ»

**Мета навчальна :** Ознайомити курсантів з класифікацією і режимами експлуатації, основними складовими елементами табельних мостових засобів та десантних засобів забезпечення переправ.

**Мета виховна :** Нагадати курсантам, що слід працювати так, щоб люди бачили в кожному з вас справедливого і надійного друга та партнера, вірити у Вашу справедливість, порядність і самовідданість, а Ваші діти, рідні й близькі пишалися Вами і не мали приводу випити гірку чашу сорому за ваші негідні вчинки.

**Місце проведення:** кабінет пожежної техніки.

**Час:** 4 години.

**Матеріально-методичне забезпечення:**

1. Плакати, планшети.
2. Слайди.

**Література:** Інженерна техніка та спеціальні машини для ліквідації надзвичайних ситуацій: навч. посіб. / О.М. Ларін, І.М. Грицина, Н.І. Грицина, А.Я. Калиновський, Б.І. Кривошей. – Х.: НУЦЗУ, КП «Міськдрук», 2012 – 380 с.

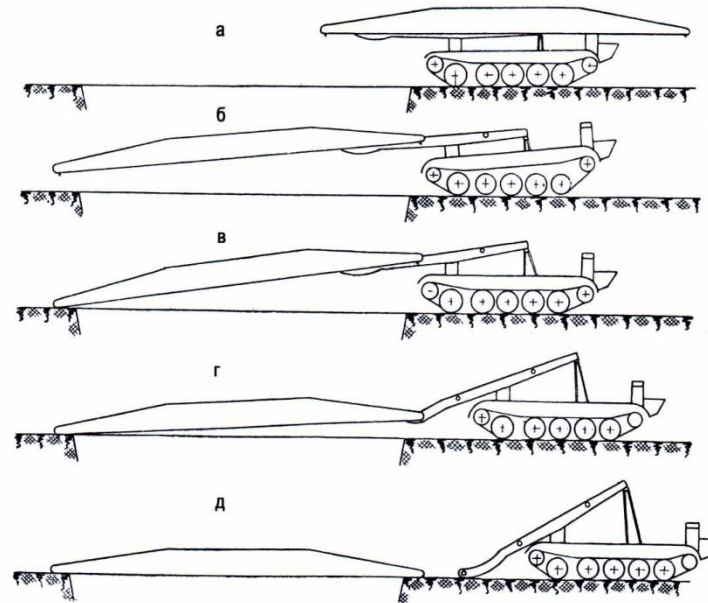


## I. ПЛАН ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ:

1. Організаційна частина, та виховна робота - 5 хв.
2. Основна частина:
  - 2.1. Опитування з раніш вивчених тем - 10 хв.
  - 2.2. Мостоукладчики - 20 хв.
  - 2.3. Понтонно-мостовий парк ПМП - 20 хв.
  - 2.4. Важкий механізований міст ТММ-3 - 20 хв.
  - 2.5. Мостобудівні засоби - 20 хв.
  - 2.6. Призначення, влаштування та використання плаваючих транспортерів ПТС-2 - 20 хв.
  - 2.7. Призначення, влаштування та використання Гусеничні самохідні (амфібійні) пороми ГСП і ПММ-2 - 20 хв.
  - 2.8. Призначення, влаштування та використання десантних човнів - 20 хв.
3. Заключна частина:
  - 3.1. Підведення підсумків заняття - 3 хв.
  - 3.2. Видача завдання на самопідготовку - 2 хв.

## II. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Дії викладача	Питання, що розглядаються	Методичні вказівки
1. Організаційна частина заняття	<p>Прийняти рапорт у чергового, перевірити наявність курсантів на занятті, перевірити забезпеченість заняття необхідною літературою, оголосити тему заняття, його мету. Оголосити порядок проведення заняття.</p>	<p>Після привітання перевірити зовнішній вигляд і наявність курсантів, оголосити тему і мету заняття.</p>
2.1 Провести контроль знань по матеріалу начитаних лекцій.	<p>Методом опитування з'ясувати засвоєння курсантами основних теоретичних положень по матеріалу, що розглядався раніш. Питання:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основні вимоги до маршрутів руху сил ліквідації НС</li> <li>2. Загальний порядок визначення маршруту руху сил ліквідації НС.</li> <li>3. Порядок прокладання маршруту руху сил ліквідації НС через заліснену місцевість.</li> </ol>	<p>Викликати з місця курсанта, оцінити знання, виставити оцінку в журнал. У разі неповної відповіді для доповнень залучити інших курсантів</p>
2.2 Мостоукладчики	<p>Танковий мостоукладач МТУ (або МТУ-12) призначений для наведення однопрольотного колійного металевго моста вантажопідйомністю 60 тонн через перешкоди шириною до 11 метрів. Наведення моста здійснюється екіпажем машини без виходу особового складу з машини (рис 1).</p> <div data-bbox="676 839 1496 1161" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;"><i>Рис. 1. Мостоукладач МТУ</i></p> <p>Базова машина – танк Т-54 без башти і танкового озброєння. Потужність двигуна – 520 к.с., маса – 35 т, запас ходу – 330 км, брід, що може бути подоланий без підготовки – 1,4 м, стінка, що може бути подолана – 0,8 м. Максимальна швидкість – до 50 км за годину, транспортна швидкість по пересіченій місцевості – 20-25 км в годину.</p>	<p>Пояснити пункти по яких виникли питання.</p>



**Рис. 2. Схема встановлення моста через перешкоду**

Машина герметизована, забезпечена системою підводного водіння (рух під водою на глибині до 5 метрів), системою протиатомного захисту, системою автоматичного пожежогасіння, фільтровентиляційною установкою, завдяки чому машина може працювати на місцевості зараженій отруйними і радіоактивними речовинами, причому екіпаж у машині може знаходитися без засобів захисту.

Довжина моста – 12 м, ширина – 3,2 м, ширина колії моста – 1,2 м. Допустиме перевищення (приниження) протилежного берега перешкоди – до 2,5 метрів. Час наведення (зняття) моста – до 4 хв. Екіпаж – 2 людини.

Мостом можуть прямувати як особовий склад пішки, так і колісні та гусеничні машини всіх типів загальною масою до 60 тонн. Наявність дерев'яного покриття моста у вигляді окремих шашок забезпечує добре зчеплення гусениць і коліс техніки із проїжджою частиною моста при будь-якому його положенні.

Мостоукладач МГУ–20 (рис. 3) призначений для встановлення одноколійних однопрольотних мостів вантажопідйомністю 50 т через перешкоди шириною до 18 м. Наведення моста здійснюється екіпажем машини без виходу особового складу з машини.

Базова машина – танк Т-54 без башти і танкового озброєння. Потужність двигуна – 520 к.с., маса – 37 т., запас ходу – 330 км., брід, що може бути подоланий без

підготовки – 1,4 м., стінка, що може бути подолана з ходу – 0,8 м. Максимальна швидкість до 50 км. в годину, транспортна швидкість по пересіченій місцевості 20-25 км за годину.



*Рис. 3. Мостоукладач МТУ-20*

Машина герметична, оснащена системою підводного водіння (рух під водою на глибині до 5 метрів), системою протиатомного захисту, системою автоматичного пожежогасіння, фільтровентиляційною установкою, завдяки чому машина може працювати на місцевості зараженій отруйними і радіоактивними речовинами, причому екіпаж у машині може перебувати без засобів захисту.

Довжина моста – 20 м., ширина – 3,3 м., ширина колії моста – 1,25 м. Допустиме перевищення (зниження) протилежного берега перешкоди – до 2,5 метрів. Час наведення (зняття) моста – 5-10 хв. Екіпаж 2 особи.

Танкова радіостанція Р-113 забезпечує екіпажу зв'язок із командиром танкового підрозділу. Мостом можуть прямувати як особовий склад пішки, так і колісні та гусеничні машини всіх типів загальною масою до 50 тонн.

Для наведення моста машина просувається до перешкоди, за допомогою гідроприводу переводить кінцеві частини моста із транспортного в робоче положення. Потім в передній частині машини на землю опускається аутригер (інакше при висуненні моста на перешкоду машина нахилиться вперед); міст насувається на перешкоду. Потім машина відходить назад, залишаючи міст на перешкоді. Знімати міст із перешкоди машина може з вихідного або протилежного берега. Загальні технічні характеристики мостоукладача МТУ – 20 наведено у таблиці 1.

Таблиця 1 - Технічні характеристики МТУ-20

Загальні дані:	
Маса мостоукладача з мостом, т	37

Екіпаж, чоловік	2
Розміри, мм:	
довжина з мостом	11640
довжина без моста	9220
висота з мостом в транспортному положенні	3400
висота без мосту	2000
ширина з мостом	3300
ширина без мосту	3270
ширина колії (відстань між серединами гусениць)	2640
довжина опорної поверхні	3840
Середня швидкість руху, км/год:	
по ґрунтовій дорозі	14-20
по шосе	30-35
максимальна швидкість по шосе, км/год.	50
Експлуатаційні дані:	
Витрата пального на 100 км шляху, л:	
по ґрунтовій дорозі	300-330
по шосе	190-210
Запас ходу по пальному, км:	
по ґрунтовій дорозі	290-320
по шосе	485-500
Долання перешкод при руху з мостом:	
ширина рову, м	2,7
глибина броду, м	1,4
Засоби нічного бачення:	
У командира один ТВНО-2, електронно-оптичний, біноклярний, перископічний.	
У механіка-водія для водіння по бойовому один ТВНО-2, електронно-оптичний, біноклярний, перископічний.	
Двигун:	
В-55В, чотиритактний, швидкохідний, однокамерний дизель рідинного охолодження, з підігрівачими верхнім і нижнім картером та гідроприводом до генератора	
Максимальна потужність за частоти обертання 2000об\хв, л.с	580
Маса, кг, не більше	920
Місткість паливних баків, л	1085
В тому числі:	

внутрішнього бака	805
трьох зовнішніх баків	280

Танковий мостоукладач МТ-55 (рис. 4) призначений для наведення однопрольотного металевого моста вантажопідйомністю 50 тонн через перешкоди шириною до 17 метрів. Наведення моста здійснюється екіпажем машини без виходу особового складу з машини.

Базова машина – танк Т-55 без башти і танкового озброєння. Потужність двигуна – 520 к.с., маса – 36,5 т, запас ходу – 330 км, брід, що може бути подоланий без підготовки – 1,4 м, стінка, що може бути подолана – 0,8 м. Максимальна швидкість – до 50 км за годину, транспортна швидкість по пересіченій місцевості – 20-25 км за годину. Машина герметична, оснащена системою підводного водіння (рух під водою на глибині до 5 метрів), системою протиатомного захисту, системою автоматичного пожежогасіння, фільтровентиляційною установкою, завдяки чому машина може працювати на місцевості, зараженій отруйними і радіоактивними речовинами, причому екіпаж машині може перебувати без засобів захисту.

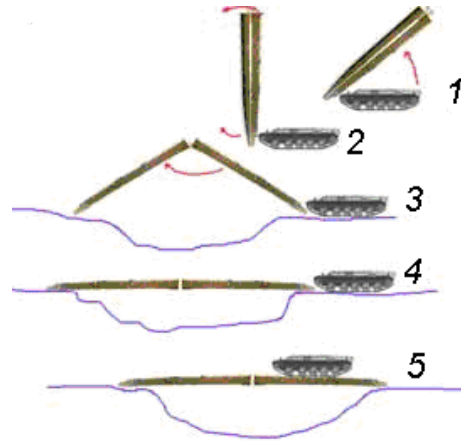


*Рис. 4. Мостоукладач МТ-55*

На рис. 5 показано момент розкладання моста. Довжина моста – 18 м, ширина – 3,3 м, ширина колії моста – 1,15 м. Допустиме перевищення (зниження) протилежного берега перешкоди – до 2,2 метрів. Час наведення (зняття) моста – 3-8 хв. Екіпаж – 2 людини.

Мостоукладач МТ-55 був розроблений в Чехословачії на початку сімдесятих років і поступив на озброєння Радянської Армії й армій країн Варшавського Договору. На відміну від своїх попередників – МТУ і МТУ-20, мостоукладач МТ-55 має іншу

схему наведення моста, аналогічну схемі наведення французького мостокладача АМХ-30 ("ножиці"). На рисунку 5.5 показані етапи наведення моста. Спочатку міст у складеному положенні піднімається у вертикальне положення, потім він починає розкладатися з одночасним опусканням на перешкоду.



**Рис. 5. Етапи наведення моста**

Істотною перевагою МТ-55 перед своїми попередниками є те, що в його комплекті є пристрій з'єднання між собою два і більше мости. Крім того мостокладач може укласти міст, маючи диферент до 15 градусів вперед або назад. Він також може виконувати укладання моста, знаходячись під водою. Це дозволяє за недостатньої довжини моста проводити його нарощування, як показано на рис. 6.



**Рис. 6. Нарощування моста**

Система керування наведенням моста має два режими – ручний і автоматичний. У цьому режимі наведення моста може виконувати людина, що має мінімальні навички в керуванні мостокладачем.

Танковий мостокладач МТУ-72 (рис. 7) призначений для наведення

одноколіїного однопрольотного металевого моста вантажопідйомністю 50 тонн через перешкоду шириною до 18 метрів. Наведення моста здійснюється екіпажем машини без виходу особового складу з машини.



*Рис. 7. Мостокладач МТУ-72*

Базова машина – танк Т-72М1 без башти і танкового озброєння. Загальна маса – 40 тонн, маса мостової конструкції – 6.4 тонни. Габаритні розміри: довжина – 11.64 м (по мосту), ширина по гусеницях – 3.46 м, висота – 3.38 м. Максимальна швидкість – 60 км за годину. Транспортна швидкість по пересіченій місцевості – 20-25 км за годину. Запас ходу по шосе – 600 км. Кліренс – 49.2 см. Рів, що може бути подоланий – 2.8м., стінка, що може бути подолана – 0.85 м, максимальний кут підйому – 32 градуси, максимальний нахил – 24 градуси.

Брід, що може бути подоланий без підготовки – 1.2 м, з герметизацією 2.8м. Машина герметична, оснащена системою підводного водіння (рух під водою на глибині до 4.5 метрів), системою протиатомного захисту з приладом радіаційної розвідки ГПК-59, системою автоматичного пожежогасіння (ЗЭЦ11-3), фільтровентиляційною установкою, завдяки чому машина може працювати на місцевості, зараженій отруйними і радіоактивними речовинами, причому екіпаж в машині може перебувати без засобів захисту. Броньовий захист еквівалентний 200 мм броні. Питомий тиск на ґрунт 0.8 кг/см<sup>2</sup>.

Двигун – чотиритактний дизель В-46-6. Потужність двигуна – 574 кВт (780 к.с.). Питома потужність – 21 к.с./т.

Довжина моста – 20 м, ширина – 3.3 м, ширина колії моста – 1.25 м. Маса мостової конструкції – 6.4 тонни. Допустиме перевищення (зниження) протилежного берега перешкоди – до 3.5 м. Час наведення (зняття) моста – 2-2.5 хв. Екіпаж – 2 чоловіки. Можливе укладання другої мостової конструкції як продовження першої, при цьому обидва прольоти скріплюються між собою (кінець першого прольоту кладеться на дно перешкоди або на проміжну опору з підручних засобів). В цьому



випадку можливе перекриття перешкоди шириною до 30-35 метрів.

На рис. 8 зображено мостокладач без моста. Добре видно пристрій укладання моста і аутригер в піднятому положенні.



*Рис. 8. Мостукладчик без моста*

Мостом можуть прямувати як особовий склад пішки, так і колісні і гусеничні машини всіх типів загальною масою до 50 тонн.

Для наведення моста машина висувається до перешкоди, за допомогою гідроприводу опирається аутригером на землю, розкладає кінцеві частини моста (рис. 9 та рис. 10) і накладає міст на перешкоду. Потім базова машина як контрольне навантаження долає міст. Знімати міст із перешкоди машина може з початкового або протилежного берега.

Власне, це все той самий МТУ-20, тільки переведений на новіше шасі. Базова машина тут танк Т-72 зі знятим озброєнням і баштою. Деяко покращено конструкцію моста. Його вироблено з міцнішого сплаву на основі алюмінію, покращено стиковий пристрій гідросистеми, зроблений пристрій сполучення двох мостових конструкцій.



***Рис. 9. МТУ-72 у момент розкладки кінцевих частин моста***



***Рис. 10. МТУ-72 у момент встановлення мосту***

Танковий мостоукладач МТУ-90 (рис. 11) призначений для наведення однопрольотного металевого моста вантажопідйомністю 50 тонн через перешкоди шириною до 24 метрів. Наведення моста здійснюється екіпажем машини без виходу особового складу з машини.



*Рис. 11. Мостоукладач МТУ-90*

Базова машина – танк Т-90С без башти і танкового озброєння. Загальна маса – 46,5 тонн, маса мостової конструкції – 7,5 тонн. Габаритні розміри: довжина – 6,53 м., ширина по гусеницях – 3,37 м, висота – 4,5 м.

Максимальна швидкість – 60 км за годину. Транспортна швидкість по пересічній місцевості – 20-25 км. за годину. Запас ходу по шосе – 650 км. Кліренс – 49,2 см. Рів, що може бути подоланий – 2,8 м, стінка, що може бути подолана – 0,85 м, максимальний кут підйому – 32 градуси, максимальний нахил – 24 градуси. Брід, що може бути подоланий без підготовки – 1,2 м, з герметизацією 2,8 м. Машина герметична, оснащена системою підводного водіння (рух під водою на глибині до 5 метрів), системою протиатомного захисту, системою автоматичного пожежогасіння, фільтровентиляційною установкою, завдяки чому машина може працювати на місцевості, зараженій отруйними і радіоактивними речовинами, причому екіпаж в машині може перебувати без засобів захисту.

Передбачена установка кондиціонера. Броньовий захист еквівалентний 300 мм броні. Двигун – чотиритактний дизель В92С2. Потужність двигуна – 736 кВт (1000 л.с.).

Довжина моста – 26 м, ширина – 3,3 м, ширина колії моста – 1,25 м. Допустиме перевищення (зниження) протилежного берега перешкоди, що допускається, – до 3,5 метрів. Час наведення (зняття) моста – 2-2,5 хв. Екіпаж – 2 чоловіки.

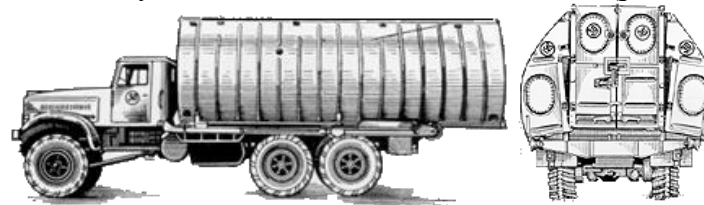
Мостова конструкція оригінальної системи – потрійні ножиці (рис. 5.11). Для

наведення моста машина висувається до перешкоди, за допомогою гідроприводу опирається аутригер на землю, розкладає конструкцію моста і накладає її на перешкоду. Потім базова машина як контрольне навантаження долає міст. Встановлювати міст на перешкоду машина може як на суходолі, так і знаходячись під водою на глибині до 2,8 м. Знімати міст із перешкоди машина може з початкового або протилежного берега.

### 2.3 Понтонно-мостовий парк ПМП

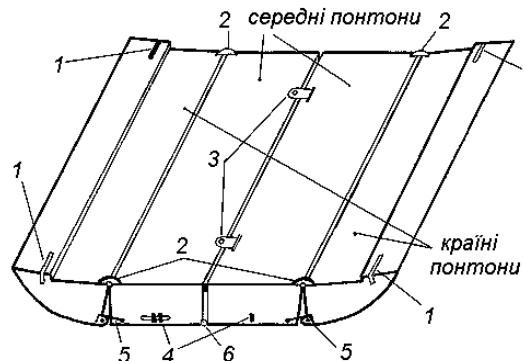
Комплект парку ПМП складається з 32 річкових ланок і 4 берегових ланок парку ПМП, що вивозяться на понтонних автомобілях Краз-255Б, двох вистилок на бортовому автомобілі Краз-255Б та 12 буксирно-моторних катерів БМК-150М або БМК-130М, що буксируються за автомобілями ЗИЛ-131, або 16 катерів типу БМКОМПЛ., що перевозяться на Краз-255Б. Комплект парку ПМП може бути поділений на дві самостійні частини по 0,5 комплекту, що обслуговуються понтонними ротами.

Основою понтонного парку є складні чотиріпонтонні річкові й берегові ланки, які перевозять в складеному стані на понтонних автомобілях (рис. 12).



*Рис. 12. Схема річкової ланки ПМП у транспортному положенні*

У розгорнутому стані такі ланки являють собою готові ділянки наплавного моста або порома за довжини річкової ланки 6,75 м і берегової – 5,5 м та вантажопідйомністю: річкової ланки – 20 т і берегової – 10 т (рис. 13).



Пояснити пункти по яких виникли питання.

**Рис. 13. Схема річкової ланки ПМП у розгорнутому стані: 1 – міжланковий верхній стягуючий пристрій; 2 – міжпонтонний палубний шарнір; 3 – міжпонтонний палубний замок; 4 – міжланковий нижній стиковий пристрій; 5 – міжпонтонний днищевий замок; 6 – міжпонтонний днищевий рознімний шарнір**

Річкова ланка складається із двох середніх і двох крайніх понтонів. Кожний понтон усередині розділений на два відсіки водонепроникною перегородкою. Палуби середніх понтонів є проїзною частиною для танків і автомобілів, а нижня частина палуби крайніх понтонів – проїзною частиною тільки для автомобілів. Ці ділянки палуб підкріплені зсередини елементами поздовжнього й поперечного підпалубного набору. Верхня частина крайніх понтонів для проїзду техніки не призначена. Обводи крайніх понтонів дозволяють зменшити опір ланки бігу води. Транці (торцеві стики) середніх понтонів посилені усередині стійками й допускають обпирання їх на ґрунт дна водної перешкоди при в'їзді на ланку техніки.

Понтони в річковій ланці з'єднані між собою міжпонтонними шарнірами, які дозволяють переводити ланку із транспортного положення в розгорнуте (робоче) і назад, і міжпонтонними замками, які фіксують ланку в розгорнутому положенні. Ланки з'єднуються одна з одною у пороми або міст-стрічку днищевими міжланковими одноштирьовими стиковими пристроями.

На кожній річковій ланці на крайніх понтонах у спеціальних заглибинах розташовані якірні лебідки, якорі, апарелі й апарель-балки, а також пристрої для швартування катерів і установки гідродинамічних щитів. Якорі й якірні лебідки призначені для швартування поромів і утримання моста на пліні, апарелі – для навантаження техніки на пороми й улаштування в'їздів на міст за відсутності берегових ланок.

На палубах всіх понтонів є по два (по одному в кожному відсіку) отвори із кришками для відкачування води, а при транцевих стиках у днищевій частині є водозливні отвори для зливу води.

Берегова ланка відрізняється від річкової тим, що на транці, оберненому до річкової ланки, замість нерушливих упорів на середніх понтонах змонтовані гвинтові упори, а на легких палубах крайніх понтонів розташовані гвинтові підйомники для підйому берегових ланок відносно річкових. Береговий кінець берегової ланки має похилу проїзну частину з усіченими по висоті транцями. До них шарнірно приєднані відкидні сходні для в'їзду на берегову ланку.

Вистилка призначена для зміцнення в'їздів техніки на міст при слабких ґрунтах берега і дна. Вона розрахована на 1000 проходів гусеничних машин, має пластинчасту багатшарнірну конструкцію з довжиною стрічки 11,7 м і шириною 2,9 м.

*Буксирно-моторні катери* призначені для буксирування понтонних ланок, поромів і ділянок моста водою при його наведенні, для заведення якорів, несення рятувальної й евакуаційної служб. У необхідних випадках катерами можна утримувати міст на течії.

Понтонний парк дозволяє збирати наплавні мости-стрічки двох систем: вантажопідйомністю 60 т і 20 т, або порами вантажопідйомністю від 20 до 170 т.

Основною схемою складання наплавного моста є 60-тонна схема, утворена шляхом стикування транцями річкових ланок у річковій частині моста й берегових ланок у з'єднаннях з берегами (рис. 14). За відсутності берегових ланок міст із берегом може сполучатися поромними апарелями.



**Рис. 14. 60-тонна схема ділянки наплавного моста**

60-тонний міст доцільно збирати завжди, коли кількість ланок є достатньою для перекриття водної перешкоди. Час наведення моста звичайно не перевищує 30 хв. Ширина проїзної частини моста 6,5 м дозволяє пропускати автомобільну техніку у дві смуги руху, у тому числі й зустрічні.

Міст під навантаження вагою 60 т може експлуатуватися при поверхневій швидкості течії приблизно до 2 м/с. За збільшення швидкості плинину до 3 м/с необхідно знижувати вагу навантажень, що пропускаються мостом, до 20 т і збільшувати дистанцію між машинами до 40 м.

Вітрове хвилювання на водній перешкоді не повинне перевищувати 2 балів.

Тактико-технічні характеристики парку ПМП наведені в таблиці 2.

Таблиця 2 - Тактико-технічні характеристики наплавних мостів з парку ПМП

Характеристика	Значення	
	характеристики залежні від вантажопідйомності	
Вантажопідйомність мостів, т	20	60
Гранична маса тягача із причепом, т	30	90
Максимально можлива довжина моста з 0,5 комплекту, м	193*	119
Ширина проїзної частини, м	3,29	6,5

Число смуг руху, од.	-	1
Число смуг автомобільного руху мостом, од.	1	2
Максимальна швидкість руху мостом, км/год.	30	30
Повний розрахунок для складання моста, чол.	68	68
Час наведення моста повним розрахунком, хв.	50	30
Час згортання моста, хв.	100	60
Максимальна швидкість руху води, м/с	2,0	2,0(3,0)
Максимальне вітрове хвилювання, бал	1	2

Примітка: \* – за швидкості течії до 1 м/с.

У багатьох випадках вага народногосподарської техніки, що переправляється, не буде перевищувати 25 т. У таких умовах може виявитися доцільним наведення з парку ПМП 20-тонних наплавних мостів.

20-тонний наплавний міст являє собою стрічку змінної ширини по довжині моста, утворену в результаті чергування цілих річкових ланок із напівланками. Від берега 20-тонний міст починається так само, як і 60-тонний міст, береговою ланкою, з'єднаною із цілою річковою ланкою. А далі, залежно від швидкості плину, цілі річкові ланки включаються в стрічку моста через 6 напівланок за швидкості течії до 1,0 м/с, через 4 напівланки – за швидкості течії від 1,0 до 1,5 м/с і через 2 напівланки – за швидкості течії від 1,5 до 2,0 м/с (рис. 15).



Рис. 15. 20-тонна схема ділянки наплавного моста

У результаті ширина проїзної частини такого моста відповідає приблизно ширині проїзної частини напівланки, тобто 3,29 м.

Відповідно до цього з 0,5 комплекту ПМП за швидкості течії до 1 м/с можна навести 20-тонний міст довжиною 193 м, а за швидкості течії від 1,5 до 2,0 м/с – довжиною 166 м.

На наведення 20-тонного моста потрібно більше часу, ніж на наведення 60-тонного моста. Це пояснюється необхідністю розстикування ланок на напівланки.

При експлуатації наплавних мостів необхідно мати на увазі, що 60-тонним мостом можна пропускати тягачі із причепами загальною масою до 90 т, а по 20-тонному мосту – до 30 т.

У кожному разі обмеження застосовності наплавного моста може бути визначене аз наявності й величиною надводного борту. Надводний борт – це висота від рівня води до верху палуби. У кожному разі надводний борт по палубі середніх понтонів може бути відсутній, але вихід води на проїзну частину не допускається. Обмеження за швидкістю плину й аз вітровим хвилювання при будь-якому положенні навантажень на мосту практично визначається по величині надводного борту з верхньої сторони крайнього понтона до гребеня підпірної й вітрової хвилі одночасно. У цьому випадку мінімально припустимий надводний борт повинен відповідати 10 см. Одночасне використання цих рекомендацій дозволяє визначити безпечний режим пропуску по мостом будь-якої техніки, як одиночної, так і в колонах.

Якщо є потреба в улаштуванні поромних переправ, з річкових, берегових ланок і катерів збираються пороми (таблиця 3).

Таблиця 3 - Тактико-технічні характеристики поромів, що збираються з понтонного парку ПМП

Характеристика	Значення характеристики залежно від вантажопідйомності порома			
	40 т	60 т	80 т	170 т
Кількість річкових (берегових) ланок у поромі, шт.	2	3	4	8+(1)
Кількість катерів на пором, шт.	1	1	2	2-4
Довжина порома, м	13,5	20,25	27	59,5
Кількість поромів, що збираються з 0,5 комплекту парку, шт.	8	5	4	2
Час складання порома, хв.	8	10	12	16-20
Максимальна швидкість руху порома у стоячій воді з вантажем, км/год.	9,7	8,8	8,3	8,3
Місткість порома по ЗИЛ-130, шт.	2	4	6	14

Вантажопідйомність основних перевізних поромів дорівнює 60 т (за числом катерів) і 170 т – вага взводного порома. Разом із цим вантажопідйомність порома можна міняти із кроком 20 т.

Швидкість руху 40- і 60-тонних поромів вище, ніж 80- і 170-тонних, хоча катерів у складі поромів усього по одному. Це пояснюється тим, що 40- і 60-тонні



	<p>пороми пересуваються бортом з обводом уперед (лагом), катера працюють на повну потужність і виникаюча підпірна хвиля не заливає пором. 80- і 170-тонні пороми пересуваються транцем уперед, тому за збільшення швидкості руху більше 8,3 км/год. Палубу заливає, що неприпустимо. Швидкість руху порома можна поліпшити за рахунок зсуву навантаження уздовж порома до моменту виходу днища крайньої (носової) річкової ланки з води.</p>	
<p>2.4 Важкий механізований міст ТММ-3</p>	<p>Комплект важкого механізованого моста ТММ-3М (рис. 16 і рис. 17) призначений для улаштування мостових переходів через перешкоди шириною до 40 м та глибиною до 3,2 м і пропуску по них гусеничного навантаження вагою до 60 т і колісного навантаження до 11 т на вісь.</p>  <p><i>Рис. 16. Важкий механізований міст ТММ-3М у транспортному положенні</i></p> <p>При складанні мостів із криволінійним профілем проїзної частини двопрогоновим мостом можна перекидати перешкоди глибиною до 3,65 м, трипрольотним мостом – до 4,2 м і чотири прольотним – до 4,65 м.</p> <p>Крім того, ТММ-3М може бути використаний як пристань для плаваючої техніки, як естакада в складі комбінованого моста у сполученні з понтонними парками або з баржами, для розвантаження понтонних ланок з високих берегів і в інших випадках.</p> <p>У комплект ТММ-3М входить 4 мостуукладача на базі автомобіля КраЗ-260 із мостовими блоками, з довжиною одного блока 10,5 м. Технічні характеристики ТММ-3М наведено у таблиці 4.</p>	<p>Пояснити пункти по яких виникли питання.</p>



**Рис. 17. Важкий механізований міст ТММ-3М у момент укладання мостового блоку**

Таблиця 4 - Тактико-технічні характеристики ТММ-3М

Ширина перешкод, що долаються за допомогою ТММ-3М, м:	
однопрольотного мосту	10
чотирипрольотного мосту	40
Вантажопідйомність мосту, т	60
Час улаштування, хв.:	
– однопрольотного мосту	10-15
– чотирипрольотного мосту	45-50
Максимальна транспортна швидкість, км/г	71
Середня транспортна швидкість по ґрунтових дорогах, км/г	35-40
Вага, т	20,4
Габаритні розміри у транспортному положенні, мм:	
довжина	8900
ширина	3220
висота	3550
Розрахунок однієї машини, чоловік	2
Витрата пального на 100 км шляху по ґрунтових дорогах, л	75
Запас ходу по паливу, км	440-800

Для заміни мостів ТММ-3М було створено міст ТММ-6, який дозволяє наводити міст вантажопідйомністю 60 т та довжиною 102 м (шість ланок по 17 м) за 50 хв., але на озброєнні підрозділів ДСНС України їх немає.

2.5 Мостобудівні

До мостів малих прольотів відносяться мости із прольотами до 10 м. Їх часто

Пояснити пункти по

засоби	<p>називають низько водними, тому що вони зводяться без урахування можливості пропуску під ними високих вод, льодоходу й судів. Такі мости призначені для короткострокової експлуатації.</p> <p>Низьководний міст складається із прольотних будов і опор.</p> <p>Прольотні будови в низьководних мостах мають балкову розрізну систему і складаються із проїзної й несучої частин (прогонів).</p> <p>По проїзній частині відбувається безпосередній рух техніки. Проїзна частина складається з настилу й колесовідбійників, що обмежують ширину проїзду.</p> <p>Несуча частина сприймає власну вагу прольотної будови, вертикальний тиск і горизонтальний поздовжній та поперечний впливи від навантажень, що проходять мостом, і передає їх на опори. Опори поділяють на <i>берегові</i> і <i>проміжні</i>. Для сприйняття поздовжніх горизонтальних гальмових впливів проміжні опори можуть з'єднуватися між собою поздовжніми зв'язками, а для сприйняття поперечних горизонтальних впливів від розвертання навантажень на мосту палі і стійки проміжних опор можуть поєднуватися поперечними стиками.</p> <p>Сполучення моста з берегами (з дорогою) здійснюється за допомогою в'їзних пристроїв.</p> <p>Звичайно низьководні мости влаштовують одноколійними із шириною проїзної частини (відстанню у просвіті між колесовідбійниками) 4,2 м. Якщо є потреба, низьководні мости можуть улаштовувати і двоколійними для автомобільних навантажень, задаючи проїзну частину шириною 7,2 м. Однак такі мости для пропуску танкових навантажень і особливо важких автопоїздів (колісних систем) залишаються одноколійними.</p> <p>Низьководні мости мають три категорії вантажопідйомності: <i>основну, знижену</i> й <i>підвищену</i>.</p> <p>Самостійно силами формувань ДСНС можуть, зводитися низьководні мости найпростішої конструкції й відносно невеликої довжини (до 50 м). При вирішенні завдань, пов'язаних з евакуацією населення й матеріальних цінностей часто достатньо зведення мостів зниженої вантажопідйомності, тим більше, що для зведення таких мостів потрібен лісоматеріал меншого діаметра, ніж для мостів основної вантажопідйомності (до 14 %) і, отже, менша трудомісткість виготовлення конструкцій і будівництва.</p> <p>Знижена вантажопідйомність забезпечує пропуск гусеничних і багатоосних колісних машин масою до 25 т, автомобілів і напівпричепів із тиском на вісь до 10 т при відстані між осями не менше 1,4 м і тиску на колесо до 4 т. Основна й підвищена вантажопідйомності забезпечують пропуск гусеничних і багатоосних колісних машин відповідно масою до 55 або 80 т, автомобілів і напівпричепів із тиском на вісь до 13 і</p>	яких виникли питання.
--------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------

16 т при відстані між осями не менш 1,7 і 1,3 м і тиску на колесо 8 т.

Будівництво мостів малих прольотів звичайно ведеться з використанням спеціальних мостобудівних засобів інженерних військ типу мостобудівних установок і комплектів мостобудівних засобів (таблиця 5), розрахованих на виконання всіх основних мостобудівних операцій, а також із застосуванням автомобільних кранів і різних пристроїв, що використовуються для виконання окремих операцій.

Крім того, в окремих випадках при будівництві мостів можуть використовуватись мостобудівні, у першу чергу, палейні засоби цивільних мостобудівних і домобудівних організацій.

Загальною особливістю спеціальних мостобудівних засобів є те, що в них для забивання палей використовуються легкі дизель-молоти типу ДМ-150А(240), енергія удару яких дозволяє забивати палі вагою до 220 кг, що для сирої деревини й товщини тонкого кінця палі не менше 16 см відповідає граничній довжині цих засобів для будівництва мостів малих прольотів на паливних опорах висотою опор 6,5 м.

Якщо треба забити палі довжиною більше 10 м, необхідно використовувати потужніші (важкі) дизель-молоти типу СДМ і УР.

Таблиця 5 - Тактико-технічні характеристики УСМ / УСМ-2

Характеристики	Значення
Продуктивність при будівництві мостів, п.м./год.:	
– із блокових конструкцій	10-15/10-18
– з окремих елементів	до 7
Проліт моста, м	0,6-4,5
Припустима швидкість течії, м/с	2,5
Максимальна довжина палі, що забивається, м	4,5 плюс висота опори
Максимальний діаметр палі в товстому кінці, см	27
Максимальна вага палі, т	0,3
Вантажопідйомність крана, т	2,0/2,5
Виліт стріли крана, м:	
– максимальний	7,5/7,7
– мінімальний	3,3/2,6
Припустимий ухил берега (проїзної частини моста), %:	
– поздовжній	± 10
– поперечний	± 6
Розрахунок, чол.	11

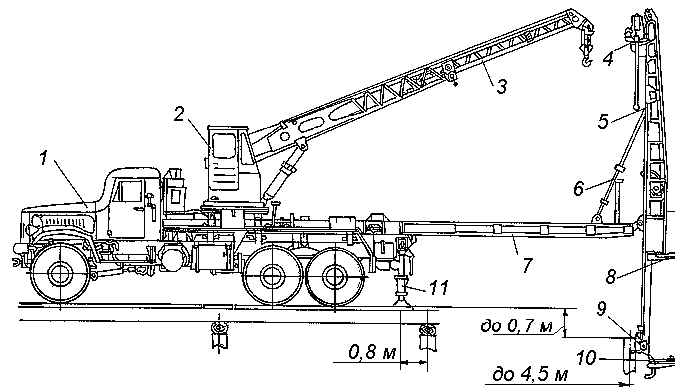
Час розгортання установки в робоче положення, хв.	до 10 / 4-6
Транспортна швидкість, км/год:	
– по ґрунтовій дорозі	до 40
– по шосе	до 70
Вага мостобудівної машини в похідному положенні, т	18,9/21,6

У підрозділах ДСНС на озброєнні є мостобудівна установка типу УСМ.

До складу комплекту мостобудівної установки УСМ входить мостобудівна машина (рис. 18) і допоміжний вантажний автомобіль на базі Краз-255Б.

На допоміжному автомобілі перевозяться човен НЛ-8 для ведення інженерної розвідки й оббудовування опор з води, човновий навісний рухомий агрегат «Вихор», бензопили МП-5 «Урал-2» («Дружба») із приставкою для свердління УП-1, запасний дизель-молот ДМ-240 (ДМ-150А), гідроблоки, жилети рятувальні, комплект кувань на 100 м моста, інше майно й ЗІП.

Мостобудівна машина має батарейний копер для одночасного забивання 4 палів і облаштувальну площадку, змонтовані на кінці висувної платформи, і повноповоротний гідравлічний кран.

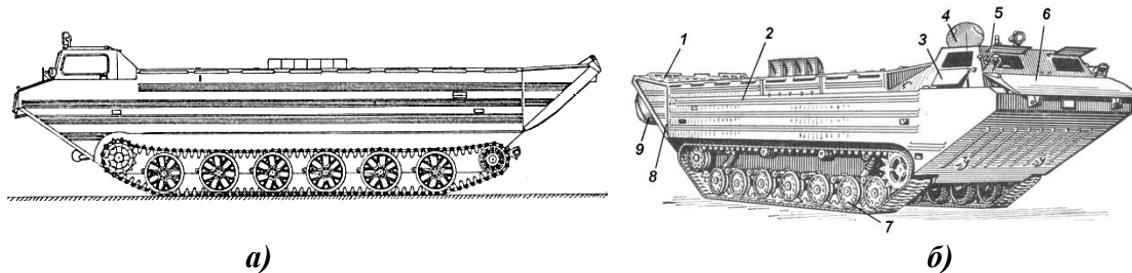


**Рис. 18. Мостобудівна машина УСМ: 1 – шасі автомобіля Краз-255Б; 2 – повноповоротний гідравлічний кран; 3 – стріла крана; 4 – дизель-молот; 5 – батарейний копер; 6 – гвинтовий підкіс; 7 – висувна платформа; 8 – робоча площадка; 9 – притискна балка; 10 – облаштувальна площадка; 11 – гідроопора**

Час розгортання мостобудівної установки на березі – до 10 хв.

Установки типу УСМ дозволяють послідовно зводити міст на палювих опорах з берега й вести будівництво готової ділянки моста. Всі основні мостобудівні операції

	<p>механізовані й виконуються послідовно.</p> <p>Обслуговує комплект УСМ і зводить міст звичайно розрахунок у складі 11 чол.</p> <p>Установка дозволяє будувати мости на пальових опорах із прольотами від 0,6 до 4,5 м.</p> <p>Продуктивність при будівництві становить до 10-15 м у годину при зведенні моста із блокових конструкціях і до 7 м у годину – при зведенні моста із окремих елементах залежно від довжини прольоту моста.</p> <p>Припустима поверхнева швидкість течії – до 2,5 м/с і припустимі ухили на березі й на проїзній частині моста – поздовжні 10 % і поперечні 6 %.</p> <p><b>Установка УСМ-2</b> відрізняється від УСМ наступними особливостями:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. За рахунок удосконалення механізмів темп будівництва при використанні колійних блоків підвищений – до 15-18 пог.м/год. і при зведенні моста з окремих елементах – до 12-15 пог.м/год.</li> <li>2. Вантажопідйомність кранового устаткування підвищена з 2,0 до 2,5 т, що дозволяє укладати колійні блоки, виготовлені із сирого лісу, при прольотах до 4,5 м, замість 4,0 м при використанні УСМ.</li> <li>3. Копровий блок може переміщатися нагору на 0,3 м і долілиць до 1,5 м, що дозволяє зводити свайно-рамні опори висотою до 8,7 м (висота пальового ростверку 6,5 м і висота рамної надбудови 2,2 м).</li> <li>4. Облаштувальна площадка оснащена ланцюговими затискачами із гвинтовими стяжками, які дозволяють вирівнювати палі перед установкою на них насадки.</li> <li>5. Крайні копрові стріли можуть мати два положення – 0,6 м і 1,2 м від середніх паль, що дозволяє у два прийоми зводити 6-пальові опори при улаштуванні одноколієних мостів.</li> <li>6. Забезпечено можливість будівництва мостів на рамних опорах.</li> </ol>	
<p>2.6. Призначення, влаштування та використання плаваючих транспортерів ПТС-2</p>	<p>Десантні засоби включають самохідні переправно-десантні засоби: <i>гусеничні плаваючі транспортери, самохідні пороми і десантні човни.</i></p> <p><b>1.1. Плаваючий транспортер середній ПТС-2</b></p> <p>Гусеничні плаваючі транспортери (рис. 19) мають добру маневреність, високу прохідність і великий запас плавучості. Вони мають систему захисту екіпажу від впливу ОР і БРР. При установці спеціального устаткування вони можуть застосовуватися в морських умовах при хвилюванні до 3 балів. На транспортері ПТС-2 є землерийне устаткування скреперного типу, що дозволяє самообкопуватися, а також обладнувати з'їзди у воду й виїзди з води.</p> <p>Транспортер складається з <i>корпуса, силової установки, трансмісії, ходової частини, водохідного рушія та рулів, електрообладнання, засобів зв'язк.</i> Більш сучасним є ПТС-2 тому надалі будемо розглядати його будову.</p>	<p>Пояснити пункти по яких виникли питання.</p>



**Рис. 19. Загальний вигляд транспортера: а – ПТС-М, б – ПТС-2: 1 – апарель; 2 – корпус; 3 – відкидний щит; 4 – люк; 5 – кабіна; 6 – хвилевідбивний щит; 7 – гусеничний рушій; 8 – відкидний борт; 9 – обладнання для самообкопування**

В таблиці 6 наведені тактико-технічні характеристики ПТС-М та ПТС-2.

**Корпус транспортера** призначений для розміщення екіпажу, встановлення агрегатів та механізмів, забезпечення плавучості транспортера та розташування вантажів, що переправляються. Корпус є каркасом, який з'єднує всі агрегати та механізми транспортера в одне ціле, а також сприймає всі навантаження, які виникають при русі транспортера та доланні ним різноманітних перешкод.

Корпус розділений на три відділення (керування, силове та вантажне) і складається з *каркаса, обшивки, кабіни, вантажної платформи та відкидного борту.*

Таблиця 6 - Основні тактико-технічні характеристики гусеничних плаваючих транспортерів

Характеристики	ПТС-М	ПТС-2
Вантажопідйомність, т		
– на воді й по проходах у перешкоді	10	12
– на суші (марші)	5	12
Можливості по переправі :		
– десант, чол..	72	75
– поранені на носилках, чол..	12	12
– колісна техніка (тягачі)	типу ЗИЛ	типу Урал-375
Швидкість руху, км/год :		
– максимальна по шосе	42	60
– середня по ґрунтовій дорозі	27	34
– на воді з вантажем	10,6	11,7

Припустимі умови водної перешкоди :		
– швидкість плину, м/с	2,5	2,5
– хвилювання, бал	3	3
Максимальні кути входу у воду й виходу з води із граничним вантажем, град	15	15
Осування (по гусеницях), м :		
– з повним вантажем	1,9	2,0
– у порожньому стані	1,2	1,25
Потужність двигуна, л.с.	350	710
Ємність паливних баків, л	705	1090
Запас ходу по паливу:		
– на суші, км	380	500
– на воді, год	12	18
Тягове зусилля на швартових, кгс	2000	2900
Габаритні розміри в похідному положенні, м		
– довжина	11,4	12
– ширина по гусеницях	3,3	3,3
– висота	2,65	2,9
Габарити вантажної платформи, м :		
– довжина	7,4	8,0
– ширина	2,85	2,85
Маса, т	17	24,2
Екіпаж, чол.	2	2
Сумарна продуктивність водовідкачувальної системи, л/хв	4400	2400
Наявність устаткування для самообкопування	-	є
Продуктивність при ритті укриттів, м <sup>3</sup> /год	-	70-80
Наявність броньового захисту екіпажа	-	є
Лебідка :		
– максимальне тягове зусилля, т	5	10
– довжина троса, м	70	60

*Відділення керування* знаходиться в носовій частині корпусу. В ньому розташовані сидіння для екіпажу, органи керування транспортером, прилади та щити електрообладнання, контрольно-вимірювальні прилади та прилади керування установкою автоматичного гасіння пожежі УА ППО, радіостанція та переговорний



пристрій, фільтровентиляційна установка, рентгенометр ДП-3Б, калорифер опалення кабіни, прилади спостереження, гідрокомпас, прилад нічного бачення, агрегатний блок системи перепуску повітря, частина ЗІП.

*Силове відділення* розташоване в нижній частині корпусу під вантажною платформою. В ньому розташовані силова установка, трансмісія, великий водовідкачувальний насос, паливні та масляні баки, підігрівач двигуна, водяні та масляні радіатори, масляний фільтр МЦ-1, очишувач повітря, ежектори, маслозакачувальний та паливопідкачувальний насоси, фільтр грубого очищення пального, балони з фреоном УА ППО, торсіонні вали підвіски.

*Вантажне відділення* розташоване над силовим відділенням та призначене для розміщення в ньому техніки, вантажів та людей при їх перевезенні. Вантажне відділення утворене двома балками проїжджої частини, між якими знаходяться капоти настилу та жалюзі. Спереду воно обмежене стінкою кабіни, ззаду – відкидним бортом, з боків – бортами корпусу.

У вантажному відділенні розташовані акумуляторні батареї, пускове реле стартера, апарат телефонного переговорного пристрою, частина ЗІП, лебідка, комплект санітарного обладнання, ручний вогнегасник, важіль привода керування паливорозподільним краном.

**Силова установка** є джерелом механічної енергії, яке приводить транспортер у рух. Силова установка включає *двигун та обслуговуючі його системи*: живлення паливом, живлення повітрям, випуску відпрацьованих газів, змащування, охолодження, підігріву та повітряного пуску.

Двигун В-46-5 – чотиритактний швидкохідний дизель із рідинним охолодженням, з наддувом, багатопаливний, дванадцятициліндровий, з V-подібним (під кутом 60°) розташуванням циліндрів.

**Трансмісія** призначена для передачі обертального моменту від двигуна до тягових зірочок та гребних гвинтів, а також для зміни його величини та напрямку обертання тягових зірочок та гвинтів. Крім цього, трансмісія забезпечує роботу лебідки, водовідкачувальних насосів, компресора, нагнітальних та відкачувальних насосів гідроприводу керування розподільчою коробкою, системи змащування трансмісії та насоса гідроприводу самообкопувача.

У трансмісію входять *розподільча коробка, система змащування трансмісії і керування розподільчою коробкою, головний фрикціон, коробка передач, планетарні механізми повороту та зупинкові гальма, планетарні бортові передачі, карданні вали, передній та задній валопроводи і з'єднувальні муфти*.

*Розподільча коробка* являє собою шестеренчастий редуктор (з постійним зачепленням шестерень) із фрикціонами виду робіт та гвинтових рушіїв.

Вона забезпечує наступні види робіт:

- роботу тільки гусеничного рушія при русі транспортера по суші;
- роботу тільки гвинтового рушія на плаву;
- одночасну роботу гусеничного та гвинтового рушіїв при вході транспортера у воду чи виході його з води, а також при русі на міліні;
- рух транспортера заднім ходом на плаву за одночасної зміни напрямку руху гребних гвинтів;
- повороти на місці та круті розвороти на плаву при роздільній зміні напрямку обертання гребних гвинтів;
- роботу водовідкачувальних насосів; роботу лебідки при завантаженні та розвантаженні гусеничних та колісних вантажів;
- одночасну роботу лебідки з гусеничним рушієм при самовитягуванні;
- роботу повітряного компресора;
- роботу насоса гідроприводу самообкопувача;
- роботу нагнітальних та відкачувальних насосів гідроприводу та системи змащування трансмісії і керування розподільчою коробкою.

**Ходова частина** транспортера складається з *гусеничного рушія* та *підвіски*. Гусеничний рушій має переднє розташування тягових коліс і складається: з двох гусеничних ланцюгів; двох литих тягових коліс; двох механізмів натягу гусениць; двох напрямних коліс; чотирнадцяти опорних катків та восьми підтримувальних катків. Підвіска є незалежною торсійною.

**Водохідний рушій** призначений для забезпечення руху та маневру транспортера на плаву. На транспортері в кормовій частині корпусу встановлені два гвинтових рушії. Кожний гвинтовий рушій складається із гребного гвинта, двох опор вала гребного гвинта, двох карданних валів, проміжної опори, ущільнювального пристрою (дейдвуда) в місці виходу вала гребного гвинта з корпусу транспортера та вала гребного гвинта. Гребні гвинти – литі, чотирилопасні, правого обертання. Діаметр гребного гвинта – 700 мм.

Керування транспортером на воді здійснюється як вмиканням (вимкненням) почергово гребних гвинтів, так і двома рулями, встановленими в кормовій частині корпусу позаду гребних гвинтів. Рульове керування забезпечує плавні повороти транспортера на плаву та складається з рулів, штурвала, які знаходяться у відділенні керування, ланцюга, канату, з'єднувальних та допоміжних деталей.

**Електрообладнання** транспортера складають *джерела* та *споживачі енергії*, *допоміжні прилади*, *електричні контрольно-вимірювальні прилади* та *електрична (бортова) мережа*. Електрообладнання забезпечує пуск двигуна, контроль за його

роботою, керування розподільчою коробкою, роботу підігрівача, опалювача, фільтровентиляційної установки, маслозакачувального та паливозакачувального насосів, склоочисників, живлення засобів зв'язку, рентгенометра, гідрокомпаса, системи УА ППО, внутрішнього та зовнішнього освітлення транспортера, а також світлової та звукової сигналізації. Джерелом електричної енергії є чотири акумуляторні батареї 6СТЕН -140М, з'єднані послідовно, і генератор постійного струму Г-6,5С з паралельним збудженням потужністю 6,5кВт. Напруга живлення бортової мережі 24 В.

До спеціального обладнання транспортера відноситься лебідка, водовідкачувальні засоби, засоби захисту розрахунку (фільтровентиляційна установка), рентгенометр, санітарне обладнання, морське обладнання, пожежне обладнання, обладнання для самообкопування та засоби зв'язку.

Лебідка однобарабанна, реверсивна, з черв'ячним редуктором та гальмом, призначена для завантаження (розвантаження) на транспортер несамохідних вантажів, а також для самовитягування. Довжина троса лебідки – 60 м, максимально допустиме тягове зусилля – 100 кН, маса – 403 кг.

Водовідкачувальні засоби призначені для видалення води з корпусу транспортера при роботі на воді. До них відносяться: насос великої подачі відцентрово-спірального типу з одностороннім усмоктуванням та подачею 1500 л/хв.; насос малої подачі відцентрово-лопастевого типу з подачею 450 л/хв.; трубопроводи; залівний клапан; приймач. Для зливання води з корпусу на суші встановлений зливний клапан кінгстона.

Для захисту розрахунку від отруйних речовин та радіоактивного пилу в транспортері передбачена *фільтровентиляційна установка (ФВУ)*, яка закріплена на задній стінці кабіни.

*Рентгенометр ДП-3Б* призначений для вимірювання доз гамма-випромінювання в кабіні транспортера при його роботі на місцевості, зараженій радіоактивними речовинами. Рентгенометр встановлений на правій стінці кабіни.

*Санітарне обладнання* забезпечує встановлення на транспорті носилок для перевезення поранених і складається з шести зварних поперечних штанг та дванадцяти гнізд.

*Морське обладнання* призначене для встановлення його на транспортер при роботі в морських умовах, при доланні водних перешкод із хвилями до трьох балів та при прийомі техніки чи десанту з десантного корабля на плаву.

Морське обладнання складається з каркаса, чотирьох тентів (носового, двох бортових та кормового) та двох (на лівому та правому бортах) підтягувальних пристроїв.

Для гасіння пожежі, що може виникнути на транспортері, використовується уніфікована автоматична система пожежного обладнання УА ППО, яка сигналізує про пожежу, автоматично зупиняє двигун транспортера та електродвигун нагнігача ФВУ на час гасіння пожежі з автоматичним запуском його після завершення гасіння пожежі, автоматично вводить у дію черговий балон із вогнегасним складом, затримує потрапляння вогнегасного складу в силове відділення на час, необхідний для зупинки двигуна (4-6 с).

Балони з фреоном розташовані в силовому відділенні. Вісім термодатчиків та п'ятнадцять розпилювачів розташовані в найбільш пожежонебезпечних місцях силового та трансмісійного відділень.

Обладнання для самообкопування призначене для риття окопів під укриття у ґрунтах до третьої категорії. Крім цього, за допомогою обладнання для самообкопування здійснюється опускання та підймання відкидного борту. Обладнання для самообкопування (скреперно-бульдозерного типу з шириною захоплення 3600 мм) складається з відвала з розширювачами, що знімаються, деталей його кріплення та гідроприводу.

Достатня оглядовість, наявність радіостанції й танкового переговорного пристрою, а також приладу нічного бачення, забезпечує нормальну роботу транспортера в будь-який час доби й за будь-якої погоди.

2.7. Призначення, влаштування та використання Гусеничні самохідні (амфібійні) пороми ГСП і ПММ-2

**Гусеничні самохідні (амфібійні) пороми ГСП і ПММ-2** (таблиця 7) знаходяться на озброєнні переправно-десантних підрозділів.

Таблиця 7 - Основні тактико-технічні характеристики самохідних поромів і паромно-мостових машин

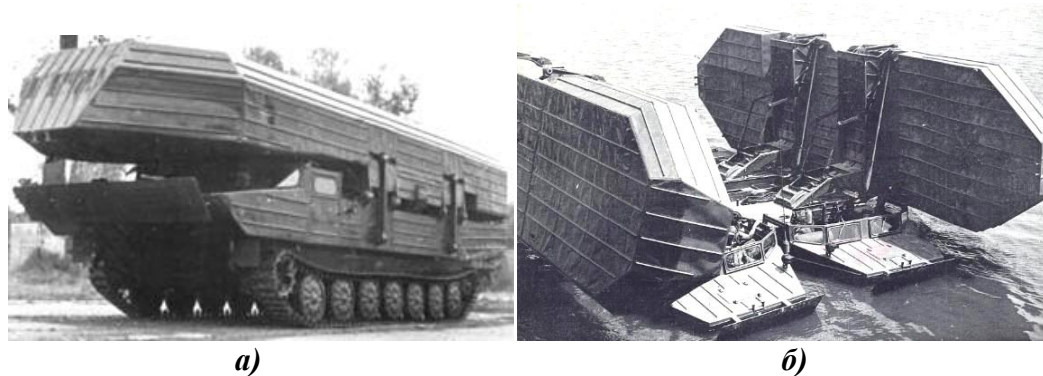
Характеристики	ГСП	ПММ-2М
Вантажопідйомність порома, т		
– з однієї машини	-	42,5
– із двох машин	52	85
– із трьох машин	-	127,5
Максимальна маса одиночного гусеничного навантаження при переправі на поромі, т		
– з однієї машини	-	42,5
– із двох машин	52	50
– із трьох машин	-	50
Військова техніка, що переправляється	на гусеничній базі	
Час складання (розбирання) порома, хв.		

Пояснити пункти по яких виникли питання.



Пором вантажопідйомністю 52 т складається із правого й лівого напівпаромів. Кожний напівпаром складається із тягової машини, човна й апарелів і здатний самостійно пересуватися сушею за допомогою гусеничного рушія й по воді – за допомогою гребних гвинтів.

Розгортання порома здійснюється тільки по воді шляхом стикування (з'єднання) між собою тягових машин і розкриття човнів й апарелів правого й лівого напівпаромів (рис 20).

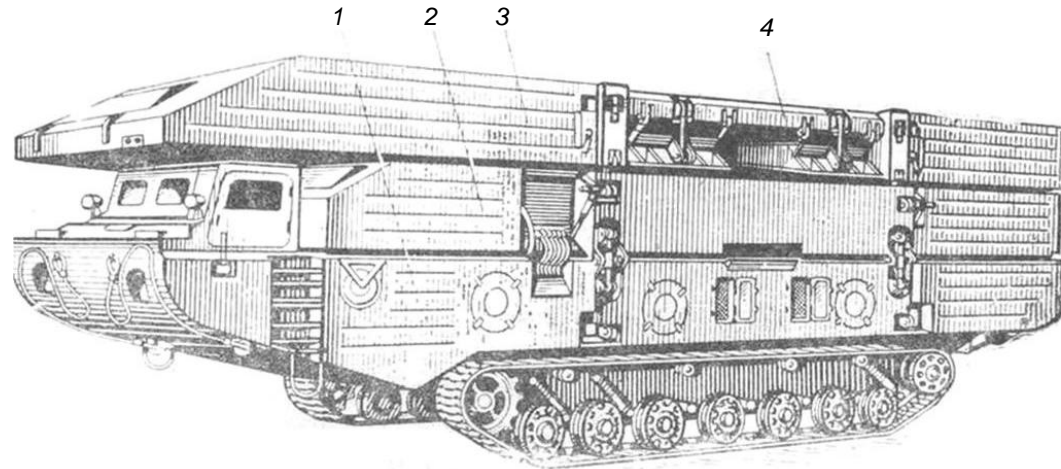


*Рис. 20. ГСП: а – ліва машина; б – ГСП під час підготовки до перевезення вантажу*

**Поромно-мостова машина ПММ-2М** прийшла на зміну ГСП та призначена для переправи через водні перешкоди будь-якої гусеничної й колісної техніки (рис. 21).

Самохідний пором ПММ-2М складається з *тягової плаваючої гусеничної машини, нижнього та верхнього понтонів, апарельних та стикових пристроїв*. У транспортному положенні понтони складаються на тягову машину, а в робочому опускаються уздовж неї по лівому та правому бортах. Розкривання понтонів та складання у транспортне положення здійснюється розкриваючими пристроями, які приводяться в дію гідравлічним приводом. Корпус тягової машини та понтони являють собою водонепроникні ємності, які забезпечують необхідну вантажопідйомність та стійкість машини при роботі на воді. Кілька поромів на воді можуть стикуватись між собою у збірні пороми великої площі та вантажопідйомності чи наплавні мости.

Самохідний пором ПММ-2М обладнаний двома **понтонами** (нижнім та верхнім), які представляють собою закриті зварні сталеві ємності, що створюють необхідну водомісткість та забезпечують стійкість машини на воді. Перед входженням у воду понтони розкриваються механізмами в робоче положення. Верхній понтон розташовується вздовж правого, а нижній – вздовж лівого бортів тягової машини.



**Рис. 21. Загальний вигляд ПММ-2М: 1 – тягова машина; 2 – нижній понтон; 3 – верхній понтон; 4 – апарель**

Кожний понтон складається з носового та кормового об'ємів, передньої та задньої проїзних частин.

**Апарелі** призначені для забезпечення завантаження (розвантаження) на пором техніки, що переправляється. На кожний понтон навішена одна двоколійна апарель. Довжина апарелів у робочому положенні 4 м. Розкривання та закриття апарелів проводиться гідроциліндрами.

**Стикові пристрої** призначені для з'єднання в робочому положенні корпуса тягової машини з верхнім та нижнім понтонами для утворення порома, для з'єднання окремих поромів (машин) між собою при складанні поромів збільшеної площі та вантажопідйомності, а також для з'єднання поромів при складанні наплавного мосту. Відповідно до призначення машина обладнана внутрішньопаромними та міжпаромними стиковими пристроями.

**Тягова машина** складається з корпусу, силової установки, трансмісії, ходової частини, водохідного рушія, гідروприводу, електрообладнання, спеціального обладнання, засобів зв'язку та навігації.

Силова установка складається з двигуна та обслуговуючих його систем: паливної, очищення повітря, змащування, охолодження та підігріву.

Двигун В-46-5 являє собою дванадцятициліндровий V-подібний чотиритактний швидкохідний дизель із рідинним охолодженням, багатопаливний, з безпосереднім

упорскуванням пального, з наддувом від відцентрового нагнітача. Максимальна потужність двигуна 522,56 кВт за частоти обертання колінчастого вала 2000 об/хв. Маса сухого двигуна 1020 кг.

*Трансмiсія* призначена для передачі обертового моменту від двигуна до тягових коліс, водохідного рушія, насосів водозливного пристрою, насосів гідроприводу та системи змащування. Трансмiсія включає центральну проміжну опору, розподільчу коробку, головний фрикціон, коробку передач, планетарний механізм повороту, бортові редуктори, карданні вали, проміжні опори та задні вали і опори-дейдвуд.

*Ходова частина* машини складається з гусеничного рушія з переднім розташуванням тягових коліс та підвіски. Гусеничний рушій складається із двох гусеничних стрічок, двох ведучих коліс, двох напрямних коліс із механізмами для натягу гусениць, восьми підтримувальних катків та чотирнадцяти опорних катків. Підвіска машини – торсійна.

*Водохідний рушій* призначений для забезпечення руху та маневрування машини на воді і включає: дві опори-дейдвуд, два карданні вали, два навісних гребних гвинти в насадках з рулями, механізми підйому-опускання гвинтів та замки похідного положення.

*Опора-дейдвуд* передає обертовий момент від трансмісії на карданний вал водохідного рушія, захищає корпус від потрапляння в нього води, захищає трансмісію від поломок у випадку заклинювання гвинта в насадці і складається з корпусу, виконаного з алюмінієвого сплаву, вала, встановленого на двох шарикопідшипниках, зовнішнього фланця та запобіжного пристрою.

*Гребні гвинти* в насадках чотирилопастні, зварні, металеві, правого обертання. Внутрішні порожнини лопастей залиті каніфоллю для запобігання порушенню балансування гвинта у випадку потрапляння в них води через тріщини зварних швів.

*Насадка* забезпечує рівномірний приток води до гребного гвинта і збільшує ефективний упор рушія. Корпус гребного гвинта з насадкою зварений із труб та листової сталі. В задній частині насадки встановлений руль судового типу. Перо руля в перерізі горизонтальної площини має профіль крила, а також збільшує ефективний упор рушія.

*Система керування рулями* (механічна, дистанційна) призначена для керування машиною на воді та включає штурвальне колесо, трос, важелі та тяги.

Для фіксації рушійно-рульового комплексу (РРК) в піднятому (транспортному) положенні в ніші корми приварені спеціальні замки, які мають кнопки вмикання світлового вказівника. В піднятому положенні РРК світловий вказівник на розподільчому щиті в кабіні гасне. У випадку порушення такого стану необхідно



виконати регулювання сигналізатора регулювальними болтами на замку.

Всередині понтонів розміщені чотири гідроциліндри розкриття понтонів, чотири гідроциліндри розкриття апарелів, чотири гідроциліндри замків апарелів, дванадцять клапанів, роз'єми та трубопроводи.

Робочий тиск у гідросистемі створюється двома шестеренними насосами НШ-50У-2-Л та одним насосом НШ-32У-2. Один шестеренний насос НШ-50У-2-Л забезпечує роботу гідроциліндрів лівого борту, а другий – гідроциліндрів правого борту машини. Шестеренчастий насос НШ-32У-2 забезпечує роботу замків апарельних пристроїв понтонів та механізмів підйому-опускання рушійно-рульового комплексу водохідного рушія.

*Джерелами електричної енергії є чотири стартерних акумуляторних батареї 6СТЕН-140М та генератор Г-6,5В.*

До спеціального обладнання відноситься пожежне обладнання, водозливні засоби, фільтровентиляційна установка (ФВУ), лебідки, навантажувально-розвантажувальний пристрій, якірно-швартове обладнання, засоби зв'язку та навігації.

*Пожежне обладнання* призначене для гасіння пожежі, яка виникає в корпусі тягової машини, і складається з релейної коробки КР40-1С, чотирьох термодатчиків, чотирьох розпилювачів, двох балонів із вогнегасним складом, двох піропатронів, а також світлової та звукової сигналізації.

Водозливні засоби призначені для відкачування води з корпуса тягової машини та понтонів. Комплект водозливних засобів включає відкачувальний насос великої подачі, чотири відкачувальних насоси малої подачі, клапанну коробку, забірники води, спусковий пристрій, рукав, трубопроводи.

*Фільтровентиляційна установка ФВУ-15* забезпечує очищення атмосферного повітря від отруйних речовин, ядучих димів, радіоактивного пилу, бактеріальних аерозолів та розрахована на забезпечення чистим повітрям трьох чоловік розрахунку при використанні ними своїх протигазів.

*Лебідки* призначені для навантаження та розвантаження блока понтонів при транспортуванні машини залізничним транспортом та для роботи з якорями на воді. На машині встановлені дві лебідки. Тягове зусилля на барабані 6 т.

Лебідки приводяться в обертання аксіально-поршневими гідромоторами з об'ємним регулюванням подачі робочої рідини.

*Навантажувально-розвантажувальний пристрій* призначений для надання машині габаритів, які допускають її транспортування залізницею. Пристрій включає дві лебідки із тросами, чотири підйомних та два непідйомних ролики, з'ємні та нез'ємні профілі.

*Якірно-швартове обладнання* машини складається із двох якорів, швартових

тросів із поплавами, двох анкерних кілків, двох багрів та двох понтонних ломиків.  
*Засоби навігації.* В нічних умовах та умовах ускладненого орієнтування водіння порома здійснюється за допомогою гірокомпаса ГПК-59 та приладу нічного бачення ПНВ-57ЕТ.

2.8. Призначення, влаштування та використання десантних човнів

На озброєнні підрозділів знаходяться **надувні човни НЛ-8** (рис. 22), НЛ-15, НЛ-30 і складні **фанерні човни НДЛ-10** (таблиця 8).



**Рис. 22. Надувний човен НЛ-8**

Зараз надходять нові **швидкісні надувні човни СНЛ-8** вантажопідйомністю 800 кг, що дозволяють пересуватися водою при забортному агрегаті в 30 к.с. зі швидкостями 38, 30 і 11 км/год. відповідно при десантах 2, 4 і 8 чоловік.

Таблиця 8 - Основні тактико-технічні характеристики човнів

Характеристики	НЛ-30	НЛ-15	НЛ-8	НДЛ-10	СНЛ-8
Вантажопідйомність, кг	3400	1500	650	4000	800
Розміри, мм :					
– довжина	7350	5620	4020	4400	5400
– ширина	2320	1690	1360	1680	1700
Вага човна, кг :					
– без оснащення	125	50	30	175	80
– з оснащенням	205	100	55	420	100
Час спорядження човна, хв.	6	5	4	3-4	18

Пояснити пункти по яких виникли питання.

	<table border="1"> <tr> <td colspan="6">Швидкість човна, км/год.:</td> </tr> <tr> <td>– на веслах</td> <td>5</td> <td>4,5-5</td> <td>3-4</td> <td>до 7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>– з мотором “ Москва “</td> <td>7-8</td> <td>7-8</td> <td>7-8</td> <td>до 12</td> <td>38</td> </tr> </table> <p>З десантних човнів можна влаштовувати легкі перевізні пороми у складі 2-4 човнів при виготовленні верхньої будови з місцевих матеріалів.</p>	Швидкість човна, км/год.:						– на веслах	5	4,5-5	3-4	до 7		– з мотором “ Москва “	7-8	7-8	7-8	до 12	38	
Швидкість човна, км/год.:																				
– на веслах	5	4,5-5	3-4	до 7																
– з мотором “ Москва “	7-8	7-8	7-8	до 12	38															
3.1 Висновок	<p>Мостові засоби дозволяють обладнати мостові переправи, що забезпечують найбільшу пропускну здатність переправ. Мостовий спосіб переправи є основним способом долаття вузьких і середніх перешкод.</p> <p>До мостових засобів відносяться, у першу чергу, понтонні парки інженерних військ «ПМП», «ППС-84» і «ПП-91», поромно-мостові конструкції дорожніх військ «НАРМ» і залізничних військ – «НЖМ-56». Понтонні парки й поромно-мостові конструкції дозволяють не тільки наводити наплавні мости, але й улаштовувати поромні переправи. На озброєнні інженерних військ є також механізовані мости двох видів (за їхнім тактичним призначенням): це танкові механізовані мости МТУ-20 і МТУ-72, призначені для улаштування мостових переходів безпосередньо на полі бою, і мости супроводу військових колон ТММ. При ліквідації наслідків ряду НС, наприклад, повеней сили ЦЗ використовують десантні човни та самохідні амфібійні пороми.</p>																			
3.2 Завдання на самопідготовку.	<p>1. Інженерна техніка та спеціальні машини для ліквідації надзвичайних ситуацій: навч. посіб. / О.М. Ларін, І.М. Грицина, Н.І. Грицина, А.Я. Калиновський, Б.І. Кривошей. – Х.: НУЦЗУ, КП «Міськдрук», 2012 – 380 с.</p>	<p>Перед закінченням заняття викладач підводить підсумки роботи, оцінює відповіді курсантів і видає завдання на самопідготовку.</p>																		

## **МОДУЛЬ 2. Спеціальні аварійно-рятувальні машини. Заходи та засоби інженерної розвідки, забезпечення польового водопостачання, подолання водних перешкод.**

### **МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА**

щодо проведення практичного заняття №13 за темою:

«Засоби добування та очищення води»

**Мета навчальна :** Ознайомити курсантів з класифікацією і режимами експлуатації, основними складовими елементами засобів очищення та зберігання води.

**Мета виховна :** Нагадати курсантам, що слід працювати так, щоб люди бачили в кожному з вас справедливого і надійного друга та партнера, вірити у Вашу справедливість, порядність і самовідданість, а Ваші діти, рідні й близькі пишалися Вами і не мали приводу випити гірку чашу сорому за ваші негідні вчинки.

**Місце проведення:** кабінет пожежної техніки.

**Час:** 2 години.

**Матеріально-методичне забезпечення:**

1. Плакати, планшети.
2. Слайди.

**Література:** Інженерна техніка та спеціальні машини для ліквідації надзвичайних ситуацій: навч. посіб. / О.М. Ларін, І.М. Грицина, Н.І. Грицина, А.Я. Калиновський, Б.І. Кривошей. – Х.: НУЦЗУ, КП «Міськдрук», 2012 – 380 с.

## I. ПЛАН ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ:

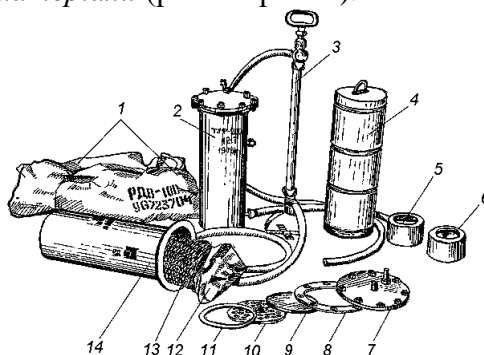
1. Організаційна частина, та виховна робота - 5 хв.
2. Основна частина:
  - 2.1. Опитування з раніш вивчених тем - 10 хв.
  - 2.2. Засоби очищення й опріснення води - 30 хв.
  - 2.3. Засоби підйому, перекачування, зберігання й транспортування води - 30 хв.
3. Заключна частина:
  - 3.1. Підведення підсумків заняття - 3 хв.
  - 3.2. Видача завдання на самопідготовку - 2 хв.

## II. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

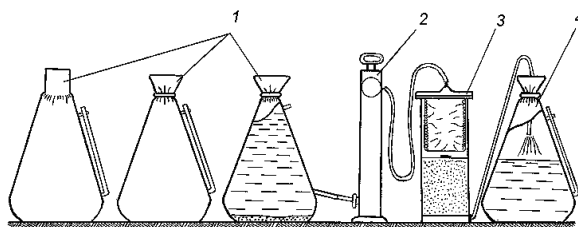
Дії викладача	Питання, що розглядаються	Методичні вказівки
1. Організаційна частина заняття	Прийняти рапорт у чергового, перевірити наявність курсантів на занятті, перевірити забезпеченість заняття необхідною літературою, оголосити тему заняття, його мету. Оголосити порядок проведення заняття.	Після привітання перевірити зовнішній вигляд і наявність курсантів, оголосити тему і мету заняття.
2.1 Провести контроль знань по матеріалу начитаних лекцій.	Методом опитування з'ясувати засвоєння курсантами основних теоретичних положень по матеріалу, що розглядався раніш. Питання: 1. Класифікація і режим експлуатації машин для риття траншей. 2. ТТХ БТМ-3. 3. ТТХ ТМК-3. 4. ТТХ ПЗМ-2.	Викликати з місця курсанта, оцінити знання, виставити оцінку в журнал. У разі неповної відповіді для доповнень залучити інших курсантів
2.2 Засоби очищення й опріснення води	<p><i>Очищення (обробка) води</i> має на меті зміну якості природної води і складається з ряду технологічних процесів. Вибір їх залежить від якості природної води і вимог, що висуваються до води при використанні її для різних потреб.</p> <p>Очищення води включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- освітлювання – видалення зважених механічних і колоїдних домішок;</li> <li>- знебарвлення й усунення неприємних запахів;</li> <li>- знезаражування – знищення хвороботворних мікроорганізмів;</li> <li>- знешкодження – руйнування й видалення отруйних токсичних (отрутних) речовин;</li> <li>- дезактивацію – видалення радіоактивних речовин;</li> <li>- опріснення – зниження концентрації солей до допустимої норми.</li> </ul> <p>Пристрої для обробки води, призначеної для господарсько-побутових потреб, називаються <i>водоочисними спорудженнями (установками, станціями)</i>, а для опріснення води – <i>опріснювальними спорудженнями (установками, станціями)</i>.</p> <p>Обробка господарсько-питної води, що не містить ОР і РР, здійснюється за допомогою пристроїв і споруджень, в яких проходять процеси її освітлювання та знезаражування (спорудження на водонапірних станціях населених пунктів). Для польового водопостачання застосовуються різні за типом і призначенням військові засоби очищення (опріснення) води.</p> <p>Знезаражувати воду, заздалегідь профільтровану, можна безпосередньо у флягах введенням у них спеціальних таблеток, що видаються медичною службою. Для індивідуального користування особовому складу можуть видаватися фільтри типу “Джерело”, призначені для освітлювання і знезаражування води із прісноводних</p>	Пояснити пункти по яких виникли питання.

джерел. Ресурс такого фільтра досягає 10-15 л. До *військових засобів очищення* входять: переносний фільтр ПФ-200; тканинно-вугільний фільтр ТУФ-200; військова фільтрувальна станція ВФС-2,5; військова фільтрувальна станція ВФС-10; модернізована автомобільна фільтрувальна станція МАФС-3, а для опріснення води застосовується опріснювальна станція ОПС-5.

**Переносний фільтр ПФ-200 (тканинно-вугільний фільтр ТУФ-200)** призначений для очищення води від природних забруднень, її знезаражування, знешкодження й дезактивації. До складу комплекту ПФ-200 (ТУФ-200) входять фільтрувальний блок (фільтр), ручний насос, резервуари для води РДВ-100, цєбра, що фільтрують реаканти й матеріали (рис. 1 і рис. 2).



**Рис. 1. Тканинно-вугільний фільтр ТУФ-200:** 1 – резервуари РДВ-100; 2 – фільтр; 3 – ручний насос; 4 – банки з активним вугіллям; 5 – банка із сірчаноокислим алюмінієм; 6 – банка із ДТС-ГК (НГК); 7 – кришка фільтра; 8 – ущільнювальна прокладка; 9 – дренажний диск; 10 – перфорований диск; 11 – ущільнювальне кільце; 12 – тканинний фільтр; 13 – кошик; 14 – корпус фільтра



**Рис. 2. Схема розгортання ТУФ-200 для роботи:** 1 – резервуари РДВ-100 для обробки води; 2 – ручний насос; 3 – фільтр; 4 – резервуар РДВ-100 для очищеної води

Рідина для очищення води наливається в резервуари, де обробляється

реагентами. Знезаражена й частково прояснена вода подається насосом на фільтрувальний блок (фільтр). Проходячи через нього, вода освітлюється й дехлорується, одночасно з неї видаляються речовини, що надають їй кольору, запаху і присмаку, а також ОР і РР. Очищена вода надходить у резервуар чистої води.

Тканинний фільтр після 4-6 годин роботи замінюється або промивається. Активне вугілля БАУ-МФ або КФГ-М замінюється через 20-40 годин роботи (з появою виразного запаху хлору у фільтраті).

**Військова фільтрувальна станція ВФС-2,5** (рис. 3) призначена для очищення води від природних забруднень та її знезаражування, знешкодження й дезактивації.

Устаткування й майно станції розміщується на шасі автомобіля ГАЗ-66-01 в уніфікованому кузові-фургоні й на одноосьовому причепі разом з бензоелектричним агрегатом АБ-8-Т/230 М. Станція складається з наступних основних частин: устаткування для готування й дозування розчинів реагентів; освітлювача зі зваженим осадом; двох фільтрів, один із яких завантажений антрацитом, інший – активним вугіллям БАУ-МФ або КФГ-М; блока бактерицидних ламп; трубопроводів й арматур; насосів подачі й роздачі води.



**Рис. 3. Військова фільтрувальна станція ВФС-2,5**

Баки для розчинів призначені для приготування розчинів реагентів. У станції ВФС-2,5, порівняно зі станцією МАФС-3, відсутні резервуари-відстійники, і процес освітлювання води йде безперервно, що вимагає безперервного приготування та подачі розчинів ДТС ГК і коагулянту в потік води.

Кожний із трьох баків (перший – для розчину ДТС ГК, другий – для коагулянтів, а третій – резервний) має ємність 40 л і складається з циліндричної ємності із плоскою кришкою і сферичним дном. Для завантаження реагентів у кожному баку є люк із кришкою.

*Водострумний насос* призначений для швидкого введення розчинів ДТС ГК і сірчаноокислого алюмінію з розчинних баків у воду під час заповнення нею освітлювача.

*Дозувальний агрегат ЗДА 0,5Р.* Безперервне дозування розчинів ДТС ГК і



коагулянтів із баків розчинів у воду, що очищається, проводиться дозувальним агрегатом ЗДА 0,5Р, який складається з блока трьох одноплунжерних насосів НД 0.5Р, мотор-редуктора і регулюючих механізмів.

*Освітлювач* призначений для освітлювання води шляхом її пропускання через шар пластівців, що утворюються в результаті обробки води реагентами. Освітлювач являє собою зварну ємність із нержавіючої сталі і складається з верхнього та нижнього корпусів із фланцями. Корпуси з'єднуються болтами через прокладку.

*Фільтри* станції ВСФ-2,5 виготовлені з нержавіючої сталі і конструктивно відрізняються від фільтра станції МАФС-3 тим, що замість дренажної плити використовується дренажна система із дренажними шайбами. Ця система кріпиться на вихідному патрубку фільтра. Вона виготовлена у вигляді шести секцій, розташованих у горизонтальній площині через 60°. Один фільтр завантажений антрацитовою крихтою, другий – активним вугіллям.

*Блок бактерицидних ламп* призначений для знезараження води. Він складається із дев'яти однакових секцій із бактерицидними лампами ДБ-60-1 (БУВ-60П). Бактерицидні лампи створюють потік ультрафіолетового проміння, необхідного для знищення хвороботворних мікроорганізмів. Секції сполучені між собою послідовно. Кожна секція складається із циліндричного корпусу, в якому розташовані бактерицидна лампа і кварцовий чохол. З торців корпус має втулку і кришку, які забезпечують герметизацію секції і підведення електроенергії до бактерицидних ламп.

*Система трубопроводів і арматури*, яка з'єднує між собою елементи обладнання станції, забезпечує подачу води, промивку фільтруючих матеріалів та їх вивантаження, опорожнення освітлювача і видалення з нього осаду, зливання води з обладнання і комунікацій, випускання повітря і відбір проб води, заповнення розчинних баків водою і подачу розчинів реагентів.

*Насоси подачі і роздачі води* призначені, відповідно, для подачі початкової води у станцію і роздачі очищеної води споживачу та промивки фільтруючих матеріалів. Насоси подачі та роздачі води мають однакову будову і розрізняються за потужністю електродвигунів і максимальною подачею.

Насос горизонтальний, двоступеневий, відцентрово-лопатевий, самовсмоктуючий. В якості насоса подачі води використовується електронасос ЕСН-1/1-ІІ, для роздачі води – ЕСН-2/1-ІІ. Ці насоси мають, відповідно, подачу 1 і 3 м<sup>3</sup>/год.

*Допоміжні засоби, приладдя та реагенти.* Станція комплектується резервуарами, рукавами, обладнанням, фільтруючими матеріалами і реагентами, засобами спеціальної обробки, засобами контролю води.

Допоміжні засоби. В комплекті станції є резервуари із прогумованої тканини РДВ-100 і РДВ-5000 ємністю 100 і 5000 л.

*Резервуар РДВ-100* призначений для зливання в нього води із систем охолодження двигунів автомобіля і бензоелектричного агрегату на час транспортування станції літаком.

*Резервуар РДВ-5000* (рис. 4) призначений для збору очищеної води.

В комплекті станції є *всмоктувальні й напірні гумо-тканинні рукави* для початкової води (брудної, зараженої) і очищеної води, а також зливний рукав, який служить для випорожнення і видалення осаду з освітлювача і гідравлічного вивантаження фільтруючих матеріалів.

Виходячи із наявності в комплекті станції рукавів для води і електричних кабелів, відстань від водозабору до автомобіля станції не повинна перевищувати 50 м, між автомобілем і причепом – 15 м, між автомобілем і резервуаром чистої води – 10 м.



**Рис. 4. Резервуар РДВ-5000 для збору чистої води підготовлений для прийому чистої води**

До приладдя станції відносяться *пристрої для приготування розчинів реагентів, устаткування для водозабору, обслуговування електрообладнання*. Приладдя перевозиться у причепі станції у спеціальній шафі. Воно включає:

- для приготуванні розчинів реагентів: ваги, мірник ємністю 0,5 л, совок, два відра, гумові рукавиці;
- для обладнання водозабору: камеру-поплавок, два приймальних клапани, два ремені;
- для обслуговування електрообладнання: мегомметр, два гумові килимки, гумові діелектричні рукавиці, гумові діелектричні боти;
- захисні чохли для пульта керування, електродвигуна і щита з автоматичним захистом, захисні костюми Л-1 для розрахунку;
- лійку для завантаження фільтруючих матеріалів.

*Фільтруючі матеріали і реагенти*. В комплекті станції:

- антрацитова крихта (у фільтрі);
- активне вугілля БАУ-МФ (50 кг в дехлораторі і 60 кг у причепі);
- два барабани з карбоферрогелем (всього 75–80 кг);

- барабан з ДТС ГК першого гатунку (25 кг);
- коагулянт (30 кг);
- глина мелена вогнетривка (20 кг);
- дезактивуючий порошок СФ-2У (5 кг).

*Засоби спеціальної обробки і контролю води.* В комплекті станції знаходиться автомобільний комплект ДК-4-63 для спеціальної обробки техніки. Він перевозиться в кузові-фургоні автомобіля станції.

Для визначення якості води використовується *польова хімічна лабораторія ПХЛ-54* з додатковим приладдям для проведення аналізу води і *рентгенометр ДП-5*.

*Електрообладнання.* До складу електрообладнання станції входять: бензоелектричний агрегат АБ-8-Т/230М, блок під'єднання, щит з автоматичним захистом, пульт керування, електродвигуни, ланцюги живлення блока бактерицидних ламп, силові кабелі, реле тиску, акумуляторна батарея, щит керування опалювачем ОВ-65, щит керування ФВУ, штирі заземлення, прилади освітлення і світломаскування, електрообладнання причепа.

Джерелом електричної енергії для живлення всіх споживачів станції є *бензоелектричний агрегат АБ-8-Т/230М*. Агрегат виробляє змінний трифазний електричний струм частотою 50 Гц із лінійною напругою 230 В. Потужність агрегату 8 кВт. Він складається з наступних основних вузлів: двигуна, генератора, блока апаратури і блоків приладів.

*Блок під'єднання* призначений для підключення електрообладнання станції до джерела змінного струму напругою 220 В частотою 50 Гц. Блок розташований на задній стінці кузова із зовнішньої сторони справа по ходу руху станції.

*Щит з автоматичним захистом* призначений:

- для живлення мережі напругою 12 В;
- для оперативної комутації електричних ланцюгів напругою 220 В і автоматичного відключення споживачів електроенергії у випадку виникнення режимів, небезпечних для обслуговуючого персоналу;
- для автоматичного відключення споживачів електроенергії при перевантаженнях і коротких замиканнях.

Щит встановлений на правій панелі кузова-фургона автомобіля в задньому верхньому куті (рис. 6.13).

*Пульт керування* призначений для пуску і зупинки електродвигуна основного устаткування станції; вмикання і вимкнення бактерицидних ламп; автоматичного відключення споживачів при перевантаженнях та коротких замиканнях і сигналізації про це. Він являє собою металеву шафу, в якій змонтовані електрична апаратура і прилади для керування технологічним процесом станції.

**Автомобільна фільтрувальна станція МАФС-3** призначена для очищення води від природних забруднень, її знезаражування, знешкодження й дезактивації.

Устаткування й майно станції розміщені на шасі автомобіля ЗИЛ-131 у кузові-фургоні й на двохосьовому причепі 2-ПН-2.

В типовому кузові-фургоні КУНГ-1М, встановленому на автомобілі, розміщене основне обладнання: фільтр, два дехлоратори та три мотопомпи М-600. Тут же розміщуються опалювальна піч із комплектом труб, шафа для приладдя, інструменту та запасних частин, відкидний стіл для лаборанта, лабораторія ПХЛ-54, рентгенометр ДП-5 та інше майно.

Прицеп 2-ПН-2 обладнаний кузовом та тентом серійного виготовлення та служить для перевезення резервуарів РДВ-5000, фільтруючих матеріалів та реагентів, всмоктувальних та нагнітаючих рукавів та іншого допоміжного обладнання.

До складу **основного обладнання** входять: фільтр, дехлоратори, трубопроводи та арматура, мотопомпи.

*Фільтр* являє собою вертикальний циліндр, виконаний зі сталі, укритий по внутрішній поверхні антикорозійною фарбою. Він призначений для освітлювання води шляхом її фільтрування через зернисту фільтруючу речовину (антрацитову крихту діаметром 0,5-1 мм). Площа фільтрування – 0,64 м<sup>2</sup>, висота шару фільтруючої речовини – 550 мм, маса сухої речовини – 310-320 кг.

Фільтр відноситься до швидких напірних фільтрів і складається з корпусу із фланцями, днища, кришки та дренажної плити. Діаметр фільтра – 895 мм, висота – 1630 мм. Кришка, днище та дренажна плита кріпляться до корпусу болтами. Дренажна плита кріпиться разом із днищем до корпусу за допомогою опорного кільця та гумової прокладки.

У кришці фільтра та нижній частині корпусу розташовані люки діаметром 160 мм, призначені для завантаження та вивантаження фільтрувального матеріалу. Нижній люк має заглушку діаметром 83 мм. Для вивантаження антрацитової крихти гідравлічним способом замість заглушки накручується накидна гайка нагнітального рукава. В центрі кришки є штуцер, через який випускається повітря при заповненні фільтра водою. Крім цього, у кришці закріплена розподільча труба з патрубком. Труба має отвори для подачі на фільтр води і для її відведення у процесі промивання фільтра.

Дренажна плита являє собою пластинчасте дно із зазорами між пластинами 0,25 мм.

При фільтруванні води частина речовин, які в ній містяться, затримуються на поверхні фільтруючого шару, а частина проникає всередину, заповнюючи пори між зернами фільтруючого наповнювача. У міру забруднення фільтрувального матеріалу тиск у фільтрі зростає, продуктивність зменшується, а забруднюючі речовини

проникають у наповнювач все глибше і після цього починають проходити через фільтр, внаслідок чого прозорість профільтрованої води знижується. Тому за досягнення тиску на фільтрі 0,2 – 0,3 МПа фільтр необхідно промити. Промивання фільтра здійснюється зворотним потоком чистої води з інтенсивністю 5 л/с на м<sup>2</sup>. Тривалість промивання – близько 30 хв.

*Дехлоратори* призначені для видалення з води надлишкового хлору та органічних речовин, які надають їй присмаку та запаху, а також для завершення процесів дезактивації та знезараження. Площа фільтрування кожного дехлоратора – 0,32 м<sup>2</sup>. Дехлоратори завантажуються активованим вугіллям БАУ-МФ чи КФГ-М на висоту 900 мм (загальна висота корпусу – 1000 мм). Маса завантаженої речовини в кожний дехлоратор становить 70-80 кг.

Будова дехлораторів однакова, і, крім цього, конструктивно вони виконані так само, як і фільтр, за винятком кришки. Кришка знімна, сферична. В центральній її частині знаходиться патрубок, по якому вода потрапляє в дехлоратор. Під цим патрубком із внутрішньої сторони кришки прикріплений відбивач, за допомогою якого вода розподіляється рівномірно по всій фільтруючій поверхні.

*Мотопомпа М-600* призначена для подачі води з водоймища в резервуари-відстійники (перше підіймання) і з резервуарів-відстійників на фільтр та дехлоратори (друге підіймання), для подачі води в тару споживача, а також для промивки фільтра і гідравлічного вивантаження антрацитової крихти та активованого вугілля БАУ-МФ чи КФГ-М.

**Допоміжне обладнання та матеріали.** В комплект станції МАФС-3 входять вісім резервуарів РДВ-5000 і резервуар РДВ-100, приладдя, фільтрувальні матеріали та реагенти.

До *приладдя* станції відносяться пристрої для приготування розчинів реагентів та обладнання водозабору, обмежувачі витрат води тощо.

Для приготування розчинів реагентів та оброблення ними води в комплект приладдя МАФС-3 входять:

- ваги для відважування реагентів;
- два мірники для відмірювання коагулянту;
- ступка фарфорова з товкачем для подрібнення ДТС-ГК (НГК);
- корзина для розчинення коагулянту;
- два відра, які використовуються для приготування коагулянту ДТС-ГК (НГК);
- совок для реагентів;
- гумові рукавиці, які використовуються при приготуванні розчинів реагентів;

- весло-мішалка для перемішування реагентів із водою в резервуарах-відстійниках;

- два термометри для вимірювання температури води та повітря.

Ваги, мірники, ступка, термометри та гумові рукавиці зберігаються в шафі.

Відро та корзина для коагулянту кріпляться пасами до стінки кузова-фургона автомобіля.

Для визначення показників якості води та контролю за процесом її очищення в комплект станції входить *гідрохімічний набір НГХ*.

Якісне та кількісне визначення отруйних речовин у пробах води проводиться за допомогою *польової хімічної лабораторії ПХЛ-54*, а радіоактивних речовин – *рентгенометром ДП-5*.

*Фільтрувальні матеріали та реагенти*. Для роботи станції МАФС-3 в її комплекті є наступні фільтрувальні матеріали та реагенти (без врахування заправки фільтра та дехлораторів): 50 кг антрацитової крихти; активне вугілля БАУ-МФ; до 200 кг КФГ-М; до 100 кг ДТС-ГК чи НГК; 150 кг коагулянту; 20 кг кальцієвої соди технічної.

*Антрацитова крихта* призначена для використання в якості фільтрувального матеріалу. В комплекті станції є запас антрацитової крихти для поповнення втрат, які виникають при промиванні фільтра. Якщо з будь-яких причин необхідно завантажити фільтр новою антрацитовою крихтою, вона може бути виготовлена вручну. Фільтр можна дозавантажити піском чи керамзитом, відсіяним та відмитим до відповідної зернистості (0,5 – 1 мм).

*Активне вугілля БАУ-МФ (КФГ-М)* призначене для видалення з води надлишкового хлору та органічних речовин, які надають воді присмаку та запахів.

*ДТС-ГК чи НГК* призначені для хлорування води та дезінфекції обладнання.

*Коагулянт* використовується для освітлювання та обезбарвлення води.

*Кальцієва сода технічна* призначена для підлуження води при її обробленні великими дозами хімічних реагентів, а також при роботі станції за технологічною схемою із завантаженням дехлораторів КФГ-М.

**Опріснювальна станція ОПС** призначена для опріснення і дезактивації води. Вона складається із *базового автомобіля, технологічного обладнання (опріснювача), електростанцій і допоміжного обладнання*.

В якості бази використано шасі автомобіля КраЗ-255Б (КраЗ-260). Кузов встановлений на рамі. В кузові розміщене технологічне обладнання.

Відповідно до призначення та процесів, що протікають в опріснювачі *технологічне обладнання* поділяється на чотири групи:

– теплообмінно-випарне;

- насосно-компресорне;
- комунікації та арматура;
- електрообладнання.

В **теплообмінно-випарувальній групі** відбувається підігрів вихідної води, її випаровування та конденсація пари. До її складу входить *випарний апарат, теплообмінник конденсату та теплообмінник зливу*.

Основою опріснювача є *випарувальний апарат* (рис. 6.15). В ньому відбувається нагрівання до кипіння води, її випаровування, сепарація отриманої при цьому вторинної пари, а також конденсація пари, що гріє. У випарний апарат входить котел-підігрівач, випарний конденсатор, парозбірник із сепаратором.

Випарний апарат виготовлений із нержавіючої сталі, для зменшення втрати тепла ззовні він має пробкову ізоляцію.

Вода підігрівається в котлі-підігрівачі за рахунок спалювання дизельного пального, а при його запуску, крім того, електронагрівачами, вмонтованими в корпус котла-підігрівача.

Постійний рівень води в котлі-підігрівачі підтримується регулятором рівня поплавкового типу. Регулятори рівня і котел-підігрівач працюють за принципом сполучених посудин.

Випарник-конденсатор являє собою за конструкцією трубчатку, яка має більше 3000 тонкостінних випарних трубок. Конденсатором є міжтрубний простір, оскільки пара віддає своє тепло воді, яка знаходиться у трубках, а сама конденсується і виводиться із випарного апарата.

Пара, яка утворилась у трубному просторі, сепарується, тобто звільняється від крапельок соленої води, збирається в парозбірнику і направляється в термокомпресор.

В *теплообмінниках* відбувається охолодження опрісненої води і зливу, які потрапляють з випарного апарата, і підігрівання вихідної води, яка йде на випаровування.

Теплообмінники конденсату і зливу мають однакову конструкцію, яка відрізняється тільки розташуванням і призначенням патрубків. Вони є багатোধовими протиточними теплообмінними апаратами.

**Насосно-компресорна група** забезпечує подачу води у випарний апарат і повітря в топку та стискання пари, яка утворюється у трубному просторі випарного апарату. До її складу входить: *термокомпресорний агрегат, водяний електронасос, паливна система і система подачі повітря*.

До насосно-компресорної групи відносяться також три переносних водяних насоси. Один із них у транспортному положенні кріпиться на теплообміннику конденсату, а два других перевозяться окремим транспортом.

Основним елементом є *термокомпресорний агрегат* (рис. 6.16). Він встановлений на фундаментній плиті і включає в себе термокомпресор, електродвигун, трансмісію та систему змащування.

В опріснювальній станції компресор виконує функцію теплового насоса. Він знімає вторинну пару, яка поступає з парозбірника випарного апарату, направляє його в якості пари, що гріє, у випарник-конденсатор.

Термокомпресор ОПС являє собою машину, яка працює за відцентровим принципом. Стиснення пари забезпечується в таких машинах обертовими лопатевими колесами, послідовно розташованими на одному валу, всередині циліндричного корпусу. Для кожного колеса в корпусі є камера, утворена спеціальними перегородками, які направляють потік пари і перетворюють частину її кінетичної енергії в енергію тиску. Камери разом із колесами носять назву «ступенів стиснення» або «ступенів термокомпресора». Крім цього, частинами термокомпресора є камери всмоктування та нагнітання з відповідними отворами для входу і виходу пари.

Пара, яка поступає в термокомпресор, проходить послідовно всі ступені, поступово все більш і більш стискається і з останнього ступеня виходить стисненою до необхідного тиску. Тиск і температура пари на вході термокомпресора ЦТК-56, встановленого на ОПС, складають відповідно 0,103 МПа і 100 °С, на виході – 0,15 МПа і 132 °С.

Привод термокомпресора здійснюється від електродвигуна через редуктор, зубчату і пружну муфти. Система змащування забезпечує безперебійну подачу оливи до підшипників термокомпресора і редуктора, а також до зачеплень редуктора та зубчатої муфти. Для змащування застосовується турбінна олива марки 30. Перед пуском олива повинна мати температуру 20°С (якщо треба, підігрівається електричним нагрівачем). Охолоджується олива в охолоджувачі мастила з використанням води.

Процес стиснення пари в термокомпресорі супроводжується впорскуванням конденсату спеціальним насосом у нагнітальний паропровід через форсунки, що виключає перегрів пари і покращує її тепловіддачу при конденсації.

**Комунікації і арматура.** Апаратура станції ОПС з'єднується за допомогою комунікацій солоної води, конденсату, пари і трубопроводів скидання та випорожнення.

*Комунікації солоної води* призначені для забору води з джерела води, фільтрації і подачі її в апарати ОПС. В них входять: трубопроводи солоної води з водозабірними пристроями, клинові швидкодіючі засувки, магнітний і тканинний фільтри, запобіжний і зворотний клапани та регулятор рівня початкової води.

*Комунікації конденсату* сполучають випарний апарат з теплообмінником,



а потім із збірником конденсату і забезпечують подачу конденсату для зволоження пари, що гріє. Ці комунікації включають трубопроводи підведення конденсату для охолодження з оглядовим ліхтарем і трубопроводи відведення конденсату у збірник конденсату, а також систему подачі конденсату в нагнітальний паропровід (систему зволоження пари, що гріє).

До *комунікацій пари* відносяться: всмоктувальний паропровід, що сполучає парозбірник випарного апарата зі всмоктувальним патрубком термокомпресора, паропровід із нагнітальною заслінкою і двома водяними форсунками, що сполучає нагнітальний патрубок термокомпресора з міжтрубним простором випарника-конденсатора, паропровід із заслінкою байпаса.

Всі паропроводи виготовлені з листової нержавіючої сталі і мають діаметр 175 мм.

*Трубопроводи скидання і випорожнення* призначені для відведення зливу з випарного апарата в теплообмінник скидання, а після охолодження в теплообміннику – на злив, а також для звільнення всіх апаратів і комунікацій станції від води.

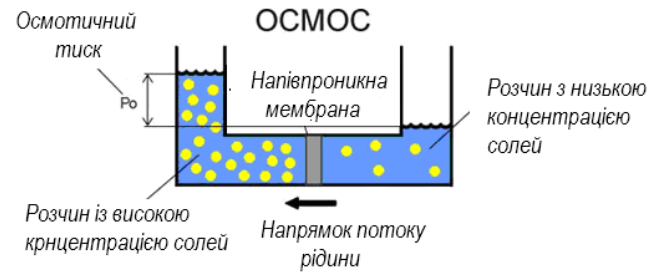
**Електроустаткування.** Опріснювач станції ОПС живиться трифазним змінним струмом напругою 220 В частотою 50 Гц від пересувної електростанції ЭСД-75-ВС/230 або ЭСД-100-ВС/250.

Електроустаткування станції ОПС включає: пересувну електростанцію ЭСД-75-ВС/230 (ЭСД-100-ВС/250); *електродвигуни термокомпресора, насосів і вентилятора; електронагрівачі випарного апарата і масляного бака; виконавчий механізм заслінки парового байпаса; щит керування; кабельну мережу; захисне заземлення і допоміжні засоби.*

У разі перегріву робочого упорного підшипника термокомпресора автоматично вмикається звукова сигналізація. В цьому випадку контакт манометричного електронного термометра замикається, котушка реле сигналу опиняється під напругою, реле спрацьовує і своїм нормально відкритим контактом включає сигнал.

**На станції ОПС-5** застосований високопродуктивний прогресивний метод мембранного поділу середовищ – **зворотній осмос**.

Явище осмосу спостерігається, коли два соляні розчини з різними концентраціями розділено напівпроникною мембраною (рис. 5). Ця мембрана пропускає молекули та іони певного розміру, але служить бар'єром для речовин із молекулами більшого розміру. Таким чином, молекули води здатні проникати через мембрану, а молекули розчинених у воді солей – ні.



**Рис. 5. Схема осмосу рідини**

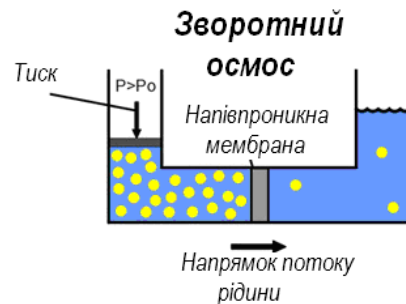
Якщо по різні боки напівпроникної мембрани знаходяться солевмісні розчини з різною концентрацією, молекули води переміщатимуться через мембрану зі слабоконцентрованої розчину в більш концентрований, викликаючи в останньому підвищення рівня рідини. Через явище осмосу процес проникнення води через мембрану спостерігається навіть у тому випадку, коли обидва розчини знаходяться під однаковим зовнішнім тиском.

Різниця у висоті рівнів двох розчинів різної концентрації пропорційна силі, під дією якої вода проходить через мембрану. Ця сила називається «Осмотичним тиском».

У випадку, коли на розчин із більшою концентрацією впливає зовнішній тиск, осмотичний, що перевищує, молекули води почнуть рухатися через напівпроникну мембрану у зворотному напрямі, тобто з більш концентрованої розчину в менш концентрований.

Цей процес називається «зворотним осмосом» (рис. 6). За цим принципом і працюють всі мембрани зворотного осмосу.

У процесі зворотного осмосу вода і розчинені в ній речовини розділяються на молекулярному рівні; при цьому з одного боку мембрани накопичується практично ідеально чиста вода, а всі забруднення залишаються по іншій її бік.



**Рис. 6. Схема зворотного осмосу рідини**

На практиці мембрана не повністю затримує розчинені у воді речовини. Вони проникають через мембрану, але в особливо малих кількостях. Важливо, що підвищення тиску на вході не приводить до зростання вмісту солей у воді після мембрани. І навпаки, більший тиск води не лише збільшує продуктивність мембрани, але і покращує якість очищення. Іншими словами, чим вище тиск води на мембрані, тим більше чистої води кращої якості можна отримати.

У процесі очищення води концентрація солей з боку входу зростає, через що мембрана може засмітитися і перестати працювати. Для запобігання цьому уздовж мембрани створюється примусовий потік води, що змиває «розсіл» у дренаж. Ефективність процесу зворотного осмосу відносно різних домішок і розчинених речовин залежить від ряду чинників. Тиск, температура, рівень рН, матеріал, з якого виготовлено мембрану, і хімічний склад вхідної води впливають на ефективність роботи систем зворотного осмосу.

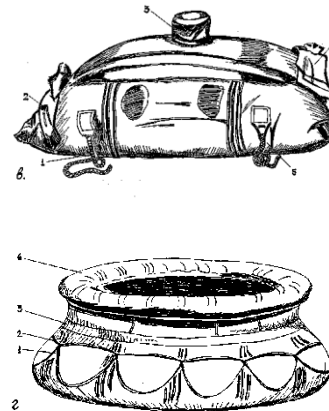
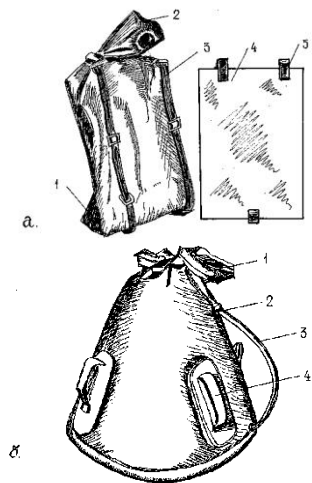
Після зворотного осмосу станцією ОПС-5 забезпечується повне знезаражування води шляхом її обробки препаратами, які містять хлор, із наступним дехлоруванням на сорбційному фільтрі.

Устаткування й майно станції розміщене на шасі автомобіля Краз - 260Г.

Станція складається з наступних основних частин: *водоочисного й опріснювального устаткування; енергосилового агрегату; резервуарів РДВ-5000; реагентів; ЗИП; трубопроводів й арматур.*

2.3 Засоби підйому, перекачування, зберігання й транспортування води

Засоби зберігання (рис. 7) - *табельні резервуари (типу РДВ), фляги, бочки, бідони.* Тактико-технічні характеристики резервуарів наведені в таблиці 1.



Пояснити пункти по яких виникли питання.

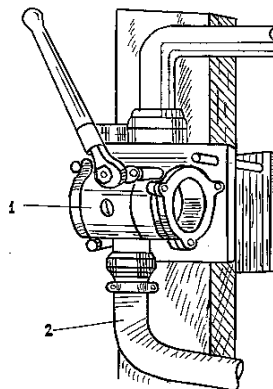
**Рис. 7. Засоби (резервуари) для зберігання води: а – РДВ-12; б – РДВ-100; в – РДВ-1500; г – РДВ-5000**

Таблиця 1 - Головні характеристики резервуарів

Найменування	Резервуари			
	РДВ-5000	РДВ-1500	РДВ-100	РДВ-12
Ємкість, л	5000	1500	100	12
Вага у чихлі, кг	60	40	4,5	2

### Засоби перекачування рідини

**Ручний поршневий насос БКФ-4** (рис. 8) призначений для підйому води з відкритих водойм і неглибоких шахтних колодязів. Основні характеристики насоса подано в таблиці 2.



**Рис. 8. Ручний поршневий насос БКФ-4: 1 – насос; 2 – всмоктувальний шланг**

До комплекту насоса входить всмоктуючий насос й нагнітальні шланги, рукава, укладальний ящик.

**Комплект глибинного насоса КПН-5** призначений для підйому води з водозабірних свердловин. Основні характеристики насоса подані в таблиці 2.

Таблиця 2 - Основні характеристики насосів

Показники	Марки насосів	
	БКФ-4	КПН-5
Продуктивність, м <sup>3</sup> /год	2,4-3,6	5-9
Висота підйому води, м	20	70-90

Час на установку, год	0,3	1-1,5
Розрахунок для установки, чол..	2	3
Розрахунок для обслуговування, чол..	2	1
Маса комплекту, кг	60	3300

Комплект глибинного насоса перевозиться в кузові автопричепа 2-ПН-2.

Комплект КПН-5 включає глибинний електронасос, водопідйомні труби, сталевий канат, кабель, електроагрегат зі станцією керування, елементи устаткування горловини свердловини й робочий інструмент. Насос приводиться в дію від електроагрегату потужністю 4 кВт, напругою 400 В.

#### **Засоби транспортування води**

Для підвозу води використовуються автоводоцистерни і причіпні цистерни, а також резервуари РДВ-1500 і РДВ-100, які встановлюються в кузові автомобіля. У кузові не повинно бути виступів або предметів, які можуть пошкодити резервуари, а також горючих та мастильних матеріалів.

Автоводоцистерни заповнюються водою через горловину насосом, що знаходиться на пункті водопостачання або власними вакуум-насосами. Спорожнюються вони через зливні крани, їх основні тактико-технічні характеристики наведені в таблиці 3.

Таблиця 3 - Характеристики засобів підвозу (транспортування) води

Показники	Автоцистерни			Причепа-цистерни			
	АЦП-5*	АЦПТ-4,1	АВЦ-1,7	ПЦПТ-1,2*	ЦВ-1,2 (ЦВ-50М)	ПЦТ-0,4*	ЦВ-4
База (шасі)	ЗИЛ-130	ЗИЛ-130	ГАЗ-66	ИАПЗ-738	ИАПЗ-738	-	-
Ємність	5000	4100	1700	1200	1200	350	350
Маса, кг :							
без води	5525	5200	4100	860	950	100	80
з водою	10525	9525	9550	2060	2150	450	430
Габаритні розміри, мм							
довжина	6800	6730	5650	3950	3940	1140	1070
ширина	2500	2450	2340	2100	2070	750	600
висота	2850	2700	2440	1700	1670	910	870
Час заповнення	48-60	36-50	-	-	-	-	-

	власним насосом, хв.								
	+ Автоцистерни з термоізоляцією.								
3.1 Висновок	<p><i>Очищення (обробка) води</i> має на меті змінити якість природної води і складається з ряду технологічних процесів. Вибір їх залежить від якості природної води і вимог, що висуваються до води при використанні її для різних потреб.</p> <p>Досвід ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій показує, що в більшості випадків забезпечення водою особового складу об'єднань і частин, формувань ЦЗ здійснюється з <i>пунктів водопостачання й водорозбірних пунктів</i>.</p>								
3.2 Завдання на самопідготовку.	<p>Інженерна техніка та спеціальні машини для ліквідації надзвичайних ситуацій: навч. посіб. / О.М. Ларін, І.М. Грицина, Н.І. Грицина, А.Я. Калиновський, Б.І. Кривошей. – Х.: НУЦЗУ, КП «Міськдрук», 2012 – 380 с.</p>								
	<p>Перед закінченням заняття викладач підводить підсумки роботи, оцінює відповіді курсантів і видає завдання на самопідготовку.</p>								

## **МОДУЛЬ 2. Спеціальні аварійно-рятувальні машини. Заходи та засоби інженерної розвідки, забезпечення польового водопостачання, подолання водних перешкод.**

### **МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА**

щодо проведення практичного заняття за темою:  
«Розрахунок необхідного технічного забезпечення для табору»

**Мета навчальна:** Ознайомити курсантів з організацією технічного забезпечення для табору. Розрахунок необхідного технічного забезпечення для табору.

**Мета виховна:** Нагадати курсантам, що слід працювати так, щоб люди бачили в кожному з вас справедливого і надійного друга та партнера, вірити у Вашу справедливість, порядність і самовідданість, а Ваші діти, рідні й близькі пишалися Вами і не мали приводу випити гірку чашу сорому за ваші негідні вчинки.

**Місце проведення:** кабінет пожежної техніки.

**Час:** 2 години.

**Матеріально-методичне забезпечення:**

1. Плакати, планшети.
2. Слайди.

**Література:** 1. Саков Г.П. Обеспечение мероприятий и действий сил ликвидации чрезвычайных ситуаций: учебник в 3 - х частях: часть 2 . Инженерное обеспечение мероприятий и действий сил ликвидации чрезвычайных ситуаций: в 3 - х книгах: книга 1. Способы и средства инженерного обеспечения ликвидации чрезвычайных ситуаций. / Под общ. ред. С.К. Шойгу / Г.П. Саков, М.П. Цивилев, И.С. Поляков и др. - М, :ЗАО «ПАПИРУС», 1998. –404 с.

2. Панова В.Г. Інженерне забезпечення сил цивільної оборони з ліквідації надзвичайних ситуацій : підручник / Панова В.Г.

## **I. ПЛАН ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ:**

- |                                             |          |
|---------------------------------------------|----------|
| 1. Організаційна частина, та виховна робота | - 10 хв. |
| 2. Основна частина:                         |          |
| 2.1. Опитування з раніш вивчених тем        | - 10 хв. |
| 2.2. Викладання матеріалу                   | - 50 хв. |
| 3. Заключна частина:                        |          |
| 3.1. Підведення підсумків заняття           | - 5 хв.  |
| 3.2. Видача завдання на самопідготовку      | - 5 хв.  |



## II. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Дії викладача	Питання, що розглядаються	Методичні вказівки
1. Організаційна частина заняття	<p>Прийняти рапорт у чергового, перевірити наявність курсантів на занятті, перевірити забезпеченість заняття необхідною літературою, оголосити тему заняття, його мету. Оголосити порядок проведення заняття.</p>	<p>Після привітання перевірити зовнішній вигляд і наявність курсантів, оголосити тему і мету заняття</p>
2.1 Провести контроль знань по матеріалу начитаних лекцій.	<p>Методом опитування з'ясувати засвоєння курсантами основних теоретичних положень по матеріалу, що розглядався раніш. Питання:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Джерела води та її якість;</li> <li>2. ТТХ МАФС-3;</li> <li>3. ТТХ ПБУ-50м;</li> <li>4. ТТХ ПБУ-200.</li> </ol>	<p>Викликати з місця курсанта, оцінити знання, виставити оцінку в журнал. У разі неповної відповіді для доповнень залучити інших курсантів</p>
2.2 Мета і завдання інженерного забезпечення обладнання районів зосередження	<p>Сили ОРС ЦЗ в районі зосередження, вихідному районі, районі відпочинку та в інших районах розташовуються у місцях, сприятливих для проведення рятувальних та інших невідкладних робіт, організації захисту від зброї масового ураження, та таких, що мають природні укриття і забезпечують швидке проведення маневру.</p> <p>Сили ОРС ЦЗ під час розташування на місці повинні бути у постійній готовності до проведення рятувальних та невідкладних робіт.</p> <p>Район розташування сил ОРС ЦЗ повинен забезпечувати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- розосередження та приховане розміщення частин (підрозділів);</li> <li>- можливість швидкого збору частин (підрозділів) та їх вихід у в потрібному напрямі;</li> <li>- зручність у розміщенні та відпочинку особового складу;</li> <li>- сприятливі умови у санітарно-епідемічному відношенні;</li> <li>- наявність достатньої кількості джерел води та під'їзних доріг, що придатні до руху техніки.</li> </ul> <p>Частинам визначається основний та запасний райони розташування.</p> <p>Райони розташування займаються частинами і підрозділами в міру їх підходу. Зупинка на дорогах для очікування свого часу не допускається. Частини (підрозділи) під час розташування на місці охороняються безпосередньо, а у разі нападу наземного ворога сторожовою охороною, що виставляється на зазначених напрямках.</p> <p>У горах для розташування частин (підрозділів) можуть використовуватися тунелі, гірничі виробки, печери і райони, захищені від обвалів, селевих потоків, снігових лавин і паводків.</p>	<p>Пояснити пункти по яких виникли питання</p>

У лісі частини (підрозділи) розміщуються вздовж доріг та просік. На випадок виникнення лісової пожежі готується якомога більша кількість доріг та просік, та визначається черговість виходу в запасні райони, а для гасіння пожежі та проведення рятувальних робіт виділяється необхідна кількість особового складу з засобами пожежегасіння.

У зимових умовах, для розміщення частин (підрозділів) вибираються райони, які захищені від вітру, особлива увага приділяється підтриманню у робочому стані шляхів, а також заходам для запобігання обмороженню особового складу.

Інженерне забезпечення складається з систем заходів, які проводяться командиром і штабом з метою створення умов для своєчасного прихованого розміщення частин і підрозділів, висунення їх у район дій, забезпечення вводу на об'єкти, успішного виконання завдань щодо ліквідації наслідків аварій, катастроф, стихійного лиха, а також в осередку ураження.

Інженерне забезпечення при розташуванні в районах зосередження передбачає:

- інженерну розвідку місцевості та об'єктів;
- фортифікаційне обладнання районів, зайнятих частинами (підрозділами) та районів розгортання пунктів управління;
- влаштування шляхів руху, підвезення та евакуації;
- добування, очищення питної води, влаштування пунктів водопостачання;
- обладнання та утримання переправ через водні перешкоди (при їх наявності);
- влаштування проходів у завалах, спрямованих на подолання руйнувань, затоплень, які можуть статися після впливу різноманітної зброї противника;
- проведення інженерних заходів щодо маскуванню сил ОРС ЦЗ;
- ліквідацію наслідків застосування противником ядерної зброї.

Завдання інженерного забезпечення виконуються усіма частинами і підрозділами. Вони своїми силами будують укриття для особового складу, техніки і запасів, прокладають і позначають шляхи руху, долають завали та інші перешкоди, добувають та очищають воду за допомогою табельних засобів.

Власне, інженерні підрозділи виконують найскладніші завдання інженерного забезпечення, які потребують спеціальної підготовки особового складу і застосування інженерної техніки.

Організовує інженерне забезпечення сил ОРС ЦЗ безпосередньо начальник інженерної служби.

Під час планування інженерного забезпечення при розташуванні в районі зосередження сил ОРС ЦЗ визначаються завдання у цій сфері, обсяги, термін та порядок їх виконання, склад сил і засобів, які слід залучити; розподіляються інженерні сили і засоби для кожного завдання, ставляться завдання окремим частинам (підрозділам), а також

	<p>частинам ЗС України; здійснюється контроль за виконанням поставлених завдань.</p> <p>Сили ОРС ЦЗ можуть займати райони зосередження що не підготовлені в інженерному відношенні, або підготовлені завчасно силами інших підрозділів. Завдання інженерного забезпечення визначаються і виконуються у певній черговості відповідно до видів робіт, їх обсягів, термінів виконання та ступенів важливості. Роботи ведуться до повного їх завершення.</p> <p>Таким чином, успіх інженерного забезпечення дій частин і підрозділів ОРС ЦЗ при розташуванні в районах зосередження досягається:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильним розумінням командирами поставлених завдань;</li> <li>- високою кваліфікацією особового складу та готовністю засобів інженерного озброєння;</li> <li>- зосередження їх на основних ділянках робіт;</li> <li>- швидким маневром і чіткою взаємодією з іншими підрозділами;</li> <li>- безперервним веденням інженерної розвідки;</li> <li>- умілим використанням місцевості та місцевих матеріалів;</li> <li>- своєчасним забезпеченням сил ОРС ЦЗ засобами інженерного озброєння.</li> </ul>	
<p>2.3 Характер, послідовність терміни інженерного обладнання району зосередження, сили і засоби які залучаються</p>	<p>В сучасних умовах значну роль в забезпеченні постійної оперативної готовності з'єднань і частин ОРС ЦЗ відіграє захист формувань від засобів ураження противника, який володіє значним потенціалом ракетно-ядерної, високоточної й інших видів зброї, що дає можливість нанесення ураження військам і об'єктам в пунктах їх постійної дислокації, районах зосередження на всій території країни.</p> <p>В теперішній час захист сил ОРС ЦЗ і об'єктів забезпечується комплексом заходів, направлених на запобігання нанесенню ударів по військах і пониженню ефективності цих ударів. Серед заходів, які забезпечують зниження ефективності застосування ворогом засобів ураження, велике значення відіграє фортифікаційне обладнання районів і позицій, які займають сили ОРС ЦЗ і інші сили ліквідації надзвичайних ситуацій. Достатньо сказати, що в залежності від характеру фортифікаційного обладнання місцевості в районах зосередження втрати з'єднань і частин сил ОРС ЦЗ можуть бути зменшені в 2-4 рази порівняно з втратами при розміщені на необладнаній місцевості. З цього виходить, що фортифікаційне обладнання позицій і районів є одним з найважливіших завдань інженерного забезпечення дій з'єднань і частин.</p> <p>Теорія і практика фортифікаційного обладнання районів розташування підрозділів дає можливість сформулювати загальні принципи фортифікаційного обладнання позицій і районів, якими слід керуватися при визначенні характеру фортифікаційного обладнання, організації і послідовності його здійснення. Ці принципи можуть бути сформульовані таким чином:</p> <p>а) відповідність фортифікаційного обладнання задуму організації виконання</p>	<p>Пояснити пункти по яких виникли питання</p>

завдань і тактиці підрозділів;

б) відповідність фортифікаційного обладнання комплексу заходів щодо захисту сил ОРС ЦЗ.

При підготовці до виконання поставлених завдань, коли з'єднання і частини відносно довгий час знаходиться в районах зосередження, найбільший внесок в забезпечення захисту підрозділів вносить фортифікація і маскування. Разом з тим, ефективність кожного конкретного заходу комплексного захисту підрозділів знаходиться в безпосередній залежності від ступеню і якості здійснення всіх інших.

Таблиця 1 - Значення заходів в загальному комплексі захисту підрозділів, в %

Місце розташування з'єднань і частин	Розосередження підрозділів	Маневр	Фортифікаційне обладнання	Маскування	Захисні і переправочні властивості і місцевості
В районі зосередження	10	5	50	20	15
На марші	10	30	20	30	10

Відповідно, при виконанні завдань в першу чергу необхідно забезпечити стійкість управління і захист особового складу, спеціальної техніки, яка не має броні, від засобів ураження противника і дій диверсійно-розвідувальних груп.

Виконання завдань другої черги повинно забезпечити максимальне приховання дійсного розташування частин і підрозділів в районах, забезпечити маневр і подальше нарощування сил.

В подальшому фортифікаційне обладнання здійснюється з метою створення умов для тривалого перебування частин і підрозділів в районах при виконанні поставлених завдань. З урахуванням вимог, які пред'являються до районів зосередження і їх фортифікаційного обладнання, в районі зосередження сил ОРС ЦЗ необхідно обладнати райони зосередження штабу ліквідації надзвичайних ситуацій, райони розміщення підрозділів забезпечення і обслуговування, позиції підрозділів охорони та основних сил.

**Інженерна розвідка місцевості в районі.**

Інженерна розвідка в районі зосередження ведеться з метою: своєчасного здобуття достовірних інженерних та інших розвідувальних даних про район зосередження сил ОРС ЦЗ. Вона організовується і ведеться у відповідності до вимог, що пред'являються в цілому, до загальної розвідки в районі зосередження та повинна виявити:

- наявність вибухонебезпечних предметів;
- наявність існуючих споруд, які можна використати для захисту особового складу;
- наявність існуючих шляхів руху і їх можливості щодо перепуску сил ОРС ЦЗ;
- наявність існуючих джерел, які можна використати для добування води;
- наявність будівельних матеріалів.

Відповідальність за інженерну розвідку несе начальник інженерної служби. Розвідка ведеться штатними та позаштатними розвідувальними органами, які виділяються зі складу частини (підрозділу).

Таблиця 2 - Склад та оснащення розвідувальних підрозділів для ведення інженерної розвідки районів зосередження частин (підрозділів) ОРС ЦЗ

Частина (підрозділ)	Склад	Засоби пересування	Оснащення
Окремий аварійно-рятувальний загін	Відділення рятувальних робіт	БРДМ-2РХ (УАЗ)-шт.	ПІР-20 - 1 шт. ДСП-30 - 1 шт. Б-8 - 1 шт. Кр - «І» - 1 шт. Компас - 1 шт. Часи - 1 шт. Карта місцевості – 1 шт.
Окремий аварійно-рятувальний загін оперативного реагування	Відділення піротехнічних робіт - 6 чол.	УАЗ- 1шт.	Оснащення таке ж

**Фортифікаційні облаштування районів зосередження та районів розгортання пунктів управління.**

Фортифікаційне обладнання районів зосередження починається відразу з прибуттям підрозділів на місце розташування. При цьому: максимально використовуються існуючі

споруди для захисту особового складу (підвали, овочесховища та інше). Можуть розгортатися намети.

Для особового складу обладнуються перекриті щілини із розрахунку – одна на відділення, бліндаж – на взвод, сховище – на роту.

В першу чергу – обладнуються перекриті щілини для особового складу, бліндажі на медичних пунктах, одиночні і парні окопи на позиціях сторожової охорони, споруди відкритого типу для спостереження, пункти управління. Для виконання цих завдань необхідно 12 годин.

В другу чергу – зводяться бліндажі на взвод, у районах розгортання пунктів управління, сховища на роту і на медичних пунктах під лазарети, укриття для спеціальної техніки, яка не має броньового захисту, для 20 – 30% транспортної техніки та для захисту матеріальних засобів. Для виконання завдань цієї черги потрібно не більше 10 годин.

В подальшому – фортифікаційне обладнання здійснюється з метою створення умов для тривалого перебування частин у районах при виконанні поставлених завдань. Досвід минулих командно-штабних навчань, дій підрозділів ОРС ЦЗ при ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій показав, що в районах зосередження підрозділи та частини можуть знаходитись строком від 1 до 3 діб до виходу на об'єкти виконання завдань.

Враховуючи, що в першу добу на фортифікаційне обладнання сили ОРС ЦЗ можуть використати не більше 12 годин, а на другу – не більше 10 годин на добу, то на фортифікаційне обладнання районів зосередження при підготовці до виконання оперативних завдань, може бути відведено від 34 до 37 годин (до 3 діб).

Для охорони та оборони районів зосередження від дій диверсійно-розвідувальних груп противника та банд формувань необхідно обладнати позиції сторожової охорони, які повинні забезпечити ефективне застосування всіх видів озброєння та захист підрозділів охорони від вогню артилерії, мінометів та стрілецького озброєння противника.

Для виконання завдань з фортифікаційного обладнання району зосередження залучається до 70 % особового складу.

Для виконання землерийних робіт та заготівлі конструкцій фортифікаційних споруд залучаються: відділення землерийних робіт з аварійно-рятувального батальйону, яке має на озброєнні ЕОВ-4421 – 2 од., ПЗМ – 1 од.. Його можливості: за допомогою двох ЕОВ – 4421 перемістити до 160 м<sup>3</sup> ґрунту за одну годину. За допомогою ПЗМ відрити 120 – 150 м траншей або один котлован під сховище за одну годину. Крім того до виконання завдань фортифікаційного обладнання району розташування залучається МДК – 2М, яка може розробити до 350м<sup>3</sup> ґрунту за годину.

Для виготовлення конструкцій фортифікаційних споруд залучаються електротехнічне відділення із аварійно-рятувального батальйону (роти).

### **Влаштування шляхів руху, підвозу та евакуації.**

Для пересування сил ОРС ЦЗ, підвозу матеріальних засобів, продуктів харчування, в районі зосередження готуються та утримуються шляхи руху. Насамперед будуть використовуватись існуючі шляхи, просіки в лісах. В районі зосередження необхідно влаштувати одну полкову рокаду та шляхи виходу підрозділів полку на маршрути, які ведуть до району виконання завдань. Крім того, в районах зосередження теж необхідно готувати шляхи виходу підрозділів на основні шляхи. Для виконання завдань по підготовці шляхів у райони зосередження залучаються інженерні підрозділи, а конкретно: інженерний взвод або дорожньо-технічний взвод, який має на озброєнні два бульдозери, один грейдер та один снігоочишувач. Крім того, може залучатися взвод важкого механізованого мосту. Для безпосереднього забезпечення виходу підрозділів в райони виконання завдань створюється загін забезпечення руху, в складі: БАТ, ІМР, бульдозери, автогрейдер, снігоочишувач (в залежності від пори року).

### **Добування та очищення води, влаштування пунктів водопостачання.**

Потреби особового складу підрозділів у воді визначаються до початку дій за одиничними нормативами водопостачання, основ і штатного складу та засобів посилення. Норми потреби води на добу складають: 10 літрів – на одну людину; 10% - від ємності заправки на колісну техніку; 15% - від ємності заправки на гусеничну техніку. У зв'язку зі скрутним становищем норми потреби води можуть бути знижені до 5 літрів на добу на одну людину, але знижка не повинна тривати більше 3-х діб. Для добування та очищення води в взводі водопостачання на озброєнні є ВФС-2,5; УДВ-15; КПН-5. Пункти водопостачання влаштовуються, як правило, на існуючих джерелах води. Пункт водопостачання обладнується поблизу полкової рокади силами розрахунку ВФС-2,5 та розрахунку ПЗМ за 2 години. Маскування пункту здійснюється табельними та підручними засобами, які будуть описані нижче. В райони виконання завдань вода доставляється автомобільною розливною станцією (АРС). Таким чином, маючи на оснащенні перелічену техніку, полк в змозі отримати очищену питну воду через 2-3 години. Потреби полку у воді складають: на особовий склад - 5240 л на добу; на колісну техніку - 500 л на добу; на гусеничну техніку - 102 л на добу. Всього - 6002 л на добу. В екстремальних умовах: на особовий склад – 2620 л на добу; на колісну техніку – 250 л на добу; на гусеничну техніку – 51 л на добу. Всього: 2921 л на добу.

Сили ОРС ЦЗ можуть займати район зосередження, де протікають малі річки, які зможуть пересікатися з основними маршрутами. Для подолання цих перешкод будуть використовуватись спеціальна інженерна техніка.

Влаштування проходів у завалах ,спрямованих на подолання руйнувань, затоплень, які можуть статися після застосування різноманітної зброї противника.

	<p>Проходи у завалах пророблюються для підходу до місць рятувальних робіт, а також для руху вантажного та санітарного транспорту. Проходи пророблюються шириною 3-3,5 м для одностороннього руху і 6-6,5 м для двохстороннього руху. При односторонньому проїзді через кожні 150-200 м влаштовуються роз'їзди довжиною 15-20 м. Для виконання цього завдання залучаються інженерні підрозділи та інженерна техніка (інженерна машина розгородження (ІМР), БАТ-2, бульдозери, автокрани. Можливості ІМР та БАТ-2 з пророблення проходів складають 300-400 мп на годину у лісних завалах та до 200 мп у кам'яних завалах.</p> <p><b>Проведення інженерних заходів щодо маскування.</b></p> <p>Виконання інженерних заходів щодо маскування в районі зосередження досягається широким використанням природних масок, табельних маскувальних комплектів, в тому числі металевих відбивачів, радіо поглинаючих покриттів, універсальних комплектів «Конспект», які призначені для маскування техніки. Інженерні заходи з маскування районів зосередження підрозділи виконують своїми силами, а в районах розгортання пунктів управління – силами інженерних підрозділів. Для маскування сил ОРС ЦЗ використовуються маски - перекриття, маски – навіси, маски – макети і деформуючі маски. На озброєнні підрозділів знаходяться наступні маски:</p> <p>«ШАТРО» – універсальна без каркасна маска. Покриття маски складається з 24 стандартних елементів розміром 3х6 кожний. Стійки збираються з 18 ланок довжиною 1,4 м. Кожна маска встановлюється розрахунком з 5 чоловік за 15 – 35 хвилин.</p> <p>«ЗОНТ-1» – деформуюча маска. Її комплект складають стійки з оголовками та маскувальні комплекти МКС-2М або ін. Маска встановлюється розрахунком з 6 чоловік за 1-1,5 години.</p> <p>«УМК» – універсальна каркасна маска для маскування техніки в окопах технологічних майданчиків, споруд великої площі з прольотом до – 12 м. Комплект складається з металевого каркасу прямокутної форми та покриття із двох комплектів МКС - 2. Споруджується розрахунком у складі 7 чоловік за 60 хвилин.</p> <p>«МРС» – радіо - прозора маска, призначена для маскування радіо випромінюючих засобів. Комплект складає три маскувальних комплекти МКС.</p>	
<p>2.4 Інженерне обладнання районів розгортання пунктів управління, мета і завдання інженерного обладнання, послідовність, сили і</p>	<p>Пункти управління в районах розгортання розташовуються двома групами: група управління та група забезпечення.</p> <p>В районі розгортання командування зводяться споруди відкритого типу для спостереження, сховища для роботи та відпочинку командира, офіцерів штабу і служб, які працюють на командному пункті. Для захисту штабу ліквідації надзвичайних ситуацій і радіостанцій відриваються укриття, а для захисту та відпочинку розрахунків і підрозділів забезпечення зводяться бліндажі та перекриті щілини. Район розгортання командного</p>	



<p>засоби, які залучаються</p>	<p>пункту полку охороняється сторожовими постами, які виділяються від підрозділів забезпечення, на позиції яких обладнують одиночні та парні окопи. Всього в районі розгортання командного пункту зводяться: 1 - 2 сховища суцільної рамної конструкції, 2 - 3 бліндажа, 6 - 7 перекритих щілин, одна споруда відкритого типу для спостереження, радіостанцій та автомобілів, 3 - 4 окопи для охорони та оборони.</p>	
<p>2.5 Послідовність і зміст роботи з організації фортифікаційного обладнання району зосередження сил ОРС ЦЗ</p>	<p>Оцінка обстановки починається з оцінки дій противника. Особа, яка приймає рішення повинна оцінити можливості дій засобів ураження противника, а також можливі напрямки дій його розвідувально-диверсійних груп.</p> <p>Оцінюючи свої сили і засоби для виконання завдань фортифікаційного обладнання місцевості керівник визначає: укомплектованість частин і підрозділів особовим складом і землерийною технікою, шанцевим інструментом, вибуховими речовинами і засобами підривання; можливий час виконання завдань з фортифікаційного обладнання кожного елемента району зосередження; можливості частин і підрозділів з виконання завдань фортифікаційного обладнання району.</p> <p>При оцінці місцевості стосовно фортифікаційного обладнання району за довідковими даними інженерної розвідки, командир визначає: тип ґрунту, його категорію і способи розробки; рівень залягання ґрунтових вод і можливі глибини посадки фортифікаційних споруд; наявність місцевих будівельних матеріалів, можливі райони розгортання пунктів заготовки конструкцій, можливості щодо заготовки конструкцій і доставки їх до місця застосування.</p> <p>При оцінці часу, враховуючи терміни підготовки підрозділів до виконання поставлених завдань командир визначає: час який може бути відведений на фортифікаційне обладнання кожного елемента району зосередження.</p> <p>Командир робить висновки з оцінки обстановки з погляду фортифікаційного обладнання, а потім оформляє текстуально пояснювальну записку до плану інженерного забезпечення.</p> <p>На підставі задуму командира приймається рішення на організацію фортифікаційного обладнання, в якому визначається:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- задум фортифікаційного обладнання, зосередження основних зусиль з фортифікаційного обладнання, елементів району зосередження;</li> <li>- способи та черговість виконання завдань;</li> <li>- сили й засоби, що залучаються, розподіл землерийної техніки;</li> <li>- завдання частинам і підрозділам з фортифікаційного обладнання районів, що ними займаються.</li> </ul> <p>Рішення з фортифікаційного обладнання району оформляються на плані інженерного забезпечення. На карті для кожного основного елемента району зосередження у вигляді таблиці показується: запланованій обсяги виконання завдань з фортифікаційного</p>	<p>Пояснити пункти по яких виникли питання</p>

	<p>обладнання, сили, які залучаються і строки виконання завдань.</p> <p>Графічно на карті наносяться: райони прибуття й маршрути висування підрозділів посилення з визначенням строків прибуття; райони заготовки конструкцій військових фортифікаційних споруд.</p> <p>Запорукою успішного виконання завдань фортифікаційного обладнання районів зосередження є якість прийнятих рішень, а одним із методів збільшення цієї якості є його всебічне обґрунтування.</p> <p>Залежно від отриманого завдання і умов обстановки, місцевості, пори року й доби, складу сил, засобів і часу, на етапі вироблення задуму на фортифікаційне обладнання може виникнути необхідність виділення таких завдань: з'ясування характеру фортифікаційного обладнання району, який може бути обладнаний силами й засобами в задані строки; визначення часу, необхідного для виконання завдань фортифікаційного обладнання в заданому обсязі наявними силами й засобами.</p> <p>За своєю важливістю ці завдання неоднозначні. Найбільш часто у практичній роботі командир стикається з вирішенням першого завдання. У той же час результати вирішення цього завдання є вихідними даними для вирішення інших завдань, які пов'язані з відпрацюванням рішення з фортифікаційного обладнання районів зосередження, наприклад, для визначення потреб частин і підрозділів у конструкціях фортифікаційних споруд в місцевих матеріалах.</p> <p>З рішення другого завдання командир звертає увагу на завчасне вироблення рішення з фортифікаційного обладнання декількох районів одним підрозділом, коли необхідно з'ясувати строки виконання кожного із завдань для своєчасного маневру силами й засобами.</p> <p>Вирішення останнього завдання командир здійснює при визначенні необхідних сил і засобів для виконання окремих завдань.</p>	
3.1 Висновок	<p>Особливості технічного влаштування табору сил ОРС ЦЗ при ліквідації надзвичайних ситуацій є складною проблемою, яка потребує всебічного обґрунтування та комплексного підходу.</p>	
3.2 Завдання на самопідготовку.	<p>Саков Г.П. Обеспечение мероприятий и действий сил ликвидации чрезвычайных ситуаций: учебник в 3 - х частях: часть 2 . Инженерное обеспечение мероприятий и действий сил ликвидации чрезвычайных ситуаций: в 3 - х книгах: книга 1. Способы и средства инженерного обеспечения ликвидации чрезвычайных ситуаций. / Под общ. ред. С.К. Шойгу / Г.П. Саков, М.П. Цивилев, И.С. Поляков и др. - М, :ЗАО «ПАПИРУС», 1998. –404 с.</p>	<p>Перед закінченням заняття викладач підводить підсумки роботи, оцінює відповіді курсантів і видає завдання на самопідготовку.</p>

## **МОДУЛЬ 2. Спеціальні аварійно-рятувальні машини. Заходи та засоби інженерної розвідки, забезпечення польового водопостачання, подолання водних перешкод.**

### **МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА**

щодо проведення практичного заняття за темою:  
«Пункти водопостачання»

**Мета навчальна:** Ознайомити курсантів з влаштуванням пункту водопостачання, основними складовими елементами та схемою розташування.

**Мета виховна:** Нагадати курсантам, що слід працювати так, щоб люди бачили в кожному з вас справедливого і надійного друга та партнера, вірити у Вашу справедливість, порядність і самовідданість, а Ваші діти, рідні й близькі пишалися Вами і не мали приводу випити гірку чашу сорому за ваші негідні вчинки.

**Місце проведення:** кабінет пожежної техніки.

**Час:** 2 години.

**Матеріально-методичне забезпечення:**

1. Плакати, планшети.
2. Слайди.

**Література:** Інженерна техніка та спеціальні машини для ліквідації надзвичайних ситуацій: навч. посіб. / О.М. Ларін, І.М. Грицина, Н.І. Грицина, А.Я. Калиновський, Б.І. Кривошей. – Х.: НУЦЗУ, КП «Міськдрук», 2012 – 380 с.

## I. ПЛАН ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ:

- |                                             |          |
|---------------------------------------------|----------|
| 1. Організаційна частина, та виховна робота | - 10 хв. |
| 2. Основна частина:                         |          |
| 2.1. Опитування з раніш вивчених тем        | - 20 хв. |
| 2.2. Викладання матеріалу                   | - 35 хв. |
| 3. Заключна частина:                        |          |
| 3.1. Підведення підсумків заняття           | - 10 хв. |
| 3.2. Видача завдання на самопідготовку      | - 5 хв.  |

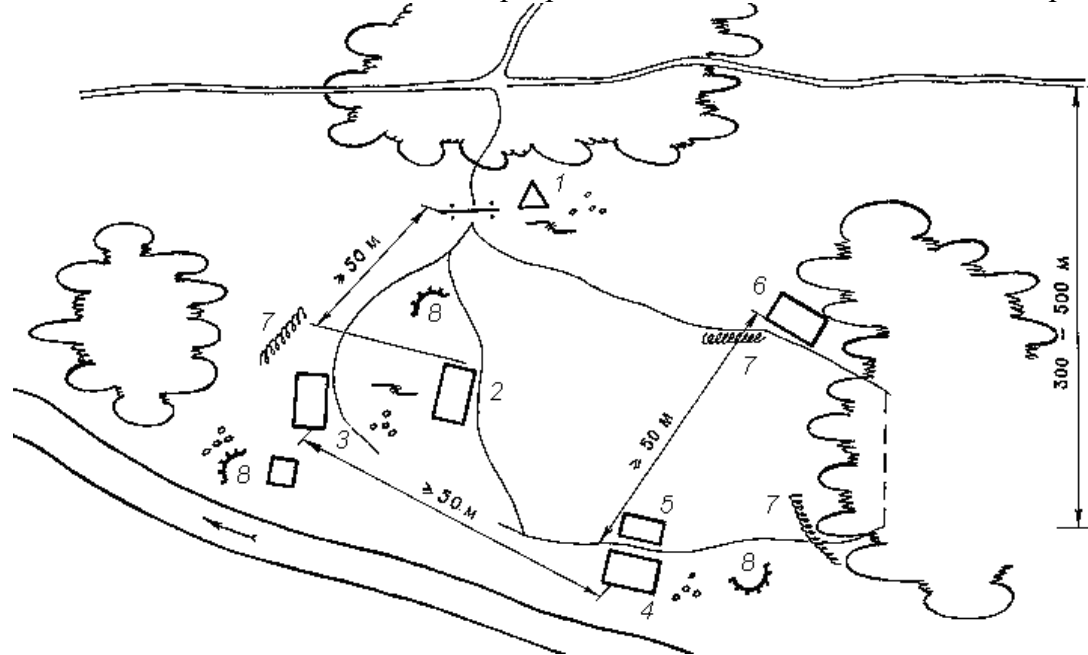
## II. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Дії викладача	Питання, що розглядаються	Методичні вказівки
1. Організаційна частина заняття	Прийняти рапорт у чергового, перевірити наявність курсантів на занятті, перевірити забезпеченість заняття необхідною літературою, оголосити тему заняття, його мету. Оголосити порядок проведення заняття.	Після привітання перевірити зовнішній вигляд і наявність курсантів, оголосити тему і мету заняття.
2.1 Провести контроль знань по матеріалу начитаних лекцій.	Методом опитування з'ясувати засвоєння курсантами основних теоретичних положень по матеріалу, що розглядався раніш. Питання: 1. Джерела води та її якість; 2. ТТХ МАФС-3; 3. ТТХ ПБУ-50м; 4. ТТХ ПБУ-200.	Викликати з місця курсанта, оцінити знання, виставити оцінку в журнал. У разі неповної відповіді для доповнень залучити інших курсантів
2.2 Викладання матеріалу	<p>Досвід ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій показує, що в більшості випадків забезпечення водою особового складу об'єднань і частин, формувань ЦЗ здійснюється з <i>пунктів водопостачання й водорозбірних пунктів</i>.</p> <p><i>Пунктом водопостачання</i> називається ділянка місцевості, на якій силами спеціалізованого підрозділу відбувається видобуток, очищення, контроль якості, зберігання й видача води споживачам. <i>Водорозбірний пункт</i> відрізняється від пункту водопостачання тим, що в районі його влаштування не може бути джерела води або обладнаного водорозбірного спорудження. Водорозбірний пункт призначений для зберігання доставленої з пункту водопостачання води, її консервування й видачі споживачам.</p> <p>Пункт водопостачання (рис. 1) включає: <i>пост регулювання, майданчик очікування, майданчик для миття тари, робочий майданчик, майданчик збору транспортних засобів</i>. Крім того, обладнуються місця видачі води, окопи для оборони.</p> <p>При виборі місця розгортання пункту водопостачання враховуються: санітарно-епідемічний та епізоотичний стан району; дебіт джерела і якість води в ньому; можливість зараження радіоактивними й отруйними речовинами, СДОР і хвороботворними мікроорганізмами; наявність шляхів руху, а також характер ґрунту дна й берегів поверхневих джерел.</p> <p>Для одержання води в першу чергу використовуються водозабірні спорудження, що залишилися неушкодженими, та відновлюються ушкоджені водопроводи, свердловини, колодязі й джерела, що не потребують значних витрат на відновлення.</p> <p>Влаштування пункту водопостачання починається з визначення (розвідки) місць</p>	Пояснити пункти по яких виникли питання.

розміщення основних елементів, розгортання засобів на робочому майданчику, у межах якого встановлюється суворий санітарно-гігієнічний режим. Для запобігання можливому забрудненню й зараженню джерела води у радіусі 50-100 м від робочого майданчику створюється зона санітарної охорони, у межах якої не повинно бути смітників, вигрібних ям і т.п.

З метою утилізації (збору) різних відпрацьованих фільтрувальних матеріалів, особливо при очищенні води від РР, ОР і ХНР, на кожному пункті водопостачання на відстані не ближче 50 м від робочого майданчику й водойми споруджуються колодязі, які вбудувати вбирати ці речовини, розмірами 2х2х2м. Після наповнення колодязь закопується, встановлюється показчик «ЗАРАЖЕНО», а поруч, не далі 5-10 м, відривається інший, такий самий колодязь.

Ефективність роботи пункту водопостачання досягається не тільки швидким розгортанням, але й правильним його вмістом. З метою упорядкування руху транспорту всі основні елементи пункту позначаються показчиками, які виставляються на видне місце й показують напрямок руху транспорту. Подача транспорту під заповнення цистерн здійснюється в кількості, не більшій, ніж розраховано для цієї мети місць на водорозборі.



**Рис. 1. Пункт водопостачання: 1 – пост регулювання; 2 – майданчик очікування; 3 – майданчик для миття тари; 4 – робочий майданчик; 5 – місце заповнення водою цистерн; 6 – огороження; 8 – охорона; 7 – хімічний спостережний пост**

	<p>Скупчення транспорту й особового складу в районах майданчику для миття тари й водорозбору не припустимо. Весь інший транспорт повинен перебувати на очікувальному майданчику.</p> <p>Фляги, бочки, термоси, каністри й іншу малоємну тару особовий склад заповнює водою тільки на спеціально відведеному для цієї мети місці.</p>	
3.1 Висновок	<p>Забезпечення особового складу аварійно-рятувальних формувань водою під час ліквідації НС є важливою життєвою необхідністю, яку потрібно вирішувати чи не першочергово, за умови проведення тривалих оперативних робіт.</p>	
3.2 Завдання на самопідготовку.	<p>Інженерна техніка та спеціальні машини для ліквідації надзвичайних ситуацій: навч. посіб. / О.М. Ларін, І.М. Грицина, Н.І. Грицина, А.Я. Калиновський, Б.І. Кривошей. – Х.: НУЦЗУ, КП «Міськдрук», 2012 – 380 с.</p>	<p>Перед закінченням заняття викладач підводить підсумки роботи, оцінює відповіді курсантів і видає завдання на самопідготовку.</p>