

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

ГОЛОВНЕ УПРАВЛІННЯ ДЕРЖАВНОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ З  
НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ У ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

ДОСЛІДНО-ВИПРОБУВАЛЬНА ЛАБАРАТОРІЯ АВАРІЙНО-  
РЯТУВАЛЬНОГО ЗАГОНУ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ



## ПРАКТИЧНИЙ ПОСІБНИК

**Виявлення ознак первинного вогнища пожежі шляхом  
аналізу результатів візуального дослідження термічних  
уражень конструкцій, предметів та матеріалів.  
Допоміжні методи визначення первинного вогнища пожежі.  
Побічні ознаки первинного вогнища пожежі.**

Харків 2023

Рекомендовано до друку  
кафедрою пожежної  
профілактики в населених  
пунктах НУЦЗ України  
(протокол № 10 від 19.06.2023 р.)

**Укладачі:**

Ковальов К.О., юрист-консульт Аварійно-рятувального загону спеціального призначення ГУ ДСНС України у Харківській області;

Максимюк О.І., старший інженер дослідно-випробувальної лабораторії Аварійно-рятувального загону спеціального призначення ГУ ДСНС України у Харківській області;

Майборода Р.І., викладач кафедри пожежної профілактики в населених пунктах факультету пожежної безпеки НУЦЗ України;

Отрош Ю.А., начальник кафедри пожежної профілактики в населених пунктах факультету пожежної безпеки НУЦЗ України, д.т.н., професор.

**Рецензент:**

Колосовський С.О., начальник управління запобігання надзвичайним ситуаціям Головного управління Державної служби України з надзвичайних ситуацій у Харківській області

**Практичний посібник.** Виявлення ознак первинного вогнища пожежі шляхом аналізу результатів візуального дослідження термічних уражень конструкцій, предметів та матеріалів. Допоміжні методи визначення первинного вогнища пожежі.

Побічні ознаки первинного вогнища пожежі. / Укладачі: Ковальов К.О., Максимюк О.І., Майборода Р.І., Отрош Ю.А., Х. : НУЦЗУ, 2023. 74 с.

У практичному посібнику наведені фізичні закономірності формування ознак первинного вогнища (осередкових ознак) пожежі, механізм проведення візуального дослідження термічних уражень конструкцій та окремих матеріалів після пожежі, синтез інформації.

Практичний посібник розрахований на студентів, курсантів, ад'юнктів (аспірантів), вищих навчальних закладів системи МВС України, практичних працівників ДСНС, правоохоронних органів, експертів.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b>	<b>3</b>
<b>РОЗДІЛ I. Фізичні закономірності формування ознак первинного вогнища (осередкових ознак) пожежі</b>	
1. Формування ознак первинного вогнища (осередку) пожежі, та їх виявлення	5
2. Конвекційні ознаки первинного вогнища (осередку) пожежі	6
3. Ознаки первинного вогнища (осередку) пожежі, що формуються випромінюванням	8
4. Ознаки первинного вогнища (осередку) пожежі, що формуються кондукцією	8
5. Ознаки спрямованості розповсюдження горіння	9
<b>РОЗДІЛ II. Візуальне дослідження термічних уражень конструкцій та окремих матеріалів після пожежі</b>	
1. Візуальний огляд конструкцій з неорганічних будівельних матеріалів	13
2. Візуальний огляд конструкцій та виробів з металу	17
3. Візуальний огляд конструкцій та виробів з деревини	21
4. Візуальний огляд виробів з тканини, матраців, предметів м'яких меблів	23
5. Візуальний огляд полімерних конструкційних та будівельних матеріалів	19
6. Візуальний огляд лакофарбових покриттів	26
<b>РОЗДІЛ III. Синтез інформації</b>	
1. Допоміжні методи визначення первинного вогнища (осередку) пожежі	28
2. Відомості отримані від свідків	29
3. Побічні ознаки первинного вогнища (осередку) пожежі	30
4. Аналіз наявної інформації та формування висновку про первинне вогнище (осередок) пожежі	31
<b>СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ</b>	<b>33</b>
<b>ДОДАТОК. Конструктивні елементи найбільш розповсюджених об'єктів, які описуються під час огляду місця пожежі.</b>	<b>34</b>

## ВСТУП

Встановлення причин пожеж, відповідний їх облік та аналіз є важливими умовами для організації успішної роботи направленої на попередження виникнення пожеж.

Пожежа може виникнути внаслідок злочинної бездіяльності, халатності, допущеної особами, які відповідно до своїх функціональних обов'язків та повноважень повинні забезпечувати нормальну роботу, а відповідно і пожежну безпеку того чи іншого об'єкту. Пожежа може бути результатом злочинних дій, направлених на знищення або пошкодження майна шляхом підпалу, або засобом для приховання інших злочинів. Не рідко дії небезпечних чинників пожежі призводять до загибелі людей або наносять значні матеріальні збитки. По зазначеним причинам кримінальними провадженнями по пожежам займаються органи досудового слідства.

Відповідно до положень «Порядку спільних дій Національної поліції України, Державної служби України з надзвичайних ситуацій та експертної служби Міністерства внутрішніх справ України під час проведення огляду місця пожежі, виявлення, припинення, попередження та розслідування кримінальних правопорушень та інших подій, пов'язаних з пожежами», затвердженого наказом МВС України від 24.07.2017 №621, зареєстрованим в Міністерстві юстиції України 14.08.2017 за №998/30866, при роботі на місці пожежі слідчо-оперативної групи до її складу обов'язково входить співробітник відповідного підрозділу ДСНС, який у статусі спеціаліста надає допомогу слідчому в огляді місця пожежі з метою виявлення первинного вогнища пожежі, причини її виникнення та розповсюдження, виявлення, фіксації та вилучення зразків, проб, технічної та іншої документації і предметів, що надалі можуть бути використані як речові докази. Надає слідчому допомогу у фіксації в протоколі огляду місця події інформації щодо виявлених зразків, об'єктів, речовин тощо.

З точки зору кримінального процесуального законодавства спеціаліст – це учасник кримінального провадження який володіє спеціальними знаннями та навичками застосування технічних або інших засобів і може надавати консультації під час досудового розслідування та судового розгляду з питань, що потребують відповідних спеціальних знань і навичок у галузі науки і техніки.

Спеціаліст може звертати увагу учасників кримінального провадження на обставини пов'язані з виявленням, закріпленням та дослідженням доказів, давати пояснення з приводу спеціальних питань, які виникають під час проведення процесуальних дій шляхом надання усних консультацій або письмових роз'яснень, надавати технічну допомогу. У межах, передбачених законом, спеціаліст сприяє роботі з доказами, а також може сам ставити запитання і робити заяви, пов'язані з виявленням, закріпленням, вилученням та дослідженням доказів.

Спеціаліст на основі своїх спеціальних знань може проводити попереднє дослідження предметів і документів з метою виявлення ознак і властивостей, які мають доказове значення.

Консультації спеціаліста можуть використовуватись при формулюванні запитань експерту, розробки слідчих версій та плану розслідування.

Письмові пояснення спеціаліста можуть бути додатками до протоколу процесуальної дії, у проведенні якої спеціаліст брав участь.

Поруч із тим, як відомо, пожежа не завжди є результатом вчинення злочину. У більшості випадків за фактами пожеж кримінальні провадження не відкриваються. Причини їх встановлюються співробітниками відповідних підрозділів ДСНС України шляхом дослідження пожеж у службовому порядку, здійснюючи заходи щодо збирання інформації з метою повного та якісного обліку пожежі, відповідно до вимог «Порядку обліку пожеж та їх наслідків», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 26.12.2003 №2030.

Вказане зобов'язує кожного співробітника, який залучається до роботи на місці пожежі, мати необхідну методичну підготовку.

Даний практичний поради́ник спрямований на формування єдиного підходу до виявлення та фіксації ознак первинного вогнища пожежі (осередку пожежі).

# Розділ I. Фізичні закономірності формування ознак первинного вогнища (осередкових ознак) пожежі.

## 1. Формування ознак первинного вогнища (осередку) пожежі та їх виявлення.

Основне завдання огляду місця пожежі - це виявлення зони утворення первинного вогнища пожежі (осередку пожежі), що є першим і найголовнішим кроком на шляху встановлення причини пожежі.

Відповідно до ДСТУ 2272-06 «Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять»:

- *вогнище* – сукупність горючих матеріалів та (або) продуктів згоряння та (або) конструктивних елементів, якими обмежено простір, де відбувається горіння;
- *первинне вогнище пожежі* – місце виникнення пожежі.

Згідно спеціальної літератури під місцем виникнення пожежі розуміється місце, в якому первинно виникло (розпочалося) горіння, та яке зазвичай називають «осередком пожежі» (очаг пожежі [рос.]), отже можна вважати тотожними поняттями «*первинне вогнище пожежі*» та «*осередок пожежі*».

Слід розрізняти осередок пожежі та осередок горіння, оскільки останній (один або кілька) може утворитися вже під час пожежі, як вторинний осередок.

Тепловий вплив на матеріали та конструкції під час пожежі призводить до формування на них слідів термічних уражень, специфічних для кожного виду матеріалу. В залежності від того, наскільки сильно матеріал зруйновано під впливом теплоти пожежі, термічні ураження можуть спостерігатися візуально, або можуть бути невидимими для ока та виявлятися за допомогою спеціальних інструментальних методів та технічних засобів.

Існує поняття «*ступень термічних уражень*», під яким розуміють величину термічних руйнувань матеріалу. Вона може бути виражена якісною оцінкою (наприклад, «незначне руйнування бетону, з утворенням дрібних тріщин» або «сильне руйнування з відшаруванням захисного шару бетону») або кількісною, завдяки якоїсь вимірної величині або параметру, напряду або опосередковано пов'язаних з процесом та наслідками термічного руйнування (наприклад, показник вимірювання обуглення деревини або величини деформації сталюї балки). Ступень термічного ураження будь-якого матеріалу визначається двома основними параметрами – температурою та тривалістю нагріву, при цьому вплив температури більш суттєвий аніж тривалість.

Виявлення та фіксація слідів горіння та теплового впливу на матеріали та конструкції необхідні, перш за все, для визначення місця утворення первинного вогнища (осередку) пожежі та шляхів розповсюдження горіння.

Зазначення термічних уражень у протоколі огляду місця події та у звіті про причину пожежі має на меті зафіксувати обстановку після пожежі якомога детальніше.

У даному poradniky розглядаються питання, пов'язані з візуальним виявленням та визначенням термічних уражень конструкцій, предметів та матеріалів.

Отже, *ознаки первинного вогнища (осередку) пожежі* можна розділити на:

- ознаки, що формуються на ділянці утворення первинного вогнища пожежі;

- ознаки направленості розповсюдження горіння.

Певний внесок у формування ознак осередку пожежі вносять три відомих процеси теплопередачі (конвекція, кондукція та випромінювання).

## **2. Конвекційні ознаки первинного вогнища (осередку) пожежі.**

*Конвекція* виникає одразу, як тільки розпочинається горіння і в осередковій зоні підвищується температура. Причиною виникнення природної конвекції є переміщення нагрітих і холодних часток, що відбувається внаслідок різниці у їх щільності. Дія конвекції стимулює надходження повітря у зону горіння, яке сприяє розвитку розпочатої пожежі.

Конвекційні потоки з високою температурою нагрівають на шляхах свого розповсюдження конструкції, предмети та матеріали. Це може призвести до їх займання, а також викликати деформацію і руйнування негорючих елементів і частин будівель. Саме тому у зоні конвекційного струменя від осередку пожежі утворюються, часто маючи локальний характер, термічні ураження матеріалів та конструкцій.

Такі термічні ураження будуть розглянуті окремо для різних видів матеріалів. Усі вони відбуваються у локальній зоні, форма якої є специфічною та має назву «осередковий конус». Вперше поняття про «*осередковий конус*» було введено Борисом Васильовичем Мегорським. В об'ємах приміщень у спокійній атмосфері конвекційний потік направлено до гори і локальні термічні ураження утворюються на конструкціях над первинним вогнищем (перекриття стелі, покриття) та на бокових огорожувальних конструкціях (стінах). В ідеальному випадку на горизонтальних конструкціях над місцем утворення первинного вогнища пожежі ці термічні ураження мають форму кола, а на вертикальних, бокових конструкціях – форму конусу, вершина якого спрямована до низу, у бік місця утворення первинного вогнища пожежі.

Виявлення «осередкового конуса» можливе за слідами нашарування кіптяви, обвалення штукатурки, руйнування захисного шару бетону, зміни кольорів поверхні, глибини прогоряння дерев'яних конструкцій, характеру пошкоджень конструкцій та облицювальних матеріалів.

Необхідно зазначити, що «осередковий конус» класичної форми формується далеко не на кожній пожежі і тим паче, не завжди зберігається - елементи конусу часто відхиляються від вертикалі під впливом повітряних потоків у приміщенні. У низьких приміщеннях конус виражено гірше тому, що різниця температур по висоті незначна. Крім того, конвекційний потік швидко «упирається» у стелю і нібито «розмивається» у ширину. Гарніше за все конвекційний потік формується у високих приміщеннях, висотою більш за 8-10 метрів. Відповідно у таких приміщеннях гарніше виражені й осередкові ознаки (сліди конусу).

Осередковий конус формується й на нахилених конструкціях, наприклад по мірі прогару покрівлі з горючих матеріалів (руберойду).

По мірі розвитку пожежі коефіцієнт теплообміну конвекцією спочатку збільшується, а потім зменшується. На етапі розвинутої пожежі переважне значення набуває теплообмін випромінюванням.

Нижче наведені різновиди «осередкових конусів»:



«Осередковий конус», що сформувався шляхом вигорання фарбового покриття на нашаруванням кіптяви.



«Осередковий конус», що сформувався шляхом вигорання шпалер та нашаруванням кіптяви.



«Осередковий конус», що сформувався на зовнішньому боці стіни будівлі шляхом нашарування кіптяви.

### **3. Ознаки первинного вогнища (осередку) пожежі, що формуються випромінюванням.**

Випромінювання тепла полум'ям та продуктами горіння не залежить від напрямку



руху повітряних потоків – конвекції. Джерелом найбільш сильного випромінювання є полум'я. Водночас пожежі, що відбуваються в об'ємі будівель, зазвичай характеризуються випромінюванням здебільше нагрітих продуктів горіння, які порівняно швидко заповнюють об'єм приміщення і настільки ізолюють полум'я, що його енергія випромінювання практично не впливає на нагрів конструкцій та предметів, що знаходяться поза межами зони горіння.

Однак, випромінювання теж робить свій внесок у формування осередкових ознак. Завдяки дії енергії випромінювання помітний односторонній (з боку осередку пожежі) нагрів та руйнування конструкцій. Це ознака спрямованості розповсюдження горіння. Ті частини конструкцій, які спрямовані у бік осередку пожежі отримують більші термічні ураження. У горючих матеріалів це відображається у більш глибокому обвуглюванні з боку більш інтенсивного теплового впливу. У металоконструкцій деформація відбувається переважно у бік джерела тепла.

#### **4. Ознаки первинного вогнища (осередку) пожежі, що формуються завдяки кондукції.**

*Кондукція* здатна відігравати значну роль у виникненні та розвитку пожежі, особливо за наявності матеріалів з високою теплопровідністю (насамперед – металів).



Вигорання фарби з зовнішнього боку металевих конструкцій, горіння відбувалося в об'ємі металевого бункеру

Завдяки прогріванню металу кондукція може формувати осередкові ознаки на зовнішній поверхні кузову автомобілю, на металевих огорожувальних конструкціях споруд каркасного типу та в інших подібних випадках. Виражається це у вигоранні фарби на зворотному боці металоконструкції, деформації металу і т.ін. Подекуди ці ознаки зовнішньо нагадують «осередковий конус», хоча власно у «осередкового конуса» природа, як було зазначено, конвекційна.

Теплопровідність також відіграє основну роль у формуванні слідів горіння у первинному вогнищі пожежі, адже горіння будь-якого твердого матеріалу є поступове просування фронту горіння (фронту піролізу). За рахунок теплопровідності попереду зони горіння матеріалу прогривається (виникає так звана зона підготовки) і, у решті, займається.

Так відбувається просування фронту полум'я (або тліючого горіння) по матеріалу.

#### **5. Ознаки спрямованості розповсюдження горіння.**

Ці ознаки виникають на шляху розповсюдження пожежі від її первинного вогнища. Вони можуть бути розташовані на значному віддаленні від первинного вогнища пожежі,

а іноді – у межах усій зони пожежі. Тут також відображаються закономірності горіння, що сприяють формуванню первинного вогнища пожежі, у першу чергу - фактори часу та відстані. Чим далі від первинного вогнища пожежі, тим горіння більш короткочасне, тим менша ступень термічних уражень конструкцій та матеріалів.

Конвекційні потоки більше прогривають ті ділянки конструкцій, які звернуті у бік первинного вогнища пожежі, і з цього боку конструкції руйнуються у більшому ступені, порівняно із іншими боками.

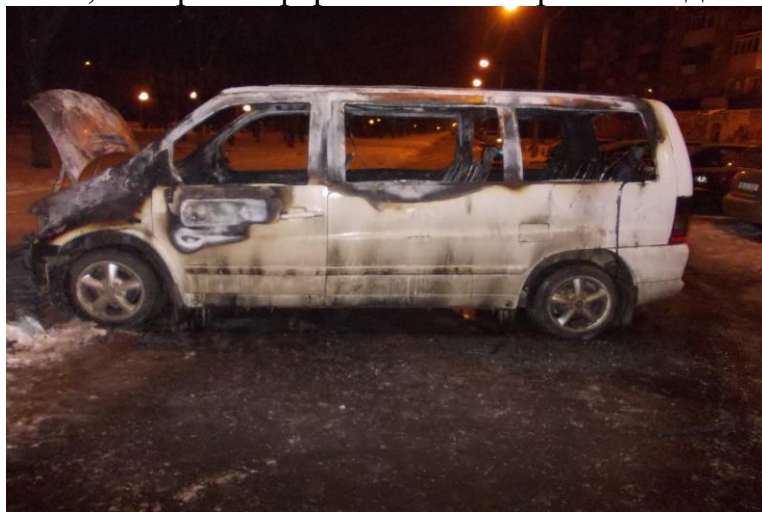
Якщо у межах зони пожежі горіння було ліквідовано більш менш своєчасно і конструкції хоча б частково вціліли, то на шляху розповсюдження горіння по горизонталі можна помітити, що ступень їх руйнування зменшується по мірі віддалення від місця розташування первинного вогнища пожежі, або, відповідно, навпаки збільшуються по мірі наближення до нього.

*Поступово затухаючі (наростаючі) термічні ураження і сліди горіння* – перша та основна ознака у групі ознак спрямованості розповсюдження горіння.

Ця ознака може виявлятися візуально, наприклад, по вигорянню дерев'яних перегородок, стійок, опор та інших елементів з деревини. У послідовному зменшенні (по мірі віддалення від первинного вогнища пожежі) вигорянні конструкцій відіграє роль і конвекція, але здебільше – менша, по мірі віддалення від зони виникнення первинного вогнища пожежі, тривалість горіння.

Затухаючі (наростаючі) ураження можуть бути виявлені і в інших ознаках – послідовного зменшення глибини обуглення конструкцій з деревини, зменшення (збільшення) деформації металевих елементів, вигорянні фарби на їх поверхнях і т.д.

Саме тому при огляді (натурному дослідженні) місця пожежі важливо не просто зазначити, що дерев'яні опори у приміщенні обуглені, а виміряти та вказати глибину обуглення. І, якщо з результатів вимірювання з'ясується, що глибина обуглення дерев'яних опор або візуально порівняний ступень деформації металевих елементів послідовно зростає, скажемо, з півдня на північ, то це будуть суттєві фактичні дані, що дозволять більш предметно висувати версії стосовно місця розташування первинного вогнища пожежі.



Ознаки спрямованості розповсюдження горіння фарби на зовнішньому боці елементів кузову автомобілю від передньої нижньої його частини у бік задньої верхньої частини.

Послідовно затухаючі (наростаючі) ураження можуть бути періодично повторюваними або суцільними. Приклад, згадані вище – термічні ураження на однакових, повторюваних в конструкції будівлі елементах – опорах, стійках, балках, лагах, стропилах – є періодично повторюваними ураженнями.

Послідовне зменшення глибини обуглення по довжині одного елемента (дерев'яна балка) або однорідної конструкції (дерев'яна перегородки) – це сполошні затухаючі ураження.

Варто звернути увагу, що послідовна зміна ступеню ураження по мірі віддалення

від первинного вогнища пожежі може порушуватися вторинними вогнищами (вторинними осередками) пожежі та іншими явищами.

Ознаки спрямованості розповсюдження горіння (або ознаки спрямованості теплового впливу) формуються і на окремих конструктивних елементах будівель та споруд. Це так звані «довільно розташовані ознаки». Наприклад, на окремих дерев'яних стовпах (стійках, опорах) завжди корисно визначити ступінь їх термічних уражень з різних боків, шляхом вимірювання глибини обвуглення. Так можна встановити, з якого боку тепловий вплив на конструкцію був більш інтенсивним, а це вже ознака спрямованості теплового впливу.

Усе, зазначене вище, відноситься до ознак спрямованості горіння, що формуються при розвитку горіння по горизонталі.

Щодо ознак розвитку горіння по вертикалі, то тут практично усе вирішує конвекція.

Б.В. Мегорський писав: «розповсюдження конвекційних потоків на пожежі подібно стіканню води, але зворотно їй за напрямком. Вода стікає зверху до низу, шукаючи для цього найменші щілини, а дим, газоподібні продукти горіння так само прагнуть уверх».



Сліди розвитку пожежі по вертикалі

Звідси важливе правило: шукаючи первинне вогнище пожежі – шукай найнижчу зону зі слідами горіння. Якщо, наприклад, пожежа виникла на другому поверсі будинку, вона рідко, і вже напевне далеко не відразу, піде на перший поверх, скоріш горіння проникне на третій та розташовані вище поверхи. Це загальне правило, але з нього бувають винятки – палаючі предмети можуть падати вниз, створюючи таким чином вторинні осередки горіння.

Спроможність конвекції уносити тепло пожежі вгору обумовлює ряд важливих для дослідження пожежі обставин, наприклад:

1) у приміщенні, в якому відбувається пожежа, спостерігається зонування температури газової фази по висоті. Відповідно і конструкції (стіни, перекриття) прогріваються по різному – чим вище ти сильніше. Тому термічні ураження стіни, облицювальних матеріалів на ній повинні наростати знизу до гори. Якщо ця закономірність порушена, якщо на якійсь ділянці стіна прогрілася або ушкоджена більше ніж зверху – це підозріло, щось не так, тобто стіну щось гріло на локальній ділянці. Або навпаки, якщо мається локальна більш холодна (менш ушкоджена) ділянка – значить стіну щось закривало (захищало) від тепла.

2) за тими ж причинами на підлозі зазвичай температура менша ніж у вище розташованих зонах приміщення, знизу відбувається приплив свіжого холодного повітря, а теплі гази підіймаються уверх. Тому ознаки первинного вогнища пожежі та інші характерні термічні ураження конструкцій, а також речові докази краще зберігаються у нижній зоні, на рівні підлоги.

3) якщо первинне вогнище пожежі розташовано достатньо високо, або горіння почалося у суміжних приміщеннях та перейшло до приміщення поверху, у такому приміщенні зазвичай зберігається без ознак термічних уражень підлога і, навіть, меблі – столи, стільці. Якщо не виникає вторинних осередків горіння, то предмети та горюче облицювання стін у нижній їх частині зберігається. У таких випадках утворюються так звані ознаки верхової пожежі. Такі приміщення у більшості випадків можна виключити з кола приміщень, де потрібно шукати первинне вогнище пожежі.

У будівлях та спорудах, де маються закриті отвори пустотних дерев'яних конструкцій горіння часто розвивається у прихованій формі саме по цих пустотам. Такі пожежі є складними не тільки з точки зору їх ліквідації, а і з точки зору їх дослідження. У таких випадках у пошуках первинного вогнища пожежі буває необхідно дослідити шлях розвитку горіння по пустотам. Зробити це у ряді випадків можливо наступним чином – потрібно розкрити пустотну перегородку або підняти дошки підлоги та перевернути дошки тильним боком. Якщо горіння розвивалося, наприклад, всередині конструкції підлоги, то можливо за характером та ступенем обуглення дощок спробувати прослідкувати де горіння пішло всередину підлоги та де вийшло з пустотної конструкції. Іноді це вдається. Однак варто пам'ятати, що напрямок конвекційних і просто повітряних потоків на пожежі може змінюватися, причому неодноразово. Це відбувається внаслідок руйнування віконного скла, утворення прогарів, руйнування конструкцій, розкриття їх пожежними, внаслідок застосування техніки, наприклад димососів.

Дещо детальніше про *підлогу*. У більшості випадків пожеж підлоги, як правило зберігаються, бо знаходяться у найхолоднішій зоні. І якщо на підлозі виявляють зону локального вигорання, а тим більше наскрізний прогар (або прогари), з причиною їх утворення слід розібратися. Цілковито можливо, що це зона первинного вогнища пожежі.

Підлога у будівлі рідко є однорідною й одношаровою конструкцією. При огляді підлоги важливо, щоб були зафіксовані термічні ураження кожного з шарів – від поверхневого (покриття підлоги) до несучих конструкцій (балок тощо):

- стан килимів, килимових покриттів, лінолеуму (немає слідів термічного впливу, потемнення, підпалення й (або) поверхневе обуглення, обуглювання на всю глибину, наскрізний прогар – його форма, розміри, місце розташування);

- стан паркету й дощатого настилу, чернкової підлоги під ним;

- стан лаг підлоги, дерев'яних балок тощо;

- наявність і стан шарів тепло- і гідроізоляції, засипки тощо.

Рекомендації по огляду та фіксації термічних уражень дерев'яних, бетонних, металевих конструкцій підлоги наведені у розділі III.

У разі наявності наскрізних прогарів, параметри обуглення (глибина обуглювання, товщина вигорілого шару вугілля) лаг підлоги, дерев'яних балок і тому подібних елементів рекомендується вимірювати з усіх чотирьох боків, щоб потім була можливість визначити спрямованість теплового впливу.



Прогар у дерев'яній підлозі.

Важливо звернути увагу й зафіксувати характер прогарів підлоги – щілинні (уздовж щілини і інших нещільностей у підлозі, наприклад у місці проходу труб та інших комунікацій) або звичайні, що не мають чіткої прив'язки до щілини або іншого дефекту підлоги.

На поверхні (покритті) підлоги слід фіксувати наявність підозрілих кляксоподібних плям локального вигорання, плям у вигляді патьоків, більш глибокого вигорання в пазах дерев'яних конструкцій та інших поглибленнях, а також доріжок, що залишаються при вигоранні ЛЗР та ГР.

Потрібно фіксувати наявність на підлозі дрібних чорно-зелених та інших кольорових плям, обгорілих агломератів (рихлих відкладень) невідомого походження.

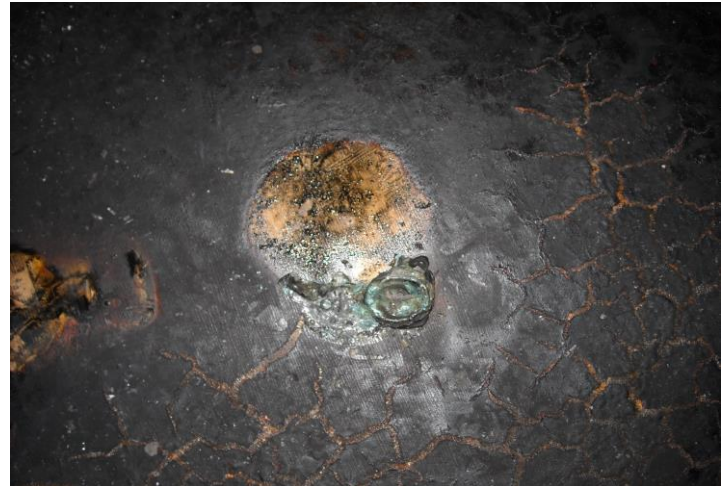
Усе це може бути слідами ініціаторів горіння.

Якщо перекриття підлоги становить порожню дерев'яну конструкцію, її доцільно досліджувати зсередини. Це допоможе:

- 1) встановити природу прогару;
- 2) виявити шляхи поширення горіння у внутрішніх порожнинах;
- 3) відібрати проби на ЛЗР та ГР.

Кілько слів про *кіптяву*. Відкладення кіптяви на конструкціях та предметах повинні бути оглянуті з метою визначення меж зон закопчення, розташування та геометричних параметрів зон закопчення та зон вигорання кіптяви, порівняльної орієнтовної оцінки інтенсивності закопчення (товщини шару кіптяви) на різних ділянках.

Продукти згорання, що переносяться конвекційним потоком, по мірі віддалення від первинного вогнища пожежі остивають. При цьому тверді частинки сажі, що містяться у них та продукти, які конденсуються у рідку фазу, осідають на вертикальних та горизонтальних поверхнях, утворюючи нашарування кіптяви. Але на поверхнях конструкцій та обладнання, у ході подальшого розвитку горіння, кіптява залишається лише до температури 600-630°C, після чого вигоряє. Тому поблизу місця розташування первинного вогнища пожежі іноді кіптяви може бути менше, а подалі від нього – більше (звісно, до певної межі). Над місцем утворення первинного вогнища пожежі і над вторинними осередками горіння кіптява часто вигоряє локальними плямами, які можуть



Масляні плями та залишки полімерної тари на підлозі, розтріскування поверхні лінолеуму.

зберігатися під час подальшого розвитку горіння завдяки тому, що конструкції (стеля, стіна) в зоні утворення первинного вогнища пожежі гарно прогріті, а кіптява не дуже гарно осідає на «гарячі» ділянки, зосереджуючись на відносно більш холодних. Зони вигорання кіптяви повинні обов'язково фіксуватися при огляді місця пожежі (словесне описання у протоколі огляду, фотозйомка).

## РОЗДІЛ II. Візуальне дослідження термічних уражень конструкцій та окремих матеріалів після пожежі.

### 1. Візуальний огляд конструкцій з неорганічних будівельних матеріалів

При візуальному огляді будь-яких конструкцій з неорганічних будівельних матеріалів слід відмічати зони закопчення та зони вигорання кіптяви.

Неорганічні будівельні матеріали можна розділити на дві групи - виготовлені випалювальним методом та виготовлені іншими методами.

Матеріали, що виконані випалювальним методом (червона цегла, стеклоблоки, керамічна плитка), пройшли високотемпературну обробку (випалення) у процесі виготовлення та при повторному нагріванні у ході пожежі практично не змінюють свого складу, структури та властивостей. Тому визначення та описування їх стану зазвичай не має особливого значення для дослідження пожежі. Лише різке охолодження та механічний вплив при гасінні пожежі може привести до розтріскування вказаних виробів або руйнування конструкцій з них. Тому при дослідженні пожежі бажано отримати від керівника гасіння пожежі відомості про напрям подачі стволів та руйнування конструкцій під час ліквідації пожежі.

Матеріали, виконані іншими методами, по типу застосованого зв'язувального матеріалу можна умовно поділити на три підгрупи: матеріали на основі цементу, вапна, гіпсу.

#### *Бетон та залізобетон.*

Під час пожежі, при нагрівання від 150-200°C та вище відбувається руйнування бетону та залізобетону.

Чим вище температура та тривалість нагрівання – тим більша руйнація. Це відбувається за рахунок поступової дегідратації (видалення фізично, а потім і хімічно зв'язаної води) цементного каменя, нерівномірного теплового розширення окремих інгредієнтів, що входять до складу бетону, та деяких інших процесів.



Руйнування захисного шару на залізобетонних конструкціях.

При огляді конструкцій з бетону та залізобетону слід відмічати та фіксувати:

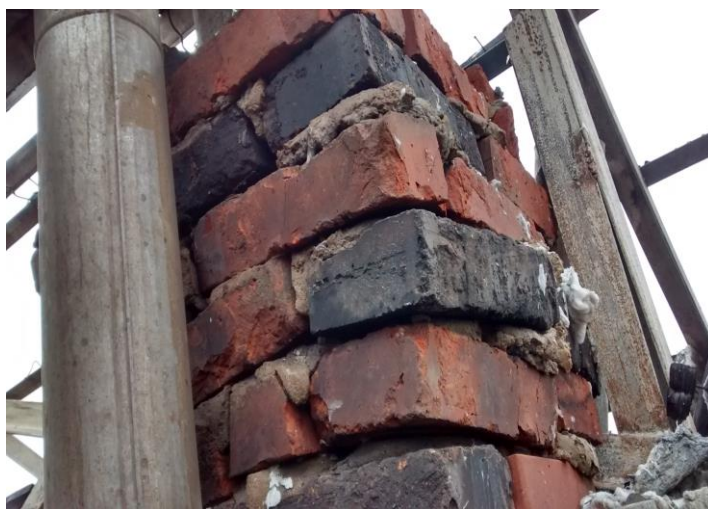
1) наявність слідів накладення кіптяви й зон вигорання кіптяви;

2) місцезнаходження, форму та розміри зон на яких маються розтріскування бетону (мікротріщини починають утворюватися за температури 300-400°C, при 500°C – тріщини збільшуються настільки, що їх можна побачити неозброєним оком (ширина тріщин не менше – 0,1мм), при 600-800°C – ширина розкриття тріщин 0,5–1,0мм);

3) місцезнаходження, форму та розміри зон на яких мається відшарування захисного шару бетону (внаслідок нагріву до 700-800°C утворюються візуально помітні руйнування на бетоні, зокрема, відшарування захисного шару на конструкціях з залізобетону).

#### *Цегляна кладка.*

Силікатна (біла цегла), а також цементне каміння розчину кладки між цеглинами (у тому числі червоним та вогнетривким) повинні бути досліджені візуально. При нагріванні, по мірі підвищення температури у них відбувається утворення тріщин та зниження механічної міцності аналогічно бетону, що і повинно виявлятися під час огляду (натурного дослідження) об'єкту пожежі. Крім того потрібно відмітити наявність на поверхнях слідів накладення кіптяви й зон вигорання кіптяви.



Розшарування цегляної кладки димаря з частковим руйнуванням цементного каміння розчину кладки між цеглинами.

Зазначене стосується не лише цегляних стін та перегородок, а й окремих конструкцій, зокрема димарів.

#### *Штукатурка.*

Штукатурка зазвичай буває цементно-піщана або вапняно-піщана. Перша вважається більш міцною, однак під впливом теплоти пожежі обидві перетерплюють приблизно однакові зміни.

При огляді штукатурки слід відмічати та фіксувати:

1) темні та світлі зони на поверхні штукатурного покриття (у більш прогрітих зонах штукатурка після пожежі має більш світлий колір);

2) ділянки із нашаруванням та вигоранням кіптяви;



Темні та світлі зони на поверхні штукатурного покриття (поруч із ліжком маються більш світлі зони).

3) ділянки поверхні конструкцій на яких маються розтріскування штукатурки;

4) місцезнаходження, форма та розміри зон на яких виявлено відшарування штукатурки (у зоні достатньо тривалого та інтенсивного нагріву штукатурка відшаровується (відпадає), водночас слід звернути увагу на те, що штукатурка може відпасти не у місці сильнішого нагріву, а там, куди у першу чергу потрапила вода з пожежного ствола. Однак незважаючи на це, зони де штукатурне покриття відшарувалося (відпало), обов'язково потрібно фіксувати та мати на увазі під час пошуку місця утворення первинного вогнища пожежі. У цьому сенсі особливу увагу слід приділяти зонам, де штукатурка відпала починаючи знизу, від підлоги);

5) наявність або відсутність термічних уражень конструкцій в зоні відшарування штукатурки й характер цих термічних уражень (наприклад – глибина обвуглення дерев'яних дощок на різних ділянках у межах «плями відшарування» і текстура дерев'яного вугілля).

*Матеріали на основі гіпсу.*

На основі гіпсу виготовляється гіпсокартон (суха штукатурка), фасонні вироби, декоративні та звукоізоляційні плити, перегородки та блоки пазогребневої конструкції. При нагріванні під час пожежі вироби з гіпсу розтріскуються і урешті решт можуть розсіпатися.

При огляді виробів з матеріалів на основі гіпсу слід відмічати та фіксувати:

1) місцезнаходження, форму та розміри зон на яких маються тріщини (після нагрівання до 200-300°C на поверхні виробів спостерігається утворення частих волосяних тріщин, залишкова міцність 30 відсотків від початкової; після нагрівання до 600-700°C – інтенсивне розкриття тріщин залишкова міцність 20 відсотків від початкової);

2) місцезнаходження, форму та розміри зон де шар гіпсу обрушився (враховуючи, що це могло трапитися у



У куті приміщення на ділянках у середній по висоті частині стін обвалено штукатурне покриття; на поверхні простінку між віконними отворами штукатурка вкрита шаром кіптяви, спостерігається розтріскування штукатурного покриття.



Руйнування частини перегородки з гіпсокартону; на межі зруйнованої ділянки помітне обвуглення окремих фрагментів гіпсокартонних панелей та нашарування кіптяви на поверхні.



наслідок різкого охолодження водою під час ліквідації пожежі, у подальшому необхідно буде з'ясувати напрямлення подачі стволів у даному приміщенні).

*Скло.*

Руйнування скла на пожежі (перш за все це стосується віконного скла) може відбуватися з різних причин:

- у результаті нагрівання та розтріскування у ході пожежі;
- при механічному руйнування до пожежі або безпосередньо перед пожежею (зокрема, при потраплянні до приміщення сторонньої особи або закидання у нього стороннього предмету, у тому числі й джерела запалювання);
- при механічному руйнування під час пожежі завдяки падаючим предметам або дій пожежно-рятувальних підрозділів;
- при вибуху всередині приміщення до або під час пожежі;
- при підвищенні тиску всередині приміщення у наслідок відбування суто пожежних процесів – «загального спалаху» або спалаху газоподібних продуктів неповного згоряння.

Для того, щоб при необхідності можливо було вирішити питання про причину (механізм) руйнування скла, уламки необхідно оглянути і зафіксувати результати.



Крупні закопчені уламки віконного скла серед пожежного сміття на підвіконнях у приміщеннях.

По-перше, необхідно визначити чи закопчені уламки скла, що знаходяться у приміщенні, чи просто забруднені пожежним сміттям. Нашарування кіптяви на склі свідчить про те, що під час пожежі воно якісь час знаходилося у віконних рамах, а руйнування відбулося вже під час пожежі.

Слід пам'ятати, що на пожежі віконне скло при нагріванні вище 300°C починає руйнуватися і випадати переважно у бік дії джерела тепла.

Тобто при горінні всередині приміщення скло буде падати всередину приміщення і це може бути помилково



Фрагменти скла зі слідами оплавлення на конструкціях віконного коробу. Зовнішній вигляд уламків скла свідчить, що скло знаходилося у зоні дії температури порядку 700-750°C.

визнано ознакою розбивання від удару ззовні.

При вибуху, що передує пожежі, уламки скла чисті та знаходяться ззовні приміщення, чим більша сила вибуху – тим далі. Виключенням є об'ємні вибухи (дефлаграційне горіння), що відбуваються при витоку газу та випарюванні горючої рідини – при таких вибухах уламки скла знаходять всередині приміщень.

При огляді скла слід відмічати:

- наявність або відсутність скління у віконних та дверних блоках;
- скло всередині або ззовні приміщення;
- накладення кіптяви на склі.

У разі необхідності уточнення причини руйнування конкретного скла, його слід вилучити для експертного дослідження. На уламках скла утворюються радіальні та концентричні тріщини та інші характерні руйнування, рельєф гранів яких дозволяє визначити з якого боку нанесли удар по склу або надавили на нього, чи мало місце механічний вплив, тиск вибуху або руйнування внаслідок температурного впливу. Підлягає вилученню також скло від лампочок розжарювання в разі їх можливої причетності до виникнення пожежі.

## 2. Візуальний огляд конструкцій та виробів з металу.

Наслідки теплового впливу під час пожежі на метали (сплави) та конструкції з них можна розділити на п'ять основних груп, умовно розташував (виходячи з температури утворення) у наступній послідовності:

- деформація;
- утворення окислів на поверхнях;
- структурні зміни, що супроводжуються зміною фізико-хімічних та механічних властивостей;
- розчинення металу у металі;
- горіння металу (сплаву).

Результати проходження цих процесів при огляді місця пожежі можна досліджувати візуально.

Металоконструкції та їх окремі елементи деформуються, як правило, у бік найбільшого нагріву. Це властиво не тільки металам, а й більшості інших матеріалів, наприклад склу.

Очевидно, що величина деформації конструкції повинна бути пропорційна температурі та тривалості нагріву. Тому, здавалося б, на місці пожежі найбільш «гарячою» зоною можна сміло вважати ту, в якій металоконструкція має найбільшу деформацію. Однак не все так просто і найбільша деформація відбувається не завжди там, де мала



Поступово затухаюча величина деформації однорідних металевих конструкцій (прогин униз) у напрямку від переднього плану фотографії до заднього.

місце найбільша температура, найбільш інтенсивний та тривалий нагрів. Вона може бути і там, де конструктивний елемент несе більш високе навантаження або на нього діє найбільший момент вигинання. Так, наприклад, якщо стальна балка перекриття має найбільшу деформацію посередині прольоту, то це абсолютно не означає, що саме у цьому місці був найбільш інтенсивний нагрів – просто саме тут на балку діє найбільший момент вигину. А такі деформації типові для більшості приміщень, незалежно від місця розташування у них первинного вогнища пожежі. Однак, зазначена ознака вказує на вплив тепла на конструкцію знизу, а отже провести порівняльну візуальну оцінку величини деформації розосереджених по зоні горіння однотипних і відносно однаково навантажених конструкцій є корисним з метою визначення спрямованості розповсюдження горіння. Якщо, наприклад, однотипні сталеві балки перекриття при відносно рівномірному пожежному навантаженні у приміщенні, мають поступово затухаючу величину деформації порівняно одна з одною, то це можна розглядати, як явну ознаку спрямованості розповсюдження горіння.

*Значні по величині локальні деформації.* Значні по величині і чітко виражені локальні деформації металоконструкцій, особливо балок перекриття і тому подібних елементів – важливі осередкові ознаки, на які обов'язково слід звертати увагу і фіксувати при огляді місця пожежі. Вони зазвичай утворюються на початковій стадії пожежі під дією локального нагріву конвективними потоком та тепловим випромінюванням від первинного вогнища пожежі. Повинно бути зафіксовано точне місце розташування таких деформацій, їх величина та спрямованість.



Значна по величині, у порівнянні із іншими однорідними елементами, деформація металевої конструкції у вигляді її прогину та скручування.

*Взаємне розташування у просторі деформованих (обвалених) конструкцій.* Під час огляду місця пожежі варто звертати увагу на взаємне розташування у просторі деформованих (та тих що обвалилися) конструкцій. Іноді це надає корисну інформацію, для встановлення місця утворення первинного вогнища пожежі.

Наприклад, якщо одна металева конструкція придавлена зверху іншою, це необхідно відмітити як факт, що дозволяє визначити послідовність обвалення або деформації окремих конструктивних елементів будівлі.



Взаємне розташування обвалених та деформованих конструкцій, вказує, що спочатку обвалення відбулося ближче до центральної частини споруди

«Висота зламу» вертикальних несучих конструкцій. При огляді ряду однотипних вертикальних несучих металевих конструкцій необхідно порівнювати мінімальну висоту, на якій починається суттєва деформація кожної конструкції («висоту зламу»). Підмічено, що при нагріванні під час пожежі вертикальні несучі металоконструкції (наприклад ангарів та інших подібних споруд) як би підламуються на певній висоті, в наслідок чого стальна арка надбає форму, схожу на розтягнуту літеру «М». При цьому «висота зламу» тим менша, чим ближче конструкція до місця утворення первинного вогнища пожежі. Це явище пояснюється тим, що чим ближче місце утворення первинного вогнища пожежі до



Місця «зламу» однотипних вертикальних конструкцій вказують; конструкції, розташовані у центральній частині, знаходилися ближче до місця утворення первинного вогнища пожежі.

конструкції, тим на меншій висоті вона прогривається до критичної температури висхідними конвективними потоками. Таким чином, фіксація висоти «зламу» вертикальних конструкцій дає змогу проявити своєрідний «макроконус» - ознаку направленості розповсюдження горіння від первинного вогнища пожежі до периферії.

Утворення окислів на поверхнях сталевих конструкцій та виробів. Якщо поверхня сталюго виробу оброблена, гладка, то перша ознака теплового впливу, який можна виявити візуально – так звані «кольори мінливості».

Вони утворюються при нагріванні сталі до температури 200-300°C завдяки утворенню на її поверхні плівки окислу мікронної товщини. Товщина шару окислу залежить від температури нагрівання (чим вище температура нагріву, тим окисел товще), а завдяки інтерференції світлу із зміною товщини плівки змінюється її колір. Таким чином, колір плівки окислу («кольор мінливості») може використовуватися для орієнтовного визначення температури нагріву сталі: світло-жовтий, соломино-жовтий (220-230°C, 230-240°C), оранжевий (240-



Кольори мінливості та жару на елементах кузову автомобілю.

260°C), червоно-фіолетовий (260-280°C), синій (280-300°C).

Наявність ознак мінливості на сталевих виробках та їх локалізація бажано зафіксувати при огляді місця пожежі. Хоча при пошуках первинного вогнища пожежі така інформація рідко приходить у нагоді, але вона може знадобитися при визначенні

джерела запалювання, пов'язаного із тертям, локальним прогріванням у технологічних устаткуваннях, двигунах і т.ін. Після нагрівання сталевих конструкцій вище 500°C на них з'являються кольори жару: темно-коричневий (530°C), червоний (550°C), темно-червоний (700°C), вишнево-червоний (900°C), яскраво-вишневий (1000°C), темно-оранжевий (1100°C), світло-оранжевий (1200°C), білий (1300°C), яскраво-білий (1400°C), сліпучо-білий (1500°C).

*Окалина.* Високотемпературний окисел – окалина, утворюється на сталі звичайної якості (за час нагріву, характерний для середньої пожежі) при температурі 700°C та вище. Зростання товщини окалини відбувається за параболічним законом – чим більша температура та тривалість нагріву, тим вона товще. Низькотемпературна окалина (700-750°C) зазвичай має рижуватий відтінок і достатньо тонка. Окалина, що утворюється при 900-1000°C і вище – товста і чорна. Якщо окисел на поверхні сталевих конструкцій рихлий та рудий – це, скоріш за все, зовсім не окалина, а звичайна іржа. При огляді місця події, за можливості, потрібно фіксувати колір окалини на різних ділянках сталевих конструкцій.

*Наявність локальних зон розплавлення (проплавлення) металу.* Корисну інформацію про температурні режими у різних зонах пожежі можна отримати завдяки виявленню місць розплавлення тих чи інших металів, сплавів, а також скла та деяких інших матеріалів.

Необхідно звертати увагу та фіксувати місця розплавлення алюмінію та його сплавів (температура плавлення 600-660°C), бронзи (880-1040°C), міді (1050°C), сталі (1300-1400°C).

Разом із тим необхідно мати на увазі, що так звані «проплавлення» у металі можуть виникнути і за температури нижчої аніж температура плавлення. Це може відбутися як мінімум за двох причин:

- локальний нагрів тонкого сталевих виробу (листу, проводу і т.ін.) призводить до утворення шару окалини відповідного до товщини самого виробу. Окалина, не маючи достатньої механічної міцності, може викришитися, і на виробі залишиться отвір;

- розчинення металу у металі – потрапляння розплавленого у ході пожежі більш легкоплавкого металу на більш тугоплавкий метал може призвести до «розчинення» останнього у розплаві першого металу. Цей процес може відбуватися за температури, яка значно нижче ніж температура плавлення тугоплавкого металу.

Вказаний процес можливий, наприклад, при потраплянні розплавленого алюмінію на мідь та її сплави. Відбувається це завдяки утворення евтектичного сплаву міді з алюмінієм. Таку ж здатність розчинятися у розплавленому алюмінії має сталь. Кінцевим результатом протікання вказаних реакцій може бути проплавлення (отвір) у тонкому сталевому листі, у стінці труби зі сталі і т.ін.

Враховуючи те, що розплавлення та проплавлення відносно тугоплавких металів та сплавів (міді, а тим більше сталі) відбуваються на пожежах достатньо рідко, сам факт їх наявності повинен бути зафіксований, а причина утворення у кожному конкретному випадку повинна бути з'ясована.

Ознакою, що дозволяє відрізнити такий отвір від проплавлення, що виникло, наприклад, внаслідок дії електричної дуги, є характерний контур проплавлення (у формі калюжі, потьоку) і тоненька кайма алюмінію, що зазвичай зберігається по периметру отвору.

Отже на конструкціях та предметах з металів і сплавів при огляді слід відмічати:

- 1) зони потемнення та обуглення (карбонізації) шару фарби на поверхнях;
- 2) зони вигорання карбонізованих залишків фарби;
- 3) направленість та величину деформації конструкцій;
- 4) наявність кольорів мінливості на поверхнях конструкцій;
- 5) наявність на поверхнях конструкцій, виробів окалин та їх колір;
- 6) місця оплавлення та проплавлення металу.

### 3. Візуальний огляд конструкцій та виробів з деревини.

Ураження деревини на пожежі виникають внаслідок її термічного розпаду під впливом зовнішнього тепла. Результатом термічного розпаду деревини являється її обуглення. При цьому виділяються газоподібні горючі продукти термічного розпаду, які, при досягненні їх певної концентрації у повітрі, здатні займатися та забезпечувати полум'яне горіння над поверхнею деревини. Вугільний шар, що утворюється, також здатний частково або повністю вигорати.

Перші ознаки термічного розпаду деревини – потемнення її поверхні, з'являються при температурі вище 110°C. Активне тління деревини починається при температурі порядку 300°C, самозаймання деревини відбувається за температури близько 400°C.

Глибина обуглення деревини послідовно зростає із збільшенням температури та тривалістю піролізу (тління). Тому вимірювання глибини обуглення може застосовуватися для фіксації і оцінювання зміни ступеню термічного ураження по довжині та висоті конструкції, визначення направленості теплового впливу.

#### *Зовнішній вигляд вугілля.*

Зовнішній вигляд вугілля надає певну інформацію про умови, в яких він утворився:

- вугілля легке, рихле, з крупними тріщинами зазвичай утворюється при інтенсивному полум'яному горінні;

- вугілля щільне, важке, іноді із коричнюватим відтінком і навіть із збереженням текстури деревини (малюнок рокових кілець) утворюється при низькотемпературному піролізі, коли процес обуглення відбувається повільно і летучі продукти горіння виділяються помаленьку, виходячи через дрібні щілини та не розрихлюючи вугілля.

Повне вигорання деревини. Проявляється у наскрізних прогарах та вигоранні до золи (порошку сірого кольору). Ця ознака надзвичайно високих термічних уражень конструкцій чудово видна неозброєним оком. Її потрібно фіксувати при огляді місця



Різний вигляд вугілля на однотипних дерев'яних конструкціях – рихле вугілля з крупними тріщинами на конструкціях, що знаходяться на передньому плані, та щільне вугілля на конструкціях на задньому плані.

події та враховувати під час пошуків первинного вогнища пожежі. Необхідно встановити природу прогару (можливо це слід конвекційного теплового потоку, а можливо – первинне вогнище пожежі). Особливий інтерес представляють прогари у підлозі, особливо коли вони не чисельні або прогар один.

Як вже було зазначено, підлоги на пожежі, як правило, зберігаються, тому наявність прогару у підлозі потребує фіксації при огляді місця події та ретельного дослідження.



Щілинні прогари у перегородці, що виконана з дерев'яних дощок.

Локальні прогари із чітко визначеними межами утворюються при тривалому низькотемпературному піролізі (тлінні).

Від дерев'яних конструкцій, що повністю вигоріли, над первинним вогнищем пожежі залишається зола (мінеральні солі, що містяться у деревині) та металеві деталі (цвяхи, болти, скоби і т.ін.), якщо такі малися до пожежі. За межами ділянки, що вигоріла над первинним вогнищем пожежі, конструкції руйнуються (обвалюються) ще повністю не згорівши, разом із негорючими деталями. Таким чином, скупчення, наприклад, цвяхів у якомусь одному місці може іноді бути додатковою ознакою первинного вогнища пожежі.

Отже на конструкціях та предметах з деревини при огляді слід відмічати:

- 1) потемнення лаку та фарби на поверхнях (ступень потемнення, розмір зони, її місцезнаходження та геометрію);
- 2) характер обвуглення деревини (вугілля рихле або щільне);
- 3) глибину обвуглення на окремих ділянках (глибина обвуглення вимірюється за



Наскрізні прогари у конструкціях з деревини.



Прогари у підлозі з дерев'яних дощок.

допомогою будь-якого гострого металевого предмета – колумбуса, шила, цвяха, металевої лінійки. Металевий предмет достатньо легко протикає вугілля, але гірше входить у більш щільну деревину). Варто звернути увагу, що окрім товщини шару вугілля, у місці вимірювання варто визначити величину втрати перерізу конструкції. Глибина обвуглення розраховується як сума цих двох величин;

4) наявність прогарів, особливо у підлозі.

#### **4. Візуальний огляд виробів з тканини, матраців, предметів м'яких меблів.**

Термічні ураження виробів з тканини, предметів м'яких меблів і т.ін. залежать від інтенсивності теплового впливу на них під час пожежі, умов горіння, кладки виробів та інших факторів. Штори, що висять окремо, особливо синтетичні, зазвичай згорають повністю, тканини у рулонах та вироби з них, що зложені у кіпи та стопки, одяг, що щільно висить у шафі, вигорають у меншому ступеню, іноді піддаються лише поверхневому обвугленню. Теж саме відбувається із щільно зложеними книгами та папером. Горіння подібних виробів, як і деревини, може відбуватися у режимі тління та полум'яного горіння.

При огляді місця пожежі необхідно фіксувати характер та приблизну глибину вигорання масивів матеріалів та виробів з волокон та тканини. Ці відомості можуть знадобитися при визначенні направленості теплового впливу та розвитку горіння, а іноді і при встановленні безпосередньо первинного вогнища пожежі.

Матрацам та м'яким меблям також властиво поверхнєве обгорання, вигорання на певну глибину, повне вигорання окремих ділянок та виробів у цілому. Детальна фіксація характеру вигорання (глибина обвуглення, вигорання, геометричні параметри зони, що вигоріла) важлива для диференціації наслідків пожежі із застосуванням ЛЗР та ГР, пожежі, що виникла від тліючого тютюнового виробу, а також загального спалаху у приміщенні.

При потраплянні тліючого тютюнового виробу на поверхню дивану, матрацу ліжка, ватної ковдри та інших виробів, матеріал яких здатний до тліючого горіння, що само підтримується (до таких належить вата, ватин, поролон), виникає тління матеріалу, що триває іноді годинами і лише потім переходить у полум'яне горіння (або зовсім не переходить у полум'яне горіння). При цьому на поверхні дивану або матрацу утворюється чітко виражена локальна зона вигорання, з чітко вираженою межею між обгорілою та не обгорілою частиною дивану (матрацу) і достатньо глибоким обвугленням у межах цієї зони.



Термічні ураження матрацу, виконаному на пружинному блоці та настільному матеріалі (поролоні) у вигляді вигорання настил очного шару та шару поролону на чітко обмеженій ділянці.



Для тління будь-яких матеріалів характерні локальні зони глибоких термічних уражень, аж до наскрізних прогарів, виявлення та фіксація таких зон дозволяє отримати цінну інформацію про характер процесу, що відбувався у досліджуваній зоні.

У разі підпалу меблів за допомогою ЛЗР або ГР зазвичай має місце стікання рідини на підлогу, у щілини мебельного каркасу. Після розчищення місця пожежі можна виявити характерні вигоряння половиць по щілинах від рідини, що протекла туди.



Різні ступені термічних уражень на предметах м'яких меблів – вигорання спинки, боковин та сидіння дивану, вигорання тканини на підлокітниках крісла, обвуглення та прогар тканини подушки сидіння крісла

Отже на виробках з тканини, матрацах, предметах м'яких меблів при огляді слід відмічати:

- 1) характер та приблизну глибину вигоряння масивів матеріалів та виробів з волокон та тканини;
- 2) глибину обвуглення та геометричні параметри пошкодженої ділянки;
- 3) сліди стікання рідини по меблям та розтікання її по підлозі під ними.

## 5. Візуальний огляд полімерних конструкційних та будівельних матеріалів.

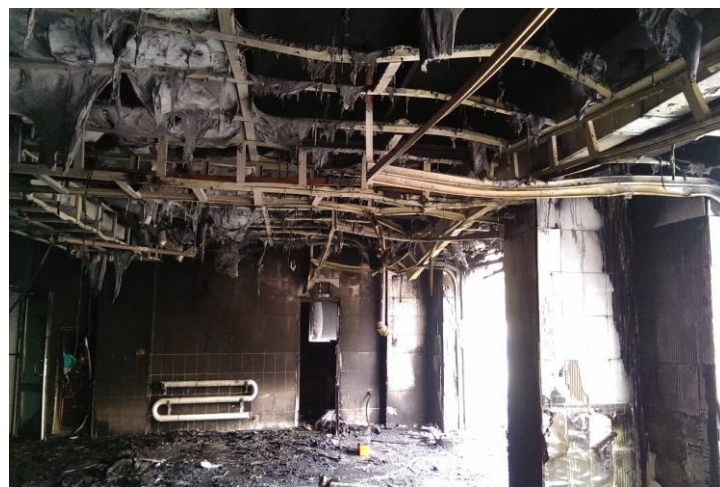
Полімерні матеріали, що застосовуються у будівництві, а також для виготовлення корпусів побутової та оргтехніки, інших виробів, можна розділити на два класи – термопластичні матеріали (термопласти) та термореактивні матеріали (реактопласти).

*Термопласти* – це матеріали, що здатні розм'ягшуватися при нагріванні та переходити у пластичний стан, не зазнаючи при цьому руйнування, термічної деструкції.

До таких матеріалів належать, зокрема: поліетилен, полівінілхлорид, поліметилметакрилат (органічне скло), поліаміди (капрон), та ін.

Під час пожежі термопласти розм'якшуються, плавляться, течуть, горять. Це сприяє утворенню вторинних вогнищ пожежі.

Прикладом такого роду може бути поведінка проводів з поліетиленовим або полівінілхлоридним ізоляційним покриттям. При нагріванні проводу така ізоляція плавиться, стікає, жили проводу оголюються, відбувається коротке замикання



«Потьоки» розплавленого поліетилену.

оголюються, відбувається коротке замикання

- так під час пожежі можуть виникнути так звані вторинні короткі замикання. Іншим прикладом розповсюдження пожежі у приміщенні, де на стінах або на стелі встановлені люмінесцентні світильники з екранами з оргстекла – гарячі конвекційні потоки від вогнища пожежі, що здіймаються до стелі, здатні прогріти люмінесцентні світильники до такого ступеню, що екрани почнуть плавитися, оргскло потече униз на підлогу, і таким чином у приміщенні можуть виникнути множинні вогнища (осередки) пожежі.

Якщо при огляді місця пожежі виявляються сліди розтікання термопласту, то можна зробити висновок, що температура нагріву у даній зоні була більше за температуру розм'якшення даного полімеру або полімерної композиції.

*Термореактивні* полімерні матеріали не здатні переходити у пластичний стан без руйнування своєї структури. Відбувається це тому, що на відміну від термопластів, реактопласти мають зазвичай не лінійну, ланцюгову структуру полімеру, а розгалужену, просторово зшиту. Типовими представниками термореактивних полімерних матеріалів є гума, фенолформальдегідні пластмаси. До них також відноситься природний полімер – деревина.

Реактопласти при нагріванні під час пожежі розпадаються з виділенням газоподібних продуктів піролізу та утворенням твердого вуглистою залишку, здатного до тління. Деформації, розплавлення, обвуглення, часткове або повне вигорання коксового залишку полімерних матеріалів у тих чи інших зонах пожежі повинні виявлятися і фіксуватися при огляді місця пожежі.

Так, наприклад, деформації та оплавлення корпусів побутової техніки, виготовлених з полістиролу та інших термопластів, пластмасових деталей електричних вимикачів, розеток, світильників – одна з перших ознак направленості теплового впливу.

Звичайно, під час розвинутої пожежі такі ознаки безпосередньо у зоні горіння не зберігаються, але вони зберігаються поза нею - у зоні теплового впливу та на межі зони задимлення, і як ознаки направленості теплового впливу повинні бути зафіксовані.



Різні форми ураження конструкцій з полімерних матеріалів – обвуглення елементів віконного блоку та теплова деформація корпусу внутрішнього блоку кондиціонера

Варто звернути увагу і на стан полімерної ізоляції електричних проводів, на ділянках, де вона збереглася. Переважне оплавлення та обвуглення ізоляції по зовнішній поверхні, як правило, є наслідком термічного впливу пожежі. У той же час, обвуглення та оплавлення ізоляції з середини, з боку жили – важлива ознака нагріву жили струмами короткого замикання або перевантаження.

Спінені полімерні матеріали, зазвичай, горять дуже інтенсивно і у ряді випадків не залишають обвуглених залишків.

Від деяких полімерів, (наприклад – пінополіуретану) після пожежі можуть залишитися маленькі калюжі рідких продуктів деполімерізації. Щоб відрізнити їх від



Випадок обвуглення та оплавлення ізоляції з середини – з боку струмопровідних жил.

залишків ініціаторів горіння, потрібно відібрати пробу даної речовини та надіслати її для дослідження до лабораторії.

Як відмічалось, розплавлятися та стікати можуть і термопластичні полімери. Калюжі таких полімерів, що розтеклися, зазвичай, згорають, але після пожежі може бути виявлено їх слід на підлозі або інших поверхнях у вигляді зон локального обвуглення по формі потоків, калюж у формі плям. Їх можна прийняти за сліди горючих рідин, що були використані для підпалу.

Щоб уникнути цього, також треба зробити відбір зразків і направити їх на дослідження.

## **6. Візуальний огляд лакофарбових покриттів.**

Лакофарбові покриття близькі по природі до полімерних матеріалів. Як відомо, зазвичай фарба складається з трьох компонентів – плівкоутворювача; наповнювачів, пігментів; розчинника.

*Плівкоутворювач* – це зазвичай органічний, синтетичний полімерний матеріал, що утворює плівку при висиханні фарби. Природні плівкоутворювачі (зокрема натуральна оліфа – льняне масло) використовуються все рідше.

*Пігменти* (красителі) надають фарбі необхідний колір. У фарбах та емалях на основі органічних розчинників застосовують в основному неорганічні пігменти (окисли металів), рідше використовують органічні пігменти (в основному для створення червоного та синього кольорів).

*Наповнювачі* у фарбах теж в основному неорганічної природи. Особливо багато наповнювача – крейди, у воднодисперсійних фарбах.

По типу використаного розчинника фарби діляться на дві великі групи:

- фарби (емалі, лаки) на основі органічних розчинників;
- воднодисперсні фарби (мають собою дисперсію – наявність дрібніших частинок фарби у воді).

*Перетворення лакофарбового покриття при нагріванні.* Лакофарбове покриття, що утворилося після нанесення фарби (емалі) та її висиханні, має собою сполучення плівкоутворювача та пігменту, наповнювача; розчинник по мірі висихання фарби випаровується. Коли на пожежі покриття починає нагріватися, його органічна складова (у першу чергу це плівкоутворювач) піддається термічній деструкції.

Зовні це проявляється у тому, що покриття спочатку темнішає. Далі при температурі 200-400°C відбувається його обвуглення (карбонізація), у найменш термостійких нітроцелюлозних покриттях цей процес починається при 150°C. При температурі 400°C поступово вигорає вугільний залишок, що утворився при

карбонізації плівкоутворювача. При підвищенні температури до 500°C цей процес практично завершується.

Якщо пігмент у фарбі органічний, то вигорає і він. Неорганічний пігмент або продукт його розкладу зазвичай залишається. У лаковому покритті пігмент і наповнювач відсутні, тому воно вигорає повністю.

Відповідно процесам, що відбуваються змінюється і те головне, що вдається оцінити при візуальному огляді обгорілого лакофарбового покриття – колір покриття.

Фарба починає поступово темніти при температурі 150-200°C, при 300°C цей процес відбувається значно швидше, ніж при 200°C. При температурі 400°C шар фарби інтенсивно темніє, обуглюється протягом 10 хвилин нагріву, а потім фарба починає світліти, так як вугілля вигорає. При 500°C процес карбонізації і вигорання вугільного шару відбувається так швидко, що вже через 10 хвилин нагріву фарба має білий колір.

Викладене вказує на те, що при визначенні ступеню термічного ураження фарби неможна виходити з принципу чим фарба темніше – тим, відповідно, у даній зоні було гарячіше. Це правило справедливо лише до певних температурних показників.

При огляді місця пожежі слід фіксувати (опис у протоколі огляду, фото або відеозйомка):

- потемніння шару фарби;
- обуглювання шару фарби;
- повне або часткове вигорання шару фарби;
- колір лакофарбового покриття у різних зонах місця пожежі.

Крім того необхідно найпростішим способом (зіскобом) оцінити його фізико-механічні властивості у тих самих зонах (при повному вигоранні плівкоутворювача воно буде легко відшаровуватися, «сипатися»).



Різні ступені ураження лакофарбового покриття на задніх дверях автомобілю – від відшарування та карбонізації шару фарби (ділянка ближча до передніх дверей) до його повного вигорання (ділянка ближча до заднього колеса).

## Розділ III. Синтез інформації.

### 1. Допоміжні методи визначення первинного вогнища (осередку) пожежі.

*Фіксація ознак аварійних режимів в електромережах.* З практики відомо – якщо в електромережі на пожежі виявлено кілька місць з ознаками впливу на проводи електричної дуги, то первинним, зазвичай, є коротке замикання у точці, що найбільше віддалена від джерела струму.

Спеціалісти пропонують активно використовувати цю обставину у пошуках первинного вогнища пожежі. Відмічається, що це особливо необхідно враховувати при дослідженні пожеж на транспортних засобах та обладнанні.

Для того, щоб визначити первинне вогнище пожежі по цьому методу, місця на яких маються ознаки, що залишили електричні дуги, наносять на схему електричної мережі об'єкту (частини об'єкту) пожежі.

Розглянемо приклад, наведений у спеціальній літературі. Пожежа виникла у квартирі, план якої вказаний на рисунку. Електрична мережа у квартирі була прокладена відкритим способом, від електричного щита, розташованого у вітальні.

Короткі замикання у точках А, В – призвели до спрацювання запобіжників у ланцюзі І.

Короткі замикання у точках С, D, Е – призвели до спрацювання запобіжників у ланцюгах ІІ, ІІІ.

Аналіз схеми, що розглядається, дозволяє зробити наступні висновки:

1) на обгорілих проводах у точках F, J, H, G слідів короткого замикання немає, це вказує на те, що напругу у електричних мережах квартири вже було відключено до того як пожежа досягла цих зон;

2) найвіддаленіші від джерела електричної енергії короткі замикання виникли у кухні, це вказує на те, що пожежа виникла у цьому приміщенні (на думку авторів статті у зоні між точками короткого замикання, заштрихованій на рисунку);

3) якщо б пошкодження від впливу електричної дуги були б виявлені у точках H та G, то можливо було б підозрювати підпал.

Останній висновок робиться на тій підставі, що при розташуванні первинного вогнища пожежі у кухні, горіння, вийшовши з кухні у коридор, повинно було б привести до оплавлення та замикання проводів, які прокладені транзитом через коридор до точок H та G. У цьому випадку, коли пожежа дійшла б до цих кімнат (житлова кімната та спальня), електромережа у них була б знеструмлена, і ніяких дугових оплавлень у вказаних точках з'явитися не могло б. Але якщо вони були б, то це вказувало б на те, що горіння у них почалося раніше, ніж вийшло до коридору з кухні, тобто там малися б самостійні вогнища пожежі. А наявність двох та більше самостійних вогнищ пожежі є кваліфікаційною ознакою підпалу.

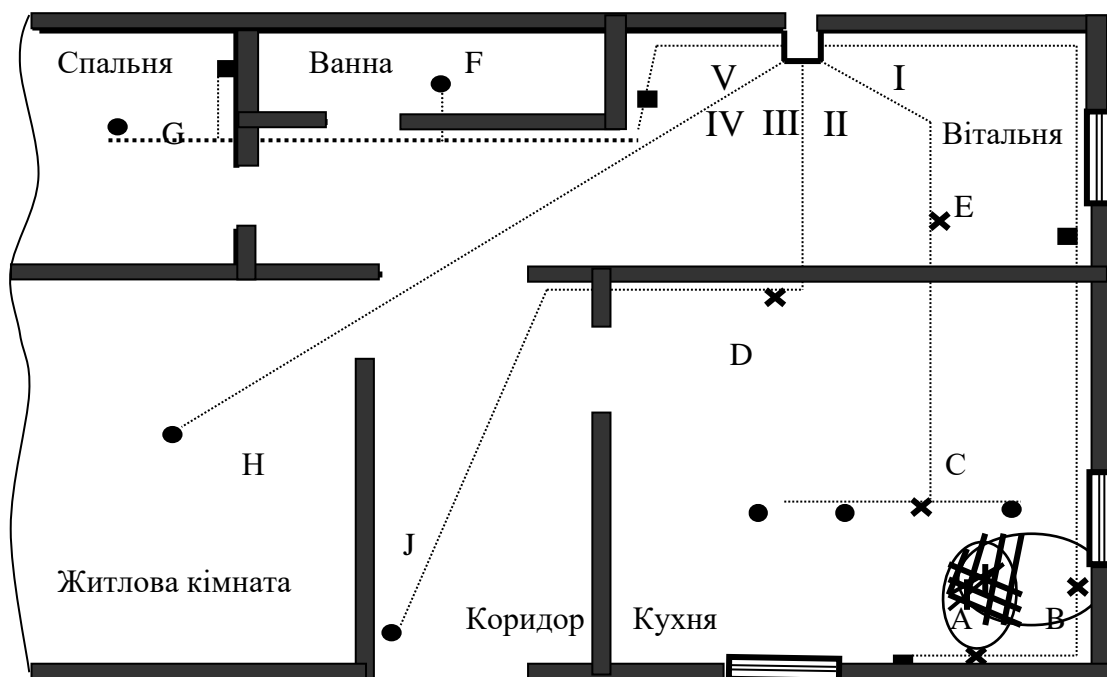


Рис. План квартири та її електричних мереж. I-V – електричні мережі (ланцюги) у квартирі.  
 ● електричні лампи    ■ розетки    × місця пошкоджень від дії електричної дуги

Таким чином фіксувати, як розташовані по місцю пожежі оплавлення та ознаки аварійних режимів на елементах електричних мереж, вкрай корисно, у тому числі, і для пошуків первинного вогнища пожежі.

*Фіксація остаточних температурних зон на оточуючих конструкціях.* Конструктивні елементи з відносно малою теплопровідністю та достатньо високою теплоємністю (цегляні, бетонні стіни, перекриття і т.п.), прогрівшись у ході пожежі, віддають тепло поступово, як гарно протоплена піч.

У зонах, де горіння було достатньо тривале, стіна встигає прогрітися краще (на більшу глибину і до більш високої температури), і остигає вона, відповідно, значно повільніше, ніж менш прогріті ділянки. Це відчувається часто навіть на дотик рукою. Тому після пожежі при пошуках її первинного вогнища корисно буває прощупати стіну, а ще краще виміряти температуру у різних її зонах.

## 2. Інформація, отримана від свідків.

Відомості, отримані від свідків при дослідженні пожежі часто виявляються одним з основних (а можливо і єдиним) джерелом інформації про місце її виявлення. Однак це джерело далеко не завжди надійне та об'єктивне, але іноді його неможливо компенсувати іншими джерелами. Тому дуже важливо здійснити кваліфіковане опитування очевидців та свідків. Це дає можливість отримати необхідну інформацію для встановлення первинного вогнища та причини пожежі та оцінити її достовірність. Останнє особливо необхідно, коли очевидці є зацікавленими особами, що, наприклад, часто буває при пожежах на виробництві.

На початковій стадії пожежі персонал підприємства часто намагається самотужки

ліквідувати горіння власними силами. Крім того пожежу можуть не відразу виявити, а про виявлену пожежі спочатку повідомляють керівництво і тільки потім пожежно-рятувальну службу. Час спливає, і бажання потім приховати його марнування виливається у розкази про небачену швидкість розповсюдження горіння, раптовості, катастрофічній формі та масштабах події, вибухах і т.п. Витягти з усього цього істину буває дуже непросто. Водночас і у незацікавлених свідків стрес пожежі також може викликати перебільшене сприйняття того, що відбувається. Тому при опитуванні свідків необхідно:

- спромогтися отримати від свідків максимуму деталей – де та коли відчули запах диму, побачили дим та полум'я або відблиски полум'я (що не одне і теж саме, тому потрібно уточнення), який колір був у диму та полум'я, розміри зони горіння або факелу. Будь-який гучний звук, хлопок свідки зазвичай трактують як вибух. Тому доцільно попросити свідка порівняти силу звуку з яким-то іншим явищем, з'ясувати, чи були прояви вибухової хвилі;

- уточнити позицію, звідки вказані явлення були помічені, бажано, щоб свідок намалював схему, позначивши своє місце знаходження;

- час виявлення тих чи інших проявів пожежі, бажано з прив'язкою до інших подій. Принцип прив'язки відомостей, отриманих від свідка до конкретних подій та обставин важливий для визначення часу виникнення пожежі. Тому, коли свідок говорить, наприклад, що побачив полум'я у вікні або відчув запах диму о 10 годині, потрібно уточнити у нього, чому він гадає, що було саме 10 годин, а не 9 годин 45 хвилин, чи 10 годин 15 хвилин? Чи дивився свідок на годинник або чи не відбувалося у цей час будь-яких інших подій, що запам'яталися.

### **3. Побічні ознаки первинного вогнища (осередку) пожежі.**

Ознаки, що побічно вказують на місце розташування первинного вогнища пожежі, можуть бути, в залежності від місця та обставин пожежі, самими різноманітними.

*Окремі явища, що відображають процеси горіння.* Б.В. Мегорський наводить приклад пожежі, при розслідуванні якої з'ясувалася цікава деталь: за 10-15 хвилин до виявлення пожежі на складі, жінка, що проходила біля будівлі, побачила, як з водостічної труби стікає вода, при цьому була зима, а температура повітря становила мінус 13°C.

Танення снігу виявилось першим поміченим та зафіксованим у часі проявом пожежі. Жінка не придала цьому значення, усе згадалось випадково, у ході опитування свідків після пожежі.

Виявлена ознака такого роду може допомогти і у пошуках первинного вогнища пожежі – якщо горіння ще ніхто не бачить, а з одної з водостічної труби тече вода, відповідно в зоні розташування саме цієї труби відбувається певний процес, що призводить до танення снігу, тобто потрібно з'ясувати звідки текла вода і як вона там опинилася.

Можливі, вірогідно, і інші ознаки та явища, що супроводжують розпочав шийся процес горіння та видають сам факт його протікання, які можуть бути виявлені при опитуванні свідків.

*Поведінка технічних пристроїв, діючих на момент виникнення пожежі.* Після пожежі завжди корисно розібратися чи спрацювали при пожежі датчики пожежної сигналізації та системи автоматичного пожежогасіння, в яких приміщеннях це відбулося і коли, в якій послідовності. Ця інформація може знадобитися при пошуках первинного вогнища пожежі. Природно припустити, що першим повинен спрацювати датчик чи прилад, що найбільш ближче розташований до зони утворення первинного вогнища пожежі, а подальша послідовність спрацювання повинна відповідати шляхам та спрямованості розповсюдження горіння.

Не менш корисно дослідити, як спрацювали автомати захисту електричних мереж у приміщеннях, що опинилися у зонах впливу небезпечних чинників пожежі.

*Зупинка годинників.* При нагріві під час пожежі годинники, що знаходяться у приміщеннях, як правило, зупиняються. Механічні – з причини температурної деформації окремих елементів, електричні – з причини того, що обгорають та закорочуються живлючі їх проводи. Тому по часу на годинниках (відповідно стрілочних, а не електронних з рідкокристалічним циферблатом) можливо визначити, у котрій годині горіння розпочалося або перейшло у те чи інше приміщення. Це також може надати можливість прослідкувати, де виникло горіння і якими шляхами воно розвивалося.

Особливо ефективний такий спосіб пошуку первинного вогнища пожежі на об'єктах, де мається велика кількість невеликих за об'ємами приміщень і годинників у них, наприклад в офісних будівлях.

*Реакція людей та тварин.* Ознаки, що формуються внаслідок реакцій на виникнення горіння людей та тварин можна поділити на дві групи:

- ознаки гасіння пожежі первинними засобами пожежогасіння: первинні засоби пожежогасіння, що застосовували мешканці будинку або персонал підприємства – відра, вогнегасники, розгорнуті рукави від пожежних кранів, зазвичай ніхто не встигає прибрати, вони залишаються у зоні утворення первинного вогнища пожежі і можуть бути там виявлені при огляді місця пожежі;

- розташування трупів на місці пожежі: і людина, і тварина, якщо під час пожежі вони здатні пересуватися, намагаються врятуватися і інстинктивно забиваються у найвіддаленіші від первинного вогнища пожежі місця, головою у бік від нього, або туди, де ще є можливість дихати – на рівні підлоги, ближче до дверей та вікон.

Усі перелічені вище побічні ознаки – це додаткова «інформація для міркування» особи, що здійснює дослідження пожежі. Самі по собі вони навряд можуть бути підставою для висновків про місце розташування первинного вогнища пожежі, але вони суттєво доповнюють необхідні для цього фактичні дані.

#### **4. Аналіз наявної інформації та формування висновку про первинне вогнище пожежі.**

Попередній висновок про первинне вогнище (осередок) пожежі співробітник, який здійснює дослідження пожежі, в принципі, повинен формувати на підставі самої різноманітної інформації по пожежі, що мається у нього в наявності:

- результати візуального дослідження конструкцій та матеріалів у зоні горіння,



оцінки ступеню термічних уражень та виявлених ознак первинного вогнища (осередку) пожежі;

- результати інструментальних досліджень матеріалів, конструкцій та їх обгорілих залишків;

- результати застосування так званих допоміжних методів визначення первинного вогнища (осередку) пожежі;

- інформація, отримана від свідків пожежі;

- побічні ознаки первинного вогнища (осередку) пожежі;

- архітектурно-будівельні особливості будівель (споруд), пожеженебезпечні характеристики матеріалів, які застосовувалися та оберталися на об'єкті пожежі, їх розподіл по будівлі (приміщенню), інші фактори.

Окремі методи дослідження різних конструкцій та облицювальних матеріалів доповнюють один одного. Деякі методики здатні зафіксувати лише порівняльну ступінь термічних уражень, інші дають відомості про температуру та тривалість горіння. Різні методи здатні надавати інформацію в різних інтервалах температурного впливу на пожежі.

Виявлені у ході візуального огляду та інструментальних досліджень зони розподілення термічних уражень обов'язково необхідно зіставити з розташуванням пожежного навантаження по приміщенню або приміщенням (макрозони), а розташування конкретних горючих об'єктів – з окремими локальними мікрозонами (якщо вони будуть). При трактуванні отриманих результатів та формуванні висновків про первинне вогнище пожежі необхідно враховувати архітектурно-будівельні особливості будівлі, напрямок вітру та повітряних потоків і низку інших місцевих факторів, індивідуальних для кожної пожежі. До цього додаються розглянуті вище побічні ознаки, відомості отримані від свідків і таким чином формується попередні висновки про первинне вогнище пожежі.

Висновки про первинне вогнище (осередок) пожежі названі попередніми тому, що поки це тільки робоча версія, необхідна для того, щоб зорієнтуватися, де шукати джерело запалювання, а потім і для відпрацювання окремих версій про причину пожежі.

Коли джерело запалювання буде встановлено, наступить ще одна, заключна стадія – реконструкція процесу виникнення і розвитку пожежі. На цій стадії дослідження відтворюється (реконструюється) картина пожежі, виходячи з ймовірного первинного вогнища (осередку) або вогнищ пожежі, джерела запалювання та його характеристик; даних про динаміку розвитку горіння; відомостей отриманих від свідків. І якщо, відповідно до законів горіння, все зв'яжеться у єдине ціле, а окремі проміжні висновки і факти не будуть суперечити один одному, лише тоді можна буде сформулювати остаточні висновки про первинне вогнище пожежі та причину пожежі.

*Синтез інформації* – головне інтелектуальне завдання для співробітника якій здійснює дослідження пожежі.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Степаненко С.Г., Білкун Д.Г., Яник Я.М., Тимошук Ю.Т. Дослідження пожеж. Довідково-методичний посібник. – Київ: Пожінформтехніка, 1999. – 224с.
2. Безвесільний В.Д., Дьяченко О.Ф. Розслідування та судові експертизи пожеж. Довідково-методичний посібник. – Харків: ТОВ «Компанія СМІТ», 2007. – 360с.
3. Климась Р.В., Кріса І.Я., Саріогло Д.П., Скоробагатько Т.М., Степаненко С.Г., Хом'як Я.І., Шалупін А.В., Якименко О.П. Методи дослідження пожеж: Методичний посібник – Київ: ТОВ „Поліграф центр „ТАТ”, 2009. – 240с.
4. Перлін С.І., Рябінін І.М. Судова пожежно-технічна експертиза: завдання, особливості та порядок призначення: практич. Порадник / МВС України; Експертна служба; Харківський наук.-дослід. експерт.-криміналіст. центр. – Харків, 2018. – 36с.
5. Кріса І.Я., Михайлов Ю.М., Белан С.В., Штангей Г.В., Єременко В.П. Методи визначення осередку пожежі: Навчальний посібник – Харків: АЦЗУ, 2005. – 215с.
6. Бандурка О.М., Блажівський Є.М., Бурдоль Є.П. Кримінальний процесуальний кодекс України. Науково-практичний коментар: у 2т. Т.1/К82 – Х.: Право, 2012. 768с.;
7. ДСТУ 2272:2006. Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять. К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 28с.

# КОНСТРУКТИВНІ ЕЛЕМЕНТИ НАЙБІЛЬШ РОЗПОВСЮДЖЕНИХ ОБ'ЄКТІВ, ЯКІ ОПИСУЮТЬСЯ ПІД ЧАС ОГЛЯДУ МІСЦЯ ПОЖЕЖІ

## 1.1. Будівлі та споруди

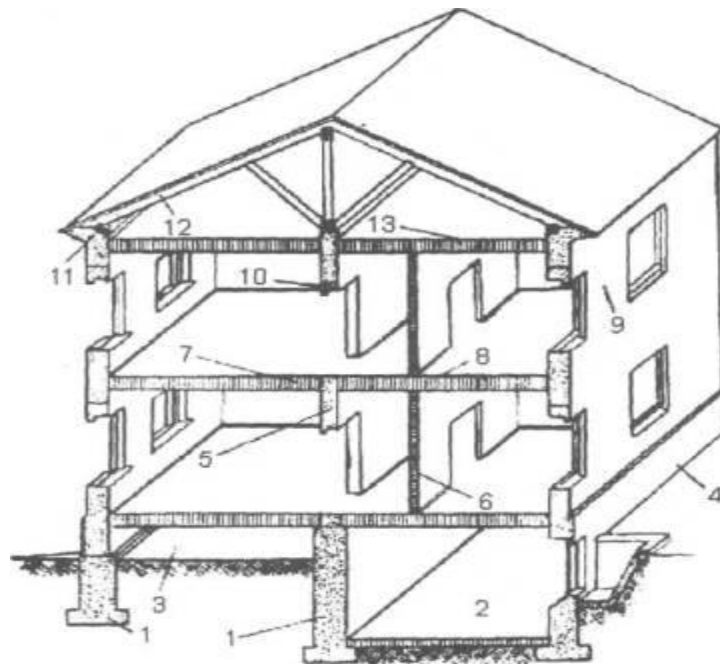


Рис. 1.1. Аксонометричний розріз будівлі із внутрішньою капітальною стіною:

- 1 - фундамент; 2 - підвал; 3 - льох; 4 цоколь; 5 – внутрішня капітальна стіна;  
6 - перегородка; 7 – міжповерхове перекриття; 8 - підлога; 9 - простінок; 10 - перемичка;  
11 - карниз; 12 - стропила; 13 – горіщне перекриття

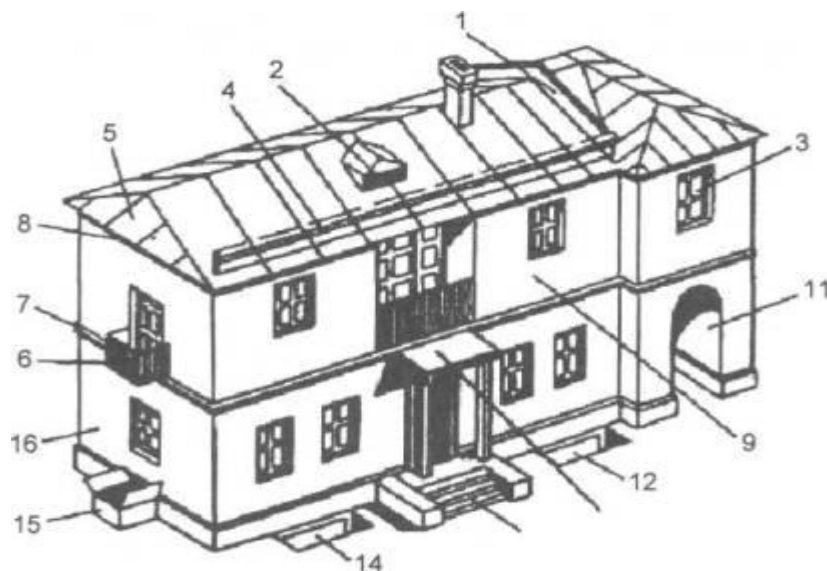
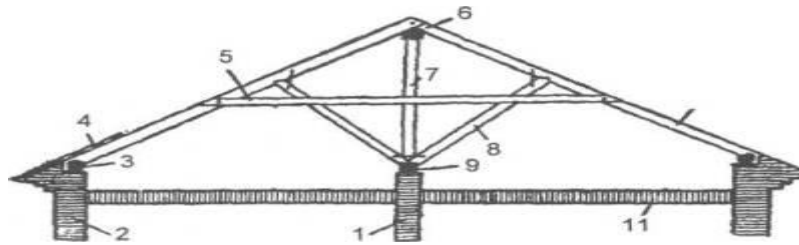


Рис. 1.2. Загальний вид двоповерхового будинку:

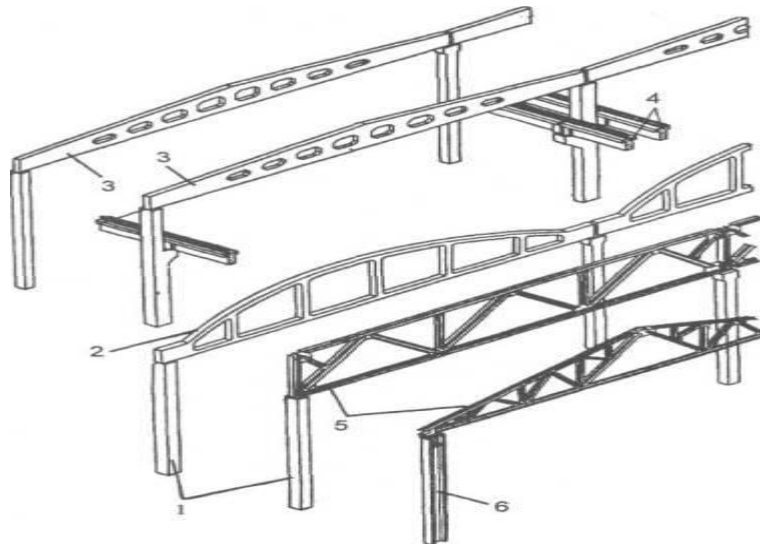
- 1 - брандмауер; 2 – слухове вікно; 3 - вікно; 4 – металеве огороження покрівлі; 5 - щіпець;  
6 - балкон; 7 - міжповерхова стяжка; 8 - увінчуючий карниз; 9- головний фасад; 10 - козирок над входом;  
11 – ворітний проїзд; 12 – закритий приямок; 13 - ганок; 14 - відкритий приямок;  
15 - зовнішній люк; 16 – торцевий фасад

### Конструкції покриттів



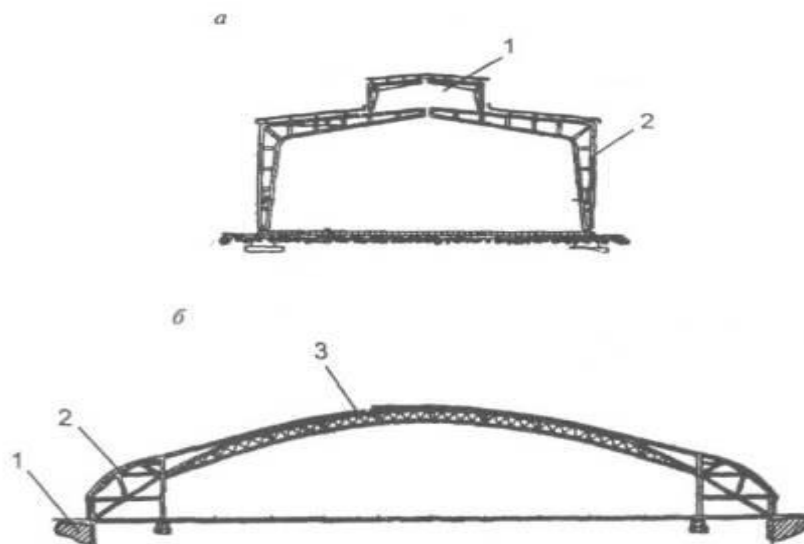
**Рис. 1.3. Дерев'яна конструкція з похилими стропилами:**

1 – внутрішня стіна; 2 - зовнішня стіна; 3 - мауерлат; 4 – покрівля та основа під неї; 5 - ригель або схватка; 6 – гребеневий прогін; 7 - стійка; 8 - підкіс; 9 - лежень; 10 - стропильна балка; 11 – горизонтне перекриття



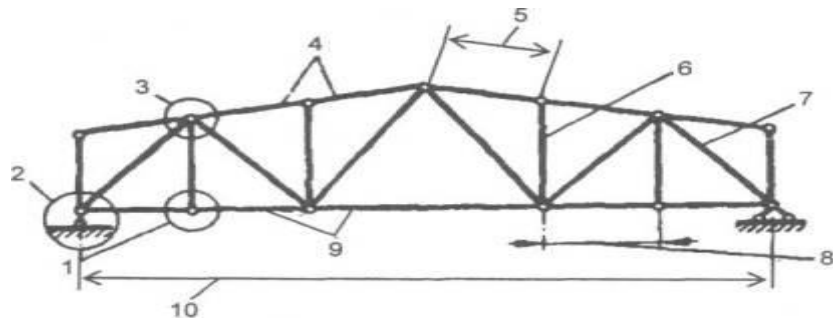
**Рис. 1.4. Залізобетонні та сталеві конструкції промислових будівель:**

1 – залізобетонні колони; 2 - залізобетонна безроскосна ферма; 3 – залізобетонні стропильні балки; 4 - залізобетонні підкранові балки; 5 - сталеві стропильні ферми; 6- сталеві колони



**Рис. 1.5. Сталеві несучі конструкції покриттів:**

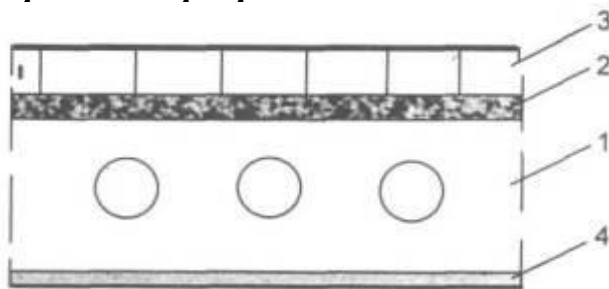
а - рама: 1 – світловий ліхтар; 2 - рама;  
б - арка з прокатних елементів: 1 - залізобетонний фундамент; 2 - сталевий каркас; 3 - двохшарнірна арка



**Рис. 1.6. Конструктивні елементи ферми:**

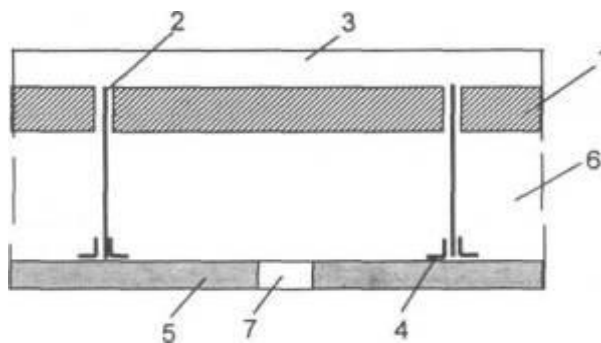
- 1 – проміжний вузол нижнього поясу; 2 - опорний вузол; 3 - проміжний вузол верхнього поясу;  
 4- верхній пояс; 5 - панель верхнього поясу; 6 - стійка; 7 - розкос; 8 – панель нижнього поясу;  
 9 - нижній пояс; 10 – проліт ферми

### *Конструкції міжповерхових перекриттів*



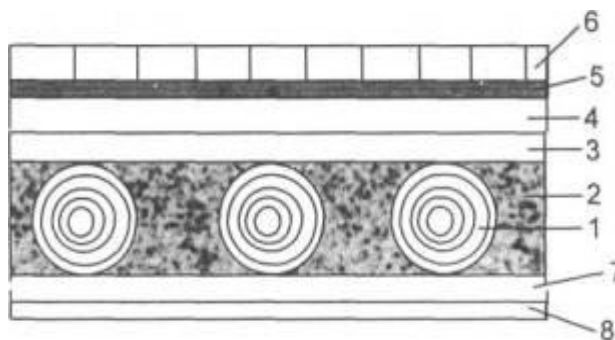
**Рис. 1.7. Залізобетонне перекриття:**

- 1 - залізобетонна плита; 2 - шар парозвукоізоляції; 3 – покриття підлоги (чиста підлога) (дошка, паркет, лінолеум, плитка); 4 – декоративне покриття стелі нижнього поверху (штукатурка, воднодисперсна фарба)



**Рис. 1.8. Залізобетонне перекриття з підвісною стелею:**

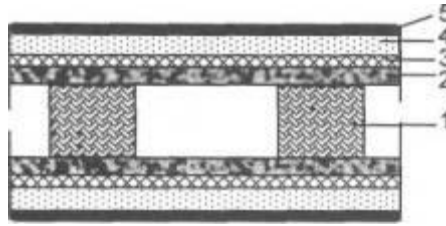
- 1 - плита перекриття; 2 – металеве стержнева підвіска; 3 - підлога; 4 – металевий каркас підвісної стелі; 5 - плита підвісної стелі; 6 – пустотний простір; 7 – вбудований світильник



**Рис. 1.9. Пустотне дерев'яне перекриття:**

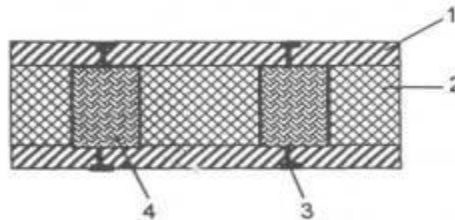
- 1 - несучі балки (дерев'яні, сталеві); 2 - засипка (теплозвукоізоляція); 3 - лага підлоги;  
 4 – чорна підлога (дошки, ДСП, ЦСП); 5 - пароізоляція; 6 – чиста підлога (дошки, паркет, лінолеум, плитка); 7 – підшивка стелі; 8 – декоративне покриття стелі

## Конструкції перегородок



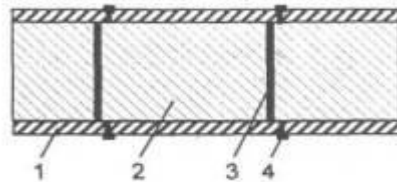
**Рис. 1.10. Дерев'яна пустотна перегородка:**

1- стійки каркасу перегородки; 2 – дошки обшивки; 3 – металева штукатурна сітка, дранка;  
4 - штукатурка; 5 - зовнішнє декоративне покриття (фарба, шпалери та ін.)



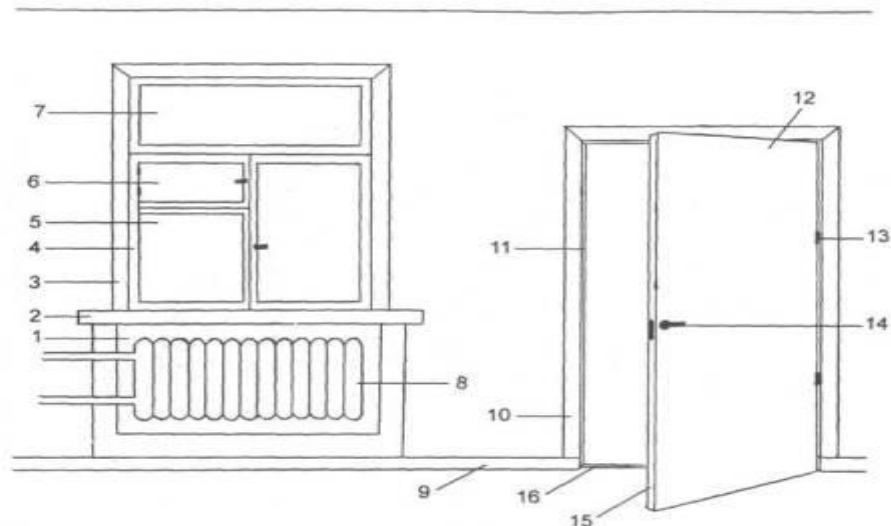
**Рис. 1.11. Перегородка з утеплювачем та одношаровими обшивками з гіпсоволокнистих листів:**

1 - обшивка, листи гіпсоволокнисті; 2 - утеплювач, мінераловатні плити; 3 – самонарізні сталеві шурупи; 4 – стійка каркасу, дерев'яні бруси



**Рис. 1.12. Гіпсокартонна перегородка:**

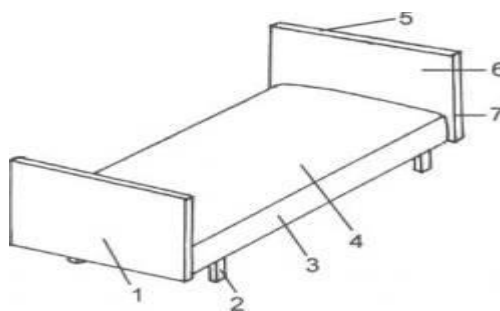
1 - обшивка (лист гіпсокартонний); 2 - утеплювач (мінераловатні плити та ін.); 3 - каркас - сталевий оцинкований профіль; 4 - нащільник



**Рис. 1.13. Фрагмент стіни приміщення:**

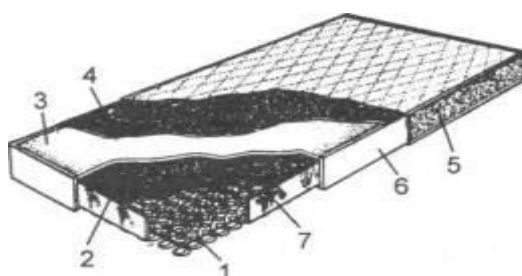
1 – ніша для радіатора; 2 – підвіконна рама (підвіконник); 3 – віконний короб (вкритий наличником);  
4 – стулка віконної рами; 5 – віконне скління; 6 - фортка; 7 – глуха фрамуга;  
8 – радіатор опалення; 9 - плінтус; 10 - наличник; 11 – дверний короб (має верхній, нижній, бокові бруси); 12 – дверне полотно; 13 – дверна петля; 14- дверна ручка; 15 – торець двері;  
16 – поріг

## 1.2. Меблі



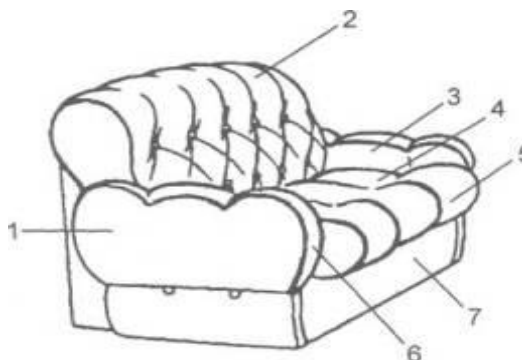
**Рис. 1.14. Одинарне ліжко:**

1 - ножна спинка; 2- ніжка; 3 - обв'язка (царга); 4 – обтяжка матрацу; 5 – верхня кромка головної спинки; 6 - головна спинка; 7 - бокова кромка головної спинки



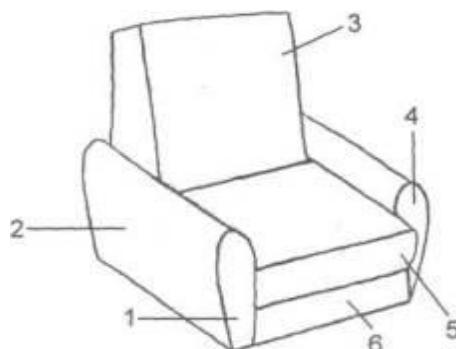
**Рис. 1.15. Матрац, виготовлений на пружинному блоці та настильному матеріалі (поролон):**

1 - пружинний блок; 2 – покрівельний шар; 3 - настильний шар поролону з малою об'ємною масою; 4- настил очний шар (вовна); 5 – облицювальна тканина; 6 - поролон для формування бортів з великою об'ємною масою; 7 - поролон для бортів



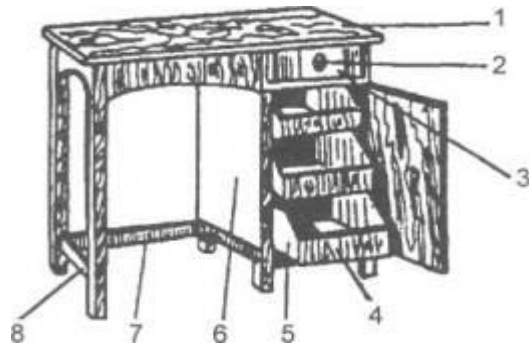
**Рис. 1.16. Диван-ліжко:**

1 – зовнішня поверхня боковини; 2 - спинка; 3 – внутрішня поверхня боковини; 4 - сидіння; 5 – торець сидіння; 6 – передня частина боковини; 7 – передня стінка основи дивана



**Рис. 1.17. Кресло для відпочинку:**

1 – боковина (підлокітник); 2 - борт спинки; 3 - спинка; 4 – передня частина боковини; 5 – подушка сидіння; 6 - передня стінка основи кресла



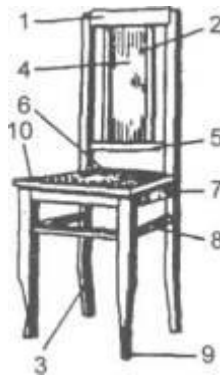
**Рис. 1.18. Письмовий стіл:**

1 - кришка; 2 - ручка-кнопка; 3 – передня стінка ящика; 4 – передня стінка внутрішнього напівящика; 5 – бокова стінка напівящику; 6 – бокова стінка полутумби; 7 – прокольна підніжка; 8 – поперечна підніжка



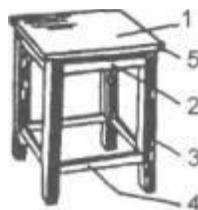
**Рис. 1.19. Стіл обіденний прямокутний:**

1 - кришка; 2 - кромка; 3 - обв'язка (царга); 4 - ніжка; 5 - передня стінка ящика



**Рис. 1.20. Стілець:**

1 - спинка; 2 - вертикальний брусок спинки; 3- задня ніжка; 4 - оббивка спинки; 5 - поперечний брусок спинки; 6 - сидіння; 7- боковий брусок обв'язки (царга); 8 - пронижка; 9 - передня ніжка; 10 – рамка сидіння



**Рис. 1.21. Табурет:**

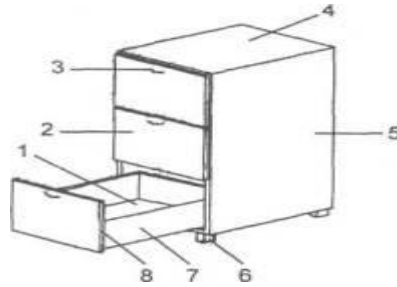
1 - сидіння; 2 - брусок обв'язки; 3 - ніжка; 4 - пронижка; 5 - кромка сидіння





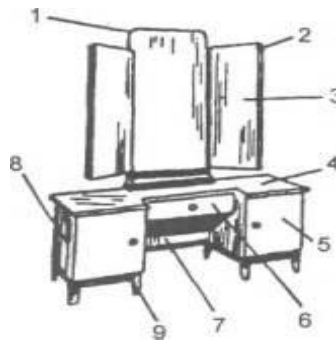
**Рис. 1.22. Крісло робоче оборотне:**

1 - сидіння; 2 - спинка; 3 - підлокітники; 4 - станина (ніжка); 5 - опора на роликах



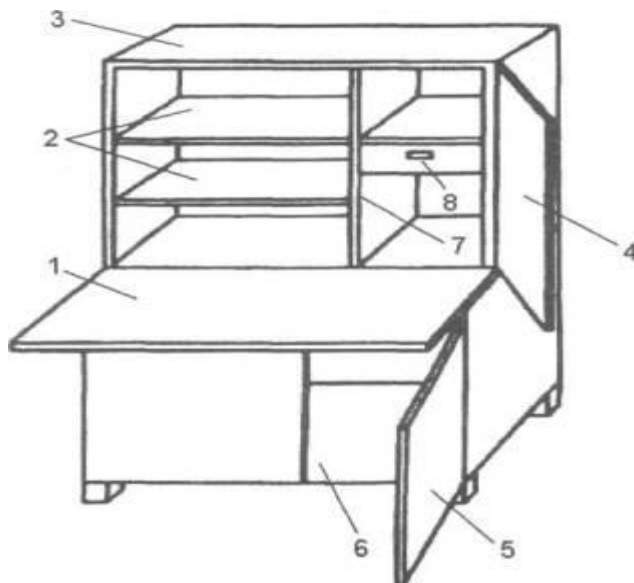
**Рис. 1.23. Тумбочка при ліжкова:**

1 - дно ящика; 2 - передня стінка ящика; 3 - ручка ящика; 4 - кришка тумбочки; 5 - бокова стінка тумбочки; 6 - ніжка; 7 - бокова стінка ящика; 8 - торець передньої стінки ящика



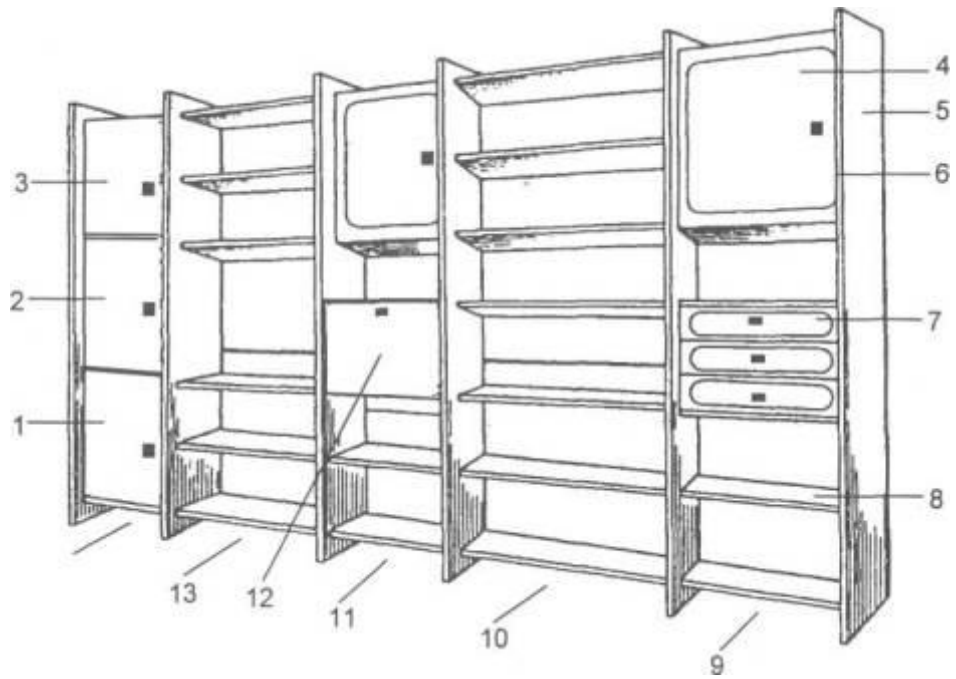
**Рис. 1.24. Трельяж:**

1 – центральне дзеркало; 2 - права стулка; 3 - дзеркало стулки; 4 - кришка; 5 - праві дверцята; 6 - передня стінка зовнішнього ящика; 7 - задній щит; 8 - бокова стінка; 9 - ніжка



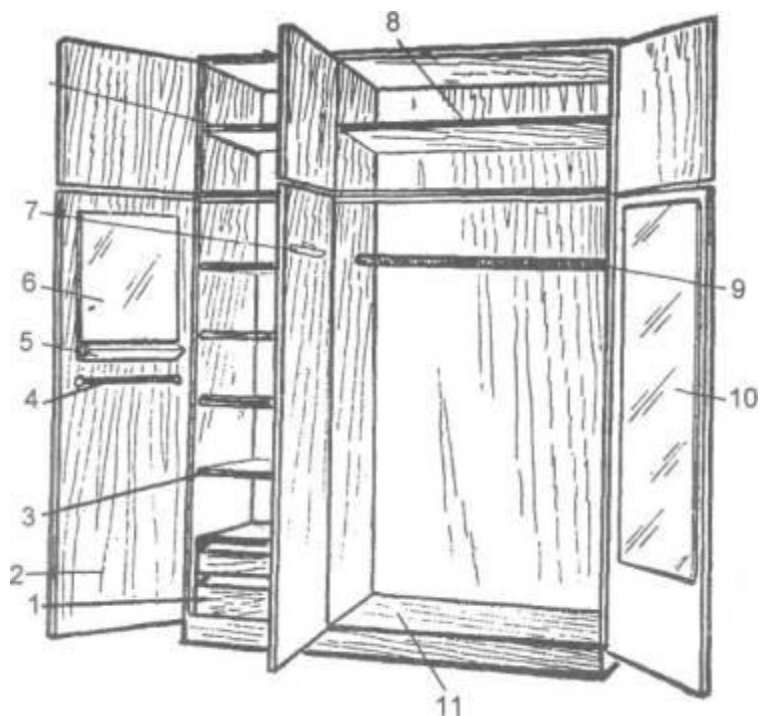
**Рис. П. 1.25. Секретер:**

1 – висувна (відкидна) дошка; 2 - внутрішні полиці для книг; 3 - верхня дошка; 4 – дверцята (стулка) шафки; 5 - нижні праві дверцята (стулка); 6 - дно; 7 - перегородка; 8 - висувний ящик



**Рис. 1.26. Меблева стінка:**

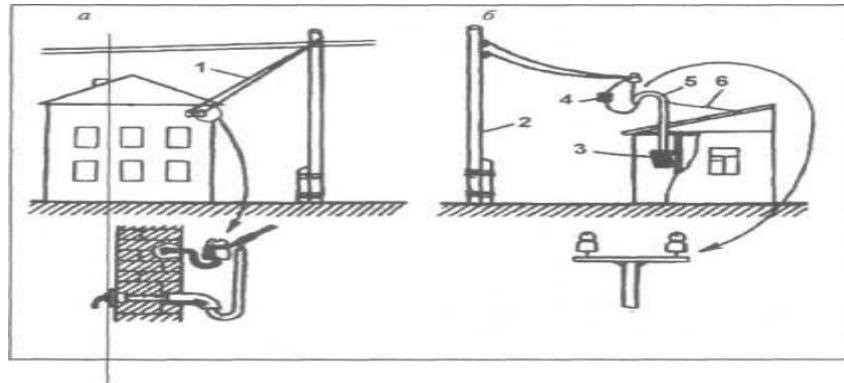
1 - нижні дверцята 1-ої секції; 2 - середні дверцята 1-ої секції; 3 - верхні дверцята 1-ої секції; 4 - дверцята верхнього відділу 5-ої секції; 5 - бокова стінка; 6 - передня кромка бокової стінки; 7 - ящик висувний (передня стінка); 8 - полиця; 9 - 5-а секція; 10 - 4-а секція; 11 - 3-я секція; 12 - відкидні дверцята; 13 - 2-а секція; 14 - 1-а секція



**Рис. 1.27. Шафа трьохдверна з антресолю:**

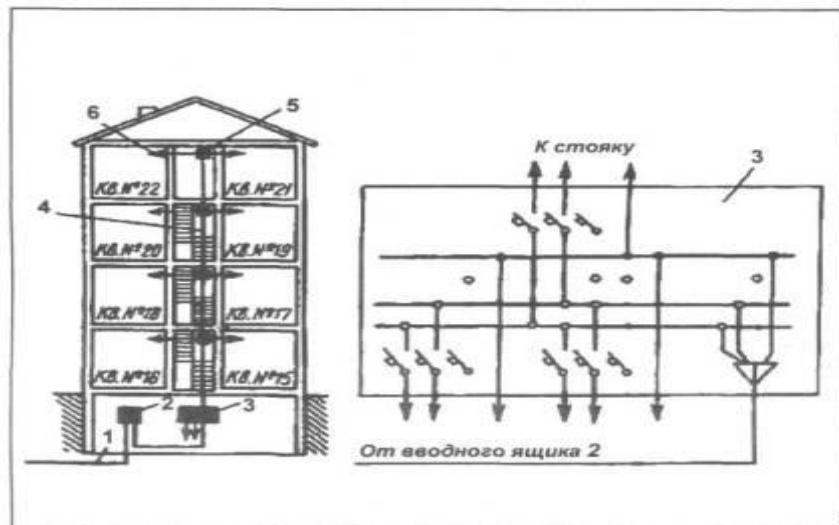
1 - напівящик; 2 - дверцята шафи; 3 - полиця висувна; 4 - тримач для краваток; 5 - лоток для дріб'язку; 6, 10 - дзеркала; 7 - дверцята антресолі; 8 - полиці антресолі стаціонарні; 9 - скалка для плечиків; 11 - підлога шафи

### 1.3. Електромережі Повітряні та кабельні вводи



**Рис. 1.28. Повітряні вводи до будинків:**

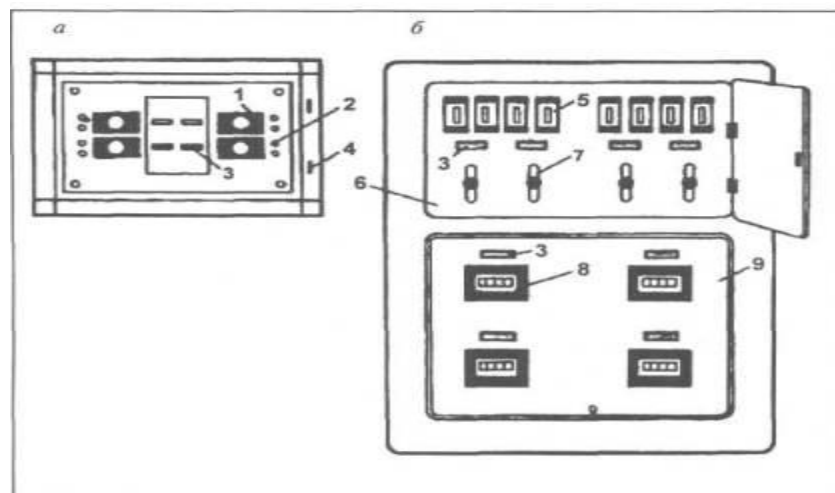
а - ввід у будинок від повітряної лінії; б - ввід у будиночок на садовій ділянці;  
1 – ізолювані проводи; 2 - опора; 3 - ввідний ящик; 4 - затискач; 5 – трубостійка; 6 - відтяжка



**Рис. 1.29. Кабельний ввід у багатоповерховий будинок:**

1 - живлючий кабель; 2 - ввідний ящик; 3 - розподільний щит; 4 - стояки; 5 - поверхові щитки;  
6 - проводи, що розходяться по квартирах

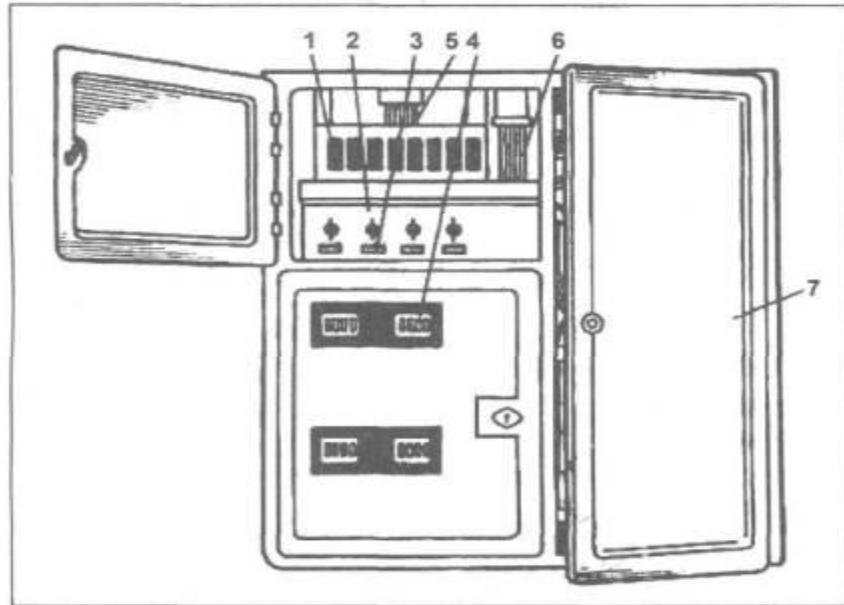
### Поверхові щитки, електрошафи



**Рис. 1.30. Поверхові щитки:**

а - з одним відсіком; б - з двома відсіками;  
1 - запобіжники; 2 - отвори для вводу проводів; 3 - написи з номерами квартир; 4 - петлі;

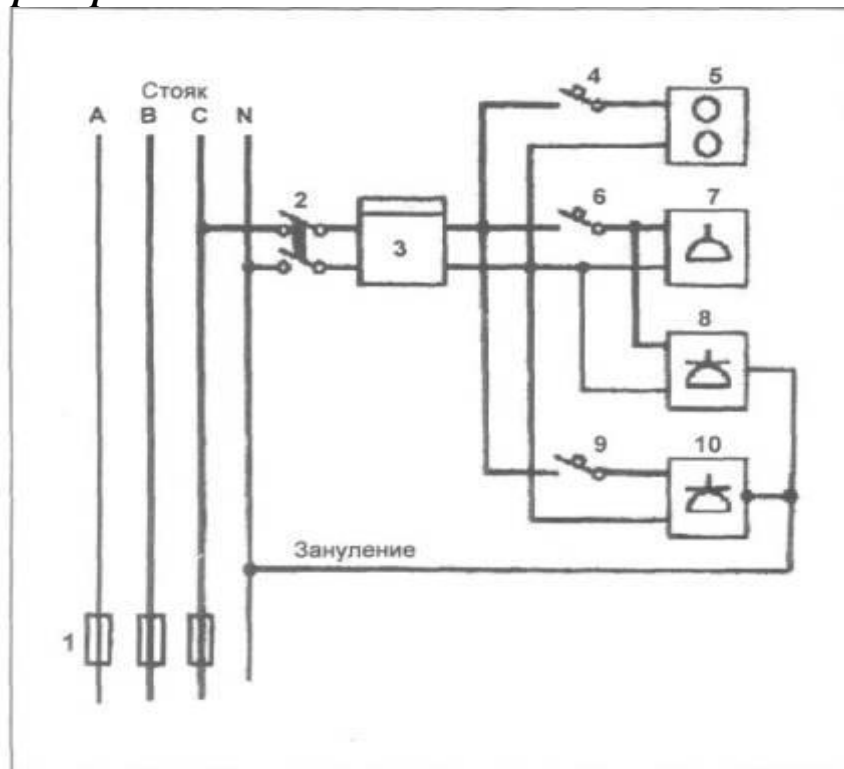
5 – автоматичні вимикачі; 6 - верхній відсік; 7 - вимикачі; 8 - вікна в панелі; 9 - панель



**Рис. 1.31. Електрошафа:**

1 – автоматичні вимикачі; 2 - вимикачі; 3 - таблички з номерами квартир; 4 - лічильники;  
5 - проводи, що йдуть у квартири; 6 - проводи стояку; 7 - дверцята третього відсіку

### *Схеми електромережі*



**Рис. 1.32. Приклад схеми квартирної групової мережі сучасного будинку та її приєднання до стояку:**

1 - запобіжники; 2 - двополусний пакетний вимикач; 3 - лічильник на номінальний струм 10А;  
4 - автоматичний вимикач; 5 - живлюча лампа загального освітлення; 6 - автоматичний вимикач на 16 А; 7 - штепсельні розетки; 8 - розетки у кухні; 9 - автоматичний вимикач на 32 А;  
10 - штепсельна розетка з захисним контактом для електроплити

## 1.4. Проводи, кабелі, шнури

### Проводи



Рис. 1.33. Одножильні, однодротові проводи круглого перерізу:

1 - жила (мідна, алюмінієва, алюмомідна); 2 - ізоляція (гума, ПВХ); 3 - обплетення (бавовняна пряжа) або оболонка (ПВХ)

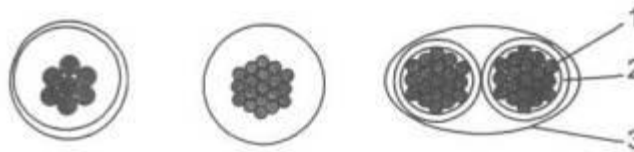


Рис. 1.34. Багатодротові одножильні та багатожильні проводи круглого перерізу:

1 - жила багатодротова; 2 - ізоляція; 3 - оболонка або обплетення

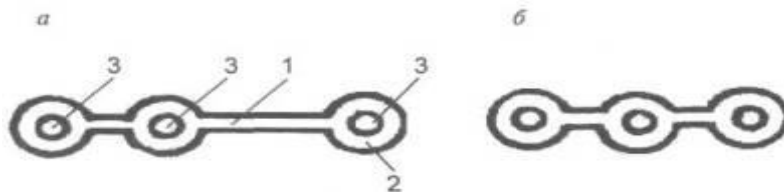


Рис. 1.35. Плоскі багатожильні проводи:

а - плоский трьохжильний провід з ізоляцією із розділеною основою;

б - провід без роздільної основи;

1 - роздільна основа; 2 - ізоляція; 3- жила

### Кабелі

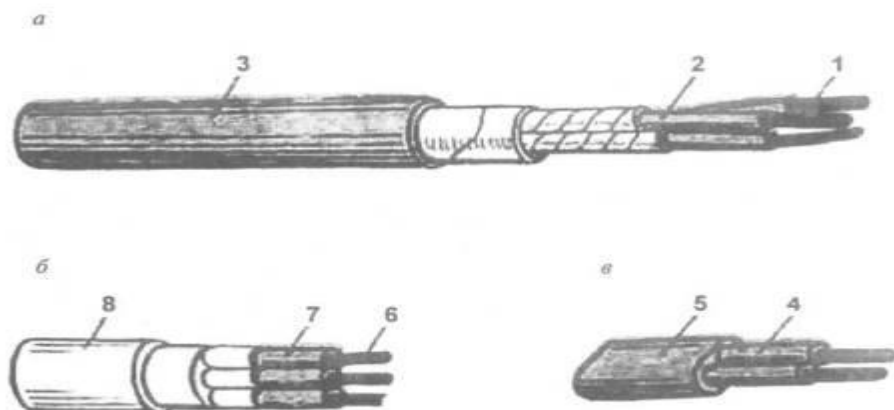
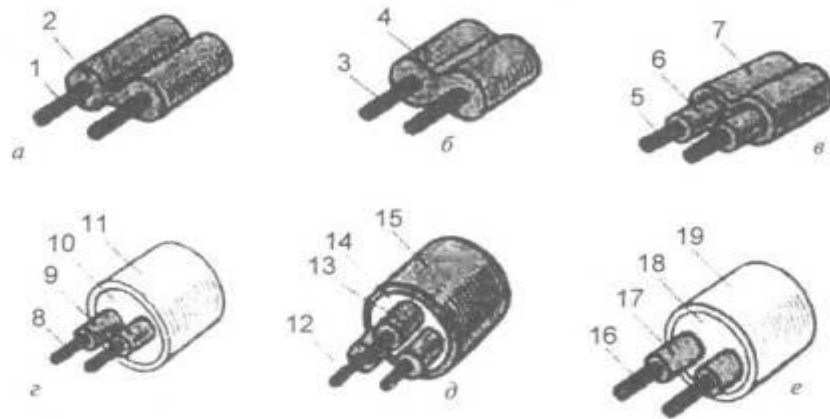


Рис. 1.36. Приклади виконання кабелів: а - НРГ, АНРГ; б - СРГ, АСРГ; в - ВВГ, АВВГ;

1 - жила; 2 - гумова ізоляція; 3 - гумова оболонка; 4 - ізоляція з ПВХ;  
5 – оболонка з ПВХ; 6 - жила; 7 - гумова ізоляція; 8 - свинцева оболонка

## Шнури



**Рис. 1.37. Шнури для електроприладів: а - ШВП-2; б - ШВП-1; в - ШВВП; г - ШРО; д - ШПС и ПВС; е- ШТР;**

1,3- жили; 2, 4 – ПВХ - пластикат; 5, 12 - жили; 6, 13 – ПВХ - ізоляція; 7, 15 – ПВХ - оболонка;  
 8, 16 – скручені жили; 9 - гумова ізоляція; 10, 14 – заповнення з синтетичного волокна;  
 11 - обплетення з бавовняної або синтетичної ниті; 17 - ізоляція; 18 - заповнення синтетичним  
 волокном; 19 - оболонка

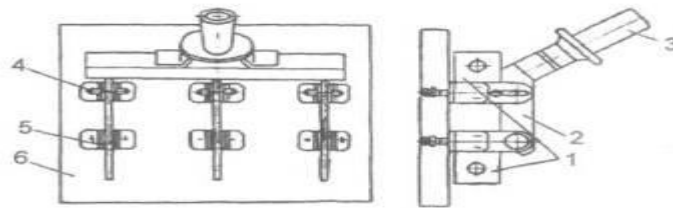
**Таблиця 1.1**

**Діаметр провідника и відповідний йому переріз**

Діаметр, мм	Переріз, мм <sup>2</sup>	Діаметр, мм	Переріз, мм <sup>2</sup>	Діаметр, мм	Переріз, мм <sup>2</sup>
0,08	0,005	0,51	0,204	1,35	1,43
0,09	0,007	0,53	0,221	1,40	1,54
0,10	0,008	0,55	0,238	1,45	1,65
0,11	0,010	0,57	0,255	1,50	1,77
0,12	0,011	0,59	0,273	1,56	1,91
0,13	0,013	0,62	0,302	1,62	2,06
0,14	0,015	0,64	0,322	1,68	2,22
0,15	0,018	0,67	0,353	1,74	2,38
0,16	0,020	0,69	0,374	1,81	2,57
0,17	0,023	0,72	0,407	1,88	2,78
0,18	0,025	0,74	0,430	1,95	2,99
0,19	0,028	0,77	0,466	2,02	3,20
0,20	0,031	0,80	0,503	2,10	3,46
0,21	0,035	0,83	0,541	2,26	4,01
0,23	0,042	0,86	0,581	2,44	4,68
0,25	0,044	0,90	0,636	2,63	5,43
0,27	0,057	0,93	0,679	2,83	6,29
0,29	0,066	0,96	0,729	3,05	7,31
0,31	0,075	1,00	0,785	3,28	8,46
0,33	0,086	1,04	0,850	3,53	9,75
0,35	0,096	1,08	0,916	3,80	11,30
0,38	0,113	1,12	0,985	4,10	13,20
0,41	0,132	1,16	1,057	4,50	15,80
0,44	0,152	1,20	1,130	4,80	18,00
0,47	0,173	1,25	1,230	5,00	19,60
0,49	0,188	1,30	1,330		

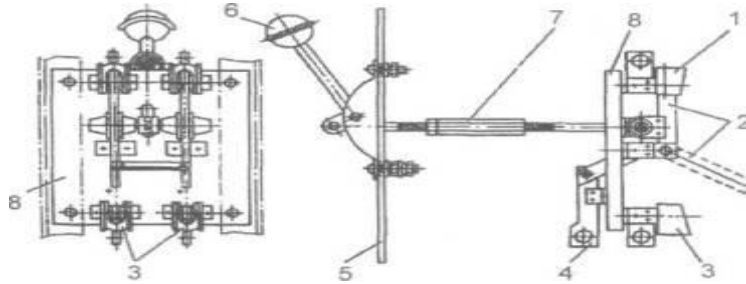
## 1.5. Апарати комутації, електроустановні вироби

### Апарати комутації силових мереж



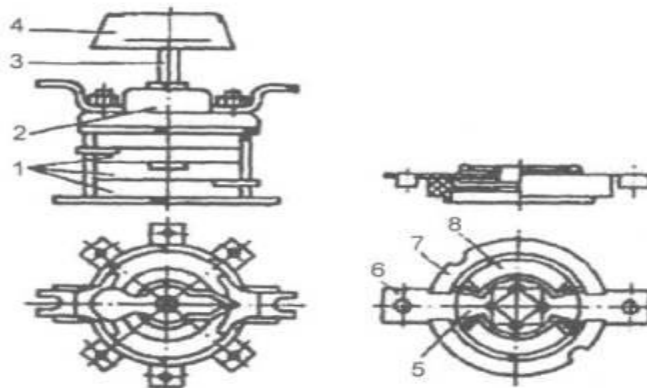
**Рис. 1.38. Трьохполюсний рубильник з центральною рукояткою:**

1 – нерухомі контакти (верхній та нижній); 2 - рухомі контакти (ножі); 3 - рукоятка; 4 - кільцеві пружини; 5 - сферичні шайби у шарнірних з'єднаннях; 6 - ізоляційна плита



**Рис. 1.39. Двополюсний перемикач з центральним важільним приводом:**

1, 3 – нерухомі контакти; 2 - рухомі контакти; 4 - затискачі; 5 - зовнішня стінка; 6 - рукоятка; 7 - тяга; 8 - ізоляційна плита всередині розподільного пристрою (шафи)



**Рис. 1.40. Пристрій пакетного вимикання (перемикач):**

а - вимикач у зборі; б – окрема секція;

1 – набір ізольованих секцій; 2 - перемикаючий та фіксуєчий механізм; 3 – привідний вал;  
4 - рукоятка; 5 - пружинячий нерухомий контакт; 6 - нерухомий контакт; 7 - ізолятор;  
8 - іскрогасяча фіброва шайба

### Кнопки керування



**Рис. 1.41. Кнопки керування: а - двухцепна типу КУ2;**

**б - двухцепна грибоподібна типу КУА1;**

1 - рухомий контакт; 2 - корпус; 3 - штовхач; 4, 5 - гайки для фіксації кнопки на панелі керування; 6 - рухомий контакт; 7- гвинтовий затискач для підключення провідника

## Вимикачі



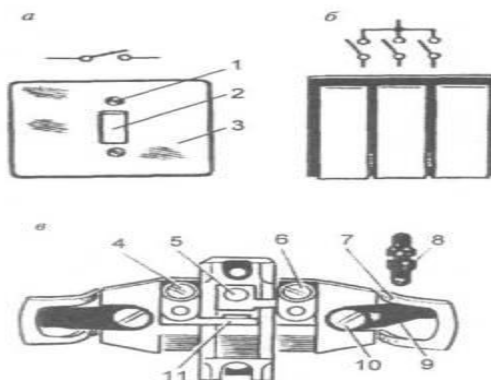
**Рис. 1.42. Вимикачі з кнопковим приводом:**

а- для настільних ламп

1 - кнопка-вимикач; 2 – обойма; 3 - шайби затискні;  
4 - панель корпусу; 5 - гвинт затискний; 6, 7 - отвори у корпусі вимикача

б - для підлогових ламп:

1 - кнопка-вимикач; 2, 5 - проводи;  
3 - основа корпусу ножного вимикача;  
4 - скоби

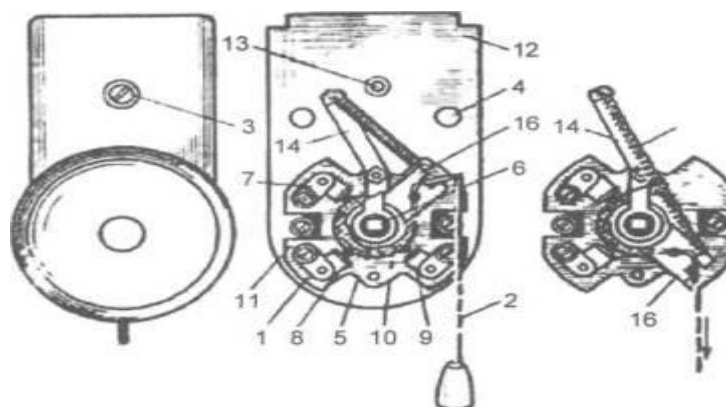


**Рис. 1.43. Вимикачі з клавiшним приводом:**

а - на один ланцюг для скритої установки; б - на три ланцюга для відкритої установки;

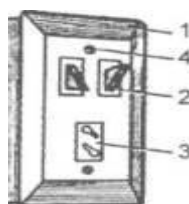
в – установочна пластина вмикання;

1 - гвинт кріплення кришки; 2 - клавiша вимикача; 3 - кришка; 4, 6 - затискачі для приєднання проводів; 5 – нерухомий контакт; 7 - скоби; 8 - важіль; 9 - розпірні лапки; 10 - гвинти; 11 - опора, на якій качається важіль



**Рис. 1.44. Вимикач зі шнуровим приводом під стелею:**

1 - корпус; 2 - шнурок; 3 - гвинт; 4 - отвір; 5 - деталь; б - ось; 7, 8, 9 – контактні пластини;  
10 - мостик; 11 - гвинти; 12 - пластина; 13 - отвір з різьбою; 14 - нерухома деталь;  
15 – пружина що розтягується; 16 – деталь що повертається

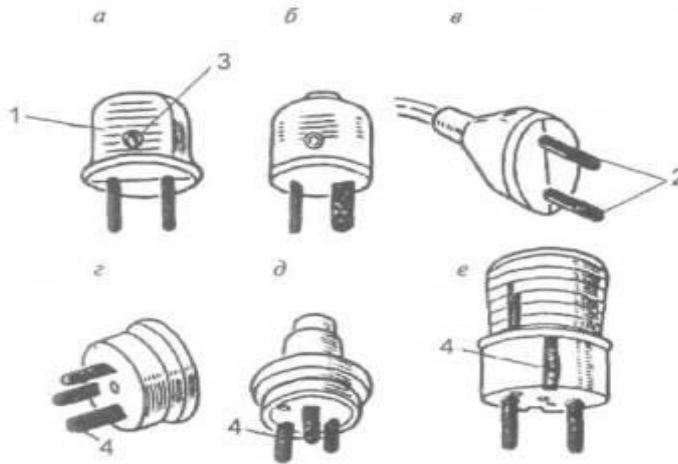


**Рис. 1.45. Комбінований електроустановний пристрій:**

1 – пластмасова кришка; 2, 3 - набірні елементи; 4 - гвинти; 5 - металева коробка

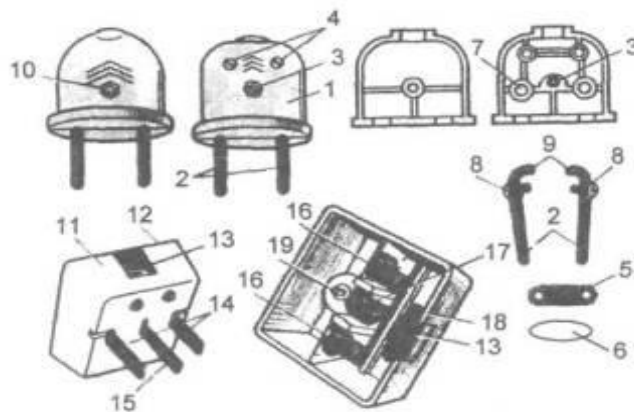


## Штепсельні вилки, подовжувачі, розгалуження, перехідні пристрої



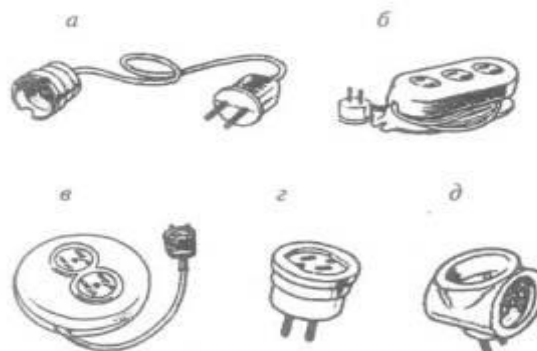
**Рис. 1.46. Штепсельні вилки:**

а - розбірна з двома циліндричними контактами; б - розбірна с плоскими контактами, розташованими під кутом 90°; в - нерозбірна лита; г - е - вилки с захисними (заземлюючими) контактами; 1 - корпус; 2 - штифти; 3 - гвинт; 4 - захисний (заземлюючий) контакт



**Рис. 1.47. Будова штепсельної вилки:**

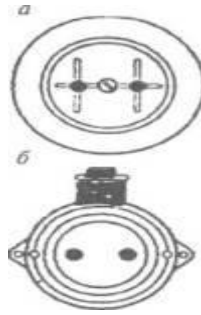
1, 11 - корпус; 2 - циліндричний штифт; 3, 4, 8, 16, 17, 18, 19 - гвинти; 5, 13 - скоба; 6 - ізоляція; 7 - заглиблення у корпусі; 9 - виступ; 10 - гайка; 12 - кришка; 14 - контакти; 15 - захисний контакт



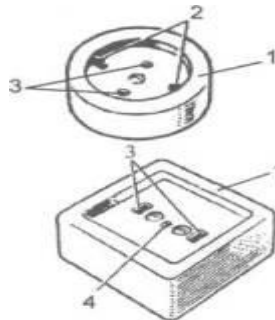
**Рис. 1.48. Подовжувачі та розгалуження;**

а - подовжувач; б - подовжувач-перехідник; в - подовжувач-перехідник; г - перехідник; д - перехідник-трійник

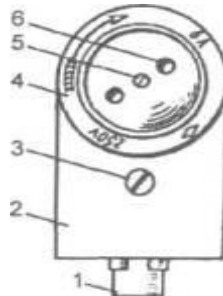
## Штепсельні розетки



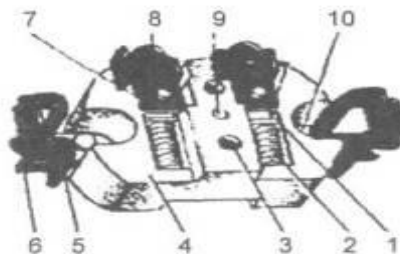
**Рис. 1.49. Розетки без заземлюючих контактів:**  
а – звичайного виконання; б - з сальниковим (ущільнюючим) вводом



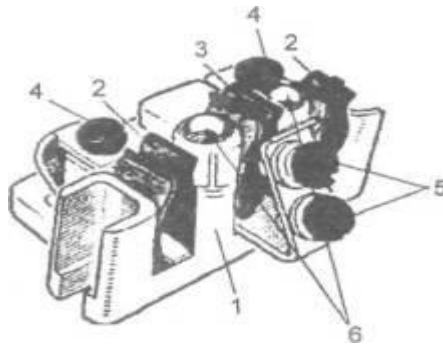
**Рис. 1.50. Розетки з захисними (заземлюючими, зануляючими) контактами:**  
1 - корпус; 2 - захисні контакти; 3 - отвори для штифтів вилки; 4 - отвори для заземлюючого штифта



**Рис. 1.51. Розетка з захисним пристроєм:**  
1 - труба для вводу проводів; 2 - нерухомий пластмасовий чохол; 3, 5 - гвинт; 4 – поворотна деталь; 6 - отвори для штирків штепсельної розетки



**Рис. 1.52. Розетка для схованої проводки без захисних контактів (зі знятою кришкою):**  
1 – контактне гніздо; 2 - пружина; 3 - отвір для направляючих виступів кришки; 4 - корпус;  
5 - монтажна скоба; 6 - розпори лапки; 7 - контактна пластина; 8 - гвинт кріплення проводу;  
9 - отвір для кріплення кришки; 10 – регулюючі гвинти розпору лапок



**Рис. 1.53. Розетка з захисними контактами (зі знятою кришкою):**

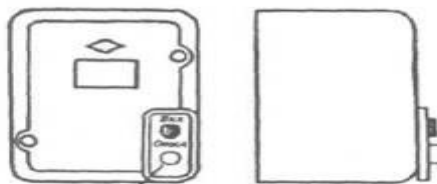
1 - корпус; 2 - контактні гнізда для штифтів живлючих проводів; 3 - гнізда для заземлюючого штифта; 4 - гвинти кріплення основних проводів; 5 - гвинт кріплення захисного проводу; 6 – отвори для гвинтів кріплення кришки

## 1.6. Апарати захисту електромережі

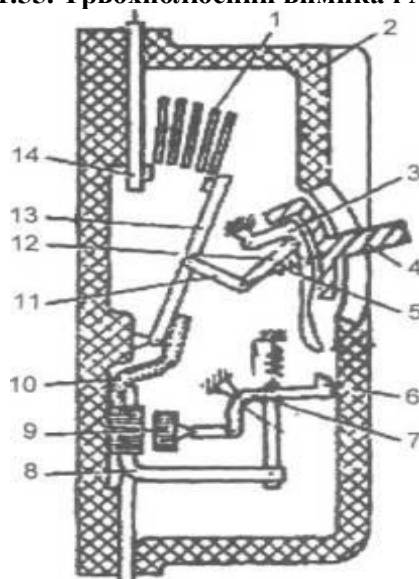
### Автоматичні повітряні вимикачі (автомати)



**Рис. 1.54. Однополюсний вимикач АЕ-1031**

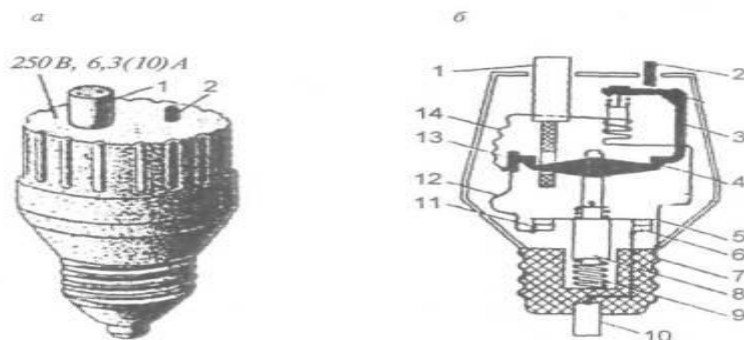


**Рис. 1.55. Трьохполюсний вимикач АП50Б**



**Рис. 1.56. Будова автомата:**

1 – дугогасильна решітка; 2 - кришка; 3 - деталь зачеплення; 4 - рукоятка включення (відключення); 5 - пружина; 6 - зуб зачеплення; 7 - важіль; 8 – тепловий біметалевий розчіплювач; 9 - максимальний (електромагнітний) розчіплювач; 10 - гнучкий зв'язок; 11, 12 - важелі; 13 - рухомий контакт; 14 – нерухомий контакт



**Рис. 1.57. Запобіжник автоматичний різьбовий (автоматичний вимикач) ПАР:**

а - загальний вид; б - вид у розрізі;

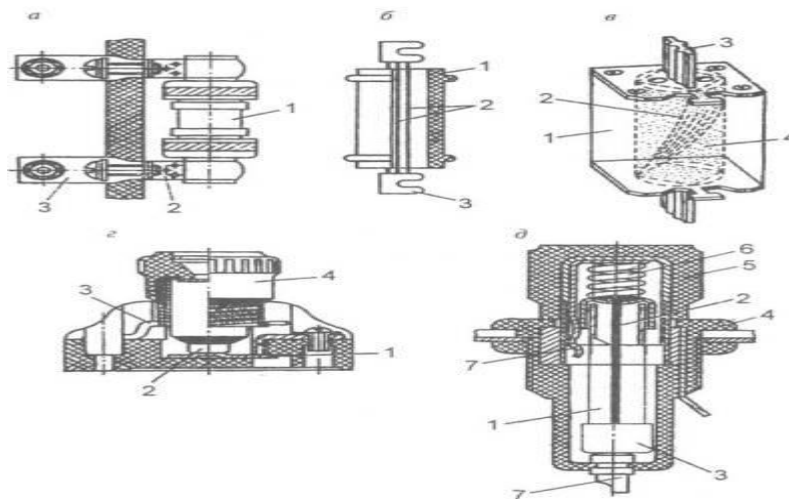
1 – кнопка включення; 2 - кнопка відключення; 3 - засувка; 4 – поворотний важіль; 5 - контактний мостик; 6, 11 - нерухомі контакти; 7 - гільза; 8 - штовхач; 9 - пружина; 10 - центральний контакт; 12 - біметалева пластина; 13 - штифт; 14 - гнучкий провідник

**Таблиця 1.2**

**Маркування геометричні характеристики автоматичних вимикачів**

Тип автомата	Максимальне значення номінального струму, А	Габаритні розміри, мм	Тип розчіплювача	Розташування основного маркування	Розташування додаткового маркування
АЕ-1031	16	20×90×66	1Т	Справа от клавiші, К	На контактній системі розчіплювача, Кр
АЕ-2010	10	56×102×72	3МТ		
АЕ-2030	25	75×145×90	3МТ	Під клавiшею, К	
АЕ-2040	63	75×184×99	3МТ	Над клавiшею, К	
АЕ-2050	до 50	75×184×90	3МТ т		
АЕ-2050	50-100	112×210×99	3МТ		
А 3161	15	33×50×85	1Т	Під клавiшею, Кр	-
А 3163	50	104×153×85	3Т	Під клавiшею, К	-
АП-50	50	77×144×88	2Т, МТ	Над кнопками, К	На кнопковому механізмі під кришкою корпусу, К
АП-50	50	97×144×80	3Т, МТ		

### Плавкі запобіжники



**Рис. 1.58. Плавкі запобіжники:**

**а - трубчатий у зборі з контактними стійками:** 1 - патрон з плавкою вставкою; 2 - контактні стійки; 3 - контакти для підключення зовнішніх проводів;

**б - відкритий патрон:** 1 - трубка (фарфор, кераміка, фібра и т. п.); 2 - плавка вставка (Си, Zn, Pb); 3 - контакти;

**в - закритий патрон з наповнювачем:** 1 - корпус запобіжника; 2 - плавка вставка; 3 - контакти; 4 - наповнювач (кварцовий пісок);

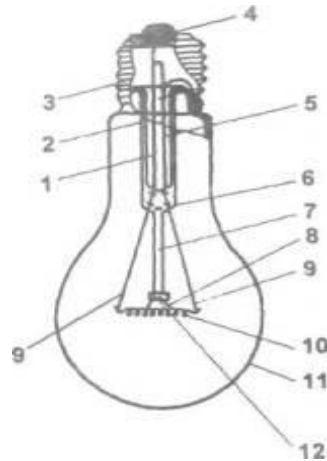
**г - пробочний різьбовий:** 1 - нижній (торцевий) контакт; 2 - запобіжник; 3 - боковий контакт;

4- пробка зі струмопровідною різьбою;

**д - трубчатий скляний:** 1 - скляна трубка; 2 - калібрована проволочка; 3 – струмопровідні контактні наконечники; 4 - корпус запобіжника; 5 - кришка; 6 - пружина; 7 - торцевий і боковий контакти

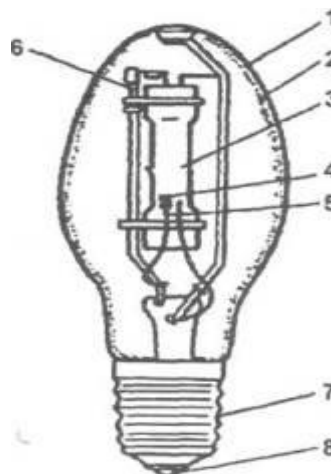
## 1.7. Лампи та світильники

### Лампи



**Рис. 1.59. Лампа розжарювання:**

1, 5 - виводи (один - з запобіжною ланкою); 2 - тарілочка; 3 - цоколь; 4 - контакт;  
5 - запобіжна ланка; 6 - лопатка; 7 - штабик; 8 - крючки; 9 - електроди; 11 - колба; 12 - тіло розжарювання (спіраль)



**Рис. 1.60. Дугова ртутна лампа:**

1 – скляна колба; 2 - покриття з люмінофору; 3 - кварцова трубка; 4 - основні вольфрамові електроди;  
5 - додаткові вольфрамові електроди; 6 - резистор; 7 - цоколь с різьбою;  
8 - контактна частина цоколю

### Позначення ламп розжарювання:

В - вакуумна;

Г - газонаповнена саргоновим наповнювачем моноспіральна;

Б – біспіральна аргонна (з ниті зроблена спіраль, а із неї скручена ще одна спіраль);

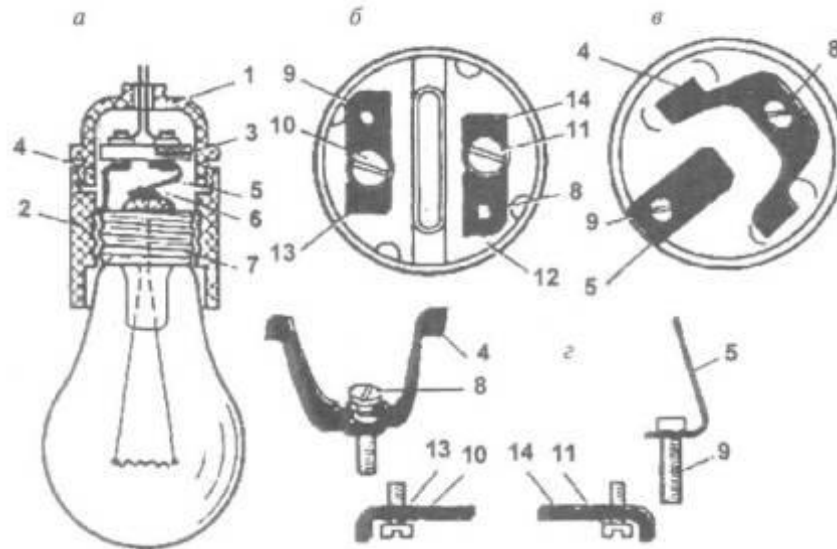
БК – біспіральна криптонова



## Патрони для ламп розжарювання

Бувають настінні, стельові, з притискними кільцями для кріплення абажура, з різьбою для привіртчування стержнів настільних ламп та ін.

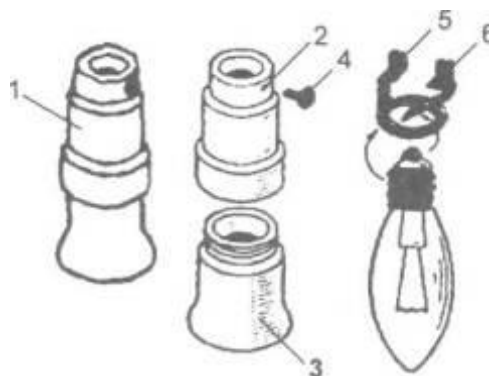
Матеріал корпусів - пластмаса або фарфор, кераміка (для сирих приміщень та ламп великої потужності).



**Рис. 1.61. Різьбовий патрон для ЛН с цоколем E27:**

а – будова патрона; б - вкладиш з боку гвинтів; в - вкладиш з боку контактів;  
г - деталі розібраного вкладишу;

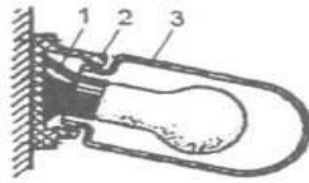
1 - верхня частина патрону, що скручується; 2 - нижня частина патрону, що скручується;  
3 - вкладиш; 4, 5 - пружинні контакти вкладишу; 6 - центральний контакт цоколя лампи; 7 - гільза цоколя лампи; 8, 9, 10, 11 - гвинт кріпильний; 12 - фарфорова основа; 13, 14 - контактний затискач



**Рис. 1.62. Патрон для ламп розжарювання с цоколем E14:**

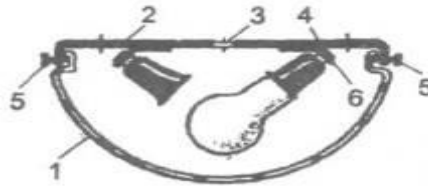
1 - патрон у зборі; 2- верхня частина патрону, що скручується; 3 - нижня частина патрону, що скручується; 4 - гвинт кріплення; 5 - контакт кільцевий; 6 - центральний пружинний контакт

## Світильники с лампами розжарювання



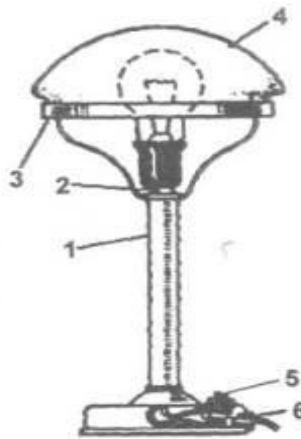
**Рис. 1.63. Настінний світильник:**

1 - патрон; 2 - корпус світильника; 3 - ковпак зі скла



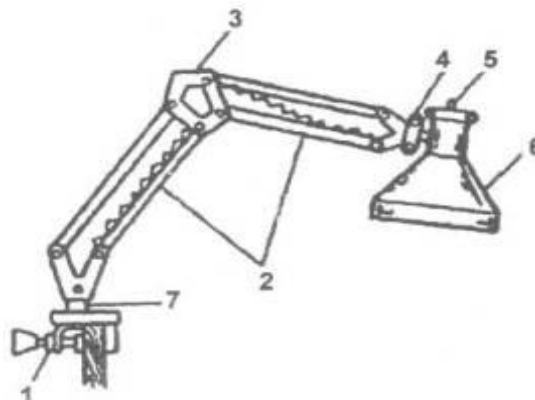
**Рис. 1.64. Стельовий світильник:**

1 - абажур; 2 - корпус; 3- отвір для вводу проводів; 4 - ніпелі; 5 - гвинти кріплення абажура; 6 - скоба кріплення патрона



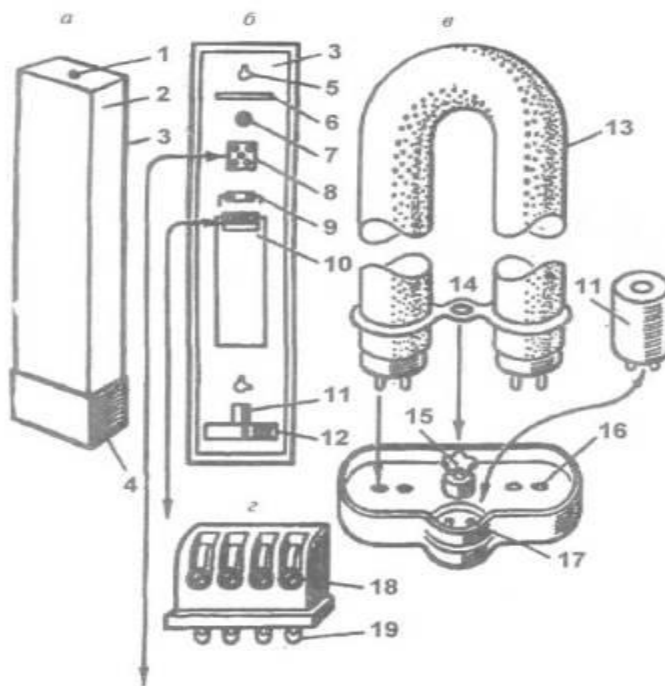
**Рис. 1.65. Настільна лампа:**

1 - корпус лампи; 2 - патрон; 3 - ободок кріплення абажура; 4 - абажур; 5 - вимикач; 6 - ізолююча втулка

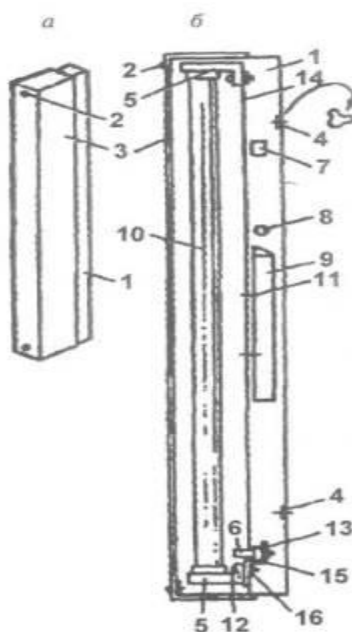


**Рис. 1.66. Світильник с пантографною системою:**

1 - струбцина; 2 - рухома ніжка; 3 - пантографна система; 4 - гвинтовий затискач; 5 - вимикач; 6 - відбивач; 7 - кронштейн ніжки



**Рис. 1.67. Настінний світильник с фасонною U-подібною люмінесцентною лампою:**  
 а - зовнішній вид; б - основа світильника; в - лампа світильника з гніздами; г - затискач;  
 І - гвинт; 2 - розсіювач; 3 – основа з бортами; 4 – кришка, що знімається; 5 - отвір для кріплення;  
 б - пружинний лампотримач; 7 - отвір для вводу проводів; 8 - колодка для приєднання;  
 9 - конденсатор; 10 - ПРА; II - стартер; 12 - патрон; 13 - лампа; 14 - перемичка;  
 15 - гвинт; 16 - гнізда для включення лампи; 17 - гнізда для стартера; 18 - гвинти; 19 - пір'я (пелюстки)

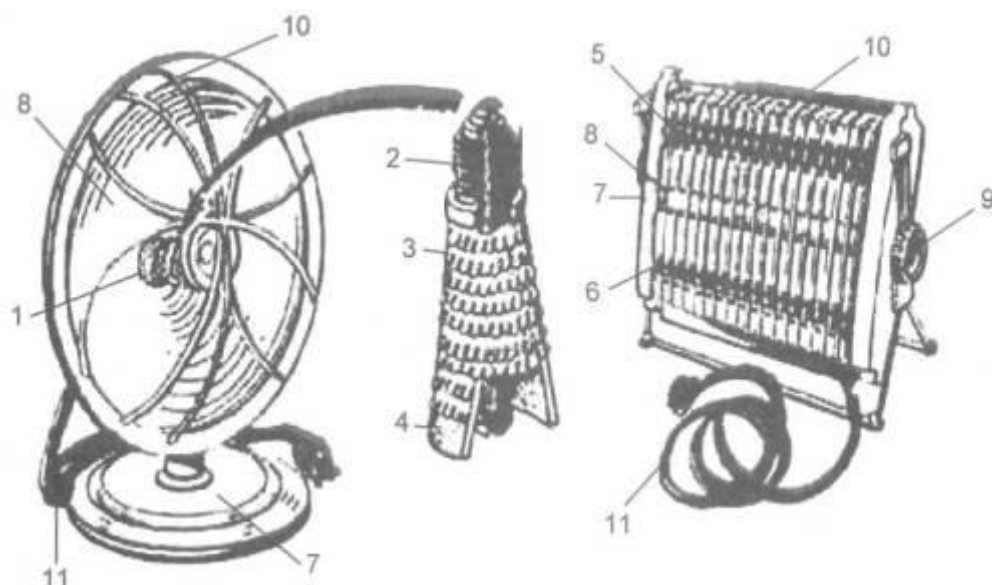


**Рис. 1.68. Світильник настінний або для стелі с однією люмінесцентною лампою:**  
 а - загальний вид; б - вид збоку (розріз);  
 1 - основа; 2 - гвинти кріплення розсіювача; 3 - розсіювач; 4 - отвори; 5 - патрони;  
 6 - стартер; 7 - колодка з затискачами; 8 - конденсатор; 9 - ПРА; 10 - лампа; 11 - гвинти;  
 12 – гвинти з шайбами; 13 - стартеротримач; 14 - отвори планок; 15 - зогнута скоба; 16 - корпус патрону



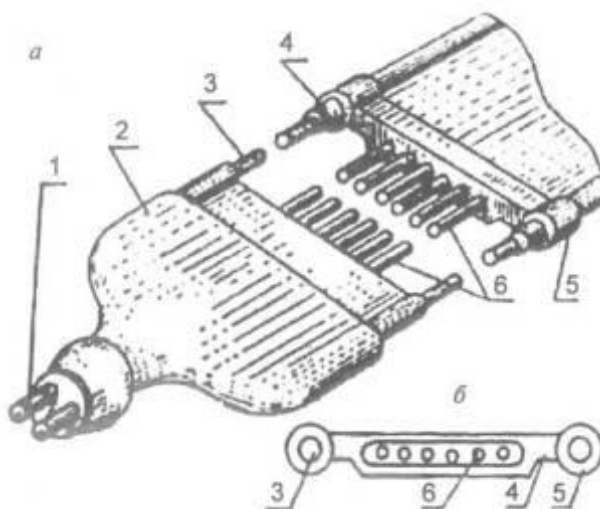
## 1.8. Електронагрівальні прилади, вентилятори, електродвигуни

### Електричні обігрівачі



**Рис. 1.69. Електрокаміни-рефлектори:**

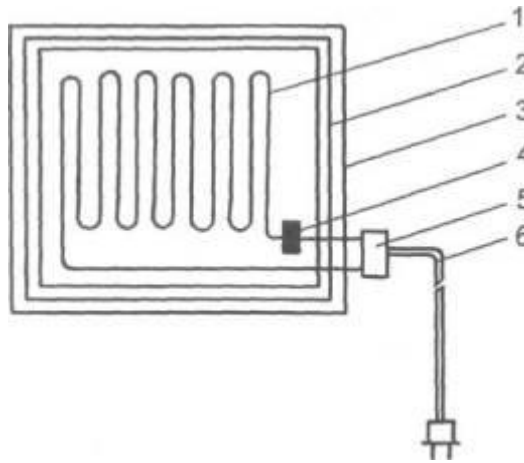
1 - патрон; 2 - цоколь; 3 - нагрівальна спіраль; 4 - керамічний конус; 5, 6 - нагрівальні спіралі (або ТЕНи, стержні); 7 - корпус; 8 - екран-відбивач; 9 - гвинтовий фіксатор; 10 - захисна решітка (огородження); 11 - шнур живлення



**Рис. 1.70. Гнучкий стрічковий електронагрівач ЭНГЛ-180:**

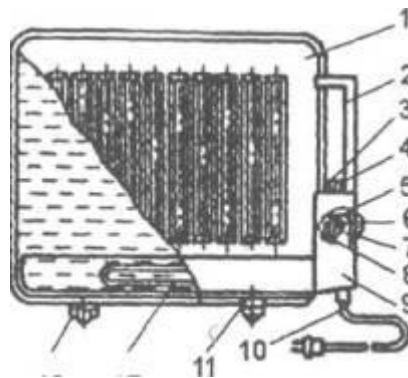
а - загальний вид; б - переріз;

1 - вивід; 2 - кінцеве затуляння; 3 - струмопровідний провід; 4 - герметизуюче покриття; 5 - скобка; 6 - жили



**Рис. 1.71. Електрогрілка:**

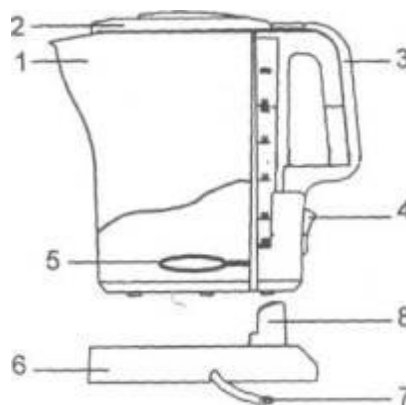
1 – нагрівальний елемент; 2 - поліетиленовий чохол; 3 - декоративний чохол;  
4 – аварійний термовимикач; 5 - перемикач режимів роботи; 6 - з'єднувальний шнур (шнур живлення)



**Рис. 1.72. Електрорадіатор маслонаповнений:**

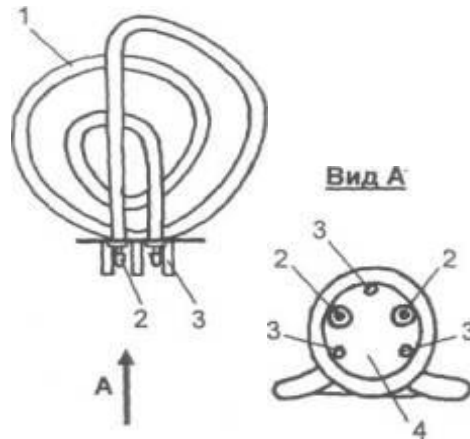
1 – герметичний корпус; 2 - ручка; 3, 4 - сигнальні лампи; 5 - мікровимикач;  
6 – ручка регулятора; 7 - регулятор температури; 8 - біметалева пластина; 9 - короб; 10 - шнур живлення; 11- ніжки; 12 - ТЕН; 13 - ролики

### *Електричні чайники*



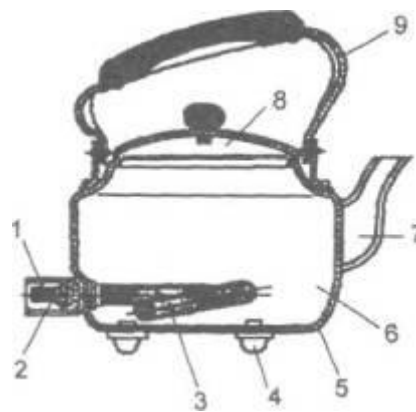
**Рис. 1.73. Електричний безпроводний чайник с пластмасовим корпусом:**

1 - носик; 2 - кришка; 3 - ручка; 4 - вимикач; 5 - нагрівальний елемент (ТЕН); 6 - плита-підставка;  
7 - контактний провід; 8 - контактна вилка



**Рис. 1.74. Нагрівальний елемент чайника:**

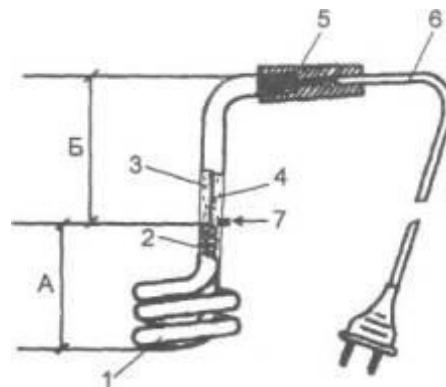
1 - оболонка ТЕНа (ТЕН спірального типу); 2 - електричні контакти; 3 - елементи кріплення ТЕНу до корпусу; 4 - платформа для кріплення ТЕНу до корпусу чайника



**Рис. 1.75. Електричний чайник:**

1 – штепсельна коробка; 2 - електричні контакти; 3 - трубчатий нагрівальний елемент (ТЕН); 4 - ніжка; 5 - днище; 6 - корпус; 7 - носик; 8 - кришка; 9 - ручка

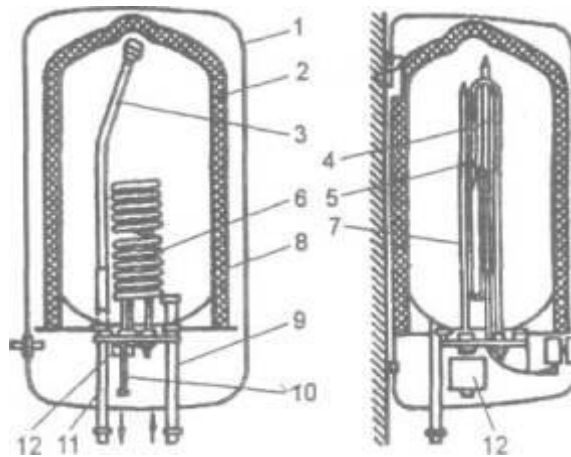
### *Електроприлади для нагріву води*



**Рис. 1.76. Електричний кип'ятильник побутовий зовнішнього типу:**

А – спіральна ділянка; Б - вивідна ділянка;

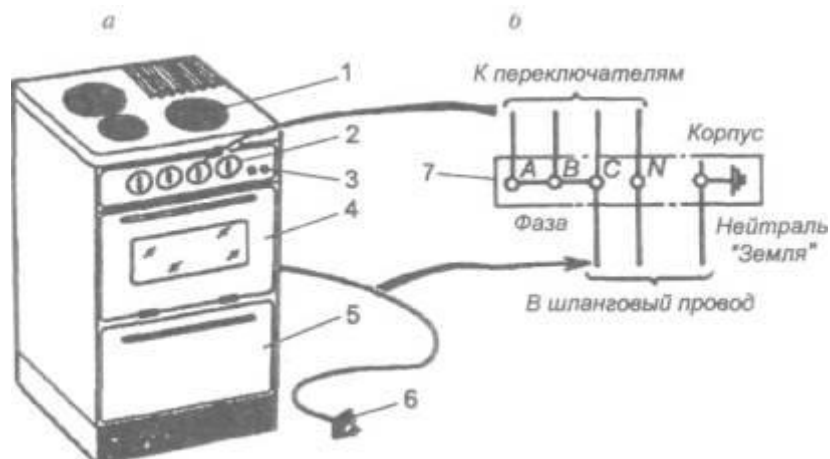
1 - зовнішня трубка (оболонка) ТЕНу; 2 - нагрівальна спіраль; 3 - дрібнодисперсний порошок-ізолятор (кварц, періклаз); 4 - вивідний провід; 5 - ручка (з'єднувальна колодка); 6 - шнур електроживлення; 7 - відмітка мінімального рівня води на зовнішній трубці



**Рис. 1.77. Проточний електроводонагрівач з термічним керуванням:**

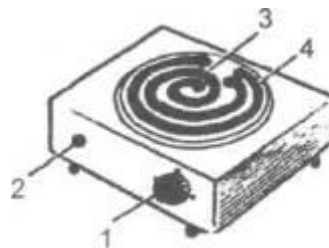
1 - кожух; 2 – робочий бак; 3 - зливна труба; 4 - захисна труба терморегулятора; 5, 6 - ТЕН;  
7 - захисна труба термообмежувача; 8 - теплоізоляція; 9 - патрубок холодної води; 10 - труба бака;  
11 - патрубок гарячої води; 12 – терморегулятор

## Електроплити



**Рис. 1.78. Стационарна кухонна плита:**

а - загальний вид; б - схема підключення до мережі однофазного струму;  
1 - конфорка; 2 – багатоступінчаті перемикачі для регулювання нагріву; 3 - сигнальні лампи;  
4 – жарова шафа із закритим вікном, всередині шафи освітлювальна лампа;  
5 - висувний ящик для сушки посуду; 6 - штепсельна вилка із заземлюючим контактом; 7 - щиток з затискачами, розташований на задній стінці плити і закритий кришкою

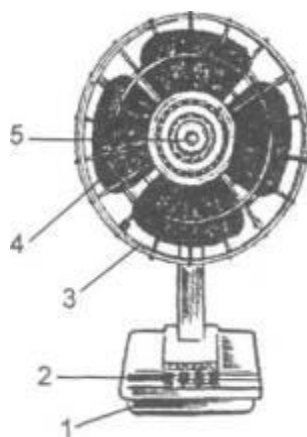


**Рис. 1.79. Побутова електроплитка:**

1 – регулятор потужності; 2 - сигнальна лампа; 3 - нагрівальний елемент (ТЕН); 4 - корпус

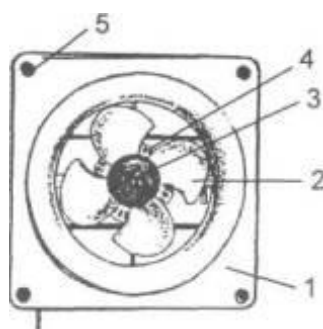
## Вентилятори

Випускаються настільні, торшерні, віконні, вбудовані до вентиляційних каналів. Бувають з підігрівом повітря (тепловентилятори).



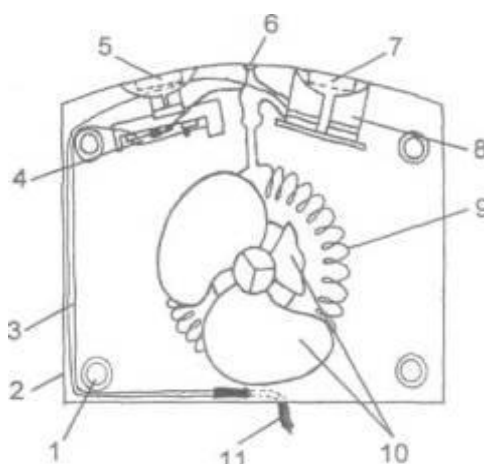
**Рис. 1.80. Вентилятор настільний:**

1 - основа; 2 - перемикачі швидкості обертання; 3 - захисна огорожа; 4 - лопаті; 5 – вісь (позаду - електродвигун)



**Рис. 1.81. Вентилятор, вбудований до вентканалу:**

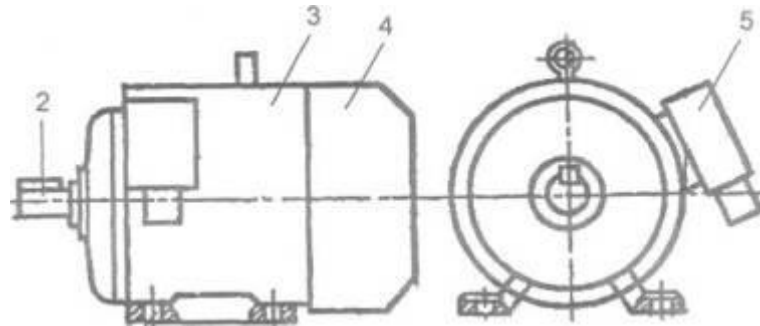
1 - передня панель корпусу; 2 - лопаті; 3 - вісь; 4 - електродвигун; 5 - отвори для кріплення вентилятора в отворі



**Рис. 1.82. Тепловентилятор Binaton VFH-2405DX (передня кришка знята):**

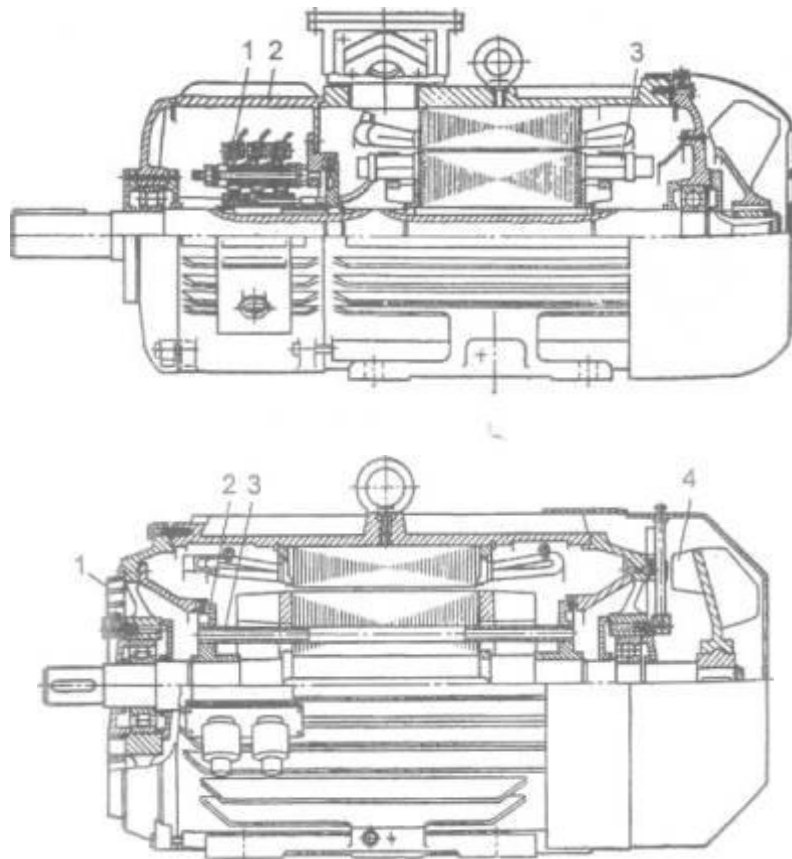
1 – елемент кріплення; 2 - корпус; 3 – з'єднувальні проводи; 4 - блок терморегулятора з біметалевою пластиною; 5 – ручка терморегулятора; 6 - індикаторна лампа; 7 - ручка перемикача режимів роботи; 8 - блок перемикача режимів роботи; 9 - нагрівальна спіраль; 10 - лопати вентилятора; 11 - шнур живлення

## Електродвигуни



**Рис. 1.83. Електродвигун серії 4А:**

1 - станина; 2 – вал ротора; 3 - кожух, закриваючий статор; 4 - кожух вентилятора;  
5 – коробка виводів

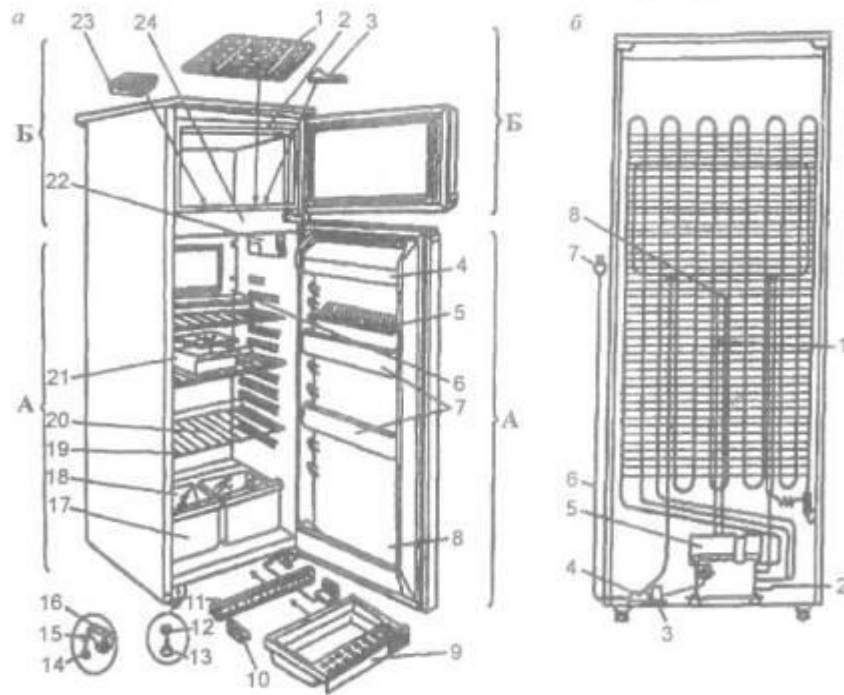


**Рис. 1.84. Асинхронні двигуни:**

а - с фазним ротором 4АК250; б – з короткозамкненим ротором 4А280;  
1 – контактні кільця; 2 - станина; 3 - обмотка ротора; 4 – вентилятор

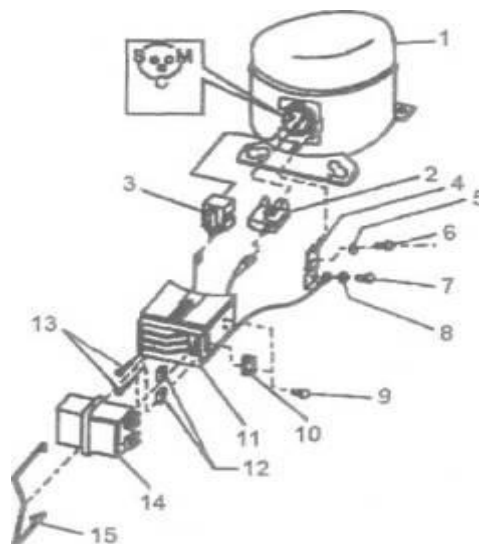
## 1.9. Складна побутова техніка

### Холодильники



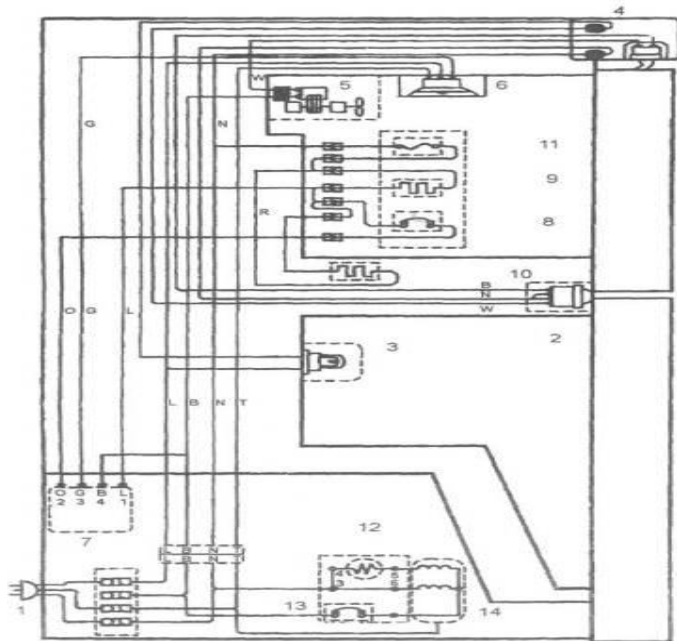
**Рис. 1.85. Холодильник NORD-214-1 КШД-280/45:**

- а - загальний вид: А - холодильна камера; Б – морозильна камера;  
 1 - решітка; 2 - випарник морозильної камери; 3 - лопатка; 4 - ємність з кришкою; 5 - вкладиш;  
 6 - випарник холодильної камери; 7 – бар'єр полки; 8 - двері холодильної камери; 9 - посуд для талої води;  
 10 - ріжок; 11 - декоративна планка; 12 - гайка; 13 - опора; 14, 15 - болти с шайбою;  
 16 - ролик; 17 - посуд для овочів та фруктів; 18 - полка-стекло; 19- обрамування полки; 20 - полка;  
 21 - бак з кришкою; 22 - блок приладів; 23 - форма для льоду; 24 - поперечина;  
 б - вид ззаду: 1 - водовідвід; 2 - компресор; 3- пускозахисне реле; 4 - клемна колодка; 5 - посуд для талої води; 6 - з'єднувальний провід; 7 - вилка; 8 - патрубок



**Рис. 1.86. Обладнання у моторному відсіку холодильника Ariston:**

- 1 – корпус компресора; 2 - захисне термореле; 3 - пускове реле; 4 - контактна пластина заземлення; 5 - пружинна шайба; 6 - кріпильний гвинт; 7 - гвинт кріплення проводу заземлення; 8 - зубчата шайба;  
 9 - кріпильний гвинт; 10 - закладна гайка;  
 11 - комутаційна коробка; 12 - гнізда кріплення проводів; 13 - кріпильний гвинт; 14 - кришка комутаційної коробки; 15 - пружинний затискач

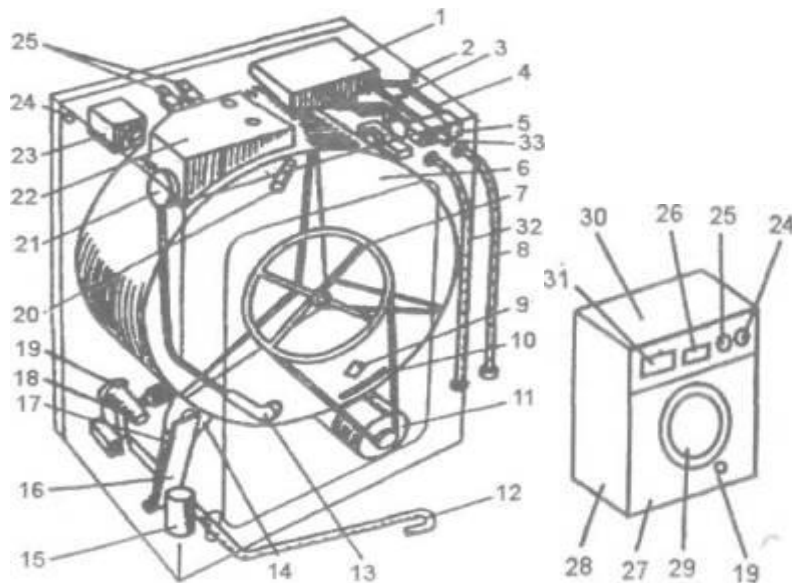


423

**Рис. 1.87. Компонована електрична схема холодильника Ariston:**

- 1 - мережевий провід; 2 - кнопка дверцят холодильного відділення; 3 - лампа; 4 - кнопка дверці морозильного відділення; 5 - мотор вентилятора морозильного відділення; 6 - термостат; 7 - таймер розморожування; 8 - термостат розморожування; 9 - нагрівач випарника; 10 - нагрівач піддону морозильного відділення; 11 - термозапобіжник (на 60°C); 12 - пускове реле компресора; 13 - термореле компресора; 14 - компресор

## *Пральні машини*



**Рис. 1.88. Автоматична пральна машина "Вятка-автомат- 12":**

- 1 - дозатор миючих засобів; 2 - опора; 3 - циліндричні пружини; 4 - шланг; 5 - електричний клапан; 6 - пральний бак; 7 - шків; 8 - заливний шланг; 9 - датчик температури; 10 - електронагрівач; 11 - електродвигун; 12 - зливний шланг; 13 - шланг датчика рівня; 14 - пластина амортизатора; 15 - конденсатор; 16 - пружина амортизатора; 17 - диск фрикційний; 18 - електронасос; 19 - фільтр; 20 - дренажна труба; 21 - датчик рівня води; 22 - протывага; 23 - командоапарат; 24 - сигнальна лампа; 25 - перемикач програм; 26 - ручка командоапарата; 27 - передня стінка корпусу; 28 - корпус машини; 29 - кришка для люка загрузочного отвору; 30 - кришка корпусу; 31 - ящик дозатора миючих засобів; 32 - шланг підводу гарячої води; 33 - електромагнітний клапан (одноходовий)



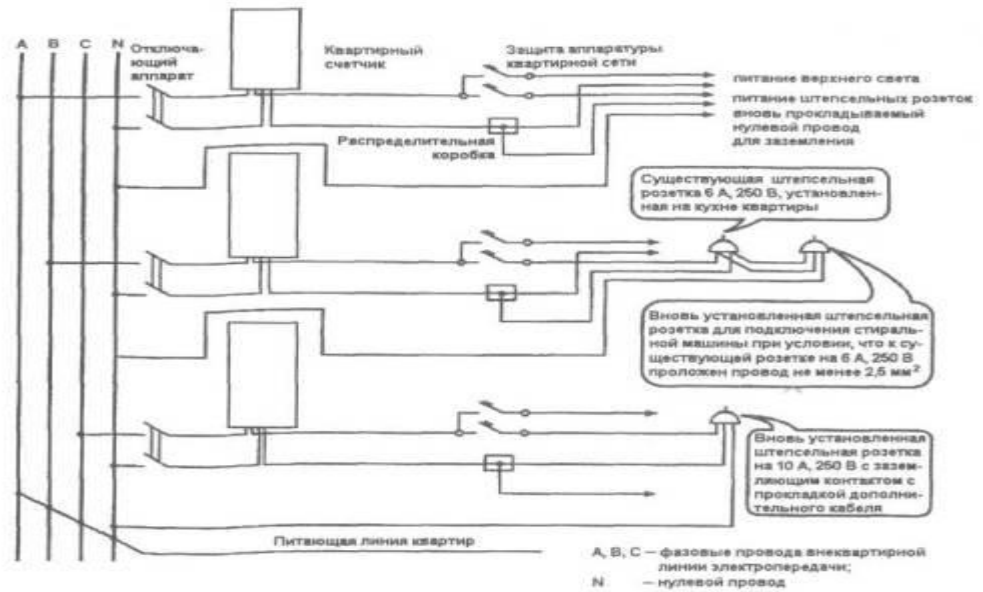


Рис. 1.89. Варіанти підключення автоматичної пральної машини до електромережі

### Телевізори

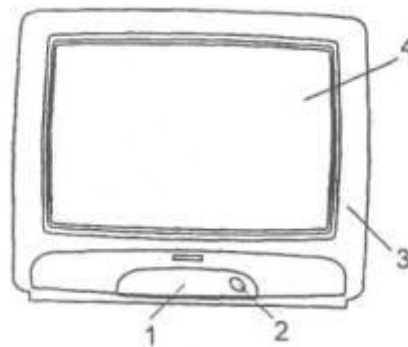


Рис. 1.90. Зовнішній вид телевізора "Витязь 51 ТЦ6010":

1 – кришка пристрою керування; 2 - кнопка "Сеть "; 3 - корпус; 4 – екран кінескопа

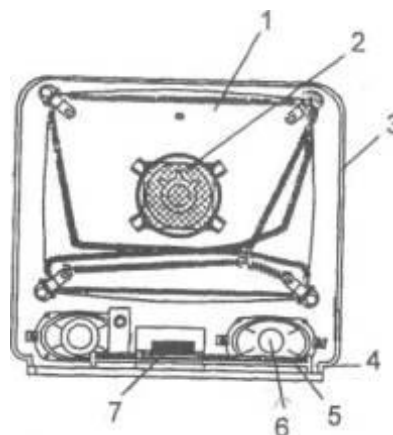
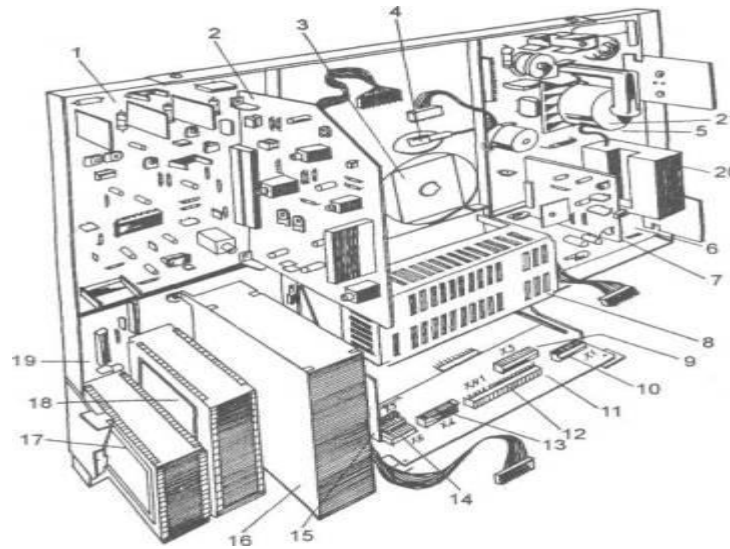


Рис. 1.91. Вид телевізора "Витязь 51 ТЦ 6010" ззаду зі знятим кожухом:

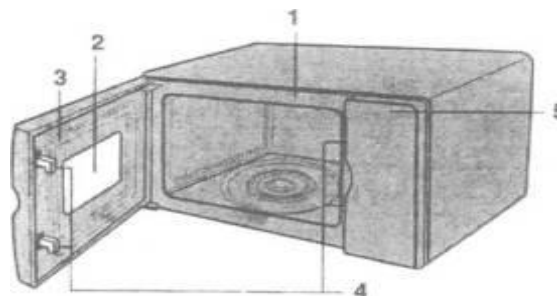
1 - блок кінескопа; 2 - плата кінескопа; 3 - корпус; 4 - кронштейн моношасі; 5 - плата моношасі; 6 - пристрій акустичний; 7 - модуль керування



**Рис. 1.92. Уніфіковане шасі телевізора ЗУСТ:**

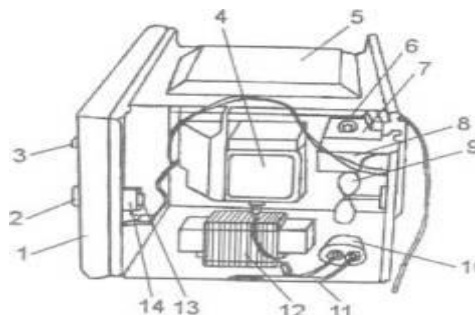
1 - модуль кольоровості А2; 2 - submodule кольоровості А2.1; 3 - плата кінескопа;  
 4 - високовольний з'єднувач; 5 - модуль строкового розвертання А7; 6 - модуль кадрового розвертання А6; 7 - submodule корекції растра А7.1; 8 - модуль живлення А4; 9 – з'єднувальна розетка модуля строкового розвертання; 10 - з'єднувальна розетка модуля кадрового розвертання; 11 - з'єднувальна плата А3; 12 - розетка для контролю імпульсних та постійних наруг на платі А3; 13 - з'єднувальна розетка модуля кольоровості; 14 - з'єднувальна розетка модуля радіоканалу; 15 - submodule синхронізації А1.4; 16 - submodule радіоканалу А1.3; 17 – селектор каналів метровий А1.1; 18 - селектор каналів дециметровий А 1.2; 19 - модуль радіоканалу А1; 20 - помножувач; 21 - ТВС - трансформатор високовольтний строковий

### *Мікрохвильові печі*



**Рис. 1.93. Складові частини мікрохвильової печі:**

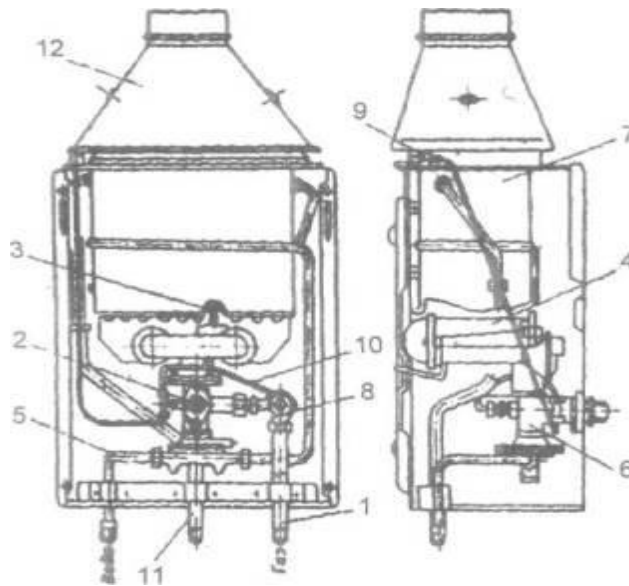
1 - передня панель; 2 - оглядове вікно; 3 - ущільнювач дверцят; 4 – системи блокування; 5 - панель керування



**Рис. 1.94. Мікрохвильова піч, вид збоку, зі знятим кожухом:**

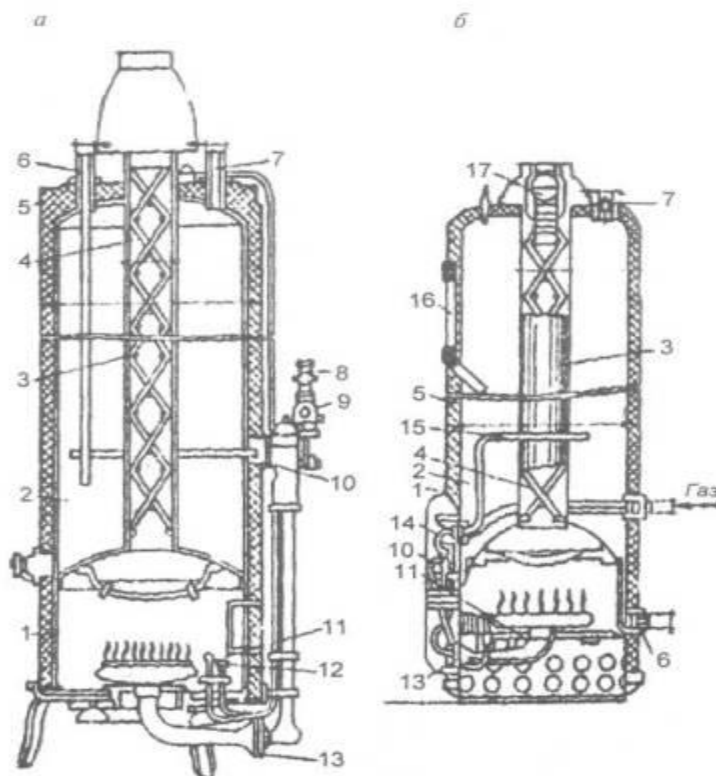
1 - дверцята; 2 - ручка таймера; 3 - ручка керування змінною потужністю приготування; 4 - генератор СВЧ (магнетрон); 5 - кришка камери; 6 - дросель фільтра; 7 - плата з запобіжниками та високочастотним фільтром; 8 - кожух вентилятора; 9 - вентилятор; 10 - конденсатор мережевого фільтра; 11 - дросель мережевого фільтра; 12 - трансформатор; 13 - дзвоник звукової сигналізації; 14 - блок керування

## 1.10. Побутова газова апаратура



**Рис. 1.95. Апарат водонагрівальний проточний газовий побутовий типа ВПГ:**

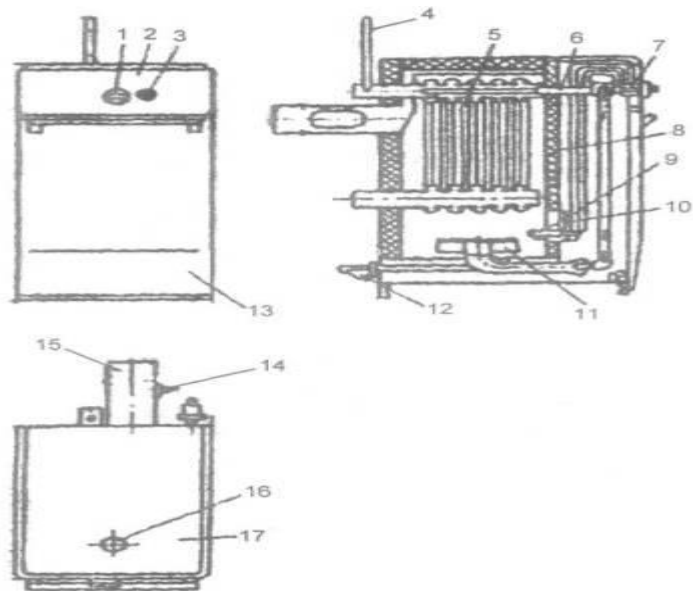
1 - газопровід; 2 - кран блокувальний газовий; 3 - пальник запальний; 4 - пальник основний;  
 5 - патрубок холодної води; 6 - блок водогазовий з трійником пальника; 7 - теплообмінник;  
 8 - автоматичний пристрій безпеки по тязі з електромагнітним клапаном; 9 - датчик тяги;  
 10 - терморпара; 11 - патрубок гарячої води; 12 - газівідвідний пристрій



**Рис. 1.96. Ємкісні газові водонагрівачі:**

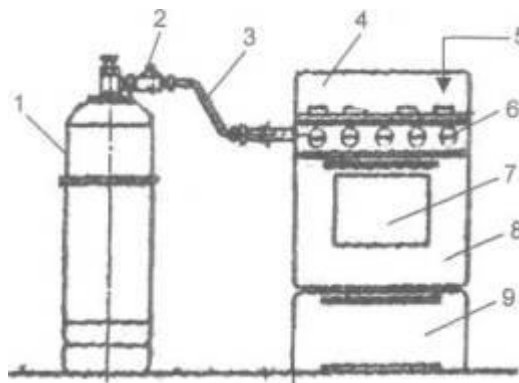
а - АГВ-80; б - АГВ-120;

1 - кожух; 2 - бак; 3 - жарова труба; 4 - подовжувач потоків газів; 5 - теплоізоляція; 6 - патрубок холодної води; 7 - патрубок гарячої води; 8 - газовий кран; 9 - електромагнітний клапан;  
 10 - терморегулятор; 11 - запальник; 12 - терморпара; 13 - газовий пальник; 14 - блок автоматики;  
 15 - термобалон; 16 - термометр; 17 - переривник тяги



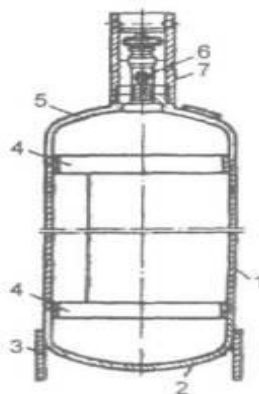
**Рис. 1.97. Газовий опалювальний апарат с водяним контуром типа ОАГВ-Ю-3-У / модель 2203:**

- 1 - ручка крана; 2 - щиток; 3 - кнопка електромагнітного клапана; 4 - термометр;  
 5 - водонагрівач; 6 - терморегулятор; 7 - електромагнітний клапан; 8 - кожух; 9 - запальник;  
 10 – рама що знімається; 11 - пальник; 12 - фільтр; 13 - дверцята; 14 - датчик тяги;  
 15 - терморегулятор; 16 – оглядове вікно; 17 - кришка верхня



**Рис. 1.98. Газова плита с балоном:**

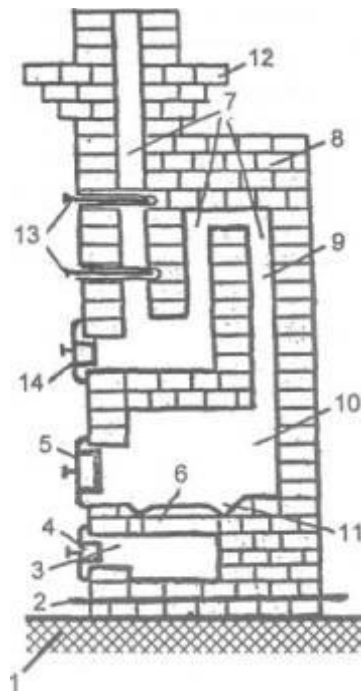
- 1 - балон; 2 – регулятор тиску; 3 - газова магістраль (металева трубка, гумовотканинний рукав);  
 4 - газова плита; 5 - газові конфорки з пальниками; 6 - газові крани; 7 - скло дверцят духовки;  
 8 - дверцята духовки; 9 – дверцята нижнього відділення



**Рис. 1.99. Балон газовий для пропан-бутану (розріз):**

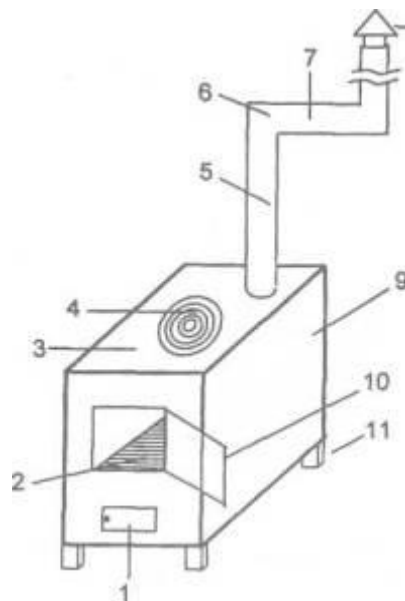
- 1 - корпус; 2 - днище; 3 - башмак; 4 - напресовані підкладні кільця; 5 - горловина;  
 6 - латунні вентиля; 7 - ковпак

## 1.11. Печі, каміни



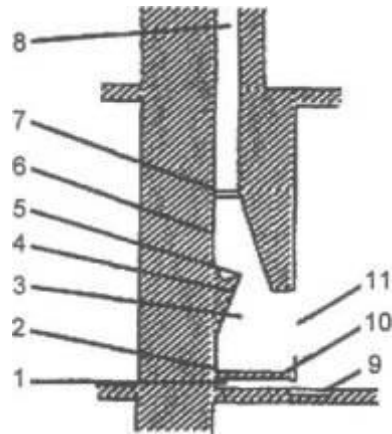
**Рис. 1.100. Тепломістка піч:**

- 1 - фундамент; 2 - гідроізоляція; 3 - зольник; 4 - піддувальні дверцята; 5 - топічні дверцята;  
6 – колосникова решітка; 7 - димоходи; 8 - перекриша; 9 - жаровий канал; 10 - топка;  
11 - підлога; 12 - розділка; 13 - засувки; 14 – дверцята для прочищення



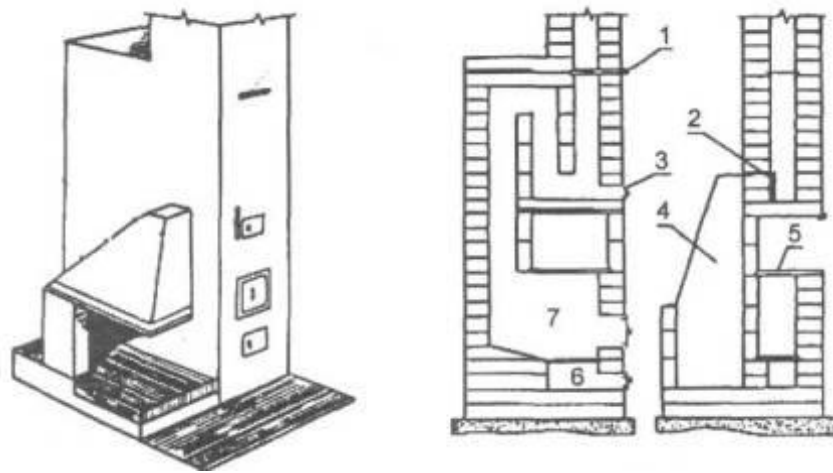
**Рис. 1.101. Нетепломістка піч ("буржуйка"):**

- 1 - дверцята зольника (піддувало); 2 - колосникова решітка; 3- верхній настил; 4 - конфорка;  
5 - димохід (вертикальна ділянка); 6 – коліно димоходу; 7 - горизонтальна ділянка димоходу;  
8 - зонтик; 9 - бокова стінка; 10 - дверцята топки; 11 - ніжка



**Рис. 1.102. Конструктивні елементи каміна:**

1 - зольник; 2 - підлога; 3 - топка; 4 - задня стінка; 5 - димовий карниз; 6 - димова камера, 7- клапан або засувка; 8 - димова горловина; 9 - площадка, 10 – бар'єрна решітка; 11 – топковий отвір

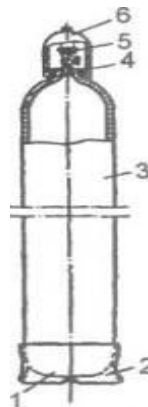


**Рис. 1.103.Піч-камін:**

1 - засувка; 2 - засувка каміна; 3 - чистка; 4 - димозбірник; 5 - чавунна плита; 6 - зольник; 7 – колосник

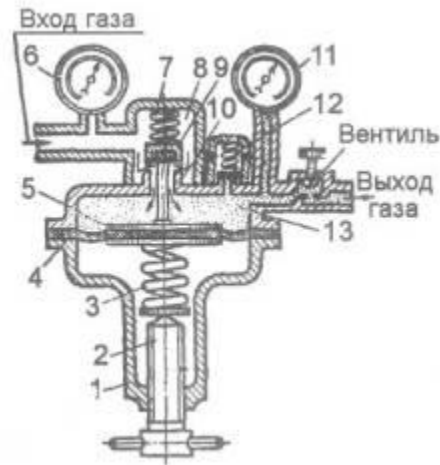
## 1.12. Зварювальне обладнання

### Обладнання для газового зварювання та різки



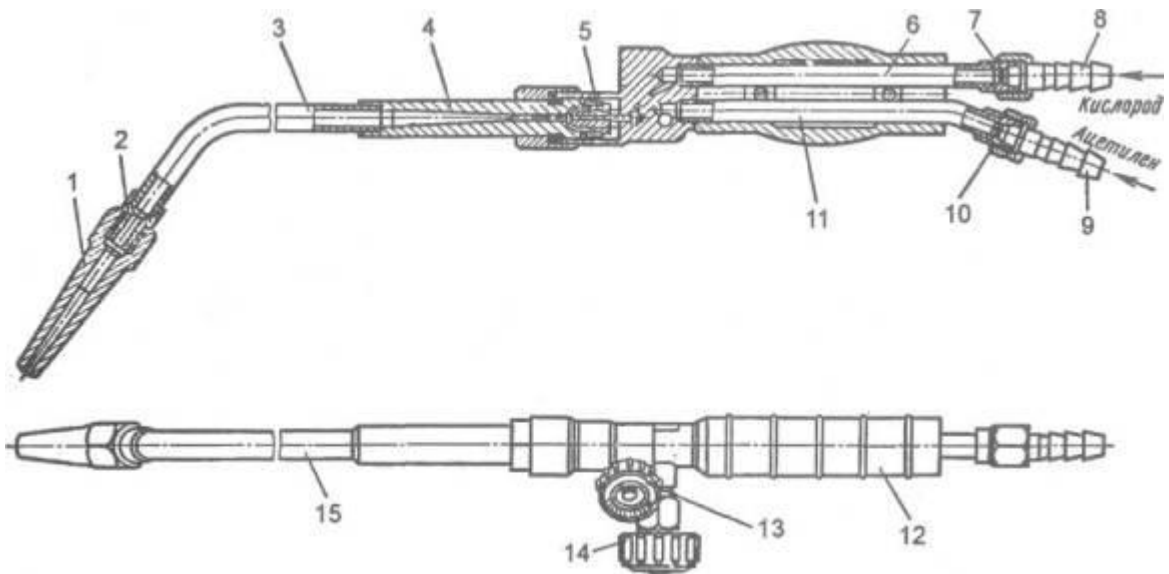
**Рис. 1.104. Газовий балон:**

1 - днище; 2 - башмак; 3 - корпус балона; 4 - горловина; 5 - запірний вентиль; 6 - запобіжний ковпак (заповнення ацетиленового балона - ацетон та пористий наповнювач)



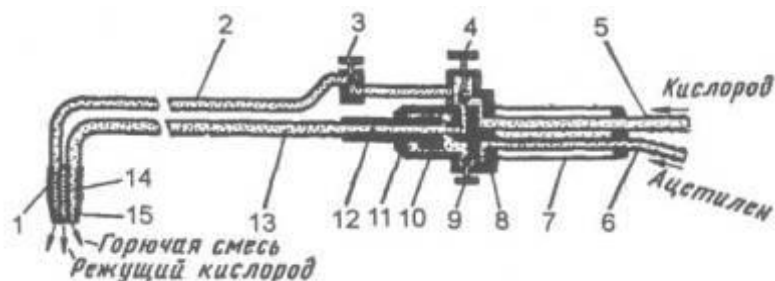
**Рис. 1.105. Редуктор зворотної дії:**

1 - кришка; 2 - регулюючий гвинт; 3 - натиска пружина; 4 - гнучка гумова мембрана; 5 - передаточний диск зі штоком; 6 - манометр; 7 - зворотна пружина; 8 - камера високого тиску; 9 - клапан; 10 – сідло клапана; 11 - манометр; 12 - запобіжний клапан; 13 - камера низького тиску



**Рис. 1.106. Пальники зварювального типу Г-2-02 и Г-3-02:**

1 - мундштук; 2 - ніпель; 3 - трубка; 4 - змішувальна камера; 5 - інжектор; 6, 11 - трубка; 7,10 - накидна гайка и штуцер; 8, 9 - ніпель; 12 - корпус; 13 - ацетиленовий та кисневий вентиль; 14 - регулюючий гвинт; 15 - наконечник



**Рис. 1.107. Принципова схема інжекторного різака**

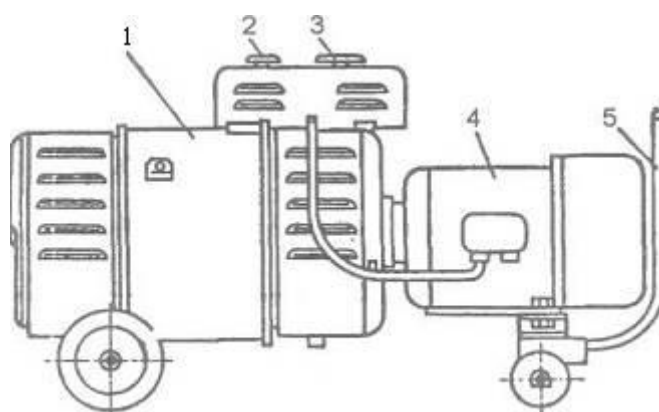
1 - головка різака; 2 - трубка ріжучого кисню; 3 - вентиль; 4 - регулюючий кисневий вентиль; 5 - ніпель для приєднання кисневого рукава; 6 - ніпель для приєднання ацетиленового рукава; 7 - рукоятка; 8 - корпус; 9 – регулюючий ацетиленовий вентиль; 10 - інжектор; 11 - накидна гайка; 12 – змішувальна камера; 13 - трубка; 14 – внутрішній мундштук; 15 - зовнішній мундштук

### Таблиця П.1.3

#### Фарбування газових балонів

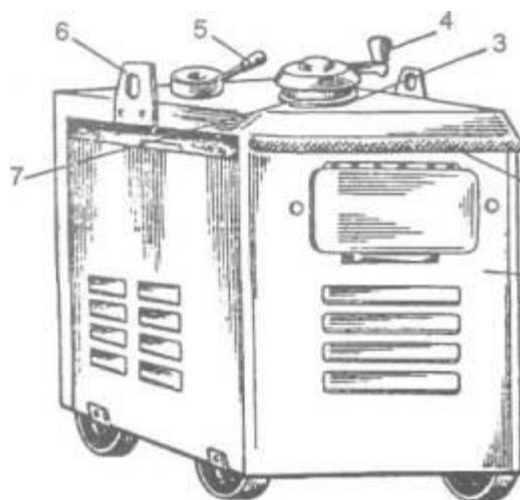
Газ	Забарвлення балонів	Текст напису	Колір напису	Колір смуги
Кисень	Блакитна	Кисень	Чорний	-
Ацетилен	Біла	Ацетилен	Червоний	-
Нафтогаз	Сіра	Нафтогаз	Червоний	-
Пропан (бутан)	Червона	Пропан(бутан)	Білий	-
Бутілен	Червона	Бутілен	Жовтий	Чорний
Природний газ	Червона	Природний газ	Білий	-
Азот	Чорна	Азот	Жовтий	-
Аргон	Сіра	Аргон	Зелений	-
Водень	Зелена	Водень	Червоний	-
Гелій	Коричнева	Гелій	Білий	-
Вуглекислота	Чорна	Вуглекислота	Жовтий	-

#### Обладнання для електрозварювання



**Рис. 1.108. Зварювальний перетворювач PCSO-315М:**

1 – зварювальний генератор постійного струму; 2 - ручка регулюючого реостата;  
3 – вмикач електродвигуна; 4 - електродвигун змінного струму; 5 - ручка для переміщення перетворювача

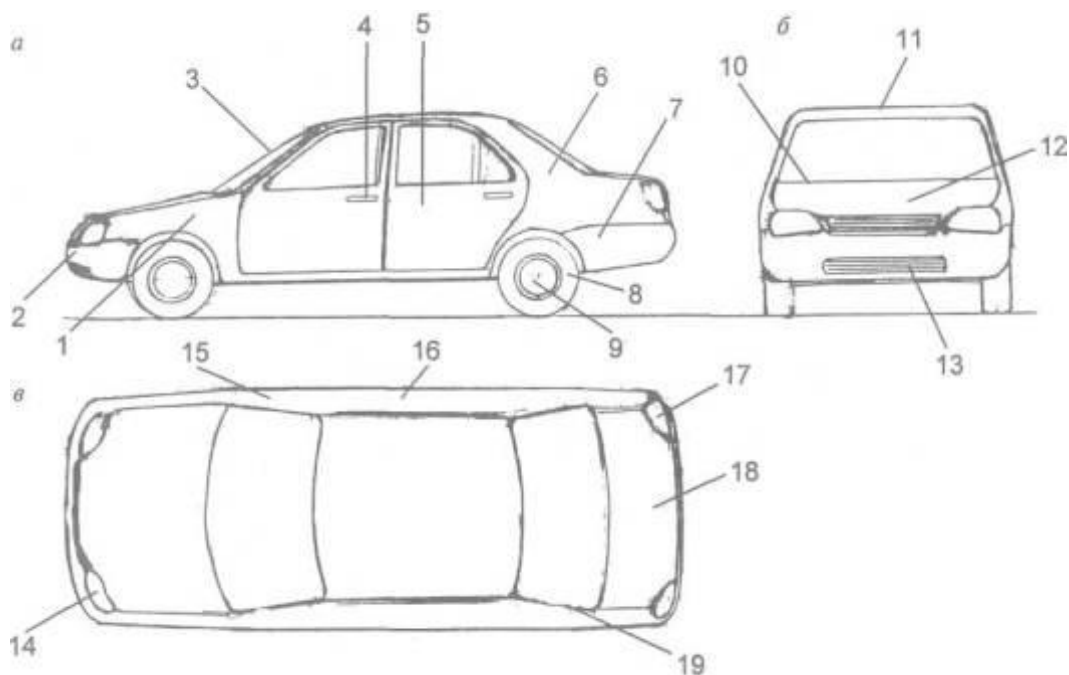


**Рис. 1.109. Пересувний зварювальний трансформатор типу ТД:**

1 - металевий кожух; 2 - ручка для перевезки; 3 - кришка; 4 - рукоятка трансформатора для плавної зміни зварювального струму; 5 - перемикач діапазонів зварювального струму; 6 - рим-болти;  
7 - показчик струму (має шкалу малих та шкалу великих струмів, що розташовані під склом)



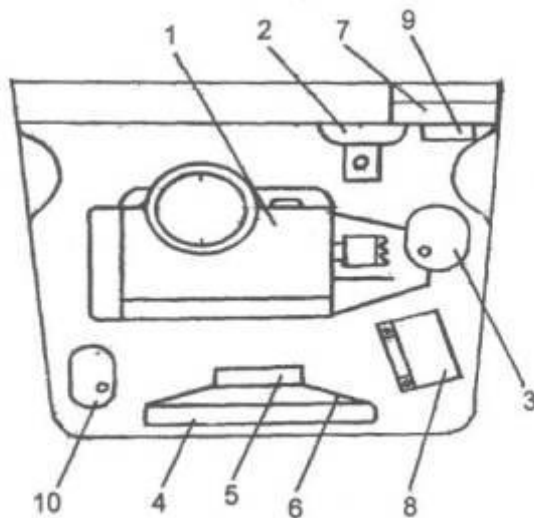
### 1.13. Легкові автомобілі



**Рис. 1.110. Зовнішній вид автомобілю:**

**а - вид збоку; б - вид з переду; в - вид зверху;**

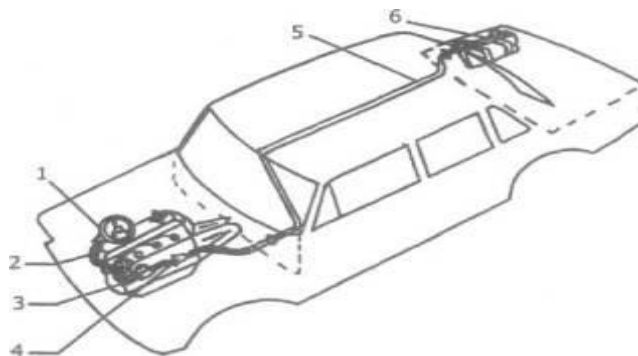
- 1 - переднє крило; 2 - передній бампер; 3 - вітрове скло; 4 - ручка дверцят; 5 - дверцята; 6 - заднє крило; 7 - задній бампер; 8 - шина колеса; 9 - диск колеса; 10 – панель рами вітрового скла; 11 - кузов; 12 - капот; 13 - панель передня нижня; 14- передня фара; 15 - боковина; 16 - панель криши; 17 - задня фара; 18 - кришка багажника; 19 - бокова панель



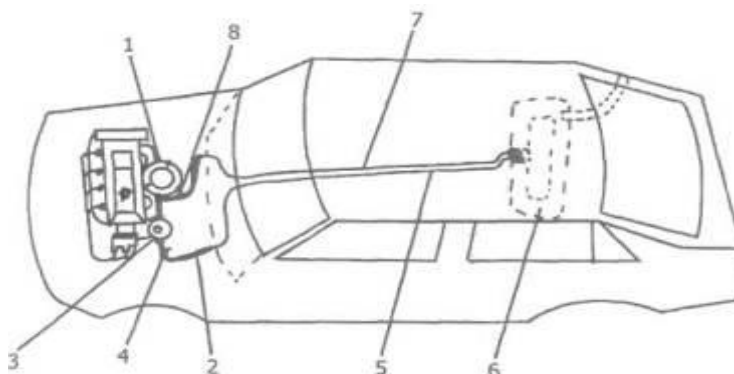
**Рис. 1.111. Розташування основних агрегатів у моторному відсіку (ВАЗ-2108, ВАЗ-2109):**

- 1 - силовий агрегат автомобіля; 2 - головний гальмовий циліндр з вакуумним підсилювачем; 3 - розширювальний бачок системи охолодження; 4 - радіатор; 5 - електродвигун; 6 - кожух електровентилятора; 7 - монтажний блок (запобіжники та реле); 8 - акумуляторна батарея; 9 - комутатор системи запалювання; 10 - бачок омивача вітрового скла

ВАЗ-2106



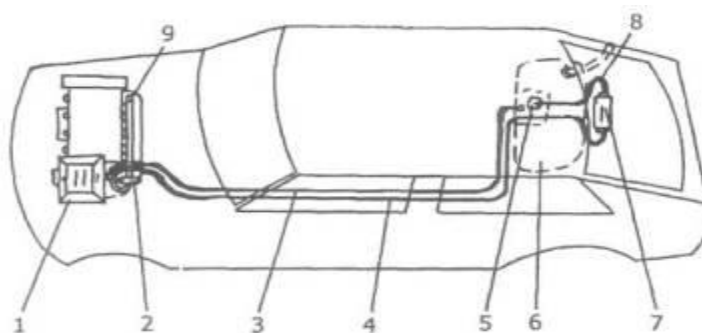
ВАЗ-2109



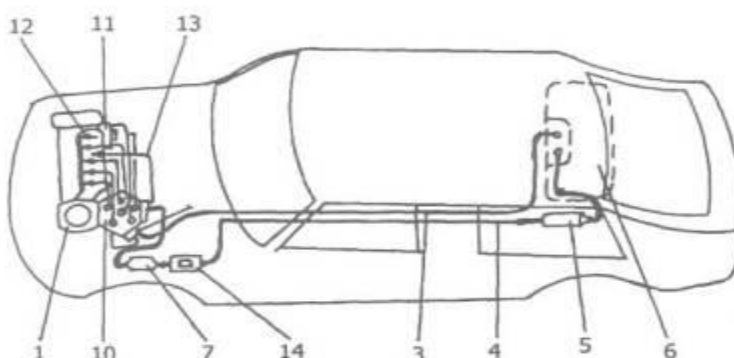
**Рис. 1.112. Системи живлення:**

1 - карбюратор; 2 - гнучкий шланг; 3 - бензонасос; 4 - фільтр тонкої очистки масла; 5 – трубка підвода палива; 6 - паливний бак; 7 - трубка зливу палива; 8 – зворотний клапан

ВАЗ-2111



AUDI-80



**Рис. 1.113. Системи живлення:**

1 – повітряний фільтр; 2 - регулятор тиску палива; 3 - зливний паливопровід;  
4 – подавальний паливопровід; 5 - електробензонасос; 6 - паливний бак; 7 - паливний фільтр;  
8 – з'єднувальні шланги; 9 - рампа форсунок; 10 - дозатор-розподілювач; 11- регулятор керуючого тиску; 12 - форсунка впрыскування; 13 – пускова форсунка; 14 - накопичувача палива