Б. М. ТЕРЕЩУК, В. І. ТУТАШИНСЬКИЙ, В. К. СИДОРЕНКО

ТРУДОВЕ НАВЧАННЯ

6 клас

ТЕХНІЧНІ ВИДИ ПРАЦІ

ББК 30я721
Т35

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
(Наказ Міністерства освіти і науки України № 341 від 28.04.2006 р.)

Видано за рахунок державних коштів.
Продаж заборонено

Умовні позначення:

? – запитання перед параграфами

– запитання, на які можна дати відповідь, опрацювавши матеріал параграфа

– визначення нових термінів

– перелік основних понять

– це цікаво знати

Терещук Б.М.

Т35 Трудове навчання. Технічні види праці. Підруч. для 6 кл. загальноосвіт. навч. закладів / Б.М.Терещук, В.І.Туташинський, В.К.Сидоренко – К.: «Навч. книга», 2006. – 208 с.: іл.

ISBN 966-329-071-4. ББК 30я721

ISBN 966-329-071-4

© Б.М. Терещук, В.І. Туташинський, В.К. Сидоренко, 2006
© «Навчальна книга», 2006

Юний друже!

У 5 класі ти вже ознайомився з багатьма питаннями технологічної діяльності, навчився самостійно проектувати і виготовляти вироби. У 6 класі ти здобудеш нові знання з технології виробництва й набудеш умінь та навичок щодо створення більш складних виробів і використання технологій.

Звичайно, ти вже багато знаєш про виробничі технології, зокрема про проектування виробів, вмієш читати прості графічні зображення, розмічати та виконувати операції з ручної обробки деревини.

Цього року ти зможеш розширити свої знання про проектування та виробництво. Пропонуємо тобі глибше ознайомитися з технічним конструюванням, процесами виготовлення виробів, елементами електротехніки.

У житті знадобляться також набуті навички вміння господарювати вдома, вирощувати сільськогосподарські та лікарські рослини, доглядати за домашніми тваринами. Можливо, якась із галузей технологічної діяльності, про яку ти дізнаєшся тепер, у майбутньому стане твоєю професією. Цікаво також буде ознайомитися зі скарбницею українських народних ремесел, яка створювалася сотні років, з виробами, виготовленими твоїми однолітками, та з найсучаснішими технологіями виробництва.

Сподіваємося, що цей підручник допоможе тобі збагатитися новими знаннями, уявленнями, реалізувати власні творчі проекти. У підручнику зустрічатимуться вже знайомі поняття, технологічні операції, умовні позначення. Використовуй свої знання та сміливо берись за здобуття нових. Проявляй ініціативу, творчість, організованість. Під час роботи не забувай про безпеку праці.

? 1. У чому сутність поняття «технологія»?
2. Які галузі виробництва ти знаєш?
3. Люди яких професій розробляють та впроваджують нові виробничі технології?

Цікаві й значні зміни відбуваються в нашому житті завдяки впровадженню нових технологій (новацій). Комп'ютерна і космічна техніка, електронні прилади, стільниковий зв'язок, найрізноманітніші транспортні засоби, сучасні матеріали – все це досягнення технологічної діяльності людей.

Уяви собі, що було б, якби люди не вміли використовувати сучасну техніку і технології. По-перше, зупинився б технологічний розвиток. По-друге, не розвивалося б виробництво. По-третє, низьким був би рівень життя людей.

Щоб стати технічно й технологічно освіченою особистістю, правильно користуватися досягненнями нашої цивілізації та реалізовувати власні проекти, потрібно все більше знань і вмінь ***у різних галузях народного господарства: промисловості, сільському господарстві, транспорті, будівництві, зв'язку.*** Так, для успішного ведення сільського господарства треба знати, як збагатити землю поживними речовинами, як обробити її, засіяти, звільнити від бур'янів та захистити рослини від шкідників, врешті – як зібрати врожай, зберегти його, забезпечити переробку сільськогосподарської продукції в готові вироби. Так само непростим є шлях створення промислових виробів: треба добути руду, з якої отримують метал, надати йому потрібну форму та забезпечити належну якість, спроектувати виріб, забезпечити його виготовлення. Кожний етап зазначених робіт також потребує затрат певного виду енергії, використання

різноманітних технологічних машин та інструментів, транспорту, організації своєчасного постачання й продажу продукції. А скільки треба докласти праці, щоб збудувати сучасний дім! Необхідні потужні машини, найрізноманітніші матеріали, що створюються на виробничих підприємствах (цегельних, залізобетонних, деревообробних), спеціальні інструменти тощо. Не менше потрібно знань та вмінь, щоб облаштувати вже споруджений будинок, зробити приємним і зручним перебування у ньому людей.

Поняття «народне господарство» має широке тлумачення й означає сукупність усіх галузей виробництва і праці. Воно вміщує не тільки матеріальне виробництво, а й сфери створення духовних благ – науку, освіту, мистецтво.

До матеріального виробництва належать галузі важкої та легкої промисловості, будівництва, сільського господарства та інші (мал. 1).

У важкій промисловості, наприклад у галузі машинобудування, створюються засоби виробництва для фабрик, заводів (верстати, обладнання для металургії, шахт тощо). До легкої промисловості належать ті галузі, в яких створюються продукти споживання.

У кожній галузі застосовуються специфічні виробничі технології. У машинобудуванні – технології обробки металів, деревини, пластичних мас та інших конструкційних матеріалів: у будівництві – технології спорудження будівель, доріг та мостів, у галузі зв'язку – технології телефонного та радіозв'язку, телебачення.

Технологічна діяльність багатогранна і складна. Вона охоплює не тільки матеріальне виробництво, а й творчу діяльність людини, управління, обслуговування та споживання продуктів виробництва, а також спрямована на поліпшення праці й побуту людей. Є в ній багато ще невирішених проблем.

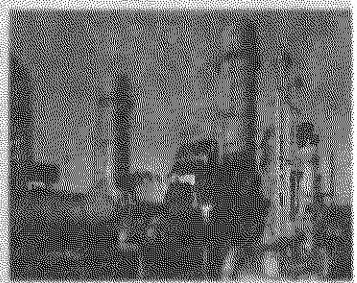
Транспорт

Будівництво

Сільське господарство

Зв язок

Добування сировини



Переробка сировини

Машинобудування

Енергетика

Мал. 1. Галузі матеріального виробництва

Особливо гостро перед людством постають проблеми енергетики, безпеки та екології виробництва, технологічного переоснащення праці, поліпшення технічної культури. Тому люди різних професій – *управлінці, науковці, конструктори, технологи, дизайнери, інженери, робітники* повинні активно працювати над підвищенням технологічного рівня виробництва і ретельно готуватися до цієї діяльності.

Розвиткові технологій немає меж. Вони створюються людьми і вдосконалюються для того, щоб життя кожного з нас було кращим.

Ми по праву можемо пишатися розробками вітчизняних фахівців у галузі металургії, електрозварювання, електроніки, авіаційної та космічної техніки.

Можливо, свій творчий внесок у розвиток вітчизняних технологій та виробництва зробиш і ти. Постав перед собою таку мету і постійно, крок за кроком, наближайся до неї.

Стільниковий зв'язок – мережа зв'язку, яка дає можливість приймати та передавати інформацію за допомогою радіосигналів безпроводовим способом.
Комп'ютерна техніка – електронна обчислювальна техніка, призначена для передавання, приймання та обробки інформації.
Інформація – відомості про які-небудь події, чиюсь діяльність; повідомлення про щось.
Новація – новий, ще не впроваджений винахід, нова технологія тощо.

Галузі народного господарства, промислові вироби, продукти споживання, виробничі технології.

1. Як впливає впровадження нових технологій на життя людей?
2. Які галузі народного господарства забезпечують виробництво матеріальних благ?
3. Які виробничі технології застосовуються у сільському господарстві?

Об'єкти технологічної діяльності

§ 1. Поняття про особливості проектування об'єктів технологічної діяльності

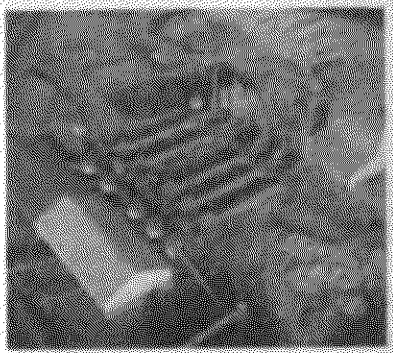
? 1. Подумай, чи всі предмети, що створюються у процесі виробництва, можна віднести до об'єктів технологічної діяльності?
2. Як ти вважаєш, чи можуть бути об'єктами технологічної діяльності дерева, які ростуть у парках та скверах?
3. Які з об'єктів технологічної діяльності цікавлять тебе найбільше?

Чудово, коли є можливість створювати вироби такими, якими ти мрієш їх побачити, а також коли можеш обирати продукцію, яка повністю відповідає власним потребам і уподобанням.

Сучасне технологічно організоване виробництво ґрунтується на результатах творчої діяльності людини, втілених у нові технології та вироби, що користуються попитом.

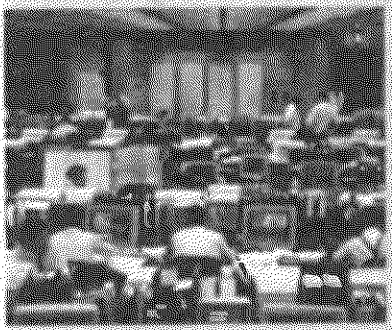
Технологічна діяльність включає проведення проектно-конструкторських робіт, розробку, захист і дотримання прав *інтелектуальної* (створеної розумом) власності, здійснення фінансових розрахунків та залучення коштів для освоєння нових технологій, якісний відбір комплектуючих, вивчення ринків збуту продукції і забезпечення післяпродажного обслуговування. Все це виробник продукції має передбачати у проекті своєї діяльності з урахуванням особливостей галузі виробництва.

Отже, *об'єктами технологічної діяльності є проекти та інші результати інтелектуальної діяльності людини, виробничі процеси, техніка й обладнання, сировина, засоби її видобування і переробки, а також готова продукція* (мал. 2).



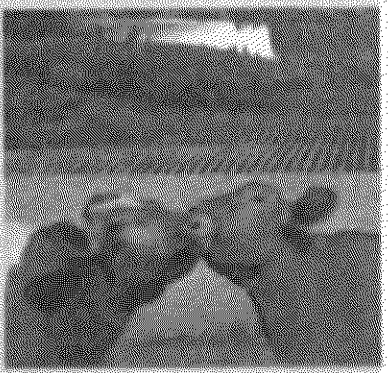
Добування сировини

Переробка сировини



Проектно-конструкторська (інтелектуальна) діяльність

Готова продукція



Вирощування продукції сільського господарства

Мал. 2. Об'єкти технологічної діяльності

У підготовці та вивченні проекту беруть участь *керівники підприємства, науковці, конструктори, дизайнери, макетники, економісти, маркетологи, екологи* та інші фахівці.

Керівництво підприємства, вивчаючи розробки вчених, винахідників, раціоналізаторів, модельєрів, інших фахівців та аналізуючи кращі зразки продукції, що користується попитом, готує технічне завдання і доручає інженеру-конструктору розробити креслення майбутнього виробу. Щоб виріб мав привабливий і оригінальний вигляд, до роботи також залучається дизайнер. А щоб виробництво було прибутковим, економіст визначає собівартість продукції, підраховує суму податків та заробітної плати. Маркетологи вивчають, яким буде попит на продукцію, вносять пропозиції щодо її обсягів та ціни. Екологи дбають про те, щоб нове виробництво не шкодило довкіллю.

Робітники-макетники за кресленням створюють макет виробу у натуральну або дещо зменшену чи збільшену величину. Макет чи модель виробу потрібні, щоб уточнити конструкцію і виготовити дослідний зразок виробу. Після цього дослідний зразок піддається випробуванням. Це потрібно для того, щоб у процесі експлуатації виробів, які виготовлятимуться масово, не виявилися приховані недоліки конструкції. Уявіть собі, які жахливі наслідки могли б бути, якби випробуванням не піддавали нові моделі літаків, автомобілів, верстатів, побутових приладів.

Якщо модель не витримує випробувань, конструкція доопрацьовується, піддається змінам, доповненням, поки не буде досягнуто її повної відповідності вимогам технічного завдання.

Часто в житті виникає потреба виготовити виріб за власним задумом або за зразком чи вже існуючим аналогом виробу. Для отримання необхідної інфор-

мації – креслень, фотографій, малюнків, схем, текстових описів – можна скористатися спеціалізованими виданнями (книгами, журналами, каталогами, буклетами) або Інтернетом. Копії можна виготовити за допомогою ксерокопіювального апарата, принтера або копіювального паперу. Щоб отримати інформацію про вироби й технології (вони захищені патентами, тобто документами, що охороняють авторське право), необхідно звернутися до центрів науково-технічної інформації, які є в обласних центрах та столиці України.

Багато інформації, необхідної для проектування нових виробів, можна отримати, уважно вивчаючи різноманітні об'єкти технологічної діяльності та спостерігаючи за ними. Особливо цікаво відвідувати виставки, на яких експонуються зразки нових виробів, сучасна техніка та інноваційні технології.

Інтелектуальна власність – створений розумом і захищений законом винахід чи інший предмет творчої діяльності людини.
Проект – сукупність документів (розрахунків, креслень, макетів тощо), необхідних для виготовлення машин, приладів і т. ін.
Дизайн – конструювання та оформлення речей з урахуванням зручності, економічності й краси.
Дизайнер – висококваліфікований фахівець, який займається художнім оформленням та конструюванням речей.
Маркетинг – (від. англ. market – ринок) система управління підприємством, що передбачає ретельний облік процесів, які відбуваються на ринку, для врахування їх у господарській діяльності, організації збуту товарів на зовнішньому ринку.
Маркетолог – фахівець із маркетингу.

Практична робота. Розробка проекту підставки для етикетки з листового металу та дроту

Розглянь технічне завдання, що пропонується, та

розроби проект підставки для етикетки до виготовлених тобою експонатів шкільної виставки учнівських робіт. Підставку призначено для підтримування аркуша паперу, на якому подається інформація про учня (прізвище, ім'я, клас) та зазначається назва виробу.

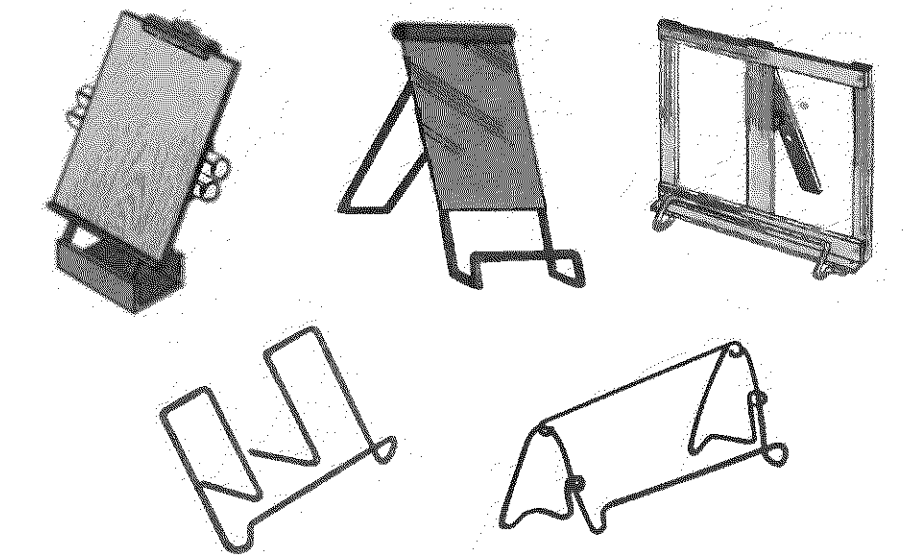
Матеріали для виготовлення виробу: дріт, жерсть, фарба.

Послідовність виконання роботи:

1. Подумай, якої форми має бути підставка для експонатів.

2. Розглянь зображення зразків аналогічних виробів у цьому підручнику (мал. 3) або опрацюй доступні тобі джерела інформації і вибери найвдалішу конструкцію. Використовуючи аналоги, спробуй удосконалити будь-який з них.

3. Розроби власну конструкцію підставки, визнач її розміри, витрати матеріалів, обґрунтуй доцільність розробленої конструкції.



Мал. 3. Варіанти конструкції підставок

Об'єкт технологічної діяльності, інтелектуальна власність, проект, дизайн, випробування, маркетинг, маркетолог.

1. Чи можна природу, яка оточує людину, віднести до об'єктів технологічної діяльності?
2. Що таке проект? Для чого його розробляють?
3. Які основні завдання мають бути реалізовані при розробці проекту технологічної діяльності?

Методи проектування. Художнє конструювання виробів

§ 2. Особливості методів проектування виробів

1. Згадай, які методи проектування ти вже знаєш?
2. У чому суть методу фантазування?
3. Які особливості художнього конструювання виробів?

Протягом своєї історії людство створило багато прекрасних витончених речей, що милують око (мал. 4).

Кращі вироби ставали прикладом для наслідування, а майстерність передавалася з покоління в покоління й усе більше вдосконалювалася. Народжувалися дедалі сміливіші ідеї, винаходилися нові способи обробки матеріалів, в арсеналі майстрів з'являлися все досконаліші інструменти і матеріали.

У проектуванні нових виробів величезне значення має *фантазія*. Можна також скористатися *методом переконструювання* зразків виробів. Для цього треба вибрати вже відомий зразок виробу й удосконалити його конструкцію, доповнити новими елементами або замінити окремі з них.

Важливо, щоб нова річ була не тільки оригінальною, не менше захоплення викликає краса виробу. Тому в конструюванні широко застосовуються

Мал. 4. Вироби народних умільців

засоби мистецтв. Існує багато способів *художнього конструювання та оздоблення виробів* з металу. Вони дають можливість для найповнішого втілення фантазії в різноманітних формах.

Поверхню металів покривають красивими фарбами, нержавіючими матеріалами і навіть дорогоцінними металами – золотом, сріблом.

Багато цікавих речей можна створити з металу. Створення нових зразків виробів з листового металу і дроту в процесі конструювання має кілька етапів.

З п'ятого класу тобі відомо, що основними етапами проектування та конструювання є такі:

1. *Організаційно-підготовчий*

Обґрунтування вибору проекту. Підготовка технічної документації.

2. *Конструкторський*

Розробка та вибір найліпшого варіанта конструкції.

3. *Технологічний*

Виготовлення деталей виробу. Складання конструкції.

4. *Заключний*

Випробування конструкції. З'ясування недоліків та їх усунення. Оздоблення виробу.

Художнє конструювання – конструювання виробів з використанням декоративного оформлення – прикрасами, оздобленням.
Фантазувати – вигадувати, уявляти собі те, чого ще немає в дійсності.
Модель-аналог – зразок, подібний моделі, яка точно відповідає новоствореному виробу.

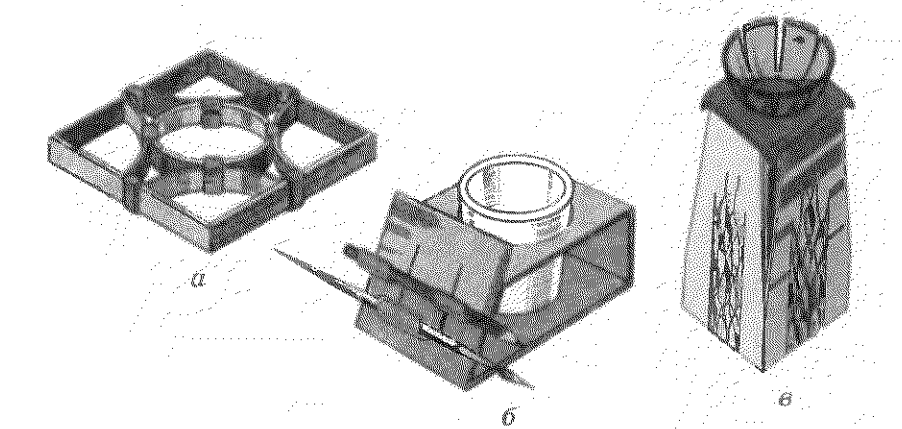
Практична робота. Створення ескіза моделі-аналога

Інструменти і матеріали: креслення аналогів виробів або натуральні зразки виробів, аркуш

кресляського паперу, олівець, лінійка, циркуль, гумка, робочий зошит.

Послідовність виконання роботи:

1. Ознайомся із зображеннями виробів (мал. 5).
2. З'ясуй призначення кожного виробу.
3. Вибери на власний розсуд виріб для розробки його аналога.
4. Розроби варіанти конструкцій виробу.
5. Проаналізуй кожний варіант та обери оптимальний з них для майбутнього виробу.
6. Виконай креслення вибраного варіанта конструкції виробу та його специфікацію.
7. Накресли розгортку виробу.
8. Простав розміри, необхідні для виготовлення моделі виробу.
9. Перенеси креслення розгортки у масштабі М1:1 на креслярський папір.
10. Виріж по контуру розгортку.
11. Склей розгортку.
12. Проаналізуй сконструйований виріб. Внеси корективи.



Мал. 5. Варіанти виробів з листового металу: *а* — підставка під гарячі предмети; *б* — підставка для малювання; *в* — свічник

Проектування, художнє конструювання, проект, фантазія.

1. У чому сутність художнього конструювання виробів?
2. З яких етапів складається проектування виробів?
3. У чому сутність конструкторського етапу? Чим він відрізняється від технологічного етапу?
4. Яка послідовність створення моделі-аналога?

Технічне конструювання

§ 3. Види проеціювання

1. Пригадай, який графічний документ називають ескізом, технічним рисунком?
2. Що необхідно знати, щоб виготовити виріб?
3. Для чого на кресленнях застосовують масштаб?

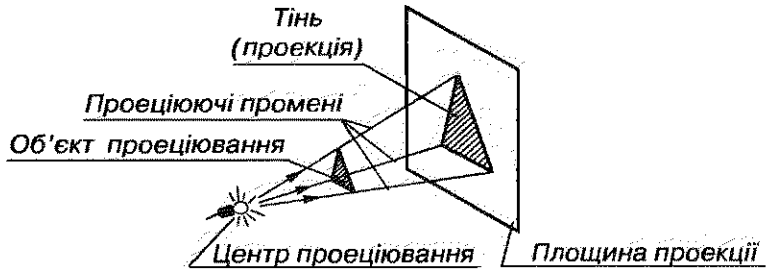
Тобі вже відомо, що всі корисні речі виготовляють за кресленнями. **Креслення деталі** — це графічний документ, що містить зображення деталі та інші дані, згідно з якими її виготовляють і контролюють правильність виготовлення.

В основу побудови креслень деталей покладено *метод проеціювання*.

Чи звертав ти увагу на те, яку форму, розміри і обриси має тінь від предметів, освітлених сонячними променями у різні години дня?

Вона подібна до обрисів самого предмета. Якщо предмет розмістити перед плоскою стінкою і освітити його ліхтариком, то на стінці утвориться тінь цього предмета (мал. 6). Утворений світловими променями контур предмета на площині можна вважати його проекцією.

Утворення зображення предмета на кресленні *уявними проеціюючими променями* називають **проеціюванням**. Утворене методом проеціювання зображення предмета на площині називають **проекцією**.



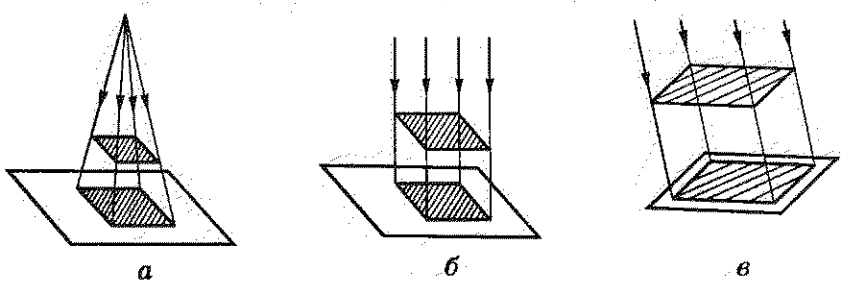
Мал. 6. Утворення тіні (проекції) від предмета

Площина, на якій отримують проекцію, називається **площиною проекцій**.

Залежно від взаємного розміщення проеціюючих променів у просторі розрізняють *центральне* і *паралельне проеціювання* (мал. 7).

Якщо проеціюючі промені виходять з однієї точки, проеціювання називають *центральним* (див. мал. 7, *а*). Точку, з якої виходять промені, називають *центром проеціювання*. Проекцію, утворену центральним проеціюванням, називають *центральною*. Цей метод здебільшого застосовують в образотворчому мистецтві.

Якщо проеціюючі промені паралельні між собою (див. мал. 7, *б*, *в*), то проеціювання називають паралельним, а одержану проекцію – *паралельною*. Зображення на кресленнях будують саме за допомогою паралельних між собою проеціюючих променів, тобто *методом паралельного проеціювання*.



Мал. 7. Види проеціювання: *а* – центральне; *б* – паралельне прямокутне; *в* – паралельне косокутне

При паралельному проеціюванні всі промені падають на площину проекцій під однаковим кутом. Якщо це будь-який гострий кут (див. мал. 7, *в*), то проеціювання називають *косокутним*. Якщо проеціюючі промені перпендикулярні до площини проекцій (див. мал. 7, *б*), то проеціювання називають *прямокутним*. Утворена при цьому проекція називається *прямокутною*.

Прямокутне проеціювання є простішим і зручнішим, тому йому віддають перевагу перед косокутним.

Під час виконання креслень ти користуватимешся різним креслярським приладдям. При цьому необхідно дотримуватися **правил** користування ним.

1. Уважно прочитати завдання.

2. Дібрати необхідний інструмент, раціонально розмістити його на робочому місці (креслярське приладдя розміщують праворуч, а креслення – ліворуч).

3. Під час виконання креслень треба сидіти прямо, не згорблюватись. Світло на креслення має падати зліва зверху, щоб тіні від інструментів і рук не заважали роботі.

4. Відстань від очей до креслення має бути близько 30 см.

5. Під час креслення олівцем слід нахиляти його трохи в бік руху, не натискуючи, щоб не зламати його та не прорвати папір. Лінії будуть чіткішими, якщо проводити олівцем уздовж лінійки в зворотному напрямку.

6. Працюючи циркулем, відповідну довжину відрізка необхідно визначити на лінійці, а потім відкласти на папері. Щоб провести дугу кола, ніжку циркуля треба поставити в центр, обертаючи циркуль за годинниковою стрілкою й нахиляючи трохи вперед. При цьому не натискувати сильно на циркуль, оскільки на папері можуть залишитися помітні сліди.

7. Ко́лючий та різальний інструмент слід подавати тільки незагостреним кінцем від себе.

8. Заточувати олівець потрібно лезом від себе.

9. Після закінчення роботи інструменти протерти сухою тканиною і розмістити у відведеному для них місці.

ПАМ'ЯТАЙ! Від правильної підготовки інструменту та робочого місця залежить акуратність і швидкість виконання завдання.

Промінь – напрямлений відрізок.
Відрізок – частина лінії.

Креслення деталі, проеціювання, проекція, проеціюючі промені.

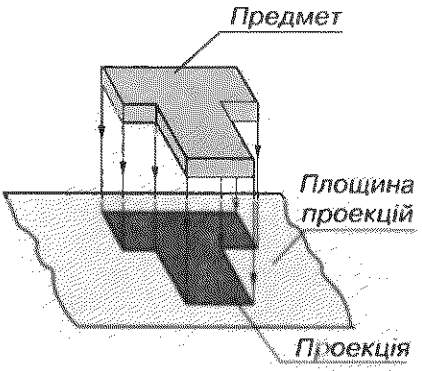
1. Яке зображення деталі називають кресленням?
2. Яке проеціювання називається паралельним?
3. Для чого застосовують проеціювання?

§ 4. Прямокутне проеціювання

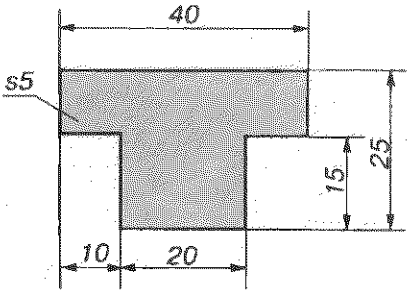
1. Пригадай, чим відрізняється креслення деталі від технічного рисунка?
2. Який метод дістав назву прямокутного проеціювання?
3. Який метод проеціювання застосовують при виконанні креслень виробів?

Щоб отримати проекцію предмета, через усі його вершини проводять уявні промені у напрямку площини проекцій до перетину з нею (мал. 8). Ці промені називають *проеціюючими*. Проводять проеціюючі промені паралельно між собою і під прямим кутом до площини проекцій. З'єднавши між собою лініями уявні точки перетину проеціюючих променів з площиною проекцій, отримують проекцію предмета.

Утворена на площині проекція дає уявлення про форму плоского предмета. На кресленні проекцію доповнюють розмірами (мал. 9). Розміри відображають



Мал. 8. Проекція плоского предмета



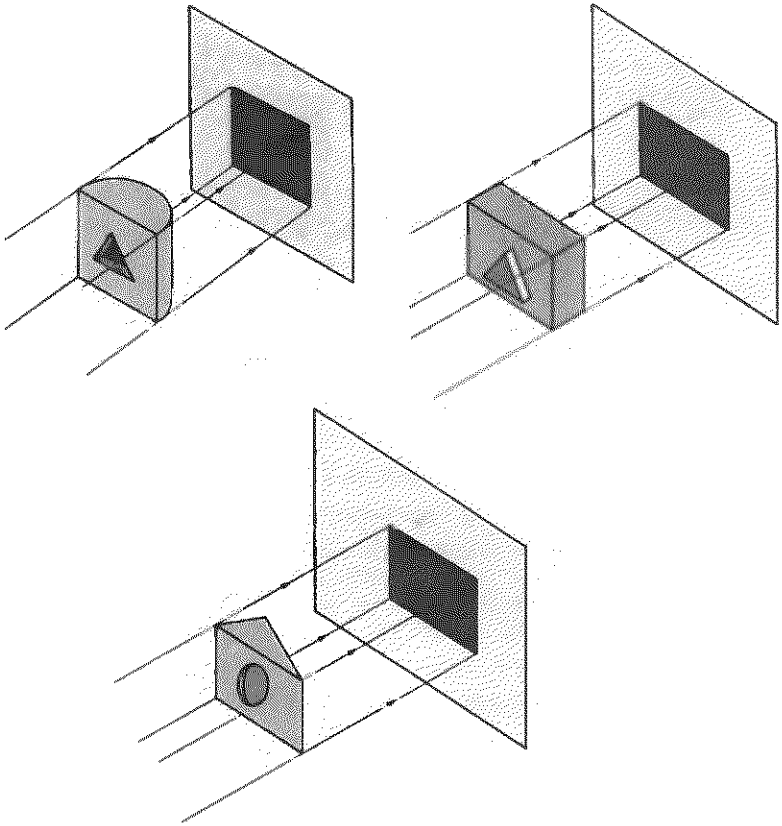
Мал. 9. Креслення плоского предмета

величину зображеного предмета і його елементів. Товщину предмета позначають умовно за допомогою латинської літери *s*. З креслення, наведеного на малюнку 9, видно, що товщина предмета дорівнює 5 мм.

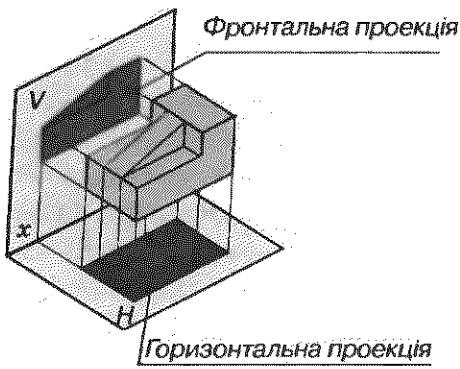
Одна проекція не завжди однозначно визначає форму зображуваного предмета. Подивись на малюнок 10. Різні за формою предмети утворюють однакові проекції. Це називають *невизначеністю форми* об'ємного предмета за однією проекцією. Тому, щоб отримати більш повне уявлення про форму об'ємного предмета, проеціювання виконують на дві площини проекцій. Площини проекцій у цьому випадку розміщені у просторі під прямим кутом одна до одної. Лінію перетину цих площин (її позначають літерою *x*) називають *віссю проекцій* (мал. 11).

Проекція предметів на горизонтальну площину проекцій, яку позначають латинською літерою *H*, називається *горизонтальною*, а на вертикальну (позначається літерою *V*) – *фронтальною*.

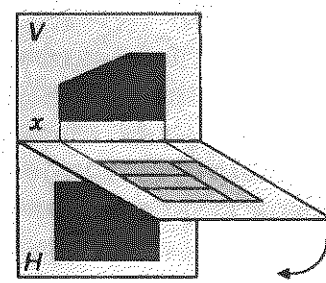
Утворені дві проекції предмета розташовані у просторі в різних площинах. Щоб отримати креслення предмета на площині, обидві площини проекцій суміщують в одну. Для цього горизонтальну площину проекцій повертають так, щоб вона збіглася з фронтальною площиною проекцій (мал. 12).



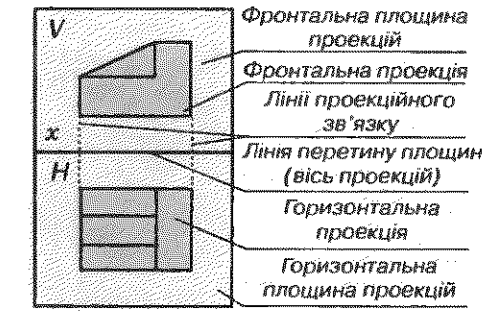
Мал. 10. Приклад невизначеності форми предмета



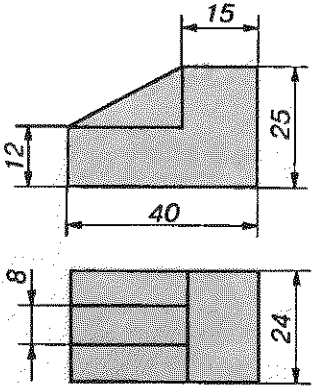
Мал. 11. Проеціювання предмета на дві площини проекцій



Мал. 12. Суміщення фронтальної і горизонтальної площин проекцій



Мал. 13. Взаємне розміщення фронтальної і горизонтальної проекцій



Мал. 14. Креслення предмета, що містить дві проекції

Виконуючи креслення, горизонтальну проекцію предмета завжди розміщують під фронтальною у *проекційному зв'язку* (мал. 13). Це правило порушувати забороняється.

Межі площин і лінію їх перетину на кресленні предмета не показують (мал. 14). Креслення предмета, що містить дві проекції, доповнюють розмірами предмета.

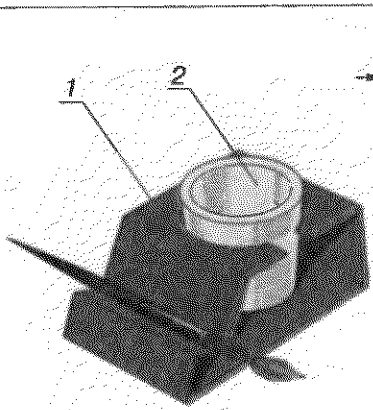
Фронтальна площина проекцій (V) – площина, на якій отримують проекцію предмета при його розгляді спереду. *Горизонтальна площина проекцій (H)* – площина, на якій отримують проекцію предмета при його розгляді зверху.

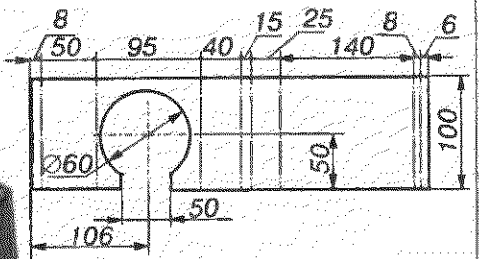
Практична робота. Читання креслення та розробка ескіза бокса для пензликів

Інструменти та матеріали: креслення бокса для пензликів, лінійка, олівець, циркуль, робочий зошит.

Послідовність виконання роботи:

1. За завданням учителя ознайомся з кресленням виробу, його конструкцією (мал. 15).





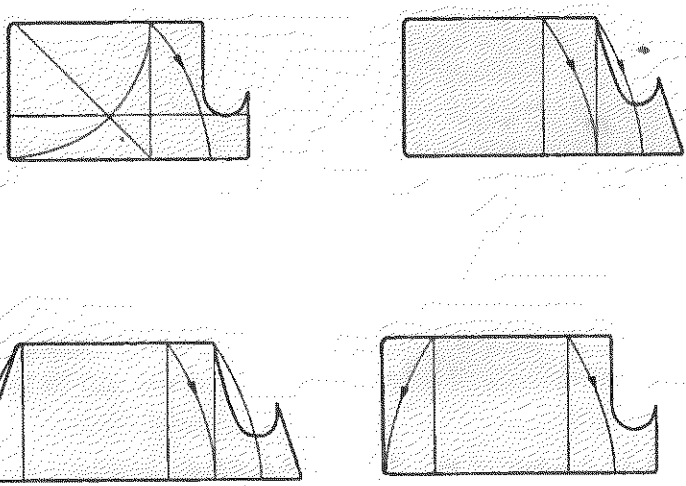
Бокс для пензликів

№ п/п	Назва	Кількість	Матеріал	Примітка
1	Підставка	1	Жерсть	388×100×0,8 мм
2	Стакан	1	Пластмаса	Узяти готовий

Мал. 15. Бокс для пензликів

2. З'ясуй призначення виробу та умови використання (переносний чи стаціонарний).

3. Проаналізуй запропоновані варіанти профільного вигляду бокса (мал. 16).



Мал. 16. Варіанти профільного вигляду підставки для пензликів

4. Розроби ескіз власного варіанта конструкції бокса для пензликів.

5. Обгрунтуй доцільність вибраного або власного варіанта конструкцій.

6. Визнач оптимальні розміри на ескізі, познач лінії згину.

Горизонтальна площина, фронтальна площина, вісь проекцій.

1. Що називають віссю проекцій?
2. Де отримують горизонтальну та фронтальну проекції?
3. Як на графічному документі розміщують горизонтальну та фронтальну проекції?

Конструкційні матеріали та їх вибір

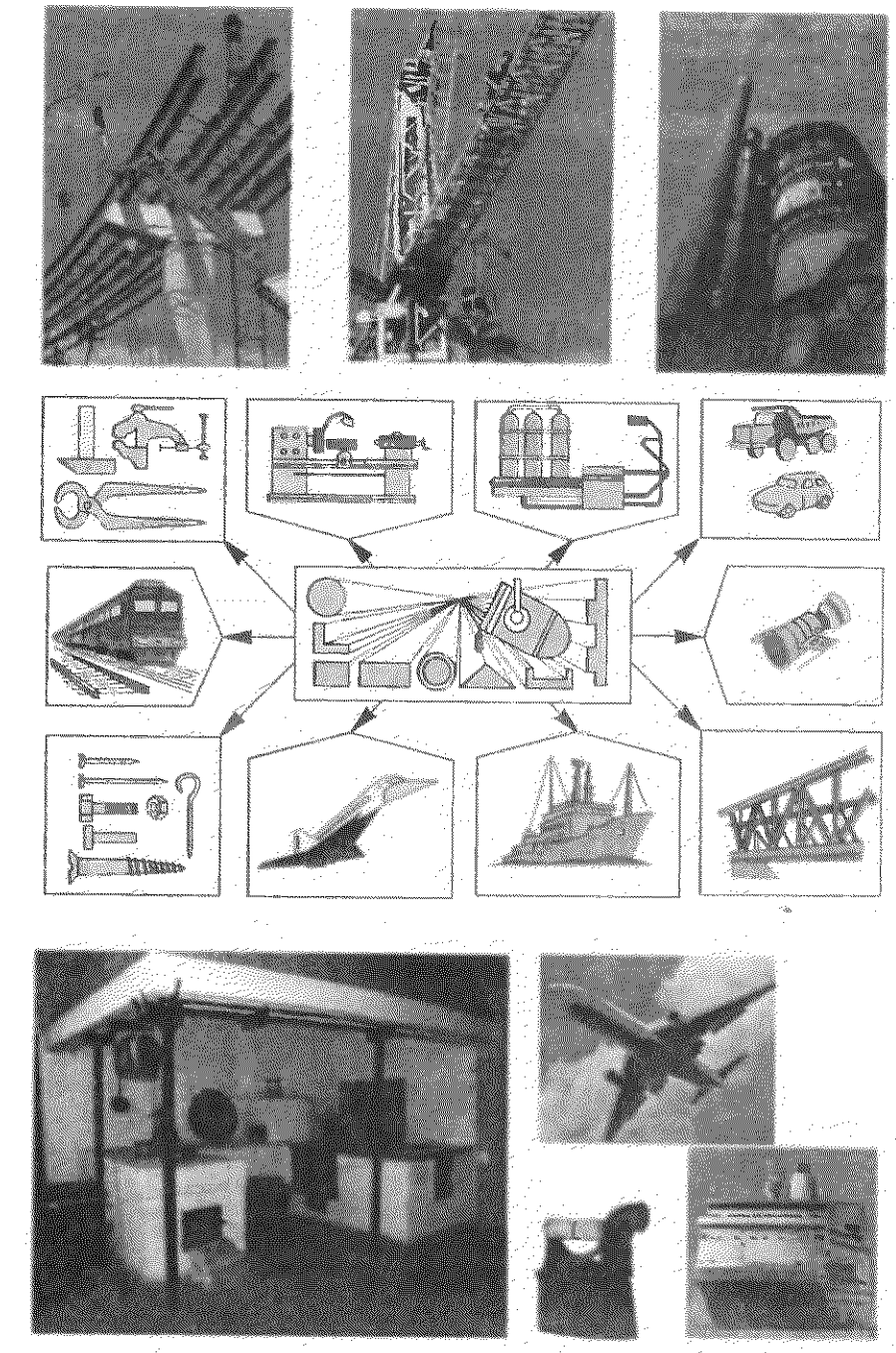
§ 5. Поняття про метали та їх властивості

1. Згадай, які матеріали ти використовував для виготовлення виробів у 5 класі.
2. Чим відрізняються метали між собою?

Розвиток сучасних технологій та виробництва значною мірою залежить від застосування металів.

Вироби з металів використовують практично в усіх сферах нашого життя. З металів виготовляють комп'ютери і космічні кораблі, верстати й автомобілі, інструменти та багато інших корисних речей, потрібних нам у повсякденному житті (мал. 17).

Метали міцні й тверді, але піддаються ручній і механічній обробці, добре проводять тепло та електричний струм. Від інших матеріалів метали легко відрізнити за зовнішніми ознаками. Вони непрозорі, мають специфічний блиск. Метали поділяють на чорні й кольорові. До чорних належать залізо та



Мал. 17. Вироби з металів

його сплави (сталь, чавун), а до кольорових – мідь, цинк, олово, свинець, алюміній, срібло, золото тощо. В техніці прийнято поділяти також метали на **легкі** (алюміній, цинк, магній) і **важкі** (мідь, свинець, олово, срібло, золото).

Алюміній – це легкий метал сріблястого кольору. Він має високу міцність. Його легко обробляти: різати, пиляти, гнути. Застосовують алюміній для улаштування ліній електропередач, виготовлення заклепок, різних предметів домашнього вжитку.

Мідь – метал світло-червоного кольору, який має майже такі самі властивості, як і алюміній. Це м'який метал, він добре обробляється як у холодному, так і в гарячому стані. Крім цього, мідь легко згинається, сплющується і кується. При куванні мідь збільшує свою міцність настільки, що подальша її обробка стає неможливою. Мідь застосовують при виготовленні обмоток трансформаторів, з'єднувальних проводів у радіопромисловості, покрівельної жерсті, для тепло- й електропроводів, для виготовлення кухонного посуду тощо.

Сталь – метал світло-сірого кольору. Його отримують на сталеплавильних підприємствах із залізної руди. При виплавлені сталі до її складу входять нікель, хром, марганець та інші метали. Сталь дуже міцна, пластична, пружна. Вона підлягає обробці в холодному і нагрітому стані. Для зміни форми заготовки її нагрівають до високої температури, а потім обробляють ударним інструментом: молотком, молотом, пресом. Крім дроту, із сталі виготовляють на прокатних станах різні матеріали для будівельних конструкцій.

У виробництві метали застосовують не в чистому вигляді, а у вигляді *сплавів*. Сплави утворюються способом змішування двох або більше розплавлених металів чи металів з неметалами.

До найпоширеніших сплавів належать *сталь і*

чавун (сплави заліза з вуглецем), *бронза* (сплав міді з оловом), *латунь* (сплав міді з цинком), *дюралюміній* (сплав алюмінію з міддю, марганцем, магнієм та ін.).

Залежно від призначення виробів для їх виготовлення треба добирати матеріали, що мають певні властивості. Розрізняють механічні, фізичні, хімічні та інші властивості матеріалів. До найважливіших механічних властивостей належать: міцність, твердість, пружність.

Міцність – це здатність металу не руйнуватись під дією навантаження і чинити опір механічній дії.

Твердість визначають за здатністю металу чинити опір проникненню в нього інших, твердіших тіл. Якщо вдарити молотком по кернеру, поставленому на сталеву пластинку, утвориться невелика вм'ятина. Якщо те саме зробити із алюмінієвою пластинкою, то вм'ятина буде значно більшою. Отже, сталь твердіша за алюміній. Так можна порівнювати й інші матеріали, тільки треба стежити за тим, щоб сила удару була однакова.

Пружністю називають властивість металу набувати своєї попередньої форми після припинення дії зовнішніх сил. Якщо розтягнути пружину, виготовлену із сталі, а потім відпустити, то пружина знову стиснеться й набере попередньої форми. А спробуйте намотати м'який мідний дріт на олівець (зробити «пружину») і потім розтягнути її за кінці. «Пружина» розтягнеться й залишиться в такому ж положенні. Отже, сталь – більш пружний матеріал, ніж мідь.

Практична робота. Порівняння твердості металів і сплавів

Обладнання, інструменти і матеріали: лещата, напилки, зразки сталі, чавуну й алюмінію.

Послідовність виконання роботи:

1. Затисни послідовно по одному зразку заготовок із сталі, чавуну, алюмінію в лещатах, обпиляй кожен з них протягом 3...5 хв. Сила натиску на напилок у кожному випадку має бути однаковою.

2. Після закінчення обпилювання порівняй результати обпилювання.

3. За результатами обпилювання (легкість обпилювання і товщина знятого шару) визнач ступінь твердості кожного зразка. Дані запиши у таблицю; зроби висновок та запиши його в робочий зошит.

Назва сплаву, металу	Ступінь твердості сплаву, металу		
	твердий (обпилюється важко)	менш твердий (обпилюється легше)	м'який (обпилюється легко)
Сталь			
Чавун			
Алюміній			

Практична робота. **Порівняння пластичності металів і сплавів**

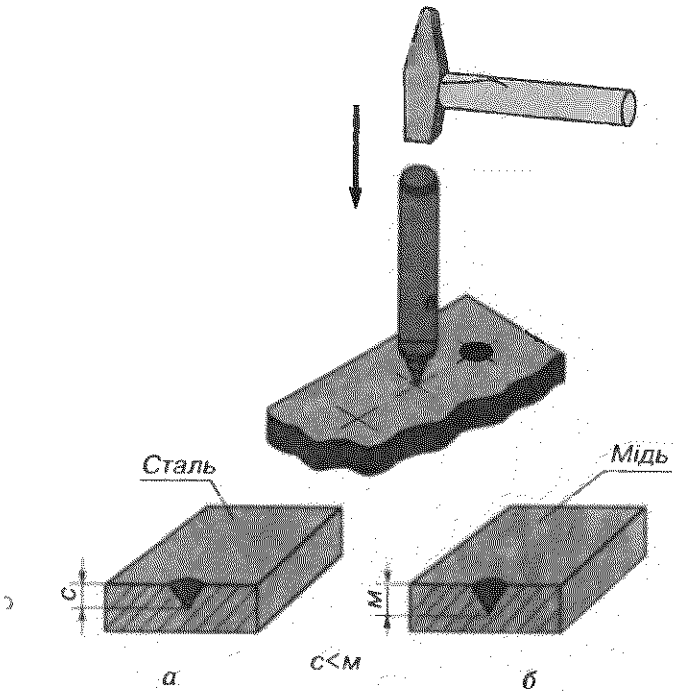
Обладнання, інструменти і матеріали: правильна плита, молотки, зразки сталі, чавуну і свинцю, бланк таблиці.

Послідовність виконання роботи:

1. Поклади кожний зразок на правильну плиту і удар по ньому молотком (мал. 18). Удари мають бути приблизно однакової сили.

2. Оглянь зразки — розміри вм'ятин на них будуть різними.

За результатами сплющування зразків визнач ступінь пластичності і запиши їх у таблицю.



Мал. 18. Порівняння твердості металів: *а* – сталі, *б* – міді

Назва сплаву, металу	Ступінь пластичності сплаву, металу		
	пластичний	менш пластичний	не пластичний
Сталь			
Чавун			
Алюміній			

Блиск – яскраве сяяння, світіння.
Яскравий – який випромінює сильне, сліпуче світло; який виділяється посиленим зображенням.
Легкий – який має невелику, незначну масу, ніж звичайно мають подібні предмети.
Важкий – який має масу, більшу, ніж звичайно мають подібні предмети.

Сріблястий – кольором та блиском схожий на срібло.
Сплющуватися – ставати плоским від удару, натискування, здавлювання.

Чорний метал, кольоровий метал, сплав, механічні властивості, міцність, твердість, пружність.

1. Яка речовина називається сплавом?
2. Чим відрізняється метал від сплаву?
3. Які метали називаються кольоровими? Чорними?
4. Які властивості мають метали та їх сплави?
5. Для чого застосовують метали та їх сплави?

§ 6. Поняття про виготовлення тонколистового металу на прокатних станах. Види і призначення тонколистового металу

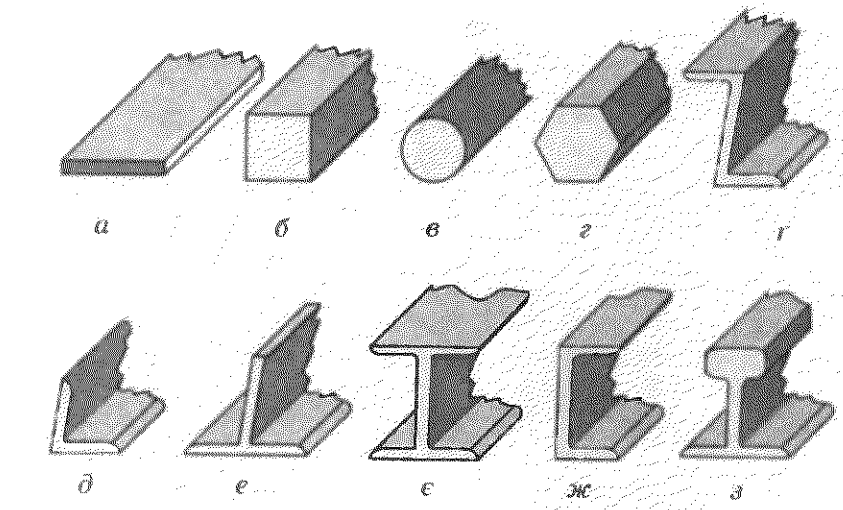
1. Як ти вважаєш, чи доцільно для виробництва металевих виробів брати заготовки однакової форми?
2. Наведи приклади застосування металевих заготовок, які мають різну форму торцевої частини.

Багато виробів, якими користується людина, виготовлені з металу. Це й автомобілі, й космічні кораблі, побутова і промислова техніка, сільськогосподарські машини, комп'ютери тощо. Для їх виготовлення застосовують металеві заготовки у вигляді листів, прутків, дроту, кутиків різної товщини та форми (мал. 19).

Листовий метал отримують прокатуванням нагрітого зливка на спеціальних машинах – **прокатних станах** (мал. 20).

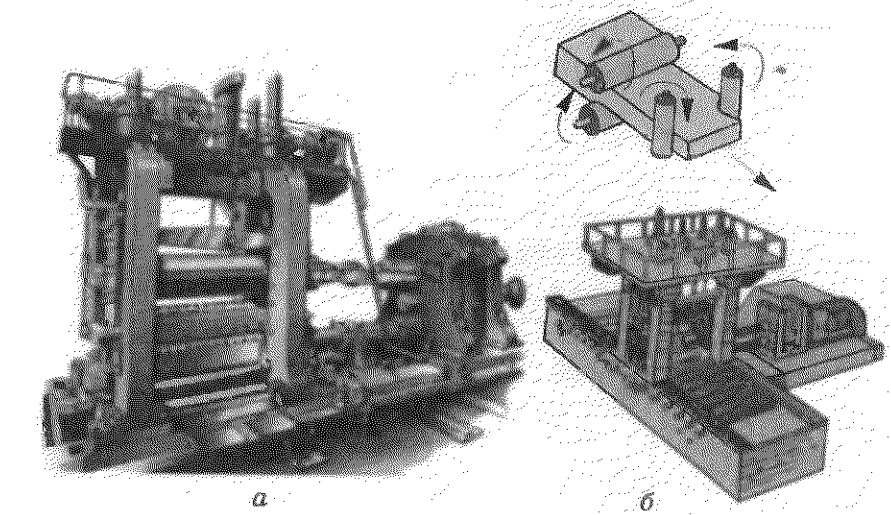
Розпечений до пластичного стану метал пропускають між валками, що обертаються. Валки стискують зливок і надають йому форму листа. Довгі листи згортають у рулони.

Листовий метал завтовшки до 2 мм називають



Мал. 19. Сортамент металів: *а* – штабове залізо; *б, в, г* – прути квадратного, круглого, шестигранного перерізу; *ґ* – зетове залізо; *д* – кутик; *е* – таврова балка; *є* – двотаврова балка; *ж* – швелер; *з* – рейка

тонколистовим. Тонколистова сталь буває кількох видів: *жерсть* – товщина листа 0,2...0,5 мм, дахова сталь – 0,25...2 мм та ін.



Мал. 20. Прокатний стан: *а* – реальний; *б* – модель

Розрізняють *чорну* і *білу* жерсть. У чорної (стальної) жерсті поверхня не покрита матеріалом, що захищає її від корозії (іржавіння). Жерсть, покрита тонким шаром олова або цинку, називається *білою*.

Шар олова чи цинку захищає тонколистовий метал від корозії.

Із тонколистової сталі виготовляють корпуси приладів для харчових продуктів, машин, посуд, консервні бляшанки та інші вироби. Дахову сталь використовують для покриття дахів будинків, виготовлення водостічних труб тощо.

До тонколистового металу належить також *фольга* – метал завтовшки 0,02...0,1мм. Фольгу використовують для обгортання харчових продуктів, виготовлення різних деталей для електричних та радіоприладів.

Виготовленням тонколистового металу на прокатних станах займаються висококваліфіковані працівники – *оператор прокатного стану*, *диспетчер енергосистеми*, *оператор автоматичних ліній*, *сталевар* та ін. Працівники цих професій виконують на високомеханізованому обладнанні найрізноманітніші роботи – від виплавлення металу до виробництва листової сталі, іншої продукції з металу. Вони повинні мати такі особистісні якості, як: точність певних дій, акуратність у роботі, досконале володіння технікою і технологією, знання економіки й екології тощо.

Роботи, пов'язані з обробкою тонколистового металу та виготовленням з нього різних виробів, виконують жерстяники, слюсарі, штампувальники та інші робітники, які мають спеціальну підготовку. Вони повинні знати властивості металів і сплавів, вміти правильно користуватися пристроями, ручним та електрифікованим інструментом для обробки металів. Спеціалістів з виплавлення металу, з виконання робіт, пов'язаних

з металом, готують у професійно-технічних навчальних закладах.

Сортамент металів – набір профільного металу різного за формою, розмірами, сортом тощо.
Прокатний стан – промислове устаткування, на якому виготовляють метал різного профілю.
Профіль – форма поперечного перерізу виробу.
Зливок – застиглий кусок розплавленого і відлитого у певну форму металу.
Корозія (іржавіння) – руйнування поверхні металу унаслідок його взаємодії із зовнішнім середовищем (під впливом води, повітря тощо).

Практична робота. Визначення видів листового металу

Матеріали: комплект однакових за розміром зразків тонколистового металу (жерсть чорна і біла, дахова сталь чорна й оцинкована, алюміній, мідь).

Послідовність виконання роботи:

1. Ознайомся із зовнішнім виглядом зразків металів і сплавів.
2. Визнач колір кожного зразка.
3. Визнач вид металу (чорний чи кольоровий), до якого належить цей зразок.
4. Визнач назву металу або сплаву кожного зразка.
5. Результати запиши у таблицю.

№ зразка	Колір зразка	Вид металу (чорний чи кольоровий)	Назва металу або сплаву
1			
2			
3			
4			
5			

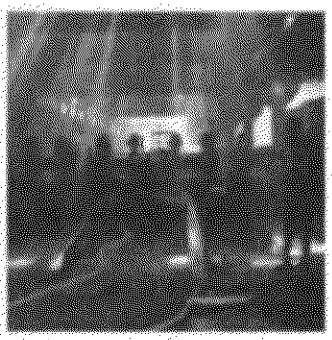
Прокатний стан, біла жерсть, чорна жерсть, дахова сталь, фольга, тонколистовий метал.

1. Які види тонколистового металу ти знаєш?
2. Для чого використовується жерсть? Дахова сталь? Фольга?
3. Яку товщину має жерсть?
4. Як виготовляють тонколистовий метал?
5. Для чого тонколистовий метал покривають оловом?
6. Назви професії робітників, які працюють з тонколистовим металом.

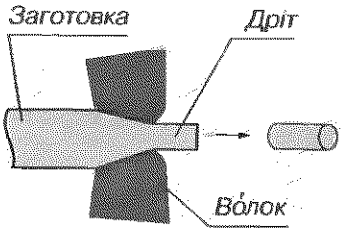
§ 7. Види і призначення дроту

1. Пригадай технологію виробництва тонколистового металу на прокатних станах.
2. У якому стані перебуває метал при виготовленні жерсті?
3. Чим відрізняються кольорові метали від сталі?
4. Які основні властивості металів ти знаєш? Дай визначення кожній з них.

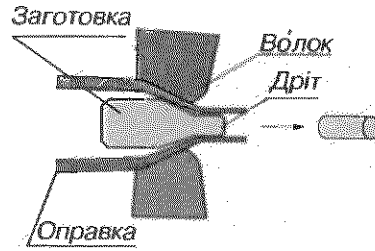
Для передачі електричної енергії на великі відстані, виготовлення деталей електричних і радіотехнічних пристроїв, різних інструментів і пристосувань, предметів домашнього вжитку та в багатьох інших випадках застосовують дріт. **Дріт** – це металевий виріб у вигляді гнучкої металевої нитки або прутка великої довжини і малого діаметра. Його виготовляють на металопереробних підприємствах волочінням або прокатуванням (мал. 21). **Волочіння** – це спосіб обробки металів тиском, коли розплавлену заготовку протягують крізь отвір діаметром до



Мал. 21. Виготовлення дроту на прокатному стані



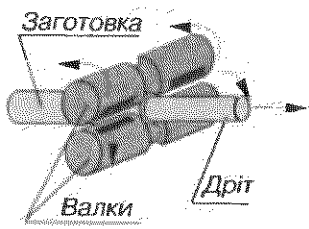
Мал. 22. Волочіння дроту за допомогою во́лока



Мал. 23. Волочіння дроту за допомогою оправки

5 мм за допомогою волока. При цьому діаметр отвору менший за діаметр заготовки (мал. 22).

Для надання дроту більш точних розмірів і гладкості під час протягування застосовують спеціальні *оправки* (мал. 23).



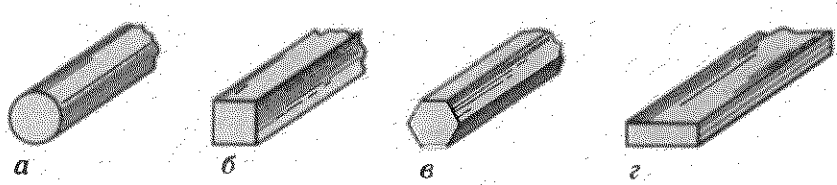
Мал. 24. Прокатування дроту

Прокатування – це спосіб обробки металів обтискуванням між валками, що обертаються (мал. 24).

На сталеплавильних підприємствах виготовляють дріт, торцева частина якого має круглу, квадратну, шестигранну, стрічкову (штабову) та іншу форму (мал. 25).

Дріт виготовляють здебільшого із алюмінію, міді і сталі.

Придатність дроту для практичного використання можна визначити таким способом. Дріт намотують



Мал. 25. Профілі дроту: *а* – круглий; *б* – квадратний; *в* – шестигранний; *г* – штабовий

на круглий стрижень діаметром 10...15 мм так, щоб витки щільно прилягали до стрижня й один до одного. Після цього дріт розмотують. Якщо після розмотування на ньому не утворилися тріщини, дріт вважається придатним для виготовлення виробів.

Виробництвом дроту на сталеплавильних підприємствах займаються висококваліфіковані робітники – *волочильники*. Вони повинні добре знати режим роботи, технологічний процес прокатного стану, властивості різних металів, їхнє призначення та застосування.

Сучасні металообробні підприємства, на яких виготовляють дріт, обладнані складними машинами, які майже всі технологічні операції виконують без затрати фізичної праці людини. Називають такі машини *автоматичними лініями*. Керує роботою цих машин *диспетчер* за допомогою спеціального пристрою – диспетчерського пульта, який обладнано складною технікою. Вона самостійно регулює й контролює всі технологічні операції. Проте для успішної роботи автоматичної лінії диспетчер повинен уміти визначати, у разі потреби, причини її зупинки або несправності і швидко приймати рішення щодо їх усунення. Для цього спеціаліст такого фаху має знати будову, принцип дії, призначення кожного складового елементу автоматичної лінії, уміти визначати причини неполадок та спосіб їх усунення, прийоми налаштування та регулювання лінії, її догляду та ремонту. Готують спеціалістів з робітничих професій у професійно-технічних навчальних закладах, а інженерів-технологів – у вищих навчальних закладах.

Во́лок – деталь прокатного стану у вигляді стрижня, що обертається навколо своєї осі на підшипниках, за допомогою якого нагрітому зливку надається певна форма. *Оправка* – пристрій для закріплення деталі та її формування під час обробки.

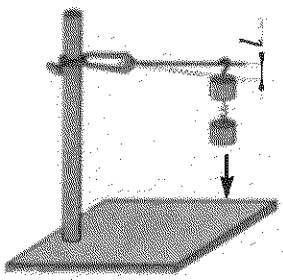
Кування – надання металу потрібної форми биттям молотком або молотом чи натисканням пресом.
Сплющення – надання плоскої форми здавлюванням, ударянням, натискуванням.
Рулон – згорнутий у трубку дріт, метал, тканина, папір тощо.

Практична робота. Визначення видів та властивостей дроту

Обладнання, інструменти і матеріали: зразки дроту з алюмінію, міді, сталі завдовжки 100 мм та діаметром 2 мм, лінійка слюсарна, штатив, набір рівноваг, шліфувальна шкурка, молоток слюсарний.

Послідовність виконання роботи:

1. Ознайомся зі зразками дроту.
2. Зачисть поверхню кожного зразка шліфувальною шкуркою.
3. Визнач за кольором, який зразок дроту виготовлено з алюмінію, міді та сталі.
4. Закріпи зразки дроту на штативі (мал. 26).
5. Підвісь до вільного кінця кожного із зразків гирки масою по 50 г.
6. Зніми гирки із зразків.
7. Порівняй, як відхилиться кожний із зразків від попереднього положення.
8. Установи, який із зразків має найбільшу пружність, а який – найменшу.
9. Закріпи кожний із зразків у лещатах і шляхом згинання їх поблизу губок лещат постарайся зламати кожен. Полічи, скільки однакових згинів треба виконати над кожним зразком, щоб він зруйнувався (відламався).



Мал. 26. Визначення властивостей дроту

10. Визнач, який із зразків має найбільшу гнучкість.

11. Зроби кілька легких (однакової сили) ударів молотком по одному з кінців кожного зразка так, щоб його діаметр зменшився приблизно у 2 рази.

12. Зроби висновок.

Дріт, волочіння, прокатування, во́лок, оправка.

1. Якими способами виготовляють дріт?
2. Для чого застосовують оправки при виготовленні дроту?
3. Що спільного та в чому відмінність між способами виготовлення жерсті та дроту?

Запитання та завдання для тематичного оцінювання до розділу «Проектування виробів»*

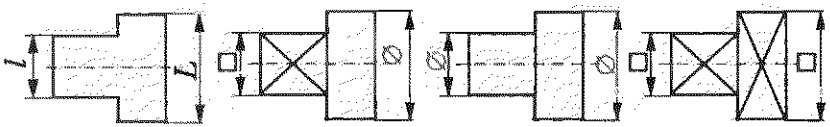
1. Прикладом паралельного проеціювання є утворення тіні фігури або предмета від ...

а) променів кишенькового ліхтарика; б) променів електричної лампи розжарювання; в) сонячних променів.

2. На горизонтальній площині отримують зображення предмета при розгляді ...

а) збоку; б) спереду; в) зверху.

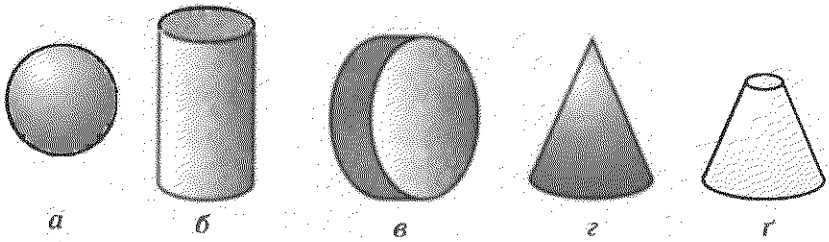
3. На якому малюнку зображено предмет, що має обидва елементи циліндричної форми?



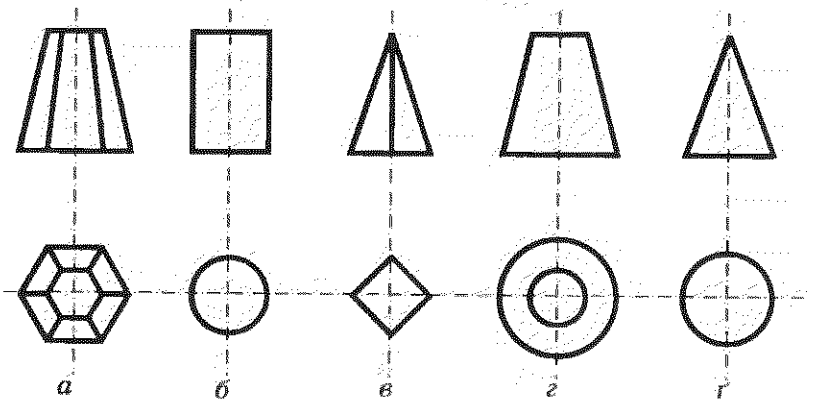
а *б* *в* *г*

*Прочитавши запитання чи завдання, вибери правильний варіант відповіді.

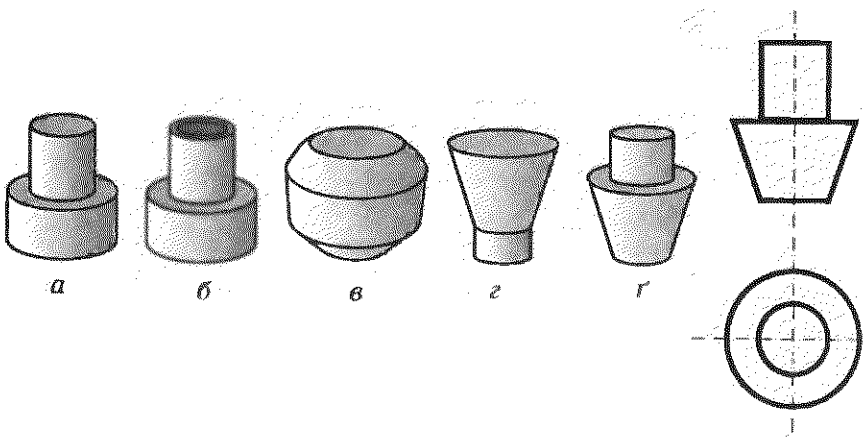
4. Проекції яких геометричних тіл на горизонтальній площині матимуть однакову геометричну форму?



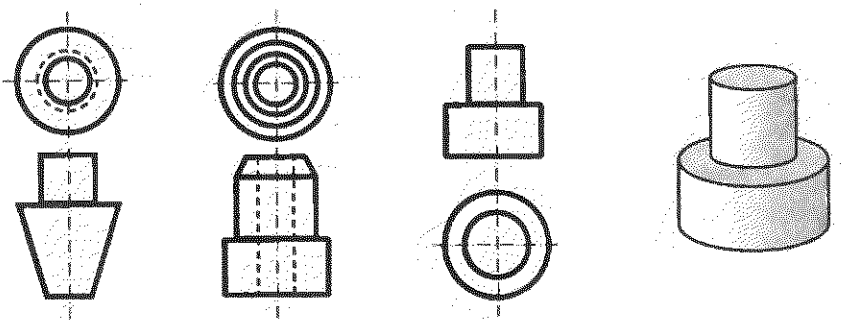
5. На якому зображенні показано проекції конуса на профільній і горизонтальній площинах?



6. Якому із зображених ліворуч геометричних тіл відповідають проекції, подані праворуч?

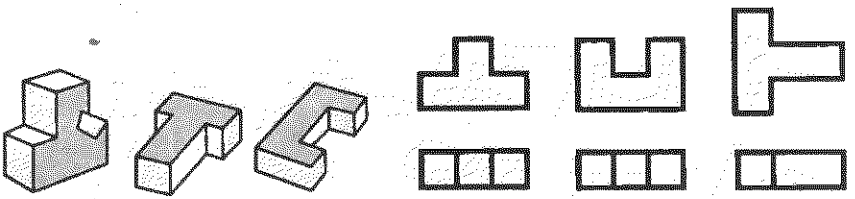


7. Які проекції, зображені ліворуч, відповідають предмету, розміщеному праворуч?



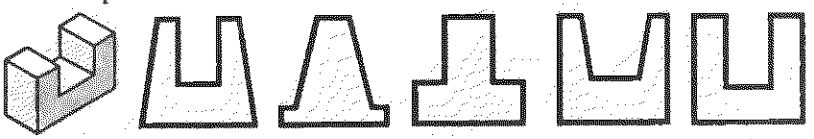
а *б* *в*

8. Установи відповідність між деталями та їх проекціями.



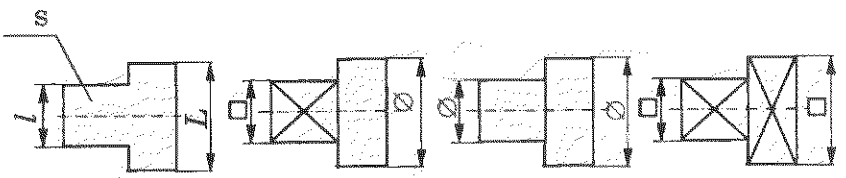
а *б* *в* *1* *2* *3*

9. За зображенням деталі зліва знайди її проекцію з поданих варіантів.



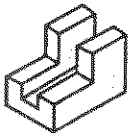
а *б* *в* *г* *ґ*

10. На якому зображенні показано деталь, усі елементи якої мають форму квадрата?

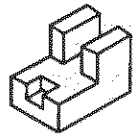


а *б* *в* *г*

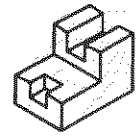
11. Якому предмету відповідають задані проекції?



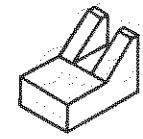
а



б

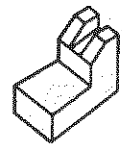


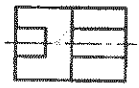
в



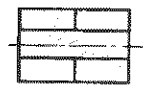
г

12. Яким проекціям відповідає даний предмет?





а

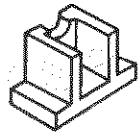


б

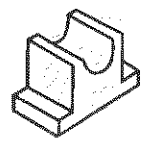
в

г

13. Якому предмету відповідає задана фронтальна проекція?

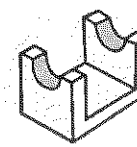


а



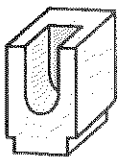
б

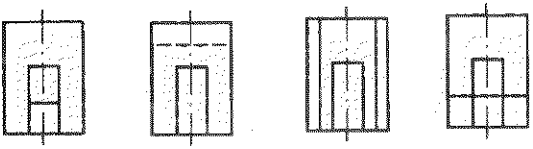
в



г

14. Якій горизонтальній проекції відповідає даний предмет?





а *б* *в* *г*

15. Який метал називають тонколистовим?

а) завтовшки не більше 1 мм; б) завтовшки 1...2 мм; в) завтовшки 0,5...2,0 мм.

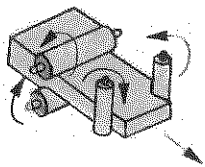
16. Яку назву має тонка листова жерсть, покрита з обох боків оловом?

а) біла жерсть; б) кольорова жерсть; в) антикорозійна жерсть;

17. Яка товщина жерсті?

а) 0,1...0,3 мм; б) 0,5...0,8 мм; в) 0,1...0,8 мм; г) 0,5...1,0 мм; ґ) 0,2...0,6 мм;

18. Схему якого способу виготовлення профільного металу зображено на малюнку?



а) схему штампування;

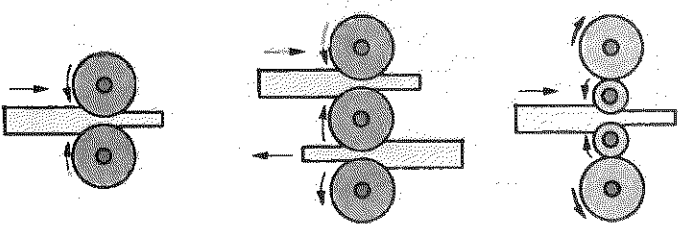
б) схему волочіння;

в) схему прокатування.

19. Які з названих параметрів належать до механічних властивостей металу?

а) міцність; б) електропровідність; в) пружність; г) температура плавлення; д) твердість.

20. На якому з цих зображень показано кінцевий технологічний процес формування профілю металу на прокатних станах?



а *б* *в*

21. Які з названих металів є кольоровими?

а) залізо; б) свинець; в) цинк; г)мідь; ґ) вольфрам.

22. Як називають здатність металу або його сплаву чинити опір проникненню в нього більш твердого тіла?

а) в'язкістю; б) твердістю; в) пружністю; г) пластичністю; ґ) міцністю.

23. Як називають здатність металу або його сплаву поновлювати початкову форму після припинення дії на нього зовнішніх сил?

а) в'язкістю; б) твердістю; в) пружністю; г) пластичністю; ґ) міцністю.

24. Який серед перелічених металів має найбільшу міцність?

а) мідь; б) залізо; в) алюміній; г) цинк; д) титан.

25. Який серед наведених металів має найбільшу твердість?

а) свинець; б) мідь; в) залізо; г) цинк.

... Перші графічні зображення у вигляді географічних карт, виконаних на глиняних табличках з'явилися в XXIV столітті до нашої ери в Месопотамії. На них зображувались близько розташовані поселення. Проте карти виконувались без дотримання масштабу, тому були надто неточними. Пізніше римські легіонери складали карти, враховуючи точні відстані між містами.

... Задовго до появи креслення, як науки, різні будівлі зображали за допомогою рисунків із зображенням «на око» загального вигляду будівлі у поєднанні його з певним виглядом.

... Застосування українцями креслень з дотриманням масштабу відомо з архівного документу, на якому зображено човен запорізьких козаків 15–18 століття. Його довжина – 3...3,5 м, висота 3,5...4 м. Чайка вміщала 50–60 козаків зі зброєю. На озброєнні інколи мала гармату. Пізніше, за аналогією чайки, будували навіть підводні човни, які використовували козаки під час військових походів проти турецьких військ.

Розділ 2. Техніка і технологічні процеси виготовлення виробів із конструкційних матеріалів

Техніка

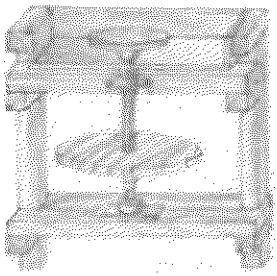
§ 8. Механізми передавання і перетворення руху

? 1. Згадай, які деталі називають типовими, а які спеціальними, або оригінальними?
2. Для чого в техніці застосовують умовні графічні позначення?

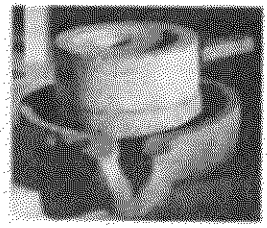
З давніх часів людина прагнула полегшити свою працю. Ще будівники єгипетських пірамід для переміщення кам'яних плит застосовували круглі дерев'яні колоди, а для їх піднімання – важелі.

Будь-який пристрій, що полегшує працю людини або виконує роботу, яку їй самій виконати важко чи навіть неможливо, називається механізмом. У техніці **механізмом** називають пристрій для передавання руху від одних деталей до інших або для перетворення руху одних деталей у визначений рух інших деталей. Гончарний круг, сконструйований людиною близько 3500 років до нашої ери, був першим механізмом, за допомогою якого виготовлявся керамічний посуд. Пізніше людина сконструювала ручний млин (жорна), рало, плуг, вітряний і водяний млини (мал. 27). Справжній переворот у техніці відбувся після конструювання парової машини, яка дедалі більше замінювала фізичну працю людини машиною (мал. 28). Завдяки їй з'явилися фабрики, заводи, інші підприємства, на яких машина виконувала більшість робіт.

Механізми поділяють на *прості* та *складні*. До простих належать: важіль, блок, колесо, вісь, гвинт, клин. У техніці кожен з них називають простою

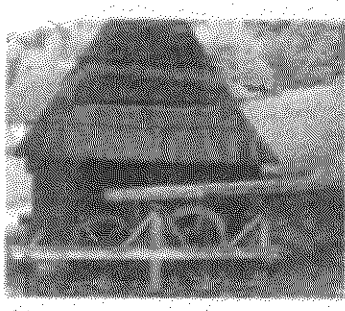


а

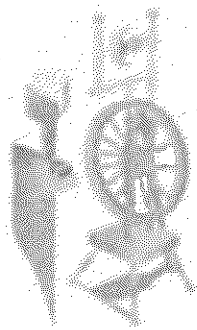


б

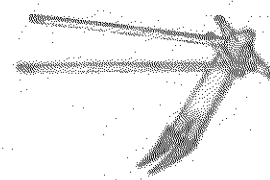
в



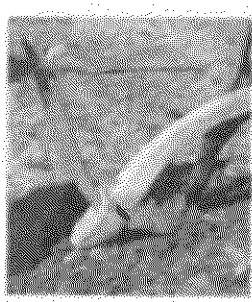
г



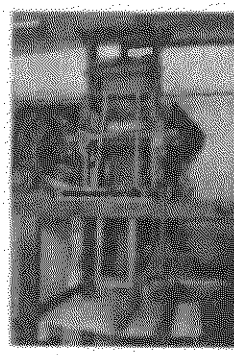
ґ



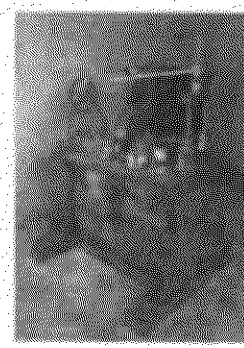
д



е

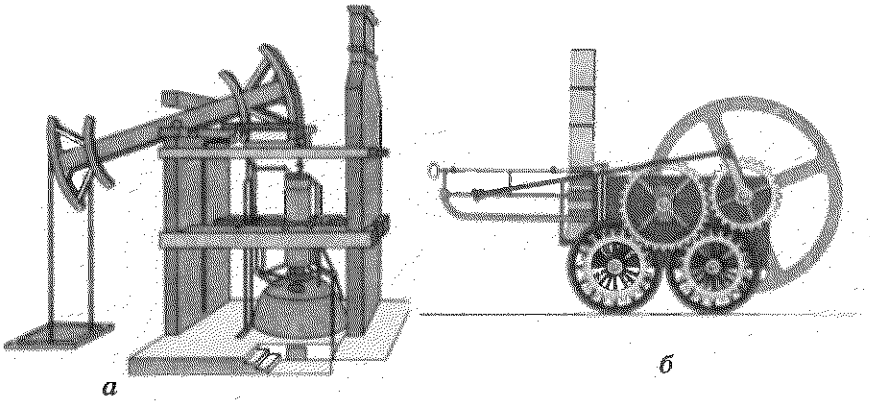


є



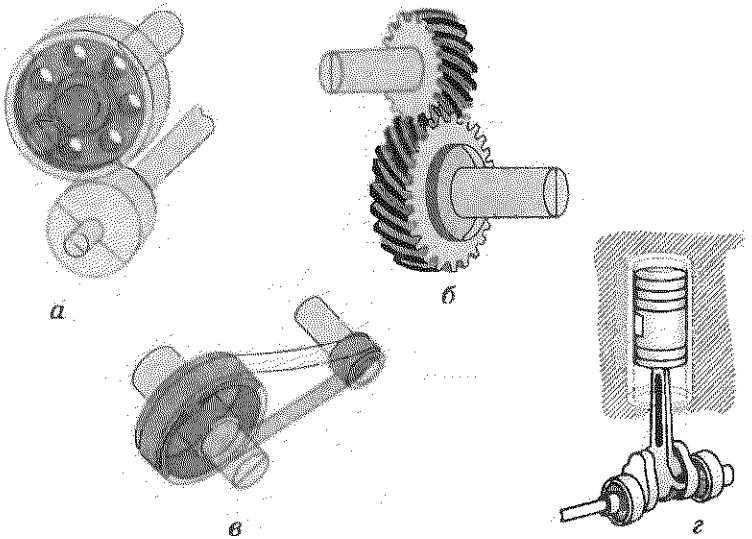
ж

Мал. 27. Перші механізми: *а* – гончарний круг; *б* – ручний млин (жорна); *в* – вітряний млин (вітряк); *г* – водяний млин; *ґ* – прядка; *д* – рало; *е* – плуг; *є* – ткацький верстат; *ж* – токарний верстат



Мал. 28. Парові машини: *а* – для перекачування води; *б* – для приведення в рух різних механізмів

деталлю. Складні механізми складаються із з'єднаних між собою певним чином простих механізмів (деталей). Великого поширення в техніці набуло застосування з'єднання різного виду коліс, закріплених на валу. Такі з'єднання називають **механічними передачами** або механізмами передачі руху (мал. 29).

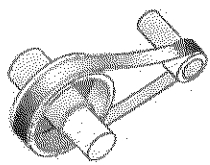
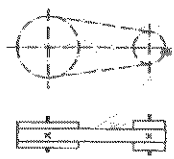
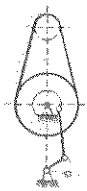
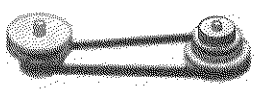


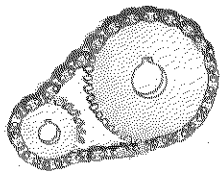
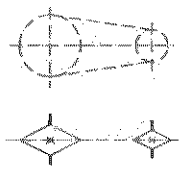
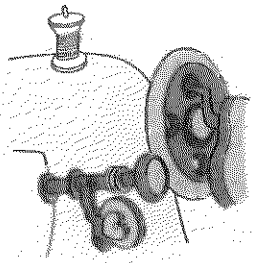
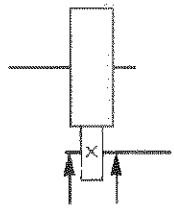
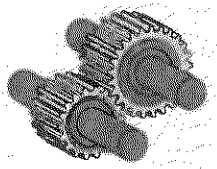
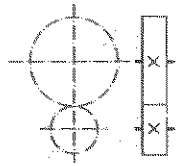
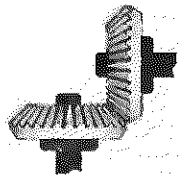
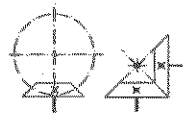
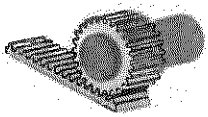
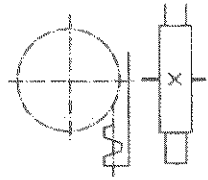
Мал. 29. Механізми передачі руху: *а* – фрикційний; *б* – зубчастий; *в* – пасовий; *г* – кривошипно-шатунний

Вони призначені для передачі руху від одного колеса до іншого. Колесо, яке передає рух, називається *ведучим*, а колесо, що сприймає – *веденим*. Два циліндричні колеса, з'єднані між собою пасом, носять назву *пасової передачі*.

Колесо із нанесеними зубцями називають *шестернею*, а з'єднання двох або більше шестерень – *зубчастою передачею*. Два з'єднані між собою циліндричні колеса називають *фрикційною передачею*. За допомогою передач можна зменшувати або збільшувати швидкість руху, змінювати обертальний рух у поступальний і навпаки. Розрізняють *передачі тертям* (пасові, фрикційні), *передачі зачепленням* (зубчасті, черв'ячні, ланцюгові, гвинтові) та ін. Такі з'єднання зображують умовними графічними позначеннями (табл. 1).

Таблиця 1

Назва передачі	Малюнок	Умовне позначення на кінематичній схемі
Пасова: одноступінчаста плоскопасова;		
двоступінчаста;		
триступінчаста		

Назва передачі	Малюнок	Умовне позначення на кінематичній схемі
Ланцюгова		
Фрикційна		
Зубчаста: циліндрична;		
конічна;		
рейкова		

Застосовуючи такі умовні графічні позначення, можна на кресленнях показати будь-який механізм або машину. Спрощене зображення будови, взаємного розташування деталей механізму або машини за допомогою умовних графічних позначень називають *кінематичною схемою*. В техніці кінематичною схемою називають також графічне зображення механізмів, у яких здійснюється передача руху від однієї деталі до іншої.

Важливою характеристикою кожної механічної передачі є *передаточне відношення* (u), що визначається за формулою:

$$u = \frac{n_1}{n_2} \ ,$$

де n_1 – частота обертання (кількість обертів за секунду) ведучого вала, а n_2 – частота обертання веденого вала.

Для пасових передач передаточне відношення дорівнює відношенню діаметра веденого шківа D_2 до діаметра ведучого D_1.

$$u = \frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1} \ .$$

У багатьох механізмах для передавання обертального руху між паралельними валами застосовують зубчасту передачу. У ній зусилля від ведучого вала до веденого передається через зубчасті колеса.

Передавання руху між валами, розміщеними під різними кутами один до одного, здійснюється за допомогою конічних зубчастих коліс.

За формою зубців розрізняють кілька видів зубчастих коліс: прямозубі, косозубі, конічні (шевронні) та ін. (див. табл. 1). Передаточне відношення зубчастої передачі визначається за формулою:

$$u = \frac{z_2}{z_1} \ ,$$

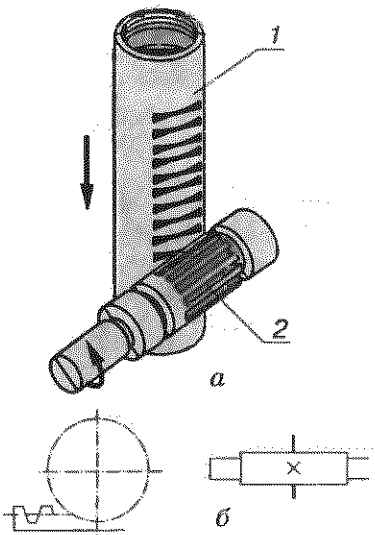
де z_1 – кількість зубців ведучого колеса, z_2 – кількість зубців веденого колеса.

Для перетворення одного виду руху в інший, наприклад, обертального в поступальний, застосовують **механізми перетворення руху**. Найпоширенішими з них є рейковий, гвинтовий, кулачковий та ін.

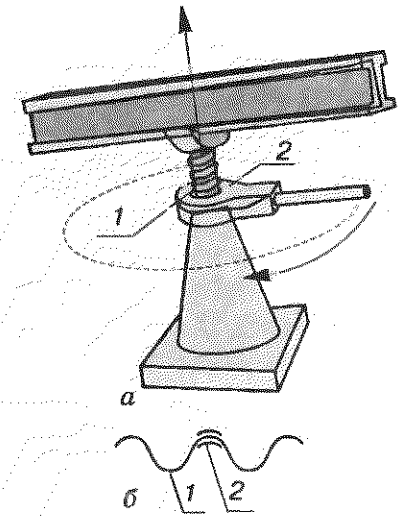
Рейковий механізм (наприклад, свердлильного верстата) перетворює обертальний рух зубчастого колеса *2* у поступальний рух рейки *1* і навпаки (мал. 30).

Гвинтовий механізм (мал. 31) перетворює обертальний рух гайки *2* у поступальний рух гвинта *1* і навпаки. Такі механізми застосовують у пристроях, де потрібне значне зусилля (наприклад, у токарних верстатах для обробки металів, пресах, лещатах тощо).

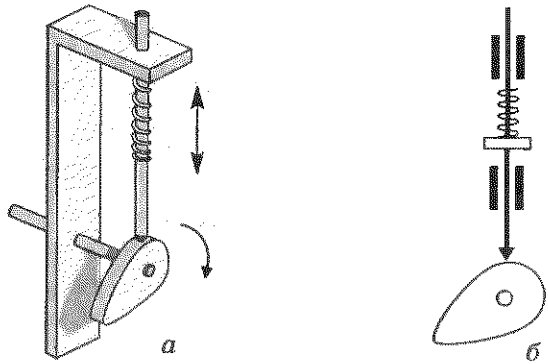
Кулачковий механізм (мал. 32) застосовують у



Мал. 30. Рейковий механізм: *а* – загальний вигляд; *б* – кінематична схема



Мал. 31. Гвинтовий механізм: *а* – загальний вигляд; *б* – кінематична схема



Мал. 32. Кулачковий механізм: *а* – загальний вигляд; *б* – кінематична схема

тих випадках, коли необхідно перетворити обертальний рух кулачка у поступальний рух стрижня (штока). Ці механізми застосовують в автомобільних двигунах. Складовим елементом такого механізму є кулачок – деталь у формі виступу, що поштовхами приводить у рух механізм.

Ведучий – який надає рух, обертання іншій деталі або механізму.
Ведений – який рухається за допомогою іншої частини механізму.
Шків – колесо для пасової передачі руху.
Фрикціон – пристрій для передавання обертального руху між двома валами за допомогою сил тертя.
Колесо – деталь машини, механізму чи пристрою у вигляді кола для передачі або регулювання руху (зубчасте колесо, шестірня).
Шток – металевий циліндричний стрижень.
Шевронний – який має зубці, нахилені під кутом у різні боки.

Механізм, механічна передача, блок, шестірня, зубчаста передача, фрикційна передача, пасова передача, рейковий механізм, гвинтовий механізм, кулачковий механізм.

1. Який пристрій називають передачею?
2. Що називають механізмом?

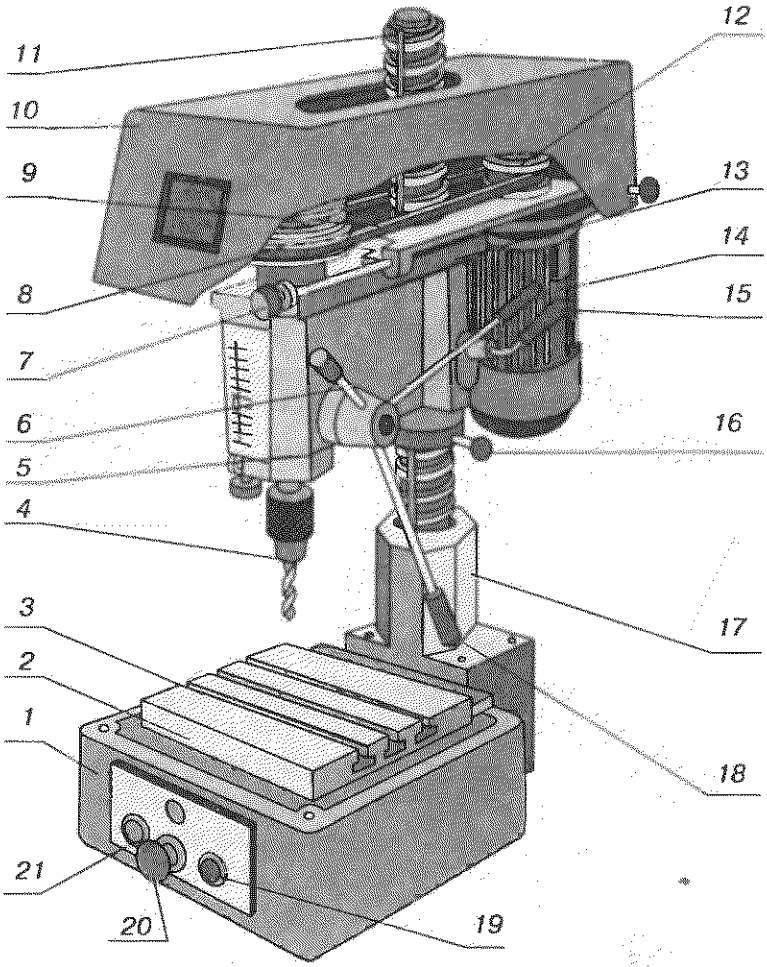
3. Для чого застосовують механізми? Механічні передачі?
4. Чим відрізняється пасова передача від фрикційної? Зубчаста від рейкової?
5. Що називають передаточним відношенням?
6. Для чого застосовують ведену та ведучу шестерні в механізмах?

§ 9. Будова і принцип роботи свердлильного верстата

? 1. Який пристрій називають машиною?
2. Які відомі тобі машини?

Нині в техніці використовують різноманітні механізми, які полегшують працю людини, швидко і якісно виконують певні технологічні операції. Такий механізм або їх комплекс, призначений для виконання корисної роботи за рахунок перетворення одного виду енергії в інший, називають **машиною**. Залежно від призначення машини поділяють на групи: транспортні, транспортуючі, технологічні, енергетичні. Кожна з цих машин має двигун, передаточний та виконуючий механізми. Свердлильний верстат (мал. 33) належить до групи технологічних машин. Він призначений для виготовлення точних циліндричних отворів у заготовках з металу, деревини, пластмаси та інших матеріалів. У шкільних майстернях застосовують настільні вертикально-свердлильні верстати марки 2М112, НС 12А, СН 15 Ш1, НС 12М. Букви означають: Н – настільний, С – свердлильний, М – механічний. Цифра після букв показує найбільший діаметр свердла (у міліметрах), яким можна свердлити отвори на цьому верстаті.

Настільним вертикально-свердлильним верстатом моделі 2М112 (див. мал. 33) можна свердлити отвори діаметром до 12 мм у заготовках з металу, деревини й пластмаси. Основа верстата –



Мал. 33. Настільний вертикально-свердлильний верстат 2М112: *1* – основа; *2* – робочий стіл; *3* – пази; *4* – патрон; *5* – шпиндельна бабка; *6* – ручка подачі; *7* – гвинт регулювання натягу паса; *8* – ведений шків; *9* – клиноподібний пас; *10* – кожух захисний; *11* – колона; ; *12* – шків ведучий; *13* – плита підмоторна; *14* – електродвигун; *15* – рукоятка фіксації шпиндельної бабки; *16* – рукоятка маховика переміщення шпиндельної бабки; *17* – кронштейн; *18* – перемикач ввідний; *19* – кнопка «Пуск» обертання за годинниковою стрілкою; *20* – кнопка «Стоп»; *21* – кнопка «Пуск» обертання проти руху годинникової стрілки

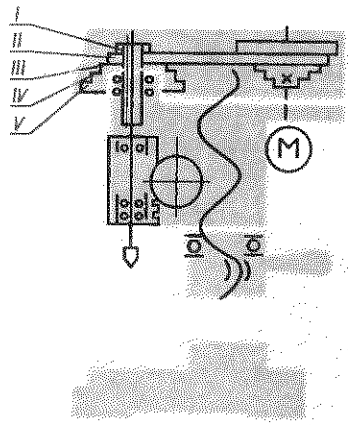
чавунна пли та *1*. На плиті змонтовано робочий стіл *2*, на якому є три Т-подібних пази для закріплення лещат і різних пристроїв для свердління. На задній частині плити є опорна площина, до якої у кронштейні *17* нерухомо кріпиться силовий гвинт – колона *11*. По поздовжньому напрямному пазу колони переміщується шпиндельна бабка *5*, у корпусі якої розміщено механізми піднімання й опускання (подачі) шпинделя – вала спеціальної конструкції. На нижньому конічному кінці шпинделя кріпиться свердлильний патрон *4*. На верхній частині корпусу шпиндельної бабки розміщено клинопасову передачу, що складається з ведучого *12*, веденого *8* п'ятиступінчастих шківів, паса *9*, пристрою натягування паса *7* і захисного кожуха *10*. Клинопасову передачу приводить у рух електродвигун *14*, укріплений на підмоторній рамі *13*. Використовуючи шківи різних діаметрів, можна змінювати частоту обертання шпинделя. Наприклад, якщо приводний пас надіти на менший ступінь ведучого шківа і на більший веденого, шпиндель обертатиметься повільно. Якщо перевести пас на середній ступінь ведучого і веденого шківів, шпиндель обертатиметься швидше. При передаванні руху з більшого ступеня ведучого шківа на малий ступінь веденого шківа шпиндель обертатиметься ще швидше. Кінематичну схему верстата 2М112 показано на малюнку 34 (цифрами *I, II, III, IV, V* позначено ступені шпинделя).

Усі роботи на свердлильному верстаті виконуються з дозволу вчителя.

Під час роботи на свердлильному верстаті необхідно додержувати таких правил безпечної праці

До початку роботи:

1. Правильно надіти спецодяг (фартух з нарукавниками або халат та берет чи косинку), стежити, щоб не звисало волосся.



Мал. 34. Кінематична схема свердлильного верстата 2М112

2. Перевірити надійність кріплення захисного кожуха пасової передачі; надійність заземлення верстата (якщо заземлення порушено, вмикати верстат забороняється).

3. Надійно закріпити свердло у патроні.

4. Перевірити роботу верстата на холостому ходу.

5. Міцно закріпити деталь на столі верстата в лещатах. Забороняється під час свердління підтримувати руками незакріплену деталь.

6. Перед початком роботи надіти захисні окуляри або опустити захисний екран.

Під час роботи:

1. Користуватися лише справним інструментом.

2. Свердло до деталі подавати плавно, без зусиль і ривків, і лише після того, як шпиндель верстата набере повну швидкість.

3. Перед свердлінням металевої заготовки необхідно накернити центри отворів. Дерев'яні заготовки у місці свердління наколоти шилом.

4. Бути особливо уважним й обережним наприкінці свердління. Під час виходу свердла з матеріалу заготовки зменшити подачу.

5. Виконуючи свердління великих дерев'яних

заготовок (деталей), на стіл під деталь підкладати дошку або кусок багатошарової фанери.

6. Щоб уникнути травм під час роботи на верстаті:

а) не нахиляти голову близько до свердла;

б) не виконувати роботи в рукавицях;

в) не змащувати і не охолоджувати свердло за допомогою мокрих ганчірок. Для охолодження свердла слід користуватися спеціальною щіточкою.

7. У разі припинення подачі електричного струму негайно вимкнути верстат.

8. Перед зупинкою верстата відвести свердло від деталі, після чого вимкнути електродвигун.

Після закінчення роботи:

1. Прибрати стружку з верстата за допомогою щітки-зміталки. З пазів верстатного стола стружку зняти металевим гачком. Не здувати стружку і не змітати її руками.

2. Відокремити свердло від патрона.

3. Інструменти і матеріали розмістити у відведених для них місцях.

4. Привести себе і робочий одяг у порядок. Вимити руки.

Шпиндель – пристрій свердлильного верстата, призначений для кріплення патрона та передачі руху від клинопасової передачі до свердла.
Кромка свердла – різальна частина свердла.
Шаблон-кутомір – інструмент для перевірки кута загострення свердла.
Станина – основа, на якій кріпляться деталі та механізми свердлильного верстата. Робочий стіл – частина свердлильного верстата, на якій кріпиться заготовка для свердління.
Патрон – пристрій для кріплення свердла.
Кнопкова станція – пристрій для ввімкнення електричного струму.
Колона – силовий гвинт, на якому кріпиться двигун й переміщується шпиндельна бабка.

Практична робота. **Ознайомлення з конструкцією пасової передачі і механізмом подачі шпинделя**

Обладнання й унаочнення: свердлильний верстат, плакат із зображеннями свердлильного верстата та його кінематичної схеми.

Послідовність виконання роботи:

1. Ознайомся з конструкцією свердлильного верстата за таблицею та малюнками підручника.
2. Оглянь свердлильний верстат.
3. Ознайомся з особливостями конструкції клинопасової передачі та шпиндельної бабки.
4. З'ясуй принцип передачі обертального руху від електричного двигуна до шпиндельної бабки.
5. Визнач призначення клинопасової передачі.
6. Накресли кінематичну схему клинопасової передачі.
7. Вивчи принцип роботи шпиндельної бабки.
8. Накресли кінематичну схему шпиндельної бабки.
9. Накресли кінематичні схеми в робочому зошиті.

Практична робота. **Вимірювання діаметрів блоків шківів і визначення передаточного відношення**

Обладнання й унаочнення: свердлильний верстат, лінійка, модель пасової передачі, плакати із зображенням свердлильного верстата та його кінематичної схеми.

Послідовність виконання роботи:

1. Оглянь свердлильний верстат.
2. Визнач призначення захисних кожухів клинопасової передачі та рейкового механізму шпиндельної бабки.
3. З'ясуй способи кріплення захисних засобів.
4. Зніми захисний кожух клинопасової передачі.
5. Ознайомся з особливостями конструкції клинопасової передачі.

6. Визнач ведучий і ведений шківи.

7. Виміряй лінійкою діаметри верхніх веденого і ведучого шківів.

8. Визнач передаточне відношення передачі при розміщенні клиноподібного паса у верхніх пазах веденого і ведучого шківів.

9. Нанеси крейдою на поверхні обох шківів риски.

10. При вимкненому верстаті прокрути рукою ведений шків, одночасно рахуючи кількість обертів, які здійснить ведучий.

11. Порівняй практичний результат з розрахунковим, зроби висновки.

12. За завданням учителя здійсни практичні та теоретичні розрахунки для інших положень клиноподібного паса в пазах веденого і ведучого шківів.

13. Накресли кінематичні схеми, запиши в робочому зошиті розрахунки передаточного відношення (для кожного випадку).

14. Запиши висновки.

Настільний вертикально-свердлильний верстат, патрон, станина, шпиндель, колона.

1. До якого типу машин належить свердлильний верстат?
2. З яких основних частин складається свердлильний верстат?
3. Який пристрій свердлильного верстата призначений для передавання руху від двигуна до виконуючого механізму?
4. Яку передачу застосовано у свердлильному верстаті?

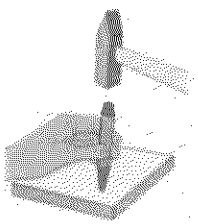
§ 10. Прийоми керування свердлильним верстатом

1. Яке призначення клинопасової передачі свердлильного верстата?

2. Для чого призначено штурвал свердлильного верстата?
3. Як установити глибину свердління на верстаті моделі 2М112?

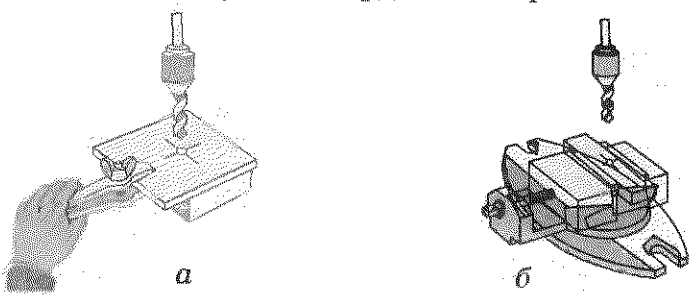
Свердління розпочинають з добору свердла необхідного діаметра. На заготовці за допомогою кернера намічають центри майбутніх отворів (мал. 35). Перед свердлінням, щоб не поранити руку, заготовку міцно закріплюють в ручних або машинних лещатах (мал. 36).

Перш ніж розпочати свердління, займають правильну робочу позу (мал. 37). Якщо шпиндельна бабка розміщена дуже низько або високо по відношенню до заготовки і виконувати свердління не можна, її необхідно відрегулювати. Для цього рукояткою 15 (див. мал. 33) вивільняють шпиндельну бабку з фіксованого положення на колоні, за допомогою маховика піднімають вверх або опускають вниз і фіксують над заготовкою так, щоб свердло було на 3...5 мм вище поверхні заготовки. У свердлильний патрон вставляють свердло до упору й закріплюють спеціальним ключем (мал. 38).



Мал. 35. Накернення отвору

Ввідним перемикачем *18* (див. мал. 33) вмикають верстат в електромережу. Натиснувши праву кнопку «Пуск», свердлять потрібне заглиблен-

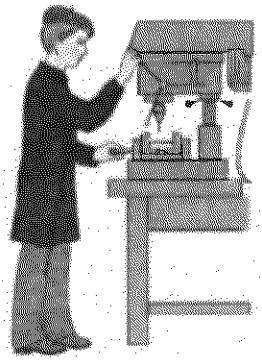


а *б*

Мал. 36. Закріплення заготовок: *а* – в ручних лещатах; *б* – в машинних лещатах

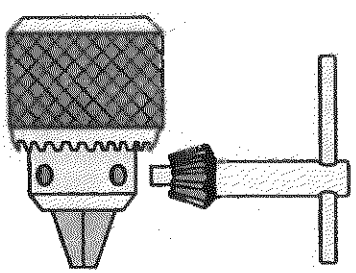
ня. Переконавшись, що заглиблення розміщене точно по центру, виконують дальше свердління.

Продуктивність свердління визначається двома параметрами: швидкістю різання і швидкістю подачі свердла (мал. 39).

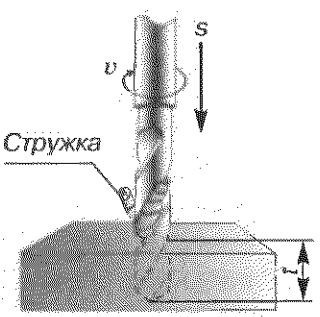


Мал. 37. Робоча поза під час свердління

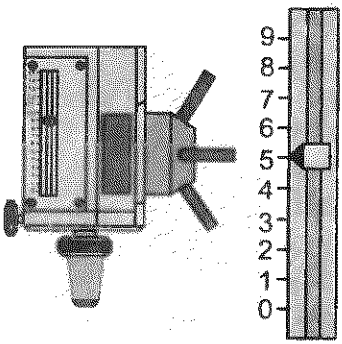
Свердло, що обертається, переміщують у напрямку деталі, в якій виконують отвір. Таке переміщення називають *подачею свердла*. Під час свердління необхідно контролювати, щоб подача не була надто великою, оскільки це може призвести до поломки свердла, особливо коли його діаметр невеликий. Перед свердлінням слід врахувати необхідну частоту обертання свердла, тобто правильно виставити клинопасову передачу. Її положення у пазах шківів визначається за спеціальними таблицями і залежить від матеріалу, в якому свердлять отвір, та діаметра отвору. Якщо частота обертання свердла більша за встановлену, свердло нагрівається, втрачає міцність і тупиться. Для зменшення нагрівання свердла при свердлінні сталі, брон-



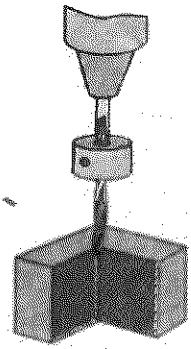
Мал. 38. Патрон і ключ свердлильного верстата



Мал. 39. Параметри свердління: v – швидкість різання; s – швидкість подачі свердла; t – глибина різання



Мал. 40. Вимірювальна шкала обмежувача подачі



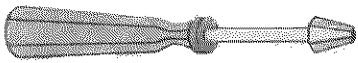
Мал. 41. Упор, закріплений на свердлі

зи, чавуну місця свердління охолоджують машинним мастилом або мильною водою за допомогою пензля. Виконують таку операцію, періодично зупиняючи верстат. При свердлінні глибоких глухих, тобто не наскрізних, отворів, глибина яких перевищує п'ять діаметрів, свердло слід періодично виймати з отвору й очищувати від стружки. Для свердління глухих отворів застосовують *обмежувач подачі* (мал. 40), а за його відсутності – *спеціальний упор* (мал. 41), за допомогою якого виставляють та регулюють необхідну глибину свердління.

При наскрізному свердлінні під час виходу свердла із заготовки на її краю утворюється задирка, за яку може зачепитися різальна кромка свердла, що призводить до його ламання. Для запобігання цього необхідно в кінці свердління під заготовку підкласти дерев'яний брусок та зменшити швидкість подачі свердла.

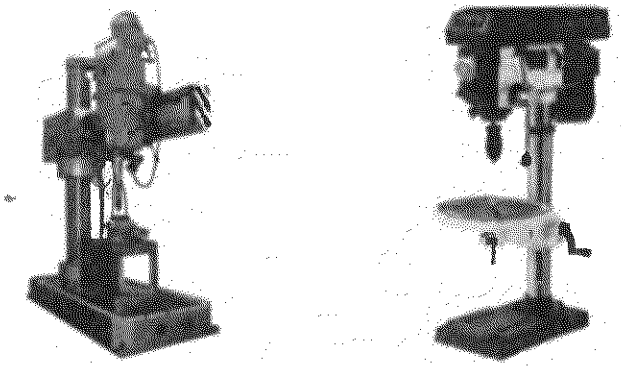
Задирки, які утворюються під час виходу свердла із заготовки, знімають спеціальним інструментом (мал. 42).

Для виготовлення отворів у жерсті застосовують спіральні свердла з центровим кінцем (мал. 43). При цьому заготовку, міцно затиснуту в лещатах, розміщують на дерев'яній підкладці.



Мал. 42. Інструмент для знімання задирок

Мал. 43. Свердло з центровим кінцем



Мал. 44. Промислові свердлильні верстати

На промислових підприємствах використовують складніші свердлильні верстати (мал. 44). Вони можуть одночасно і без втручання людини, тобто автоматично, виконувати кілька технологічних операцій. Такі технологічні машини називають *верстатами-автоматами*. Керують такими верстатами висококваліфіковані *робітники-свердлувальники*. Ця професія вимагає знання будови, принципу дії та призначення верстата, вміння користуватися комп'ютером. Спеціаліст цієї професії повинен також знати властивості різних матеріалів, вміти розпізнавати та усувати неполадки верстата, контролювати його роботу, вміти вибирати режими різання, загострювати інструменти тощо. Готують таких фахівців у професійно-технічних навчальних закладах.

Подача – переміщення різального інструмента або оброблюваної деталі.
Частота обертання свердла – кількість обертів свердла за одиницю часу (секунду, хвилину).
Обмежувач – пристрій для обмеження глибини свердління глухих отворів.

Практична робота. Встановлення і закріплення свердла у свердлильному патроні. Відпрацювання прийомів керування свердлильним верстатом

Обладнання та інструменти: свердлильний верстат, свердлильний патрон, затискний ключ до свердлильного патрона, набір свердел різного діаметра.

Послідовність виконання роботи:

1. Оглянь свердлильний верстат.
2. З'ясуй спосіб кріплення свердлильного патрона.
3. Вивчи спосіб кріплення свердла у свердлильному патроні за допомогою спеціального ключа.
4. Підніми штурвал у верхнє положення.
5. Встав ключ у свердлильний патрон. Поворотом ключа проти годинникової стрілки розведи кулачки патрона для кріплення свердла відповідного діаметра.
6. Встав свердло в патрон. Поворотом ключа за годинниковою стрілкою затисни свердло в патроні.
7. При вимкненому живленні виконай тренувальні вправи з подачі свердла до заготовки за допомогою штурвала.
8. З дозволу вчителя виконай тренувальні вправи при ввімкненому верстаті.

Примітка: Тренувальні вправи виконуй в окулярах. Свердло закріплюй у патрон так, щоб воно не торкалося поверхні деталі.

Подача, швидкість різання, швидкість подачі, наскрізний отвір, глухий отвір.

1. Які підготовчі технологічні операції виконують перед свердлінням?
2. Що повинен знати й уміти свердлувальник?

Технологічні процеси розмічання та різання матеріалів

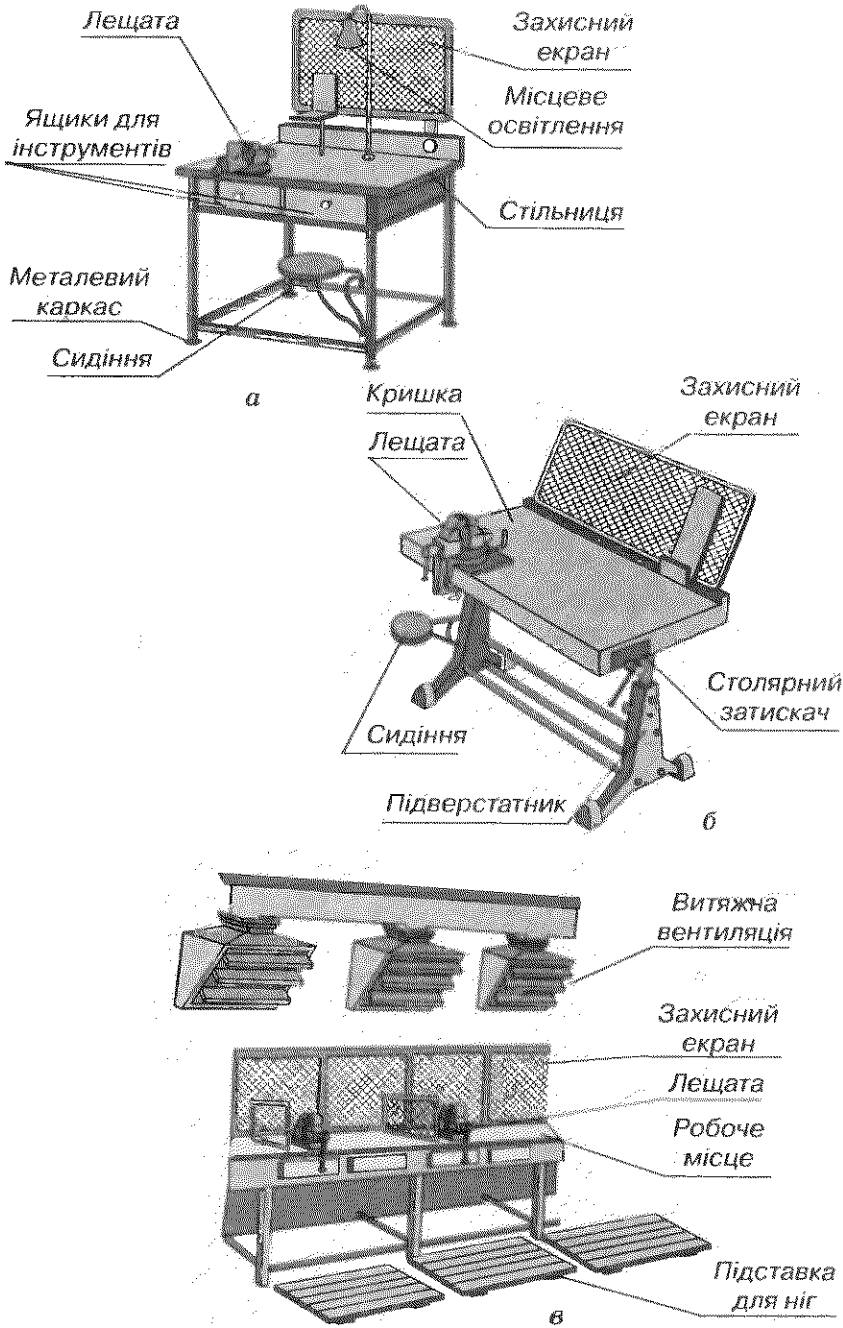
§ 11. Організація та обладнання робочого місця у слюсарній майстерні

1. Пригадай, які матеріали для виготовлення виробів тобі вже відомі.
2. Поясни, чому для виготовлення виробів застосовують різні матеріали?
3. Якими інструментами та пристроями ти вже вмієш користуватися?
4. Як ти вважаєш, чому при виготовленні виробів дуже важливо правильно організувати робоче місце?
5. Які правила внутрішнього розпорядку та безпеки праці у шкільній навчальній майстерні тобі вже відомі?

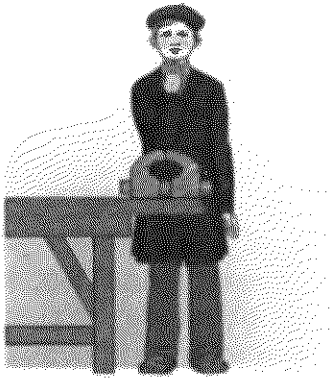
Вироби з металів у шкільних майстернях виготовляють на спеціально обладнаних робочих місцях.

Основне обладнання робочого місця для обробки металів — *слюсарний* або *комбінований* верстак. Слюсарні верстаки бувають одномісні або багатомісні (мал. 45). Вони можуть бути різної конструкції, проте кожний з них складається з таких основних частин: металевий (або дерев'яний) каркас, кришка (стільниця), на якій закріплені слюсарні лещата й захисний екран. Над верстаком встановлюють місцеве освітлення. Перед верстаком, який не регулюється, на підлогу кладуть дерев'яну підставку потрібної висоти.

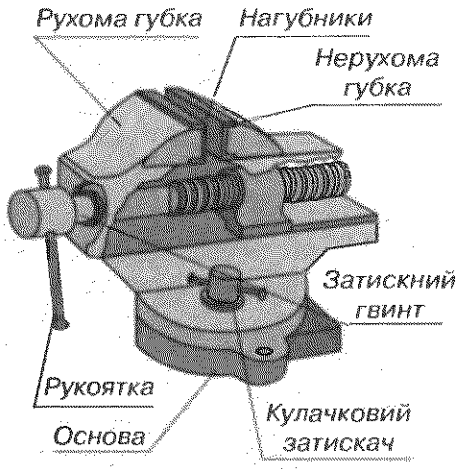
У більшості конструкцій висоту верстака та слюсарних лещат можна регулювати. Встановити, чи



Мал. 45. Верстаки: *а* – слюсарний одномісний; *б* – комбінований одномісний; *в* – слюсарний багатомісний



Мал. 46. Визначення відповідності висоти слюсарного верстака зросту працюючого



Мал. 47. Лещата

відповідає висота установлення слюсарних лещат верстака зросту працюючого, можна таким чином: стати біля верстака, розмістити зігнуту в лікті руку на губки лещат. Якщо випрямлені пальці доторкаються до підборіддя, верстат відповідає зросту працюючого (мал. 46). Неправильний вибір висоти верстака призводить до швидкої стомлюваності працюючого та зниження якості робіт.

Закріплення оброблюваних заготовок здійснюють за допомогою слюсарних лещат (мал. 47), розміщених на кришці верстака.

Для захисту губок лещат від пошкоджень їх оснащують металевими пластинами — *нагубниками*.

При обертанні рукоятки лещат ходовий гвинт угвинчується в гайку або вигвинчується з неї й відповідно переміщує рухому губку. Рухома губка, наближаючись до нерухомої, затискає заготовку, а віддаляючись від неї, вивільняє її. Для надійнішого кріплення заготовки на поверхні губок нанесено хрестоподібну насічку.

Користуючись лещатами, треба додержувати таких правил: заготовку закріплювати міцно, плав-

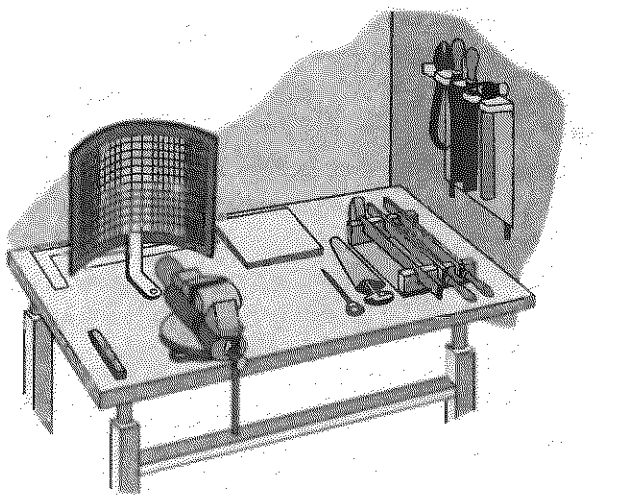
ним обертанням рукоятки гвинта. Не вдаряти по корпусу та рукоятці лещат молотком і не нарощувати довжину рукоятки за допомогою труби. Це може зіпсувати лещата (розколоти крихкий чавунний корпус, зірвати різьбу) чи пошкодити поверхню заготовки.

Під час вивільнення заготовки з лещат її треба притримувати, щоб вона не впала та не завдала травми.

Після закінчення роботи слід очищати лещата від ошурків та бруду, а губки лещат залишити розсунутими на 5...10 мм. Гвинт і гайка лещат мають бути чистими і змащеними мастилом.

Інструменти й заготовки треба розміщувати на верстаку так, щоб ними було зручно користуватися. Ті інструменти, які беруть правою рукою, кладуть праворуч, а ті, що лівою – ліворуч (мал. 48). Якщо робоче місце організовано правильно, то економиться час, підвищується якість і продуктивність праці.

На верстак кладуть тільки ті інструменти, які



Мал. 48. Організація робочого місця

потрібні для виготовлення виробу, інше оснащення зберігають в ящиках верстака або спеціальних укладках для інструментів.

Під час виконання слюсарних робіт ти користуватимешся різними інструментами та пристосуваннями. Про їх конструкцію, призначення та застосування дізнаєшся з наступних параграфів.

Якісні вироби можна виготовити не лише дотримуючись технологій, а й за умови обов'язкового виконання таких **правил безпечної праці**

Перед початком роботи:

1. Надіти робочий одяг. Застібнути рукави.
2. Уважно оглянути робоче місце. Впорядкувати його, прибрати всі сторонні предмети.
3. Дібрати необхідний інструмент. Розмістити його так, щоб уникнути зайвих рухів.
4. Утримувати в чистоті і порядку робоче місце.
5. Перевірити наявність інструменту та обладнання, пристроїв і засобів індивідуального захисту (захисних окулярів, рукавиць, захисних екранів тощо).

Під час роботи:

1. Користуватися тільки справним інструментом.
2. Слюсарні молотки, киянки мають надійно закріплюватися на ручках.
3. Усі інструменти із загостреними кінцями-хвостовиками (напилки, ножівки, шила тощо) мають бути оснащені дерев'яними ручками з металевими кільцями, що оберігають їх від розколювання.
4. Різальні інструменти (зубила, бородки, кернери) повинні бути без тріщин, задирок, косих і збитих бойків; їх бічні сторони – без гострих ребер.
5. Для перенесення робочого інструменту користуватися укладками. Не переносити інструмент у кишенях.
6. Стежити, щоб світло на робочому місці падало з лівого боку.

7. Не працювати поблизу рухомих частин верстатного обладнання і механізмів.

8. Перевірити надійність закріплення оброблюваної деталі.

9. Остерігатися удару по нозі і защемлення руки, опускаючи важіль лещат.

10. Під час різання металу ручними ножицями утримувати жерсть у рукавицях, стежити, щоб на заготовці не було задирок.

Після роботи:

1. Упорядкувати робоче місце.

2. Інструменти, заготовки, вироби покласти у відведені для них місця.

3. Здати робоче місце черговому.

4. Про всі недоліки (несправності), виявлені в інструментах та обладнанні, повідомити вчителя.

5. Вимити руки. Привести себе та робочий одяг у порядок.

Каркас – металева або дерев'яна основа якоїсь споруди (верстака, будинку тощо).
Стільниця – верхня частина верстака.
Губки – деталі лещат, призначені для кріплення заготовки.
Киянка – дерев'яний молоток.

Практична робота. Ознайомлення з будовою слюсарного (комбінованого) верстака. Налаштування верстака для роботи

Обладнання й унаочнення: слюсарний або комбінований верстак, підставка для ніг, плакати, інструкція з правил безпеки праці у слюсарній (комбінованій) навчальній майстерні.

Послідовність виконання роботи:

1. Ознайомся з правилами безпеки праці у слюсарній (комбінованій) майстерні.

2. Оглянь слюсарний (комбінований) верстак.

3. Визнач призначення його конструктивних елементів (лещат, захисного екрана або сітки, освітлення).

4. Ознайомся з будовою слюсарних лещат.

5. Визнач відповідність слюсарного (комбінованого) верстака своєму зросту.

6. Налаштуй комбінований верстак для роботи. Добери (до слюсарного верстака) підставку для ніг потрібної висоти.

7. Виконай тренувальні вправи із закріплення заготовки у слюсарних лещатах.

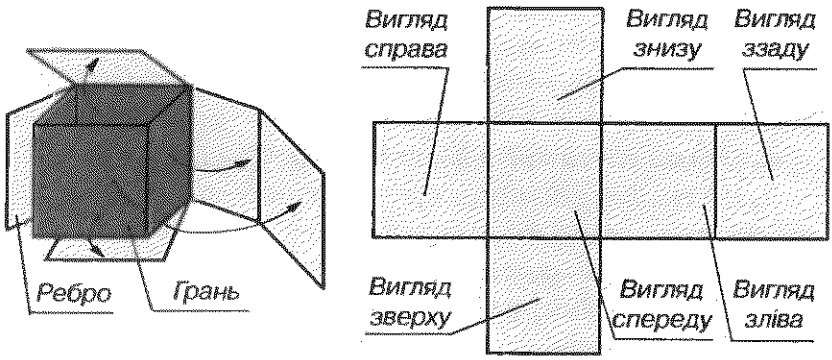
Слюсарний верстак, робоче місце, слюсарні лещата.

1. З яких основних частин складається слюсарний верстак?
2. Порівняй слюсарний і столярний верстаки. У чому їх подібність? Які відмінності мають ці верстаки?
3. Для чого потрібні слюсарні лещата?
4. Як визначити відповідність слюсарного верстака зросту працюючого?
5. Як правильно розміщувати слюсарний інструмент на робочому місці?

§ 12. Розгортки поверхонь геометричних тіл

1. Яке проектування називають паралельним?
2. Які геометричні тіла називають об'ємними?

Для виготовлення виробів з листового металу, які мають форму куба, циліндра, конуса або інших геометричних тіл, необхідно правильно вибрати їх розміри, щоб розмічена заготовка після її вирізування і гнуття набула потрібних розмірів і форми. Для цього виконують так звану *розгортку* поверхонь виробу на площині. На малюнку 49 зображе-



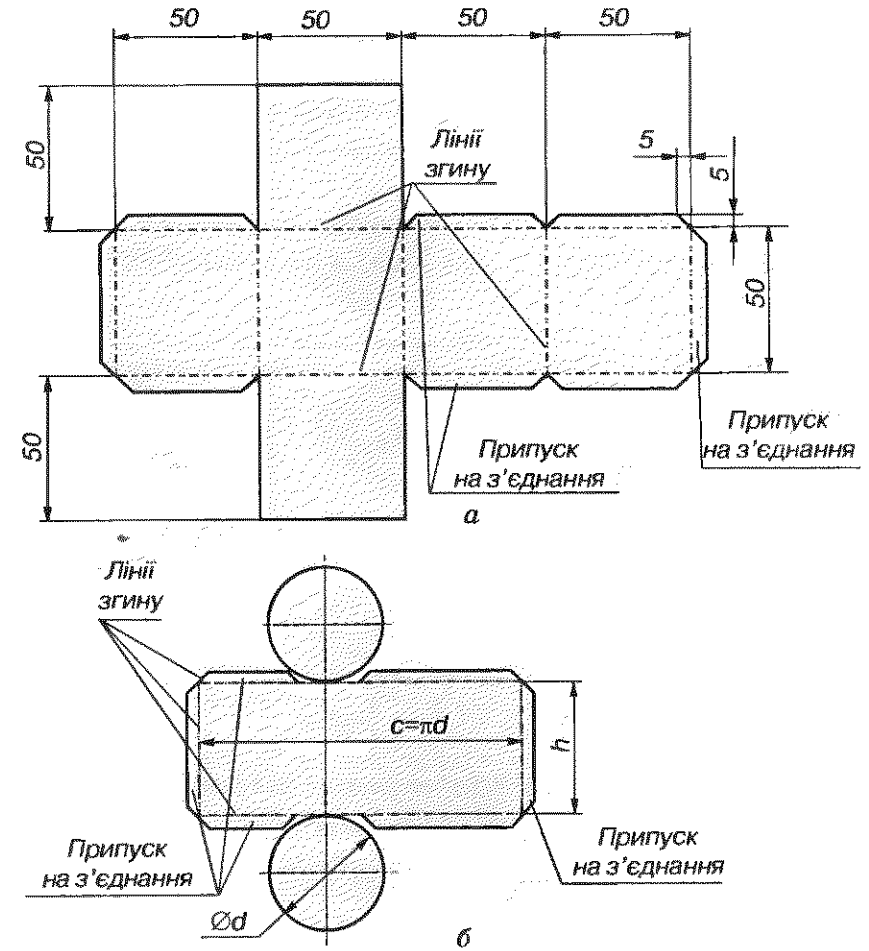
Мал. 49. Зображення утворення розгортки куба

но утворення розгортки куба. Її отримують розгортанням чотирьох бокових граней, верхньої та нижньої граней.

Щоб отримати на листовому металі креслення повних розгорток геометричних тіл, їх розміри потрібно доповнити припусками на з'єднання окремих елементів геометричного тіла (мал. 50, *а*).

Креслення розгортки циліндра (мал. 50, б) має вигляд прямокутника з висотою h, що дорівнює висоті циліндра, і довжиною, яка дорівнює довжині кола основи циліндра. Довжину кола циліндра визначають множенням діаметра основи циліндра d на 3,14. Тобто: $C = 3{,}14d$.

Ребро – місце, лінія перетину двох площин.
Циліндр – геометричне тіло, що утворюється обертанням прямокутника навколо одного з його боків.
Відбортовка – виконання невисокого бокового краю у виробі.
Розгортка – розгорнута поверхня будь-якої геометричної фігури.
Розгортати – випрямляти що-небудь зігнуте, складене, надаючи йому площинної, рівної геометричної форми.
Грань – плоска поверхня предмета, що утворює кут з іншою поверхнею.
Куб – правильний шестигранник, усі грані якого – квадрати.



Мал. 50. Креслення розгорток: *а* – куба; *б* – циліндра

Конус – геометричне тіло, що утворюється обертанням прямокутного трикутника навколо одного з катетів.

Практична робота. Виконання креслення розгортки коробочки для дрібних деталей*

Інструменти: олівець напівм'який, циркуль, лінійка.

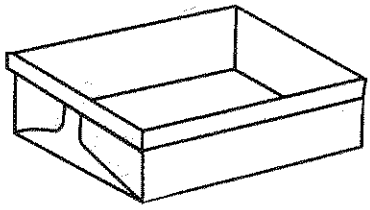
*Подальшу технологію виготовлення виробу вивчатимеш на наступних уроках.

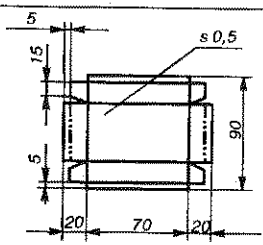
Послідовність виконання роботи:

1. Ознайомся із зображенням виробу (мал. 51).

2. Накресли в робочому зошиті у масштабі М1:1 розгортку з урахуванням припуску на з'єднання загином.

3. Визнач розміри заготовки, необхідної для виготовлення виробу, з урахуванням припуску на обробку.

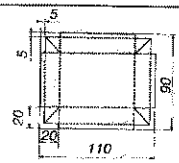
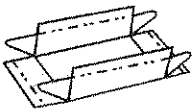
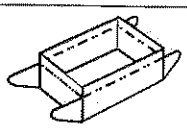


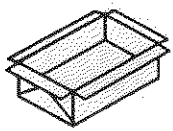
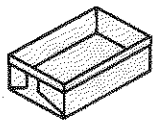
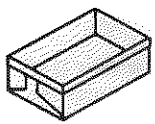


Коробочка для дрібних деталей				
№ п/п	Назва	Кількість	Матеріал	Примітка
1	Коробочка	1	Жерсть	Шліфувати, фарбувати

Мал. 51. Креслення коробочки для дрібних деталей

Технологічна карта

№ п/п	Послідовність операцій	Пооопераційні ескізи	Інструмент	Обладнання, пристосування
1	Розмічену заготовку вирізати за розмірами		Слюсарна лінійка, кутник, ножиці, рисувалка	Розмічальна плита
2	Зігнути бокові стінки		Киянка	Лещата, оправка
3	Зігнути виступи по ширині		Киянка	Лещата, оправка

№ п/п	Послідовність операцій	Пооперацiйні ескізи	Інструмент	Обладнання, пристосування
4	Підігнути виступи всіх сторін		Киянка	Лещата, оправка
5	Підігнути борти по контуру виробу		Киянка	Лещата, оправка
6	Перевірити якість виготовленого виробу. Зачистити поверхню		Слюсарна лінійка, кутник	Шліфувальна шкурка

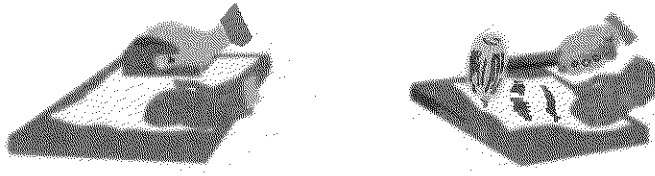
Розгортка, куб, конус, циліндр, грань, ребро.

1. Що називають розгорткою?
2. Як утворюється розгортка?
3. Яке зображення називають повною розгорткою геометричного тіла?

§ 13. Технологія розмічання заготовок на тонколистовому металі

1. Згадай, який технологічний процес називають розмічанням?
2. Яку лінію називають базовою?
3. Що таке припуск, для чого він призначений?
4. Яке пристосування називають шаблоном, для чого його застосовують?

Перш ніж розпочати обробку будь-якої деталі ви-



а *б*

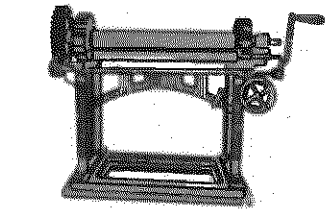
Мал. 52. Правлення жерсті: *а* – дерев'яним бруском; *б* – киянкою

робу, треба виміряти заготовку та **розмітити** її. Розмічання – дуже відповідальна операція. Від точності розмітки залежить якість майбутнього виробу.

Розмічання заготовок виконують на ретельно підготовленій поверхні. Якщо заготовка має нерівності, її випрямляють і вирівнюють. **Правлення** – це технологічна операція вирівнювання вм'ятин, викривлень, скручень, інших нерівностей. Спосіб правлення залежить від товщини металу. Жерсть завтовшки до 0,2 мм (фольгу) правлять дерев'яним бруском, а понад 0,2 мм – дерев'яним або гумовим молотком (мал. 52).

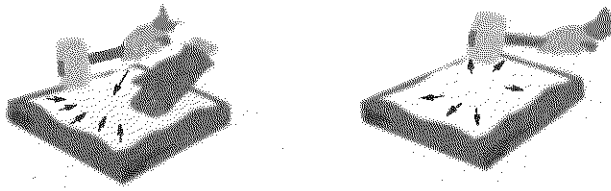
На промислових підприємствах правлення жерсті виконують на спеціальних механізмах – вальцівках (мал. 53).

Ручне випрямлення листа, що має опуклості, проводиться таким способом. Лист кладуть на плиту опуклістю догори і обводять опуклість крейдою. Краї листа при цьому торкатимуться плити. Потім, притискуючи лист лівою рукою, правою вдаряють киянкою від країв листа у напрямку опуклості (мал. 54, *а*). Під дією таких ударів рівна частина листа, що прилягає до плити, витягуватиметься, а опуклість – поступово випрямлятиметься. Вм'ятину випрямляють, ударяючи від її центра до країв (мал. 54, *б*).



Мал. 53. Вальцівка

Для випрямлення застосову-



а *б*

Мал. 54. Випрямляння жерсті: *а* – опуклості; *б* – вм'ятини

ють киянку або гумовий молоток, оскільки вони м'якші за вирівнювану поверхню і дають можливість уникнути нових нерівностей.

Після вирівнювання заготовки розпочинають розмічання.

Розмітку за кресленням роблять тоді, коли потрібно виготовити одну деталь або невелику кількість деталей. Її виконують геометричною побудовою після таких робіт: 1) вивчення креслення виробу; 2) підготовка заготовки та перевірка її розмірів; 3) очищення заготовки від іржі та бруду; 4) правлення заготовки; 5) вибір розмічальної бази.

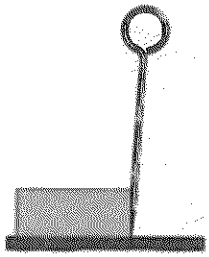
Під час розмічання виробу необхідно передбачити припуск, тобто надлишок у розмірі заготовки проти заданого на кресленні. Він призначений для кінцевої обробки заготовки різальним інструментом.

Розмічання виконують різним інструментом. Найчастіше застосовують рисувалку, кернер, циркуль, лінійку, кутник, шаблон.

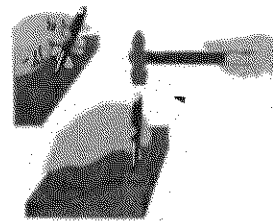
Рисувалка призначена для виконання розмічних ліній за допомогою лінійки, кутника або шаблона. Під час нанесення ліній рисувалку необхідно розміщувати так, як показано на малюнку 55.

Кернер – інструмент для нанесення заглиблень (кернів) на розмічних лініях. Такі заглиблення слугують орієнтиром при подальшій обробці заготовки.

Для нанесення мітки кернер нахиляють до площини кернування і розміщують вістря (загострену



Мал. 55. Розміщення рисувалки під час розмічання

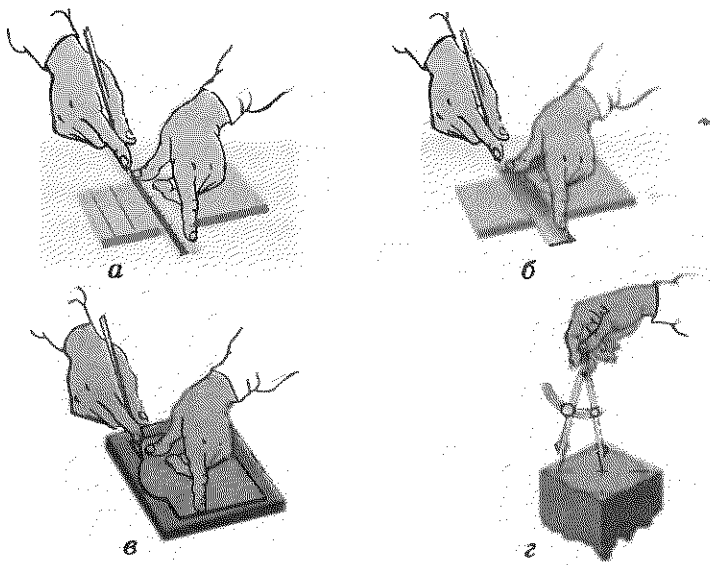


Мал. 56. Прийом розмічання кернером

частину) точно по лінії розмітки, потім випрямляють основу кернера перпендикулярно до площини заготовки і легко ударяють по кернеру (мал. 56).

Циркулі застосовують для розмічання кіл, дуг, поділу відрізків і кіл, а також для перенесення розмірів з вимірювальних лінійок на заготовку (мал. 57, *г*).

Для розмічання та контролю прямих кутів використовують *слюсарні кутники* різних конструкцій (мал. 57, *б*), а для вимірювання розмірів – *слюсарні лінійки* з міліметровими поділками (мал. 57, *а*).



Мал. 57. Способи розмічання: *а* – лінійкою, *б* – кутником; *в* – шаблоном; *г* – циркулем

Для розмітки складних деталей та виготовлення і контролю великої кількості однакових деталей застосовують *шаблон* (мал. 57, *в*).

Розмічання металевих заготовок проводять на слюсарному верстаку з розмічальною плитою або ж на окремому робочому місці, призначеному для розмічання. Розміщують інструменти за відомим правилом: ближче розташовують ті інструменти, якими користуються частіше, інструменти, які беруть правою рукою, кладуть праворуч (рисувалка, циркуль, молоток), а ті інструменти, які беруть лівою рукою, – ліворуч.

Не допускається використання контрольно-вимірювальних інструментів не за призначенням, оскільки це може призвести до їх пошкодження та унеможливлення виконувати точні вимірювання.

Після завершення роботи контрольно-вимірювальні та розмічальні інструменти очищають від бруду і зберігають у відведених для них місцях у спеціальних футлярах або укладках.

Під час роботи розмічальним інструментом необхідно додержувати таких **правил безпечної праці:**

1. Роботи, пов'язані із застосуванням інструментів, що мають ко́лючі та/або різальні частини, виконувати в рукавицях.

2. Під час перерв між роботою на вістря рисувалок необхідно надівати запобіжні ковпачки або розміщувати їх у спеціальних укладках.

3. Запобігати падінню заготовки, краями якої можна завдати травму.

4. Передавати рисувалку або різальний інструмент потрібно вістрям «до себе», а брати – вістрям «від себе».

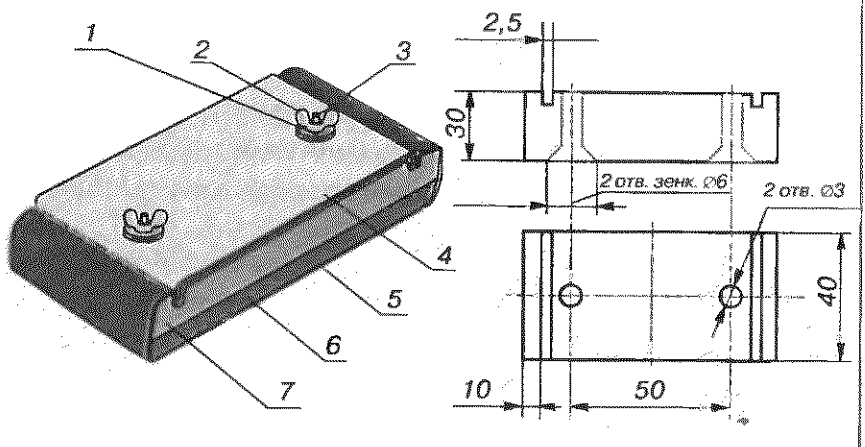
Вальцівка – механізм для вирівнювання жерсті.
Вальці – два або кілька циліндричних валиків, які, обертаючись, дотикаються один до одного і слугують для вирівнювання матеріалу, що пропускають між ними.

Практична робота. Виготовлення притискної пластини для шліфувальної колодки

Обладнання, інструменти і матеріали: заготовка з листового металу (85×42×1 мм), слюсарні лінійка, рисувалка, ножиці, напилки, правильна плита, кернер, пробійник, киянка, лещата.

Послідовність виконання роботи:

1. Ознайомся з кресленням виробу (мал. 58).



Шліфтик

№ п/п	Назва	Кількість	Матеріал	Примітка
1	Шайба	2	Сталь	∅8×1
2	Гайка-баранець	2	Сталь	М3
3	Болт	2	Сталь	М3×40
4	Притискна пластина	1	Сталь	80×40×1
5	Шліфувальна шкурка	1	Абразив на тканинній основі	170×40
6	Основа	1	Фетр	90×40
7	Брусок	1	Деревина	90×40×30

Мал. 58. Креслення шліфтика

2. Склади технологічну карту для виготовлення притискної пластини.
3. Добери заготовку.
4. Розміть заготовку згідно із кресленням.
5. Виріж заготовку.
6. Випрями заготовку.
7. Обпиляй нерівності.
8. Розміть та виконай отвори.
9. Обпиляй нерівності, задирки.
10. Зігни краї.
11. Здійсни контроль якості виробу.

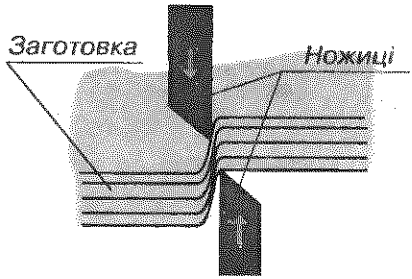
Випрямляння, правлення, розмічання, намічання, рисувалка, кернер, лінія згину, розгортка.

1. Який технологічний процес називають розмічанням?
2. Від якої лінії розпочинають розмічання заготовки?
3. Яка послідовність розмічання деталей?
4. Для чого потрібен припуск на обробку?
5. Який інструмент належить до розмічальних?
6. Який інструмент застосовують для нанесення розмічальних ліній на заготовках з м'яких металів?

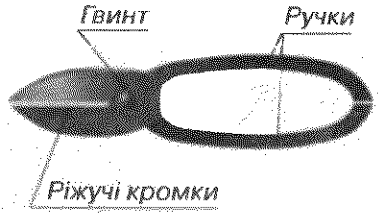
§ 14. Технологія різання тонколистового металу ножицями

1. Згадай, який технологічний процес називають різанням?
2. Подумай, який спільний принцип закладено в основу різання ножицями та пилкою?
3. Що називають різальною кромкою інструмента?
4. За рахунок чого здійснюється процес різання матеріалів?

Найефективнішим способом підготовки заготовок для виготовлення виробів з жерсті є **різання ножицями**. Основний принцип, закладений в основу їх роботи, як і всіх інших різальних інструментів, є дія клина на оброблювану заготовку (мал. 59).



Мал. 59. Дія клина на оброблювану поверхню

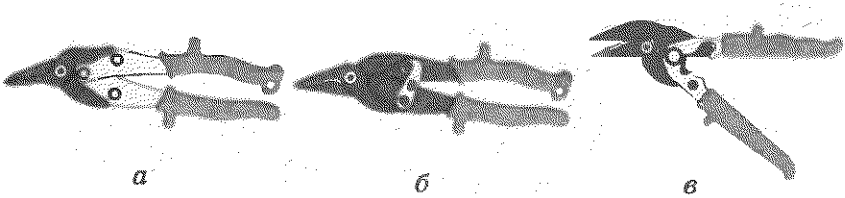


Мал. 60. Ручні механічні ножиці

У результаті механічного зусилля різальна кромка ножиць розділяє шар металу на дві частини.

Ручні механічні ножиці (мал. 60) застосовують для різання стальної жерсті завтовшки 0,2...1,0 мм і кольорової – до 1,5 мм.

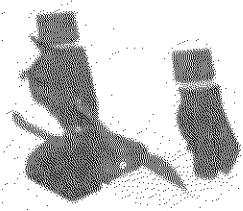
Залежно від розміщення різальних кромок ножиці діляться на праві – зі скосом різальних кромок з правого боку (мал. 61, *а*) і ліві – зі скосом різальної кромки з лівого боку (мал. 61, *б*). Правими ножицями зручно різати вздовж прямої лінії і по кривій без малих заокруглень. Ліві ножиці призначені для виконання таких самих операцій, але вздовж правої кромки листа жерсті проти годинникової стрілки. Різання по дузі з малими заокругленнями виконують за допомогою ножиць з криволінійними лезами (мал. 61, *в*). Для зручності різання невеликих за розмірами заготовок нижню



Мал. 61. Конструкція ручних механічних ножиць: *а* – прямі праві; *б* – прямі ліві; в – пряморізальні криві

ручку ножиць, що не мають пластмасових ручок, затискують у лещатах (мал. 62).

Різання листового металу завтовшки до 3 мм виконують *стільцевими ножицями* (мал. 63), які мають подовжену ручку *1* та ручку з клиноподібним відігнутим кінцем *2* для кріплення ножиць у слюсарних лещатах або на дерев'яній основі.

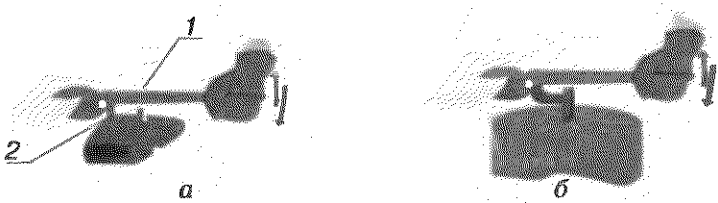


Мал. 62. Робота ножицями, затиснутими в лещатах

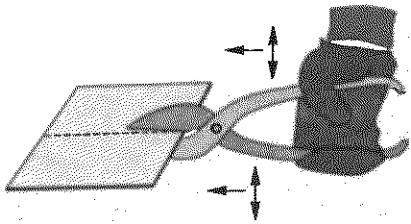
При різанні ручними ножицями жерсть вставляють у розведені леза якомога далі від їх зовнішніх країв, потім стискують рукоятки, але не повністю, а роблячи ними кілька рухів.

Після виконання надрізу ножиці розкривають майже на всю довжину різальних кромок і ріжуть далі (мал. 64). Вирізання внутрішнього контуру розпочинають з центра, рухами ножиць по кругу (мал. 65). При роботі прямими лівими ножицями в жерсті ліва частина загинається вгору, а при роботі прямими правими ножицями, навпаки – вниз. В усіх випадках краї металевого листа дуже гострі, тому для безпечної роботи необхідно працювати в рукавицях.

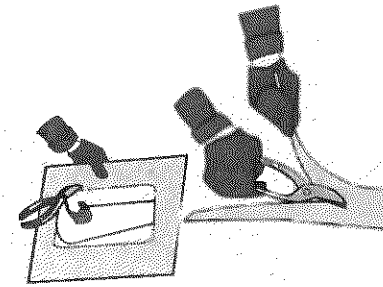
Під час різання на краях листа утворюються задирки. У товстих листах їх спилюють напилком, а в тонких – відбивають киянкою. У цьому випадку лист жерсті кладуть задирками вниз на підкладну дошку, щоб не пошкодити ударну частину киянки.



Мал. 63. Робота стільцевими ножицями: *а* – затиснутими в лещатах; *б* – закріпленими на дерев'яній основі



Мал. 64. Робота ручними ножицями



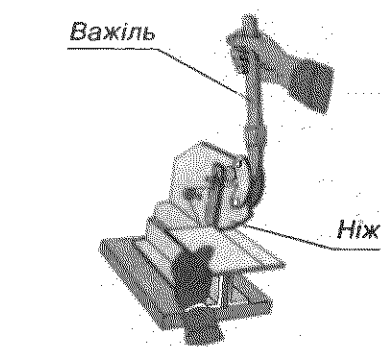
Мал. 65. Вирізання внутрішнього контуру

Оскільки при різанні утворюються задирки, а краї вздовж лінії різання згинаються (деформуються), то обов'язково треба враховувати припуск на різання під час розмічання.

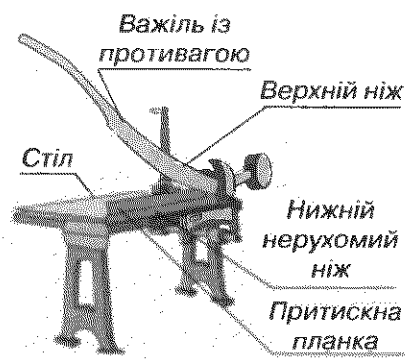
Ручні важільні ножиці (мал. 66) застосовують для різання листової сталі завтовшки до 4 мм, алюмінієвих листів – до 6 мм. Вони дають можливість різати заготовку без згину країв з достатньою точністю.

На підприємствах для точного різання листової жерсті без додаткової обробки застосовують *механічні махові ножиці* (мал. 67). За допомогою *електричних ножиць* (мал. 68) виконують різання листового металу завтовшки до 2,7 мм.

Під час різання листового металу ножицями не-



Мал. 66. Робота ручними важільними ножицями



Мал. 67. Механічні махові ножиці

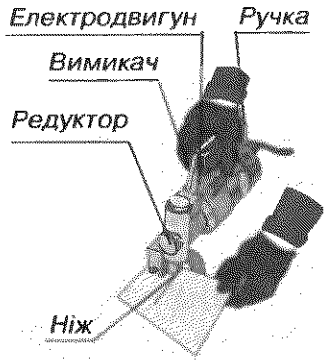
обхідно додержувати таких **правил безпечної праці**:

1. Оберігати руки від порізів задирками. Працювати в рукавицях.

2. Не тримати пальці рук на лінії різання.

3. Ручки ножиць міцно тримати в руках або закріплювати в лещатах.

4. Не перевіряти точність різання (рівність поверхні) пальцями.



Мал. 68. Електричні ножиці

5. Під час відбивання задирок берегтися від їх попадання на частини тіла.

6. Не змітати відходи рукою. Використовувати для цього щітку-зміталку.

7. Під час зберігання ножиці розміщувати різальною частиною від себе, а під час передавання — різальною частиною до себе.

Скіс різальних кромок — відхилення різальних кромок від вертикальної площини, загострення.
Деформація — зміна форми або розмірів тіла внаслідок механічної дії, нагрівання.
Висічні ножиці — ножиці, призначені для вирубування заготовок з металу.
Редуктор — механізм зубчастої передачі, що зменшує швидкість обертання при передаванні руху від одного вала до іншого.
Противага — предмет, який застосовують для врівноваження якогось тягаря, що знаходиться на протилежному боці важеля.

Практична робота. Виготовлення затискача для плакатів

Обладнання, інструменти і матеріали: аркуш паперу формату А4, лінійка, олівець, киянка, правильна плита, рисувалка, ножиці, напилок, кернер.

Послідовність виконання роботи:

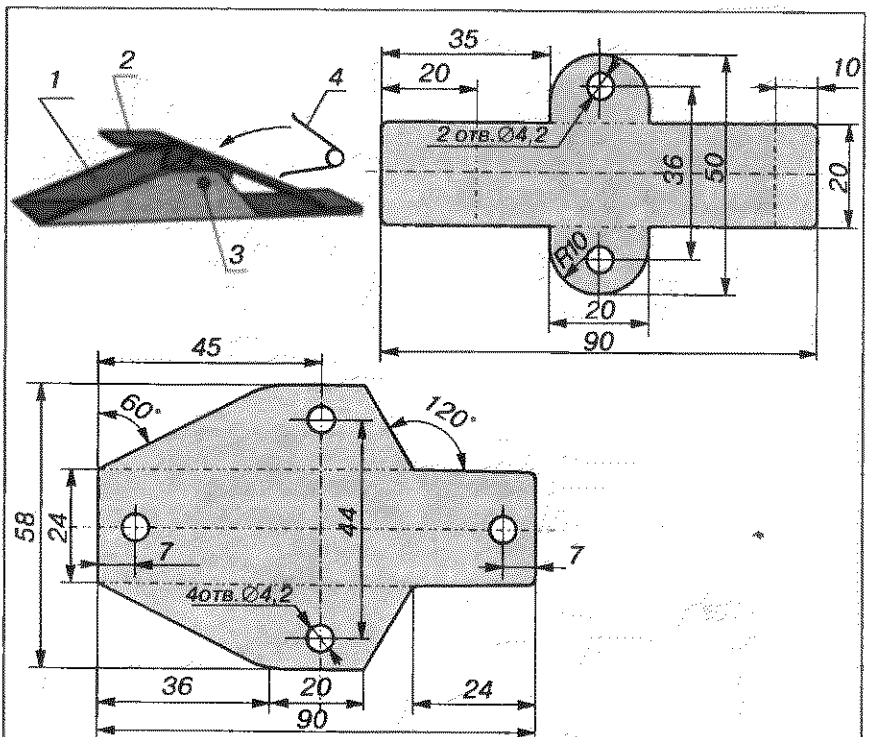
1. Ознайомся із зображенням та кресленнями елементів виробу (мал. 69).

2. Вибери заготовки для виготовлення основи, притискної пластини та вісі.

3. Випрям заготовки.

4. Виконай розмітку основи притискної пластини.

5. Виконай розмітку та виготуй отвори в основі та притискній пластині.



Затискач для плакатів				
№ п/п	Назва	Кількість	Матеріал	Примітка
1	Основа	1	Жерсть	s1
2	Притискна пластина	1	Жерсть	s1
3	Пружина	1	Сталь	Взяти готову
4	Вісь	1	Мідна трубка	Ø4; l25

Мал. 69. Креслення затискача для плакатів

6. Виріж основу та притискну пластину.

7. Випрям заготовки киянкою.

8. Зачисть задирки.

9. Зігни заготовки основи та притискної пластини.

10. Виготуй вісь.

11. Склади виріб.

12. Перевір якість виконаної роботи.

Ножиці ліві, ножиці праві, важільні ножиці, висічні ножиці, електричні ножиці.

1. Чому різальні кромки ножиць нахилені одна до одної, а не паралельні?
2. Які ножиці використовують для різання листового металу завтовшки 2 мм?
3. Яке призначення мають важільні ножиці?
4. Яких правил безпеки треба додержувати під час різання листового металу ножицями?

§ 15. Технологія обпилювання плоских деталей з тонколистового металу

1. Який основний принцип закладено в основу роботи різальним інструментом?
2. Які ти знаєш напилки? Чим вони відрізняються?
3. Для чого застосовують драчові напилки?

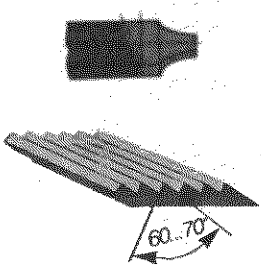
Якісний виріб з тонколистового металу можна отримати тоді, коли точність обробки заготовки наближається до розмірів, визначених графічним документом.

Обпилювання – один з найпоширеніших способів обробки металів різанням шляхом зняття напилком із заготовки припуску на обробку. Під час обпилювання стежать за тим, щоб деталь мала правильну форму й точні розміри, вказані на кресленні. Цим методом можна обробити заготовку, припуск розмірів якої становить 0,1...1,0 мм.

Мал. 70. Плоский напилок

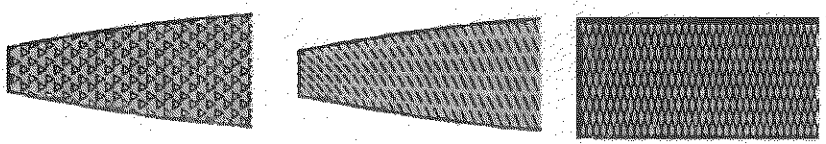
Точність обробки залежить від особливостей будови напилка. Він складається з робочої частини (полотна), хвостовика і носа (мал. 70). Робоча частина, виготовлена із спеціальної інструментальної сталі, має робочу грань і ребро. Для зручності в користуванні на хвостовику закріплюють ручку. На робочій частині напилка спеціальним способом виконують насічки (зубці) клиноподібної форми (мал. 71). Від їх кількості на 1 см довжини полотна залежить точність обробки заготовки.

Напилок з великими насічками називають *рашпілем* (мал. 72, *а*) і застосовують для грубої обробки.



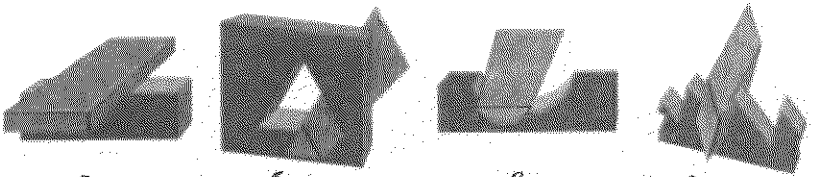
Мал. 71. Робоча частина напилка

Дрібнішу насічку мають личкувальні напилки (мал. 72, *б*). Вони використовуються для чистової обробки поверхні. Найточнішої обробки і найчистішої поверхні можна досягти під час обпилювання напилком, який має найдрібніші зубці. Цей напилок називають *бархатним* (мал. 72, *в*).



а *б* *в*

Мал. 72. Види зубців напилків: *а* – рашпільного; *б* – личкувального; *в* – бархатного



а *б* *в* *г*

Мал. 73. Види обпилювання напилками:
а – плоским; *б* – трикутним; *в* – півкруглим;
г – ромбічним

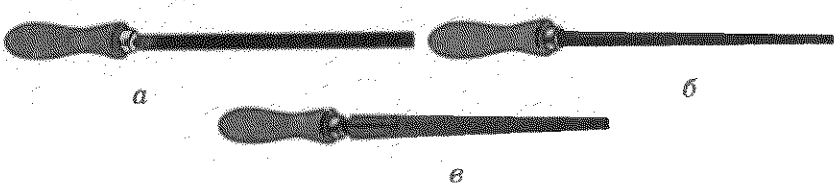
Для обробки округлих поверхонь, поверхонь, розміщених під кутом, отворів різної форми застосовують напилки з різною формою торцевої частини (мал. 73).

Обробку дрібних деталей виконують невеликими за розмірами напилками, які називають *надфілями* (мал. 74).

Щоб виготовити якісний виріб, насамперед необхідно відрегулювати висоту лещат. Робоче місце відповідатиме зросту працюючого у тому разі, коли кут у ліктьовому суглобі при розміщенні долоні на губках лещат становить 90° (мал. 75).

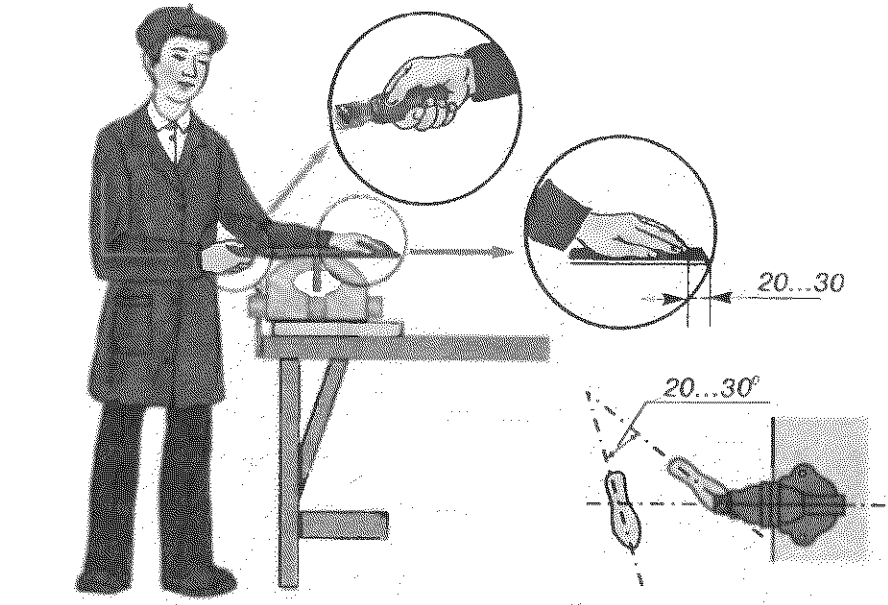
Перед тим як приступити до обробки заготовки напилком, її потрібно міцно закріпити в лещатах. Під час обробки заготовки здійснюють натиск на напилок, рівномірно рухаючи його вперед (мал. 76). Поверхня буде рівною, якщо напилок рухати горизонтально.

Щоб досягти хорошої якості обпилювання, напилок рухають по діагоналі до деталі з частою зміною напрямку руху, змінюючи своє положення або повертаючи лещата (мал. 77).

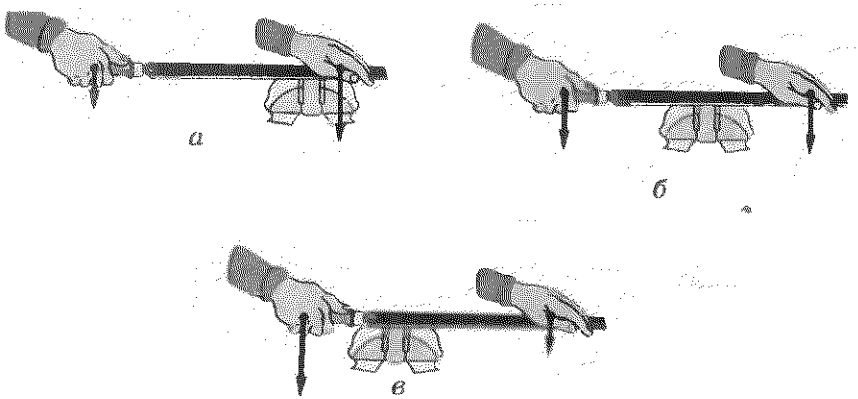


а *б* *в*

Мал. 74. Надфілі: *а* – плоский; *б* – круглий;
в – трикутний



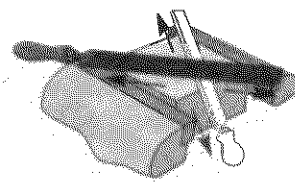
Мал. 75. Прийоми роботи напилком



Мал. 76. Обпилювання деталі: *а* – на початку робочого ходу; *б* – робочий хід; *в* – в кінці робочого ходу

Працюючи напилком, долоню однієї руки кладуть на напилок, а другою утримують його за ручку. Хвостовик маленького напилка утримують двома-трьома пальцями. При цьому необхідно стежити за тим, щоб пальці не потрапили між полотном і оброблюваною поверхнею.

Напилки виготовляють з твердої інструментальної сталі. Але вони дуже крихкі, тому з ними треба поводитись обережно.



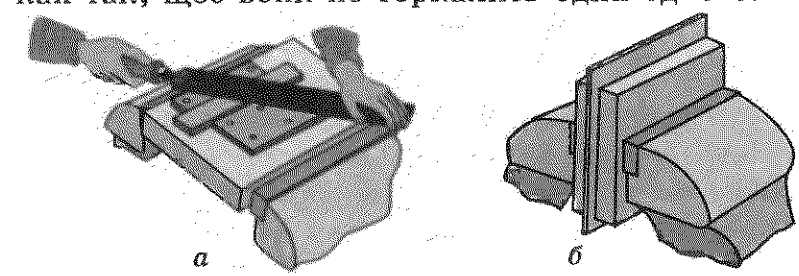
Мал. 77. Пройоми обпилювання

У процесі роботи зубці напилка стираються, викришуються. Дуже часто це буває від зіткнення насічки інструмента з губками лещат. Тому треба затискати заготовку так, щоб її обпилювана поверхня була трохи вищою від рівня губок лещат. Затиснуті в лещатах заготовки мають виступати над губками лещат, щоб при обпилюванні напилок не торкався губок (мал. 78).

Напилки можуть зіпсуватися, якщо ними неохайно користуватися, недбало зберігати. Слід оберігати ці інструменти навіть від незначних ударів, які можуть пошкодити зубці. Ошурки не будуть нагромаджуватись між зубцями напилка, якщо його робочу поверхню натерти крейдою. Якщо напилок забився металевими відходами, його очищають металевою щіткою (мал. 79). Не рекомендується брати робочу частину напилка в долоню, оскільки краплинки жиру, який виділяє шкіра людини, попавши на зубці напилка, призводять до втрати його робочих якостей.

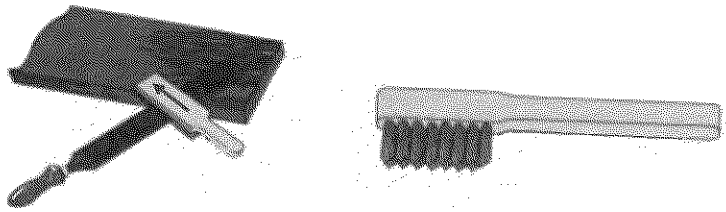
Напилки і рашпілі, призначені для обробки металів, непридатні для обробки деревини.

Зберігати напилки треба на дерев'яних підставках так, щоб вони не торкались один одного.

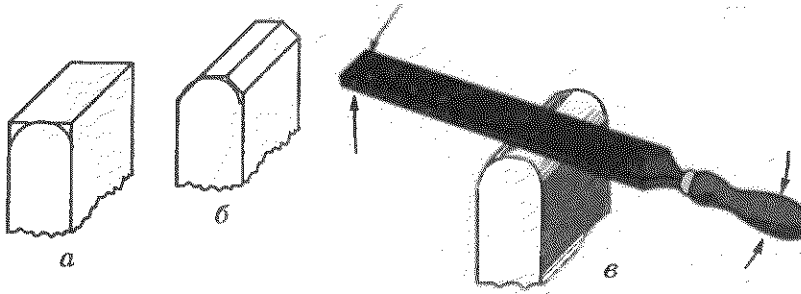


а *б*

Мал. 78. Кріплення заготовки під час обпилювання: *а* – площини; *б* – грані



Мал. 79. Очищення напилка



Мал. 80. Прийоми обпилювання випуклих поверхонь:
а – обпилювання на квадрат; *б* – обпилювання кутів;
в – округлення кутів

Потрібно стежити також за тим, щоб на напилок не попадали мастило, бруд, вода, тому що він після цього ковзатиме по оброблюваній поверхні деталі і не зніматиме шару металу.

Для виготовлення округлих деталей обробку заготовки розпочинають з кутів, яким поступово надають округлої форми (мал. 80).

Під час роботи напилком потрібно додержувати таких **правил безпечної праці**:

1. Працювати тільки справним інструментом. Ручка напилка має бути гладенькою, без тріщин і надійно триматись на хвостовику напилка.

2. Насаджувати ручку на напилок слід, злегка вдаряючи по ній молотком, або повернути напилок хвостовиком вниз, закріпити ручку на хвостовику і кілька разів ручкою стукнути по ковадлу, тримаючи рукою в рукавиці його робочу частину. При цьому ні в якому разі не можна триматись за ручку напилка.

3. Не підгинати пальці лівої руки під напилком, щоб під час зворотного руху не поранити їх об заготовку.

4. Не здмухувати ошурки, щоб не травмувати очей. Прибирати ошурки лише щіткою-зміталкою.

Практична робота. Виготовлення виробу з листової жерсті

Примітка. Робота виконується за вибором орієнтовних об'єктів праці або за завданнями вчителя з подальшою обробкою виробів та виконанням кінцевих технологічних операцій після вивчення відповідних тем на наступних уроках.

Послідовність виконання роботи:

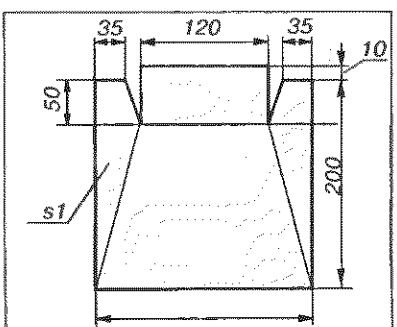
1. Ознайомся з кресленнями орієнтовних об'єктів праці (мал. 81).

2. Визнач креслення для виготовлення виробу.

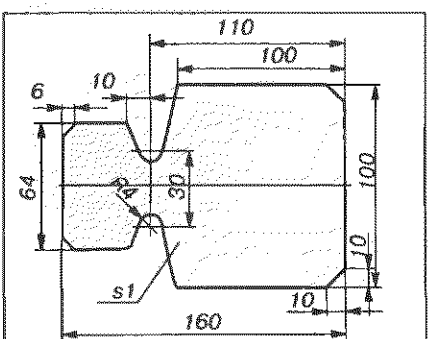
3. Подумай та внеси зміни до креслення з метою удосконалення конструкції виробу.

4. Накресли ескіз розгортки в робочому зошиті.

5. Добери заготовку згідно з визначеними на кресленні розмірами.



Назва	Кількість	Матеріал
Совок	1	Жерсть



Назва	Кількість	Матеріал
Дитяча лопатка	1	Жерсть

Мал. 81. Креслення об'єктів праці

6. Випрями заготовку.
7. Виконай розмітку заготовки.
8. Виріж контур виробу.
9. Випрями заготовку.
10. Зачисть задирки напилками або надфілями.
11. Проконтролюй розміри та якість виконаної роботи.

Зазублина – виїмка на поверхні предмета.
Насічка – зазублини на поверхні напилка.
Крихкість – здатність легко розсипатися, кришитися.

Напилок, обпилювання, п'ятка, хвостовик, рашпіль, бархатний напилок, личкувальний напилок, надфіль.

1. Для чого застосовують напилки?
2. Які частини має напилок?
3. Як поділяють напилки за величиною насічки?
4. Як треба правильно тримати напилок під час обпилювання?
5. Яких правил безпеки потрібно додержувати при обпилюванні деталей?
6. Який брак у роботі під час обпилювання можна виправити, а який ні?
7. Якими контрольними інструментами перевіряють якість обпилювання?

§ 16. З'єднання деталей з тонколистового металу однофальцевим швом. Контактне електрозварювання

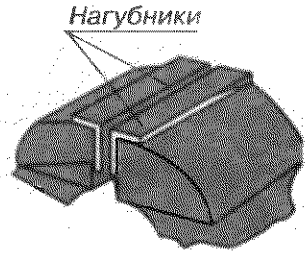
1. Згадай, які з'єднання називають нерознімними.
2. Яким способом виконують нерознімні з'єднання?
3. Для чого виконують нерознімні з'єднання?
4. У яких конструкціях застосовують нерознімні з'єднання?

Під час виготовлення виробу з тонколистового металу часто виникає необхідність міцного з'єднання окремих його елементів. Виконують такі опе-

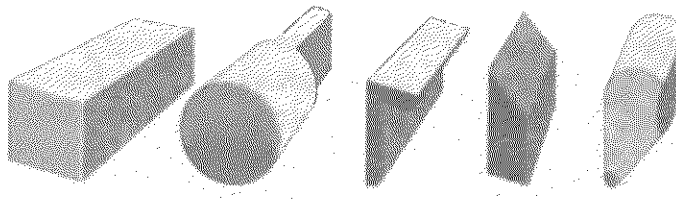
рації різними способами: склепуванням, зварюванням, паянням. Коли покривають дахи будинків, виготовляють металеві водостічні труби, відра, поливальниці, інші вироби з тонколистового металу, окремі елементи виробу часто з'єднують гнуттям. **Гнуття** – це слюсарна операція, в ході якої заготовці надають зігнутої форми. Послідовність гнуття залежить від розмірів і матеріалу заготовки. Про них дізнаються, ознайомившись з кресленням певної деталі та її розгорткою.

Невеликі заготовки з жерсті гнуть безпосередньо в лещатах. Щоб не пошкодити поверхню заготовки, особливо з білої жерсті, і щоб деталь мала естетичний вигляд, губки лещат обладнують алюмінієвими *нагубниками* (мал. 82).

Гнуття розпочинають після розмічання заготовки. Якщо використовується заготовка з алюмінію, розмітку виконують олівцем або фломастером, оскільки при згинанні заготовка може зламатись уздовж лінії розмітки. Щоб зігнути заготовку під прямим кутом, її закріплюють так, щоб лінія згину була на рівні нагубників. Згинають заготовку поступово ударами киянки. Для гнуття заготовок під різними кутами або надання їм округлої форми використовують спеціальні оправки (мал. 83). Їх закріплюють у лещатах (мал. 84). Заготовку розміщують на оправку так, щоб лінія розмітки була зверху. Ударами киянки по лінії розмітки намічають згин, а потім, ударяючи уздовж поверхні, завершують згинання заготовки. Технологію гнуття деталей циліндричної та прямокутної форми зображено на малюнку 85. Гнуття заготовок невеликих розмірів виконують



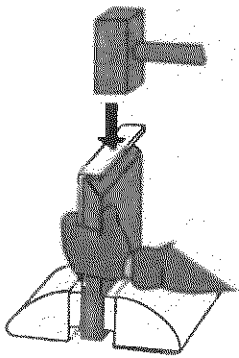
Мал. 82. Лещата з нагубниками



Мал. 83. Види оправок

також за допомогою ручних кромкозгинальних інструментів (мал. 86).

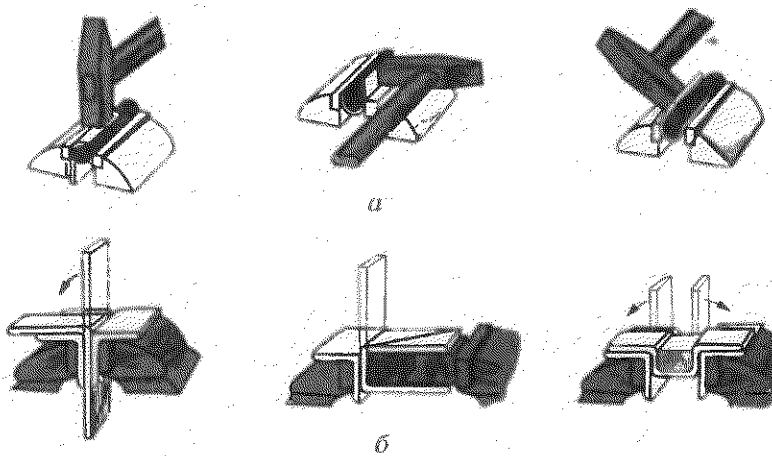
Найпростіший вид з'єднання, яке утворюється при гнутті, називається *однофальцевим швом*. Технологію виконання однофальцевого шва показано в технологічній карті виготовлення циліндра (мал. 87).



Мал. 84. Гнуття заготовки на оправці

Відігнутий та сплющений кінець на місці з'єднання тонких металевих листів називають *фальцем* (мал. 88).

Щоб ущільнити шов і надати заготовці циліндричну форму, її по-



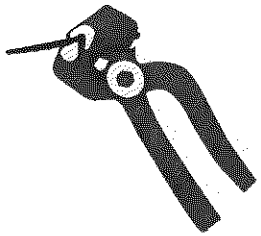
а

б

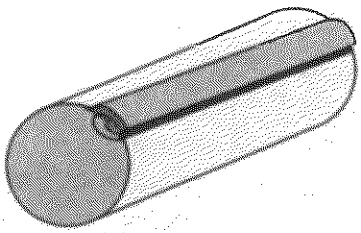
Мал. 85. Гнуття заготовок: *а* – циліндричної форми; *б* – прямокутної форми

вільно обертають навколо циліндричної оправки і вирівнюють легкими ударами киянки або гумового молотка по поверхні.

Для більш якісного виконання фальца застосовують спеціальний кромкозгинальний інструмент – фальцівку (мал. 89).



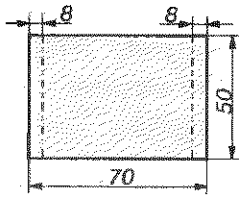
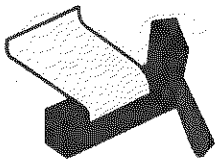
Мал. 86. Ручний кромкозгинальний інструмент

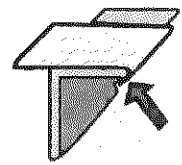
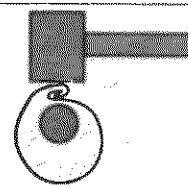
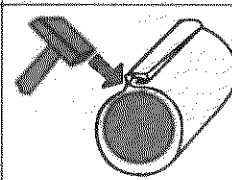


Циліндр				
№ п/п	Назва	Кількість	Матеріал	Примітка
1	Циліндр	1	Жерсть	111×91×0,1 мм

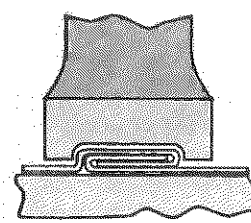
Мал. 87. Ескіз циліндра

Технологічна карта

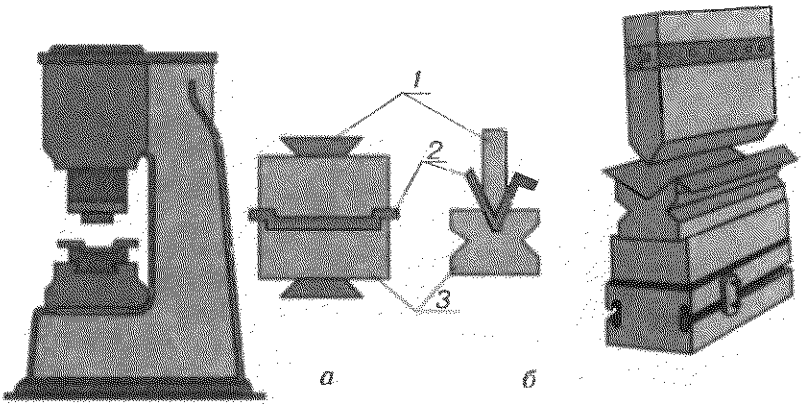
№ п/п	Послідовність операцій	Пооопераційні ескізи	Інструмент і матеріали
1	Вибрати заготовку з жерсті й розмітити розгортку циліндра		Лінійка, кутник, рисувалка
2	По розмічених лініях згину відігнути на прямокутній оправці краї заготовки (фальці)		Лещата, оправка, киянка

№ п/п	Послідовність операцій	Пооопераційні ескізи	Інструмент і матеріали
3	Загнути фальці під гострим кутом		Лещата, оправка, киянка
4	Виконати відгинання фальців		Лещата, оправка, киянка
5	З'єднати фальці на оправці		Лещата, оправка, киянка
6	Закріпити з'єднані фальці і вирівняти нерівність шва		Лещата, оправка, киянка
7	Надати заготовці циліндричну форму		Лещата, оправка, киянка

Мал. 88. Торець фальца



Мал. 89. Формування фальца фальцівкою



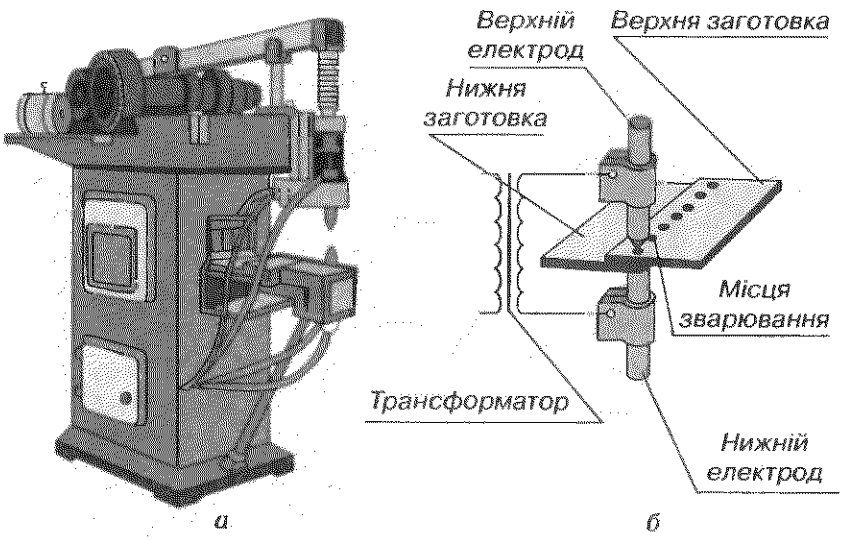
Мал. 90. Преси для штампування (*а*) та пресування (*б*) заготовок: *1* – пуансон; *2* – деталь; *3* – матриця

Гнуття заготовок виконують як ручним, так і механізованим способом. У виробничих умовах вироби згинають без ударного навантаження під тиском на пресах (мал. 90).

За допомогою преса також штампують деталі. **Штампуванням** називають процес виготовлення деталей складних форм і потрібних розмірів під дією механічного навантаження на заготовку, вміщену у спеціальний *штамп*. Розрізняють два види штампування: холодне і гаряче. При гарячому штампуванні заготовку нагрівають, щоб збільшити пластичність металу.

Високоякісні нерознімні з'єднання деталей виконують також **електричним зварюванням** (мал. 91). Сутність технології цього методу полягає в тому, що при проходженні електричного струму через контактуючі з'єднувальні елементи металевих виробів, вони розплавлюються. Внаслідок цього розплавлені частини металу з'єднуваних поверхонь змішуються між собою і при охолодженні утворюють міцне з'єднання, яке називається *зварним швом* (мал. 92).

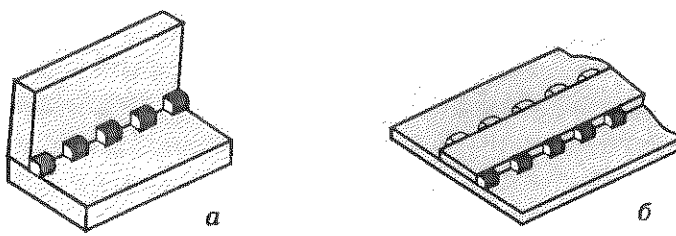
Для утворення високоякісного зварного з'єднання розплавлені місця з'єднуваних поверхонь стискають.



Мал. 91. Контактний електрозварювальний апарат: *а* – загальний вигляд; *б* – схема зварювання

На промислових підприємствах електрозварюванням займаються висококваліфіковані працівники – *електрозварники*, а виготовленням виробів з жерсті – *жерстяники*. Вони повинні знати властивості матеріалів, технологію їх виробництва, призначення та застосування, володіти прийомами й технологією виконання робіт, вміти користуватися різними інструментами та пристосуваннями. Готують таких фахівців-робітників у професійно-технічних закладах.

Найсучасніші електрозварювальні апарати, які



Мал. 92. Види точкових швів: *а* – деталей, розміщених під кутом; *б* – деталей, розміщених внаклад

використовують у космонавтиці, кораблебудуванні, інших галузях промисловості, розробляють у всесвітньо відомому інституті електрозварювання ім. Є. О. Патона в м. Києві.

Під час з'єднання тонколистового металу необхідно додержувати таких **правил безпечної праці**:

1. Роботи виконувати у спецодязі.
2. Молоток або киянка мають бути добре закріплені (насаджені) на рукоятках.
3. Ударні частини молотків, киянок, обтискачі не повинні мати вм'ятин, тріщин, задирок.
4. Оправки міцно затискувати в лещатах.
5. Не перевіряти якість з'єднання деталей на дотик.
6. Не здмухувати ошурки. Прибирати робоче місце щіткою-зміталкою.

Оправка – пристосування з металу певної геометричної форми, за допомогою якого виконують згинання елементів заготовки під визначеним кутом.
Зварювання – спосіб з'єднання металевих (пластмасових, скляних) частин виробу завдяки розплавленню їх країв.
Паяння – спосіб з'єднання металевих частин виробу за допомогою розплавленого металу (припою).
Електрозварювання – зварювання металів за допомогою електричної енергії.
Електрозварювальник – робітник, фахівець з електричного зварювання.
Жерстяник – робітник, що виготовляє вироби з жерсті; бляхар.
Електрод – деталь машини або пристрою, що підводить електричний струм при зварюванні металевих заготовок.
Прес – машина для обробки різних заготовок і деталей тисненням.
Штамп – форма з металу для виготовлення деталей штампуванням.
Пуансон – робоча частина штампу, що безпосередньо тисне на матеріал, який обробляють.
Матриця – штамп із заглибленням, що точно відповідає формі оброблюваної деталі.

Однофальцевий шов, фальцівка, фальц, зварне з'єднання, зварний шов, електрозварювання, контактне електрозварювання, прес, штамп, матриця, пуансон.

1. З яких технологічних прийомів складається процес виготовлення однофальцевого шва?
2. Які конструкційні матеріали використовують для виготовлення виробів однофальцевим швом?
3. Для виконання якої технологічної операції застосовують фальцівку?
4. У чому сутність технології електрозварювання?

§ 17. Технологія з'єднання деталей з тонколистового металу заклепками

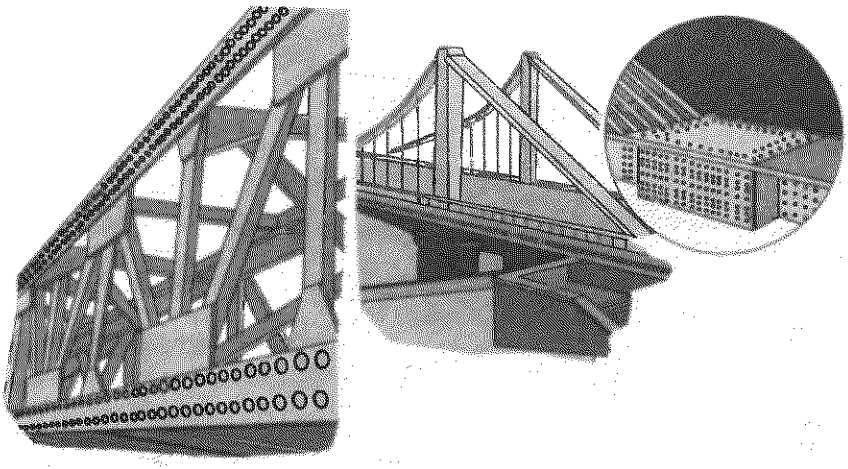
1. Згадай, які з'єднання називають рознімними, а які нерознімними?
2. Для чого виконують нерознімні з'єднання?
3. Які метали мають високу пластичність?
4. Які властивості мають метали з високою пластичністю?

У машинобудуванні при конструюванні виробів застосовують різні види з'єднань. Великого поширення набуло **з'єднання за допомогою заклепок.** Широко застосовують таке з'єднання у суднобудуванні, будуванні мостів, літакобудуванні, інших галузях (мал. 93). Такі з'єднання довговічні, міцні і надійні.

Заклепка – найпростіший кріпильний виріб, який складається з головки і стрижня (мал. 94).

Залежно від форми головки розрізняють заклепки з *півкруглою, плоско-опуклою, потайною і півпотайною* головками (мал. 95). Їх називають закладними головками, а головки, які утворюються при розклепуванні другого кінця заклепки, – замикаючими (мал. 96).

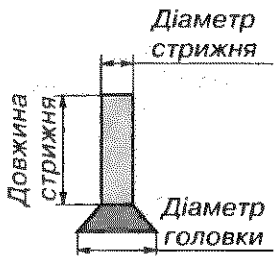
Заклепки здебільшого виготовляють із м'яких (пластичних) металів: алюмінію, міді, латуні.



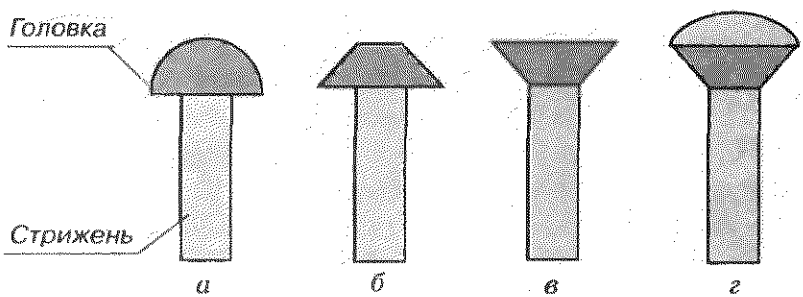
Мал. 93. З'єднання конструкцій моста заклепками

Для виконання заклепкових з'єднань використовують *пробійник* (бородок), *кернер*, *свердло*, *молоток*, а також спеціальні інструменти: *підтримку*, *натягач* і *обтискач* (про них ти дізнаєшся далі).

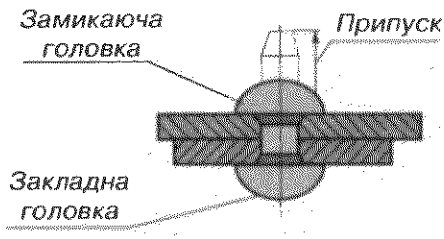
З'єднання за допомогою заклепок виконують у такій послідовності: розмічання місць заклепкових з'єднань, накернення місць отворів, виготовлення отворів та



Мал. 94. Розміри елементів заклепки



Мал. 95. Види заклепок: *а* – з півкруглою головкою; *б* – з плоско-опуклою головкою; *в* – з потайною головкою; *г* – з півпотайною головкою

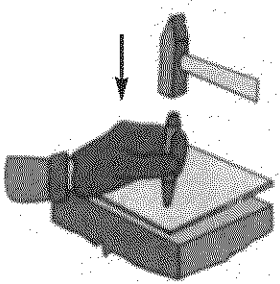


Мал. 96. Конструкція заклепки

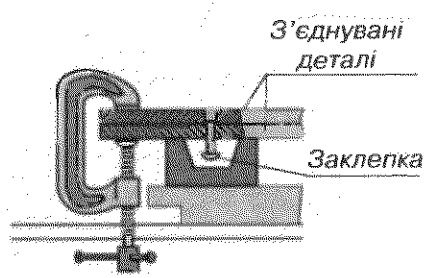
виконання заклепкових з'єднань. У тонколистовому металі отвори можна виконувати за допомогою пробійника або свердла.

При виконанні отворів пробійником (мал. 97) закріплений струбциною лист металу кладуть на дерев'яну підставку і вдаряють по ньому молотком, постійно контролюючи діаметр отвору. Він повинен бути таким, щоб стрижень заклепки вільно входив у нього (діаметр отвору заклепкового з'єднання більший на 0,1 діаметра стрижня заклепки).

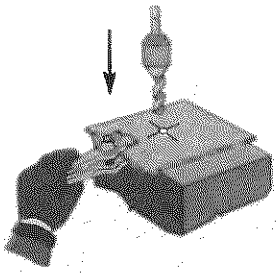
Для свердління отворів з'єднувані деталі також затискують струбциною або в лещатах (мал. 98), установлюють на дерев'яну підставку, намічають за допомогою кернера місця свердління і свердлять отвори дрилем чи на свердлильному верстаті (мал. 99).



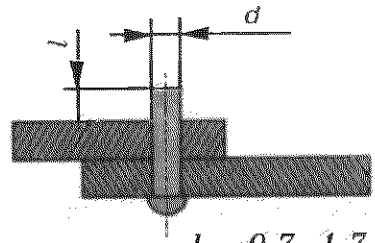
Мал. 97. Виконання отвору пробійником



Мал. 98. Деталі, затиснуті струбциною



Мал. 99. Виконання отвору свердлом



Мал. 100. Елементи заклепкового з'єднання

Після свердління або виконання отворів пробійником на зворотному боці утворюються задирки. Їх треба спиляти напилком перед виконанням заклепкового з'єднання. При з'єднанні деталей заклепками з потайною або півпотайною головками отвори дещо розширюють під закладні головки.

Частина стрижня заклепки, що виступає, називається припуском (l). Він має становити від 0,7 до 1,7 діаметра стрижня (d) залежно від форми закладної головки (мал. 100).

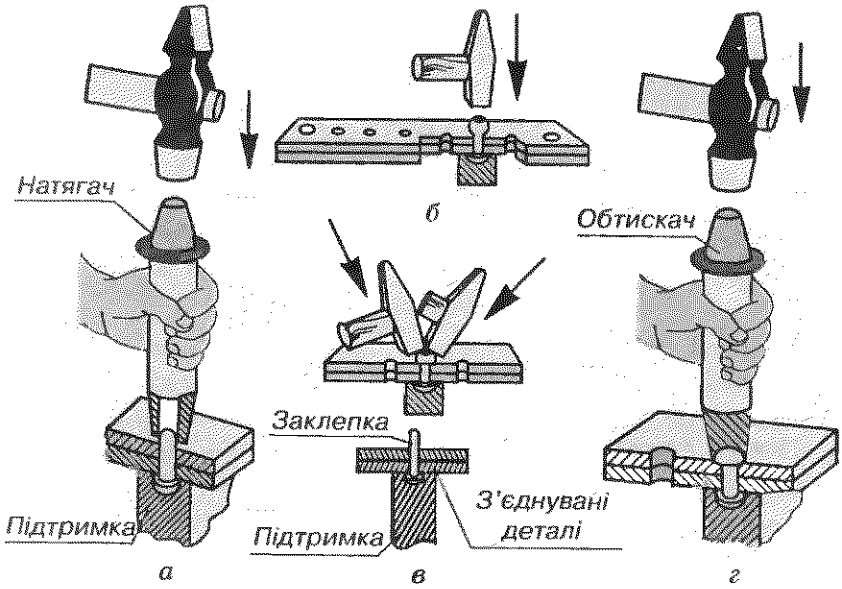
Заклепку вставляють знизу вгору, а її головку установлюють у заглиблення підтримки. Далі на виступаючий кінець стрижня заклепки установлюють натягач і ударяють по ньому молотком, щоб скріплювані деталі ущільнились між собою.

Після цього вдаряють молотком безпосередньо по стрижню заклепки з різних боків так, щоб сформувалась замикаюча головка. Завершують чистове формування замикаючої головки за допомогою підтримки, яка має заглиблення потрібної форми (мал. 101).

На промислових підприємствах з'єднання за допомогою заклепок виконують спеціальними *механічними пристроями* (мал. 102).

Під час виконання заклепкових з'єднань потрібно додержувати таких **правил безпечної праці**:

1. Роботи виконувати у спецодязі.

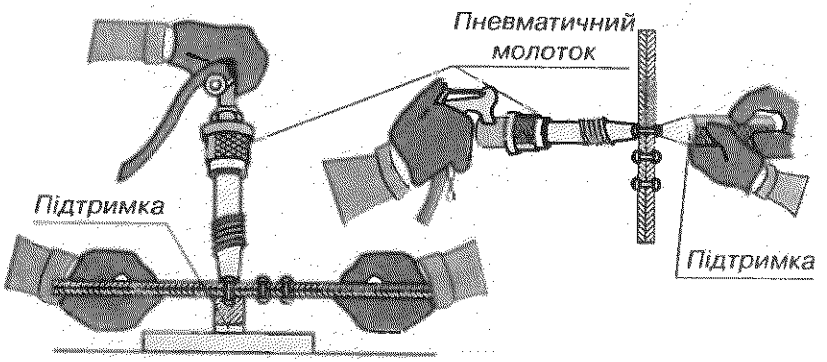


Мал. 101. Прийоми виконання заклепкового з'єднання: *а* – ущільнення з'єднуваних деталей; *б, в* – формування залишкової головки; *г* – обтискування замикаючої головки

2. Молоток або киянка мають бути добре закріплені (насаджені) на рукоятках.

3. Ударні частини молотків, киянок, обтискачі не повинні мати вм'ятин, тріщин, задирок.

4. При з'єднанні деталей заклепками натягач не стискувати в руках, а спрямовувати на заклепку.



Мал. 102. Механізоване клепання

5. Оправки міцно затискувати в лещатах.

6. Не перевіряти якість з'єднання деталей на дотик.

7. Не здмухувати ошурки. Прибирати робоче місце щіткою-зміталкою.

Пробійник (бородок) – ручний інструмент у вигляді короткого стрижня, призначеного для пробивання невеликих отворів у металі.
Підтримка – ручний інструмент для утримання заклепки в отворі.
Натягач – ручний інструмент для стиснення (ущільнення) деталей при з'єднанні їх заклепками.
Обтискач – ручний інструмент для формування замикаючої головки заклепки.
Потай – розширене місце в отворі, в яке вставляється головка заклепки.
Бойок – ударна частина робочого інструмента (молотка, киянки тощо).
Фальцмейсель – пристосування для ущільнення та формування фальца.

Практична робота. Виготовлення совка

Завдання

1. Ознайомся з кресленням виробу (мал. 103).

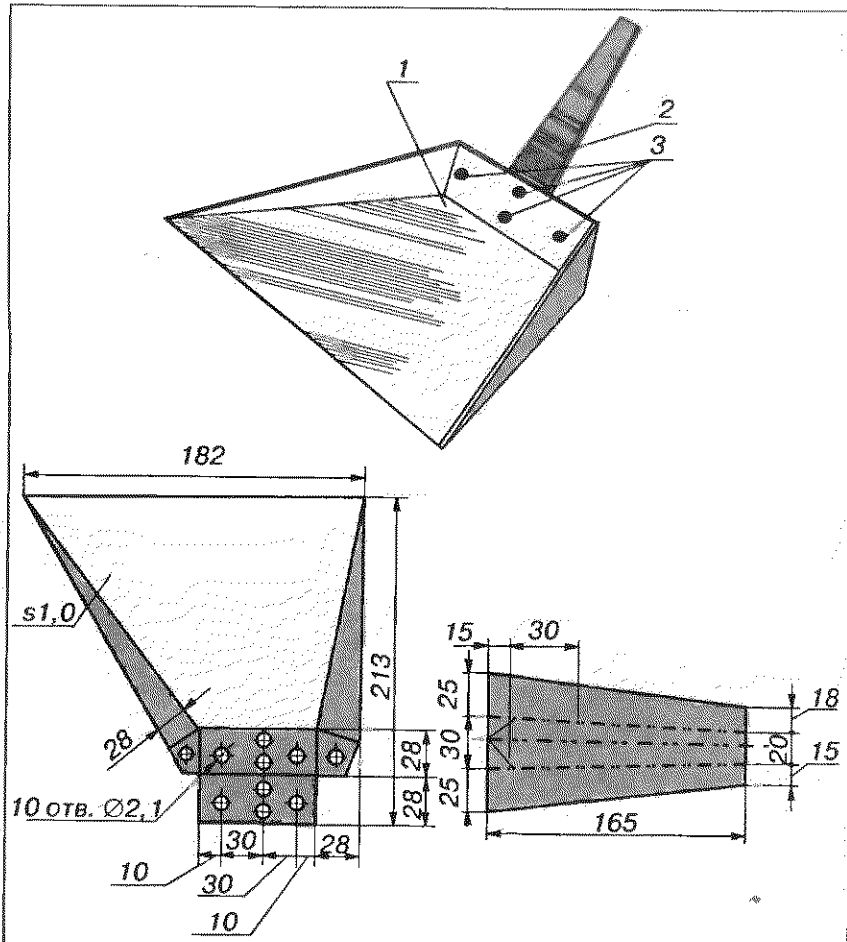
2. Склади технологічну карту на виготовлення совка згідно з розмірами, поданими на кресленні.

Обладнання і матеріали: слюсарний або комбінований верстак, струбцина, молоток, лінійка, кутник, рисувалка, кернер, пробійник, заклепки з півкруглою головкою, натягач, підтримка, обтискач, заготовки з тонколистового металу.

Послідовність виконання роботи:

1. Ознайомся з будовою натягача, підтримки, обтискача.

2. З'ясуй, у чому їх відмінність та яке призначення кожного інструмента.



Совок				
№ п/п	Назва	Кількість	Матеріал	Примітка
1	Основа	1	Жерсть	270×185×1
2	Ручка	1	Жерсть	165×80×1
3	Заклепки	4	Алюміній	∅2×3

Мал. 103. Креслення совка

3. Підготуй металеві заготовки згідно з кресленням.
4. Визнач товщину листів.
5. Добери заклепки відповідної довжини.
6. Виконай розмітку заготовок для основи та ручки.

7. Виріж заготовки.
8. Зачисть задирки.
9. Виконай розмітку місць склепування.
10. Накерни та виготуй отвори.
11. Зачисть задирки.
12. Виконай згинання елементів основи та ручки.
13. З'єднай бокові елементи основи заклепками та ручку з основою.
14. Перевір якість виконаної роботи.

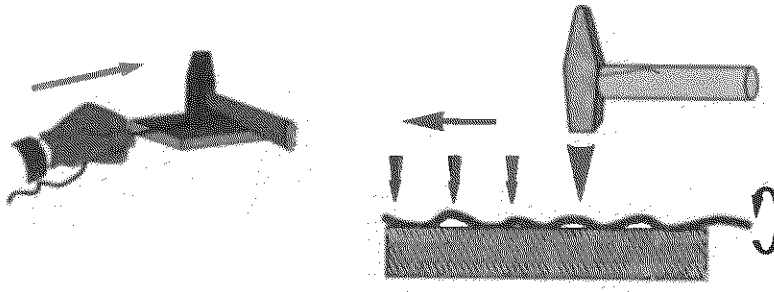
Заклепка, закладна головка, замикаюча головка, заклепкове з'єднання.

1. До якого виду з'єднань належать заклепкові з'єднання?
2. Яка технологія виконання заклепкового з'єднання?
3. Для виконання яких технологічних прийомів призначений натягач? Підтримка? Обтискач?
4. Яким повинен бути діаметр отвору для виконання заклепкового з'єднання?
5. Якою має бути довжина частини стрижня заклепки, що виступає, для формування замикаючої головки?

§ 18. Технологія розмітки, різання та конструювання виробів із дроту

1. З яких етапів складається конструювання виробів з тонколистового металу?
2. Що спільного між конструюванням виробів з деревини та тонколистового металу? Чим різниться конструювання цих виробів?
3. Який виріб називають аналогом? Моделлю?
4. Як виготовити виріб за шаблоном?
5. Які розміри виробу проставляють на графічному документі?
6. Яку технологічну операцію виконують перед виготовленням виробів з тонколистового металу?

Перш ніж розпочати виготовлення виробу з дроту, його необхідно випрямити.

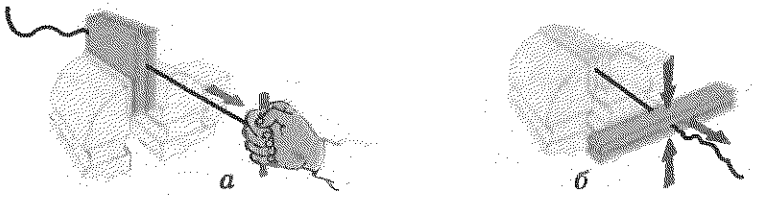


Мал. 104. Вирівнювання дроту молотком

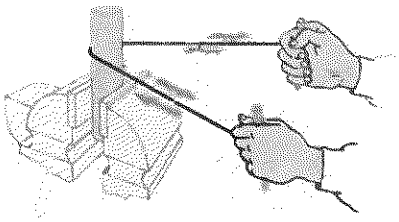
Дріт діаметром більше 2 мм випрямляють дерев'яним або гумовим молотком. Для цього на стільницю верстака кладуть дерев'яну підставку, розміщують на ній дріт опуклостями вгору і легко вдаряють по викривленнях (мал. 104). Щоб досягти прямолінійності, заготовку періодично повертають. Вирівнювання розпочинають із середини заготовки до крайнього кінця однієї з її частин, а потім беруть за кінець вирівняної частини і виконують таку саму операцію з другою частиною. М'який дріт з міді, алюмінію діаметром до 3 мм можна випрямляти за допомогою дерев'яних брусків (мал. 105), переміщенням дроту навколо циліндричної сталевої оправки (мал. 106) або на спеціально сконструйованому пристрої (мал. 107).

Заготовки невеликих розмірів можна вирівнювати також плоскогубцями або пасатижами (мал. 108).

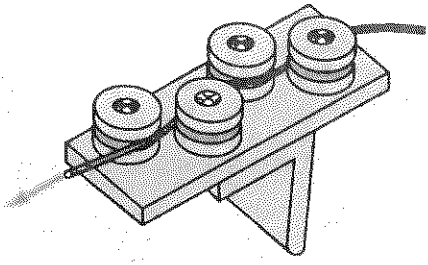
Після вирівнювання заготовки приступають до конструювання виробу. Цей процес складається з



Мал. 105. Вирівнювання дроту за допомогою дерев'яних брусків: *а* – протягування дроту; *б* – переміщення брусків



Мал. 106. Вирівнювання дроту за допомогою оправки

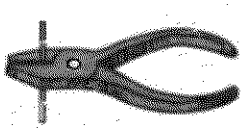


Мал. 107. Вирівнювання дроту циліндричними вальцями

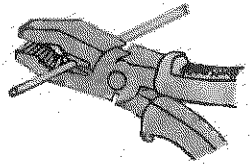
тих самих основних етапів, що й конструювання виробів з деревини та тонколистового металу. Насамперед визначають призначення виробу, його форму, розміри конструктивних елементів та виробу в цілому, матеріал, з якого передбачається його виготовлення. Форму, розміри виробу, інші дані, необхідні для виготовлення виробу та його контролю, зображують на ескізі, технічному рисунку або на кресленні.

Після виконання креслення добирають необхідні матеріали, інструменти та пристосування, відрізають заготовку із припуском на обробку і приступають до виготовлення виробу. Відрізають заготовку щипцями або пасатижами (мал. 109). При цьому слід стежити, щоб після відрізання заготовки лінія розмітки залишалась на ній.

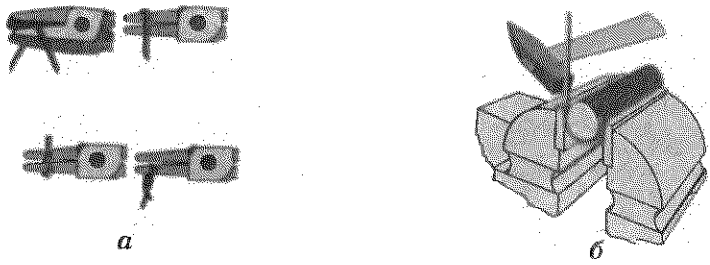
Щоб надати заготовці з дроту потрібну форму, її згинають за допомогою плоскогубців. Плоскогубцями затискують і згинають дріт під кутом. Елементи криволінійної форми виконують круглогубцями (мал.



Мал. 108. Випрямляння дроту плоскогубцями



Мал. 109. Відрізання дроту пасатижами



Мал. 110. Прийоми гнуття дроту: *а* – круглогубцями; *б* – на оправці

110, *а*). Для виготовлення виробів, що мають складну форму, застосовують металеві оправки (мал. 110, *б*).

Згинання заготовки з дроту під прямим кутом виконують так: її затискують між губками лещат, прикладають до неї дерев'яний брусок (щоб не пошкодити заготовку) і за допомогою молотка згинають.

Вироби складної форми із м'якого дроту можна виготовляти за кресленнями, виконаними згідно з натуральними розмірами виробу. Для цього необхідно розрахувати довжину заготовки з урахуванням припуску на згинання та обробку, розмітити та відрізати заготовку. Далі способом її накладання на креслення, застосовуючи круглогубці або плоскогубці, згинають окремі елементи. При цьому слід постійно контролювати, щоб елементи виробу при накладанні їх на креслення збігалися між собою за формою.

Під час виконання робіт потрібно додержувати **правил безпечної праці**:

1. Відрізаючи заготовку, не можна підносити дріт близько до обличчя.

2. Працювати можна тільки справним інструментом.

3. Не можна тримати ліву руку близько до місця згинання дроту.

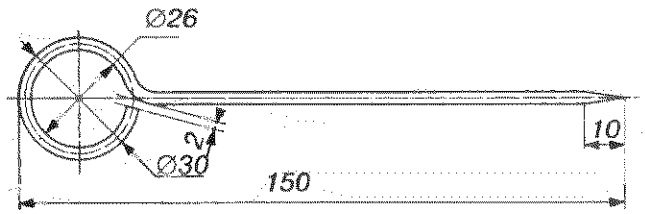
4. При виконанні робіт за допомогою оправки вона має бути надійно закріплена у слюсарних лещатах.

Щипці – інструмент, який складається з двох з'єднаних на шарнірі стрижнів, і призначений для затискування, захоплювання, витягування чого-небудь; обценьки.
Кліщі – металевий інструмент у вигляді щипців із загнутими всередину кінцями для захоплювання, тримання металу.
Плоскогубці – щипці з плоскими кінцями (губками) робочої частини, якими згинають, скручують місця з'єднання дроту.
Гострозубці – щипці, якими прорізують (відкушують) дріт.
Пасатижі – універсальні кліщі, що об'єднують у собі плоскогубці, гострозубці.
Круглогубці – щипці з круглими кінцями робочої частини, якими загинають дріт, роблять з нього кільця.

Практичні роботи

1. Виготовлення рисувалки

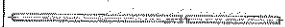
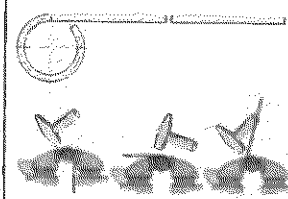
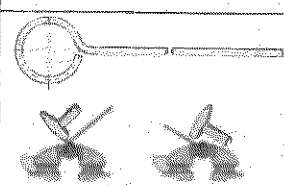
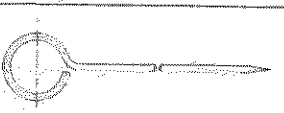
За завданням учителя або згідно з кресленнями та технологічними картами (мал. 111, 112) ознайомся з конструкційними елементами виробів, які матеріали, інструменти та інше оснащення, необхідне для їх виготовлення, обери певний варіант виробу для виготовлення, внеси зміни до його конструкції, які б поліпшили його якість, та виготуй виріб.

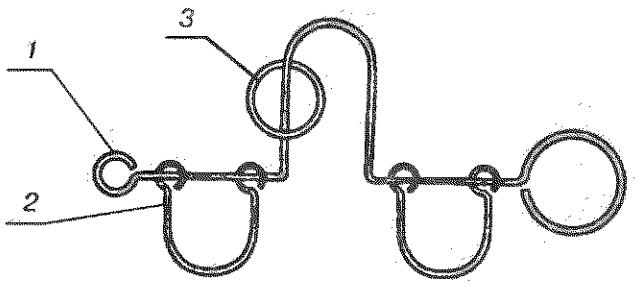


Рисувалка				
№ п/п	Назва	Кількість	Матеріал	Примітка
1	Заготовка –дріт	1	Сталь	∅2...3 мм

Мал. 111. Креслення рисувалки

Технологічна карта

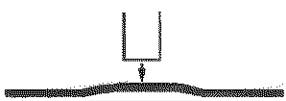
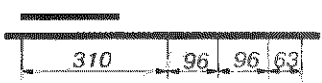
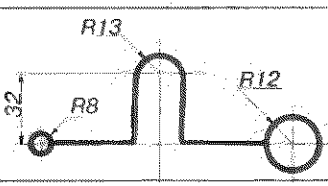
№ п/п	Послідовність операцій	Пооопераційні ескізи	Обладнання, пристосування
1	Вибрати заготовку, випрямити її		Розмічальна плита, лінійка, киянка
2	Розмітити заготовку відповідно до заданих розмірів, відрізати потрібну довжину. Обпиляти торці		Лещата, лінійка, напилок з дрібною насічкою, кусачки, плоскогубці
3	Зігнути вушко		Лещата, оправка, молоток
4	Сформувати (вигнути) кільце		Лещата, оправка, молоток
5	Обпиляти вістря відповідно до заданих розмірів		Лещата, напилок з дрібною насічкою
6	Зачистити вістря та поверхню		Лещата, напилок, шліфувальна шкурка
7	Перевірити якість виконаної роботи		

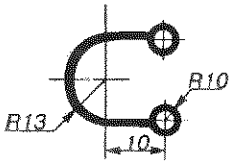
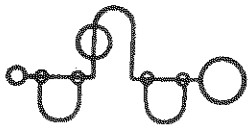


Головоломка				
№ п/п	Назва	Кількість	Матеріал	Примітка
1	Основна частина	1	Мідний дріт	∅3×570 мм
2	Дуга	2	Мідний дріт	∅3×100 мм
3	Кільце	1	Мідний дріт	∅3×65 мм

Мал. 112. Головоломка

Технологічна карта

№ п/п	Послідовність операцій	Пооопераційні ескізи	Інструмент і матеріали
1	Підготувати заготовки для основи, дуги, кільця, випрямити їх та зачистити		Лінійка, щипці, шліфувальна шкурка, киянка, правильна плита
2	Розмітити заготовку згідно з кресленням, відрізати		Лінійка, рисувалка, щипці
3	Обпиляти торці, зігнути згідно з кресленням		Оправка, напилки, круглогубці, лещата

№ п/п	Послідовність операцій	Пооопераційні ескізи	Інструмент і матеріали
4	Відрізати заготовку згідно з кресленням, зігнути дугу		Оправка, круглогубці, кусачки, лінійка, рисувалка
5	Відрізати заготовку згідно з кресленням, зігнути кільце		Оправка, круглогубці, кусачки, лінійка, рисувалка
6	Зібрати виріб. Здійснити контроль якості		

Кліщі, щипці, пасатижі, плоскогубці, круглогубці, гострозубці.

1. З якої технологічної операції розпочинається виготовлення виробу?
2. Що спільного та в чому відмінність між розміткою виробів з тонколистового металу та дроту?
3. Яких правил безпечної праці необхідно додержувати при виготовленні виробів із дроту?

§ 19. Екологічний аналіз виготовлення виробів

1. Згадай з уроків природознавства та трудового навчання, які умови необхідні для життя і розвитку рослинного і тваринного світу.
2. Що таке кругообіг води в природі?
3. Чи можуть шкідливі речовини попасти з повітря у ґрунт, воду, продукти харчування?

За час існування людства створено безліч міст і сіл, збудовано багато залізниць і тунелів, прокладено величезну кількість автомобільних доріг, водних шляхів... Щоб усе це збудувати, людина добувала корисні копалини, використовувала дерева, воду та інші природні ресурси, часто не замислюючись про наслідки своєї діяльності або не враховуючи їх. Фабрики, заводи, електричні станції та інші підприємства, виробляючи з природних ресурсів продукцію, давали величезну кількість різних відходів. У лісах залишались зламані молоді дерева, гілки зрізаних дерев; з промислових підприємств звозились на звалища різні відходи, а дим, сажа та попіл, які попадали у повітря, воду, ґрунт, забруднювали їх. Якщо такі процеси триватимуть і далі, якщо їх не зупинити, то дуже скоро великі території на землі можуть стати пустелями, а моря, ріки, озера – мертвими водоймами.

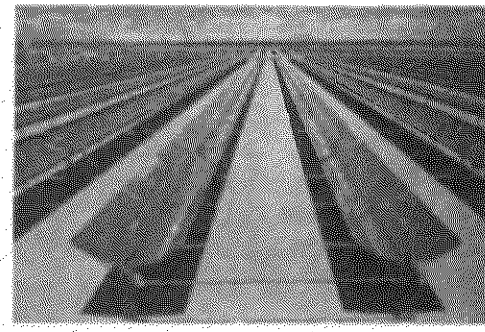
Щоб жити, людина має дихати чистим повітрям, вживати якісну їжу, не забруднену воду. Тому боротьба із забрудненням довкілля – одне з головних завдань кожного з нас.

Нині забруднення навколишнього середовища зменшують шляхом правильного зберігання, утилізації та переробки відходів, запровадження безвідходного виробництва (коли після виготовлення виробів немає залишків сировини).

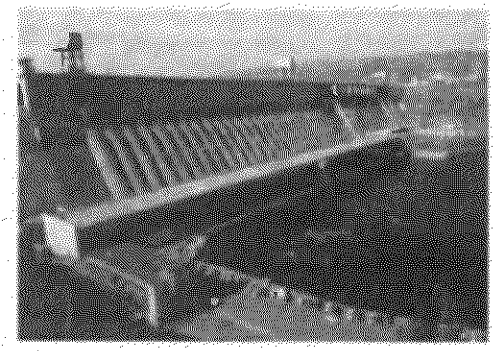
Застосовують також так звані екологічно чисті джерела енергії (мал. 113): сонячні та вітрові електростанції, електричні та сонячні електричні двигуни на транспорті, які майже не завдають шкоди навколишньому середовищу, не забруднюють його відходами. Чим менше забруднюється довкілля, тим краще в ньому живеться людині.

Питаннями того, як люди, тварини і рослини повинні співіснувати в одному природному середовищі (довкіллі), займається наука *екологія*.

а



б



в

Мал. 113. Екологічно чисті електричні станції:
а – вітрові; *б* – сонячні; *в* – водяні (гідроелектростанції)

Посильний внесок у збереження довкілля можеш зробити і ти, якщо дотримуватимешся нескладних правил:

1. Бережи дерева, квіти, кожну рослину – це легені планети Земля, які виробляють кисень, необхідний для життя.

2. Виконуй природоохоронні роботи: допомагай збирати та утилізувати рослинні рештки, сміття, очищати зелені зони, прилеглі до твого помешкання, школи; постійно стеж за чистотою тих місць, де ти відпочиваєш, працюєш, готуєш уроки, виконуєш інші роботи.

3. Під час виготовлення виробів добирай заго-

товки з найменшим припуском на обробку, що забезпечить незначну кількість відходів та зменшить вартість виготовленого виробу.

4. Відходи, утворені після обробки матеріалів, зберігай у спеціально відведених місцях.

5. Не нагромаджуй значної кількості відходів матеріалів і не захаращуй ними приміщення та місця зберігання.

6. Не нагромаджуй просочені мастилом тканинні, обтиральні матеріали, не зберігай їх разом з деревною стружкою, тирсою, паперовими та тканинними відходами, оскільки це може призвести до їх самозаймання й виникнення пожежі.

7. Не зберігай відходи просто неба, оскільки це призводить до їх загнивання та забруднення ґрунту, водоймищ, повітря.

8. Не змивай відходи мастил, фарб, лаків у ґрунт, оскільки це призводить до втрати його родючості; хімічні складники лакофарбових матеріалів, потрапивши з дощовими або талими водами до водойм, забруднюють їх.

Екологія – взаємовідношення між організмами і навколишнім середовищем.

Навколишнє середовище, довкілля – природне середовище, яке оточує людину.

Забруднення – насичення навколишнього середовища (води, землі, повітря тощо) речовинами, що порушують його природний стан, негативно впливають на життя і розвиток людей, тварин і рослин.

Забруднювач – підприємство, що забруднює довкілля відходами виробництва.

Співіснування – спільне або одночасне існування кого-, чого-небудь.

Відходи – залишки матеріалів, сировини, які утворились у процесі виготовлення продукції та можуть бути використані для іншого виробництва.

Утилізація – використання будь-яких відходів або залишків для переробки та подальшого застосування як сировини, палива, добрива тощо.

Практична робота. Екологічний аналіз виготовленого виробу

Послідовність виконання роботи:

1. За завданням учителя ознайомся з графічними документами та оригіналами раніше виготовлених виробів.
2. Вибери на власний розсуд один із об'єктів праці.
3. Визнач обсяг витрачених на виготовлення виробу матеріалів та їх відходів.
4. Виконай розрахунки вартості витрат та відходів.
5. Поміркуй та запиши висновок щодо вдосконалення конструкції виробу з метою зменшення витрат матеріалів на його виготовлення.
6. Визнач, наскільки зменшаться витрати після вдосконалення конструкції виробу.
7. Поміркуй і дай відповідь, для виконання яких робіт можна використовувати ділові відходи.
8. Знайди шляхи утилізації відходів на обробку.

Екологія, довкілля, навколишнє середовище, утилізація.

1. Які дії людини призводять до забруднення навколишнього середовища?
2. Як правильно зберігати та утилізувати відходи виробництва?
3. Яке основне завдання будь-якого виробництва?

Оцінка об'єкта і процесу технологічної діяльності

§ 20. Методи контролю

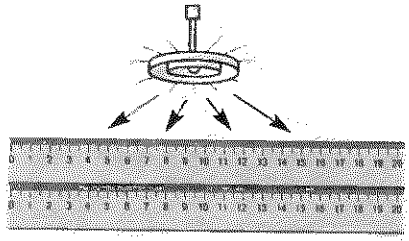
1. До якого з етапів проектування належить контроль якості виробу?
2. У чому відмінність між контролем якості виробу та корегуванням?
3. Чи залежить якість виготовлення виробу від масштабу його креслення?
4. За яким графічним документом виготовляють виріб?

Як тобі уже відомо, усі корисні речі виготовляють згідно з кресленнями. На них проставляють розміри всіх деталей виробу, які визначають під час його проектування.

Розміри виготовленого виробу повинні відповідати його кресленню. Чи можна виготовити вироби, щоб їх розміри точно відповідали кресленню? Ні, не можна, тому що це залежить від способів обробки заготовок, властивостей матеріалу, з якого виготовляється виріб, інших ознак. Тому під час проектування виробів передбачається деяке відхилення розмірів від тих, що вказані на графічному документі. Тобто вони можуть бути дещо більшими або меншими. Різницю між розмірами, передбаченими кресленням, і розмірами виготовленої деталі називають **допуском**. Якщо допуск перевищує певні норми, то з таких деталей не можна виготовити якісний виріб. Отже, у процесі технологічних операцій з виготовлення деталей необхідно контролювати якість їх обробки, щоб розміри були якомога точніші, наближені до вказаних у кресленні. У металообробці для вимірювання та контролю розмірів застосовують різні контрольно-вимірювальні інструменти: лінійки, кутники, кронциркулі, транспортири, шаблони, нутроміри та ін.

Контроль якості обробки слід виконувати справним, добре налагодженим інструментом, оскільки від цього залежатиме якість виготовлення виробу. Робочі поверхні лінійки, кутника, транспортира, шаблона не повинні бути пошкодженими.

Для перевірки рівності робочих поверхонь, наприклад лінійки або кутника, їх розміщують упритул одна до одної і спостерігають проти джерела світла щільність з'єднання. Якщо світло не проходить, щілини відсутні, то бічні поверхні не пошкоджені (мал. 114). Цей метод дістав назву *візуального контролю* поверхні «на просвіт». При



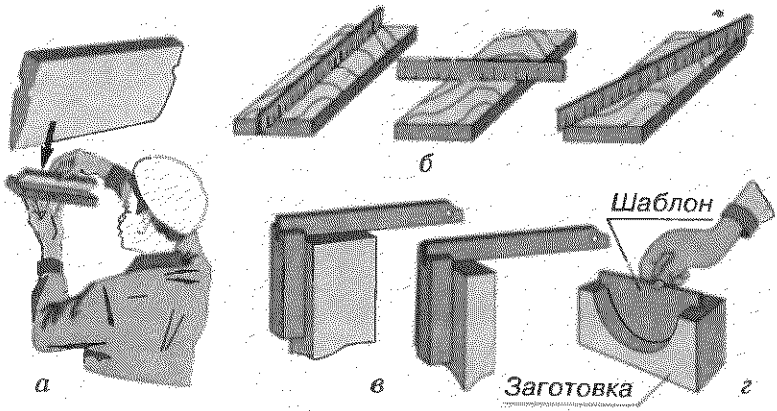
Мал. 114. Перевірка «на просвіт» робочих поверхонь лінійок

візуальному контролі перевірка здійснюється безпосередньо очима, за зовнішніми ознаками виробу.

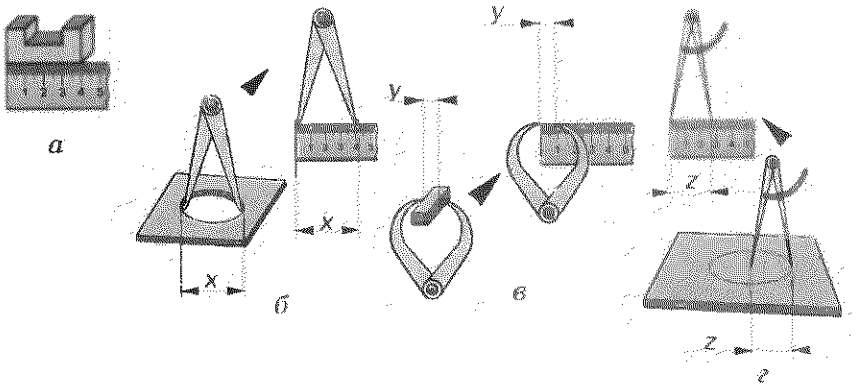
Подумай, яким іншим способом можна перевірити рівність робочих поверхонь, наприклад, кутників.

Візуальний метод контролю застосовують для перевірки якості обробки горизонтальних поверхонь виробів, бічних граней, торця, кромки без визначення розмірів контрольною лінійкою, кутником, шаблоном (мал. 115).

Розміри виробів, тобто їх числові значення, вимірюють інструментами, на яких нанесено поділки відповідних одиниць вимірювання (мал. 116). На лінійках такими одиницями є міліметри, на транспортирах — градуси. Чим більша



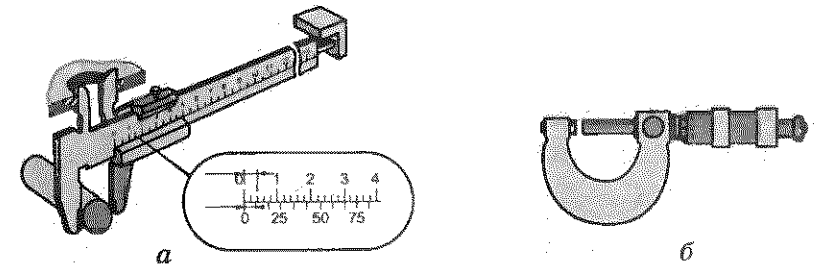
Мал. 115. Візуальні методи контролю: *а* — контрольною лінійкою; *б* — слюсарною лінійкою; *в* — слюсарним кутником; *г* — шаблоном



Мал. 116. Вимірювання лінійних розмірів: *а* – лінійкою; *б* – нутроміром та лінійкою; *в* – кронциркулем та лінійкою; *г* – циркулем та лінійкою

кількість поділок на вимірювальному інструменті припадає на один, наприклад, сантиметр на лінійці, тим більша точність вимірювання цим інструментом. Більш точне вимірювання розмірів виконують штангенциркулем, мікрометром та іншими інструментами (мал. 117). Про їх будову, призначення та застосування ти дізнаєшся в старших класах.

Під час роботи вимірювальним інструментом іноді поділки стираються, що може призвести до неточних вимірювань. Точність шкали лінійки перевіряють шляхом прикладання до контрольної лінійки. При цьому необхідно, щоб відповідні риски на обох лінійках збігалися. Якщо на робочій лінійці штрихи не збігаються зі



Мал. 117. Контрольно-вимірювальні інструменти: *а* – штангенциркуль; *б* – мікрометр

штрихами контрольної, то таку лінійку **вибраковують**, тобто нею користуватися не можна.

Контроль якості виробу – перевірка відповідності розмірів, геометричної форми, інших ознак виробу тим, що передбачені графічним документом.
Якість виробу – придатність виробу для його використання за призначенням.
Чистота виробу – відсутність тріщин, забруднення, інших дефектів та вад.
Дефект – пошкодження, забруднення, наявність нерівностей, тріщин.
Точність обробки – відповідність розмірів виробу тим, які передбачені графічним документом.
Витрати матеріалу – кількість використаного матеріалу для виготовлення виробу.

Практична робота. Оцінювання об'єкта і процесу технологічної діяльності

Інструмент і матеріали: зразки виробів, контрольно-вимірювальні інструменти (лінійка з міліметровими поділками, кутник, косинець, олівець, циркуль)

Послідовність виконання роботи:

1. За завданням учителя оглянь виріб, виготовлений на попередніх заняттях. Ознайомся з його конструкцією.
2. Визнач технологію виготовлення окремих елементів, способи з'єднання їх у конструкцію, вид оздоблення.
3. Оціни візуально якість обробки окремих елементів, місць з'єднання.
4. Виміряй габаритні розміри окремих елементів конструкції.
5. Накресли ескіз або технічний рисунок виробу, нанеси розміри.
6. Виконай розрахунки матеріалів, витрачених для виготовлення виробу.

7. Виконай розрахунок вартості виробу з урахуванням вартості витрачених матеріалів.

8. Здійсни екологічний аналіз виробу та процесу праці (утворення, утилізація або використання відходів; запобігання негативному впливу технології обробки на здоров'я людини та навколишнє середовище).

9. Запиши в робочий зошит розрахунки витрат матеріалів, вартості виробу, висновки екологічного аналізу.

Контроль якості, контрольно-вимірювальний інструмент, робоча грань вимірювального інструмента, складаний метр, метод контролю «на просвіт», точність контролю, допуск.

1. До якого етапу проектування виробів належить контроль якості виробу.
2. Як перевірити рівність робочої поверхні косинця, лінійки?
3. Що таке допуск?
4. Від чого залежить точність вимірювання розмірів лінійкою?
5. Для чого виконують візуальне оцінювання виробів?
6. Як оцінити вартість виробу?
7. У чому полягає сутність охорони навколишнього середовища?
8. Чому необхідно оберігати природу?

Оздоблення виробів

§ 21. Оздоблення виробів з тонколистового металу та дроту шліфуванням і поліруванням

1. Пригадай, яку технологічну операцію називають оздобленням виробу?
2. Які підготовчі операції виконують при оздобленні деревини?
3. Для чого призначена шліфувальна шкурка?

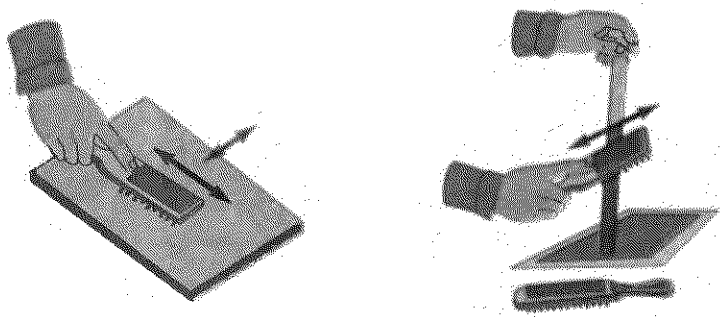
Щоб надати виробам з металу красивого зовнішнього вигляду і захистити від корозії, яка виникає під впливом зовнішнього середовища, їх шліфують, полірують, покривають фарбами, лаками, наносять декоративно-захисні покриття.

Шліфуванням називають технологічну операцію знімання нерівностей металевої поверхні. Перш ніж почати шліфування металевої поверхні, її очищають від іржі за допомогою металевої щітки (мал. 118). Потім виконують шліфування так званими абразивними матеріалами, які мають більшу твердість, ніж метали. Подрібнений абразивний матеріал, наклеєний на тканину або цупкий папір, називають *шліфувальною шкуркою*. Від розмірів подрібнених абразивних часток залежить якість вирівнювання металевої поверхні.

Шліфування виконують ручним способом і на шліфувальній машині.

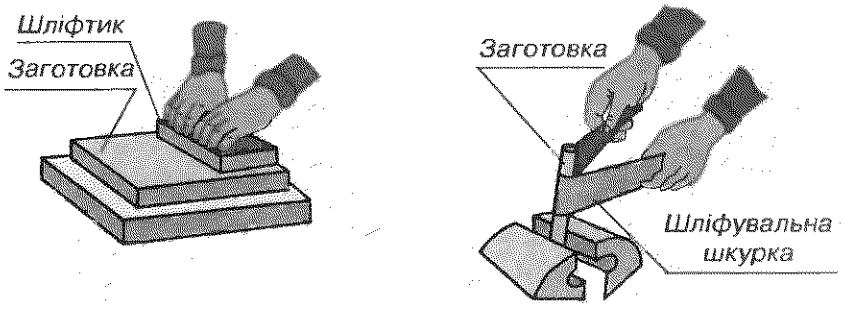
Для шліфування ручним способом шліфувальну шкурку закріплюють на дерев'яних брусках — *шліфтиках*. Між шліфтиком і бруском закріплюють фетр (див. мал. 58). Шліфування поверхонь виконують коловими рухами шліфтика або шліфувальної шкурки (мал. 119, *а*, *б*).

Більш якісну поверхню, з гарним блиском та високою стійкістю до корозії, отримують поліруванням.



а *б*

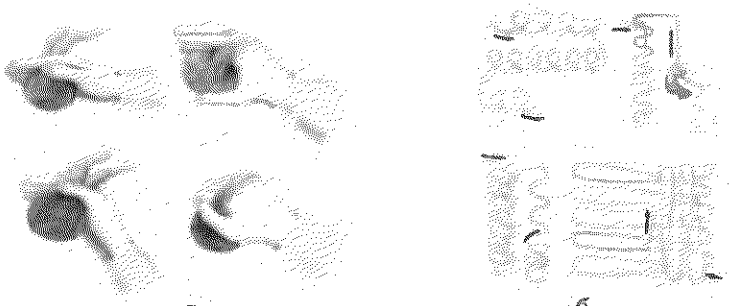
Мал. 118. Очищення іржі металевою щіткою:
а — з плоскої поверхні; *б* — з циліндричної поверхні



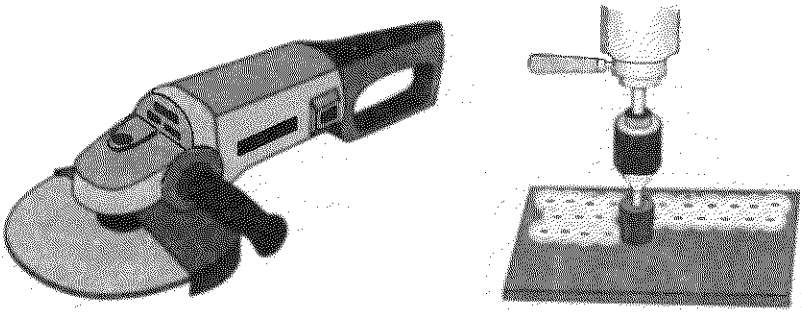
Мал. 119. Шліфування: *а* – плоских заготовок; *б* – циліндричних заготовок

Полірування – це усунення з поверхні незначних нерівностей (мікронерівностей). Його виконують після ретельного шліфування спеціальними пастами – так званими політурами. Для цього беруть фетровий тампон, наносять на нього пасту і переміщують його по поверхні (мал. 120).

Механічне шліфування та полірування на промислових підприємствах виконують за допомогою універсальних шліфувально-полірувальних машин (мал. 121, *а*). Для цих робіт також можна використати електричний дриль (мал.121, *б*), на шпиндель якого закріпити спеціальні головки для знімання



Мал. 120. Прийоми полірування політурами: *а* – положення тампона в руці; б – схема рухів



а *б*

Мал. 121. Механічне шліфування: *а* – універсальною шліфувальною машиною; *б* – дрилем

іржі, шліфування та полірування металевих поверхонь.

Під час шліфування та полірування металевих виробів необхідно додержувати таких **правил безпечної праці**:

1. На робочому місці не повинно бути нічого зайвого.

2. Працювати в рукавицях та окулярах.

3. Шліфування та полірування площинних заготовок виконувати на підкладній дошці.

4. Не торкатися руками шліфувальної шкурки та гострих частин заготовки.

5. Не здмухувати відходи, змітати їх тільки щіткою-зміталкою.

6. Оберігати обличчя та очі від попадання відходів, які утворюються при знімані іржі, шліфуванні та поліруванні.

Оздоблення – надання виробу гарного зовнішнього вигляду.
Шліфтик – пристрій, призначений для кріплення шліфувальної шкурки.
Абразивний матеріал – дуже твердий матеріал, що застосовується для шліфування, полірування, точіння.
Паста – речовина у вигляді в'язкої тістоподібної маси.

Повсть – цупкий товстий матеріал з валяної вовни або синтетичних волокон.
Фетр – цупкий валяний матеріал з високоякісних сортів вовни.

Практична робота. Шліфування та полірування виробів

Обладнання, інструменти та матеріали: вироби, виготовлені на попередніх уроках, шліфувальні шкурки різних марок (крупнозернисті, середньозернисті, дрібнозернисті), металева щітка, тампон із фетру, шліфтик, лещата, полірувальна паста.

Послідовність виконання роботи:

1. Оглянь виріб.
2. Визнач та підготуй інструменти для знімання іржі, шліфування та полірування виробу.
3. Очисть поверхню виробу від іржі.
4. Відшліфуй та відполіруй виріб.
5. Перевір якість виконаної роботи.

Шліфування, полірування, шліфтик, шліфувальна шкурка, абразивний матеріал.

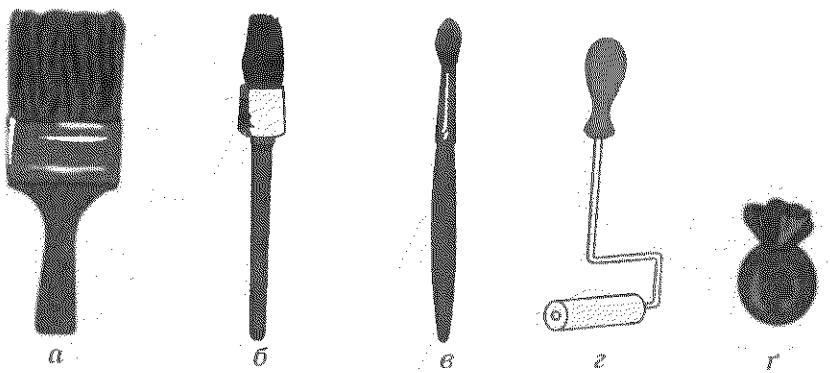
1. Яке явище називають корозією металів? Як запобігти цьому явищу?
2. Яку технологічну операцію називають шліфуванням? Поліруванням?
3. З якою метою виконують шліфування та полірування виробів?
4. З яких матеріалів виготовляють шліфувальні шкурки?

§ 22. Оздоблення виробів фарбуванням

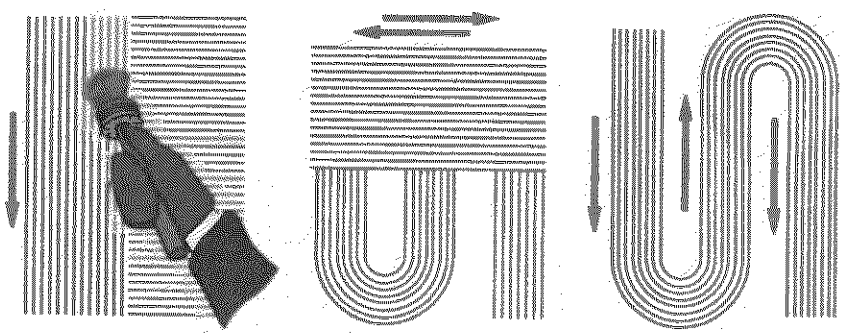
1. Які способи оздоблення виробів тобі відомі?
2. З якою метою виконують оздоблення виробів?
3. У чому сутність технологічних операцій оздоблення?

Для надійнішого захисту металевих поверхонь від корозії та надання їм привабливого зовнішнього вигляду вироби фарбують або лакують. Здійснюють такі технологічні операції після шліфування та полірування. Лакофарбові олійні речовини наносять пензлями з м'якої шерсті, валиками або тампонами (мал. 122).

Оскільки металеві поверхні не просочуються лакофарбувальними сумішами, на них можуть утворюватися краплі та патьоки, які довго не сохнуть. Щоб запобігти цьому, фарба має бути густою. Її наносять тонким шаром, ретельно розтираючи (розтушовуючи) (мал. 123).



Мал. 122. Інструменти для фарбування: *а* – флейц; *б* – щітка; *в* – пензель; *г* – валик; *ґ* – тампон

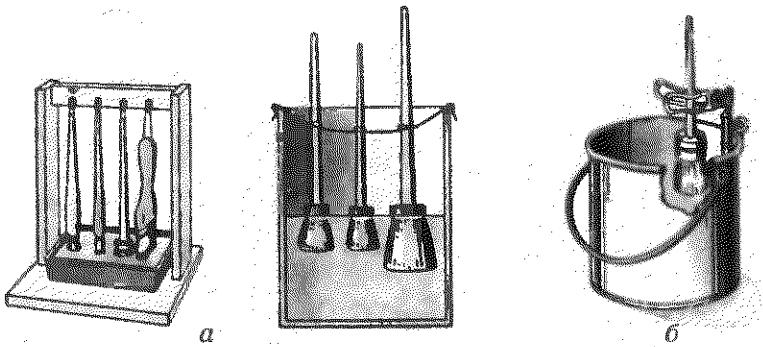


Мал. 123. Послідовність нанесення фарбувальних сумішей

Після нанесення першого шару лакофарбових матеріалів та їх висихання наносять другий шар. Щоб надати виробу кращий зовнішній вигляд, другий шар після його висихання полірують.

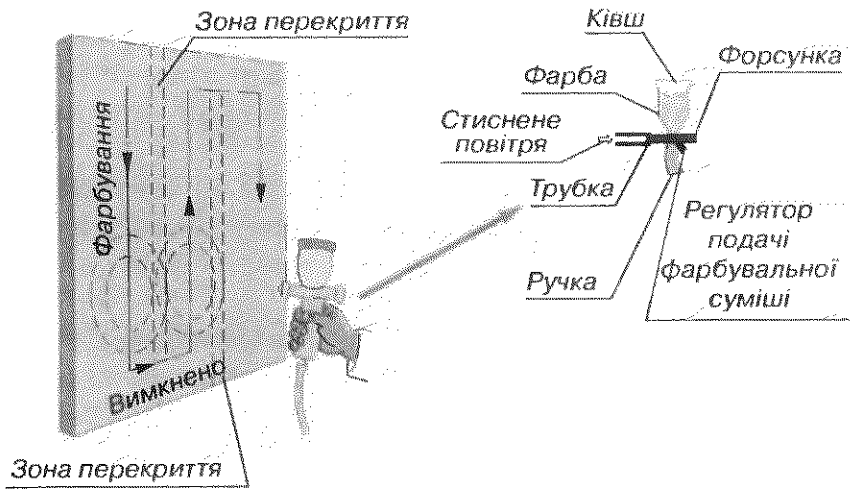
Пензлі після фарбування промивають оліфою і зберігають на спеціальних підставках у посудині з водою (мал. 124).

Для високоякісного фарбування великих площ застосовують *фарбопульти* (мал. 125). Фарбувальна суміш у цих пристроях розпилюється за допомогою стисненого повітря.



а *б*

Мал. 124. Зберігання пензлів: *а* – на підвісі; *б* – у затискачах



Мал. 125. Нанесення фарби фарборозпилювачем

Для довготривалого зберігання металевих заготовок їх змащують солідолом або іншими антикорозійними матеріалами.

Правила безпечної праці під час художнього оздоблення виробів

1. Не класти на стіл зайві матеріали та інструмент.
2. Стежити за своєю робочою позою, зберігаючи правильну осанку.
3. Працювати з барвниками і розчинниками дуже обережно, не допускати їх попадання на відкриті частини тіла, особливо оберігати обличчя й очі.
4. Наносити фарбувальні суміші можна тільки у нежитлових приміщеннях або спеціально відведених місцях, обладнаних вентиляцією.
5. Руки перед лакуванням бажано змастити вазеліном, а після роботи витерти їх насухо чистою ганчіркою.
6. У разі попадання лаку на шкіру вимити руки з милом: якщо лак не змивається, змочити його нашатирним спиртом.
7. Різальний інструмент є джерелом підвищеної небезпеки, тому добирати його слід відповідно до своїх можливостей, не тримати пальці лівої руки на лінії різання, не займатися сторонніми справами під час виконання робіт.
8. Обробляти вироби шліфувальними шкурками обережно, щоб абразивні рештки не попали в очі.
9. Оздоблювальні роботи виконувати фарбувальними сумішами на олійній основі.
10. Категорично забороняється звалювати та зберігати обтиральний тканинний матеріал, тампони, оскільки це може призвести до їх самозаймання.

Практична робота. Фарбування металевих поверхонь

Обладнання і матеріали: олійна фарба, оліфа, малярні пензлі, щітки, скло розміром 60 × 60 см, металева щітка, шліфувальна шкурка, полірувальна паста, фетр, шліфтик.

Послідовність виконання роботи:

І. Підготовка олійної фарби до роботи. Визначення орієнтовної густоти фарби.

1. Уважно ознайомся з інструкцією на упаковці фарби.

2. Відкрий упаковку. Розмішай фарбу до однорідної маси.

3. Щоб перевірити густоту фарби, нанеси краплину фарби на кусочок чистого сухого скла.

4. Постав скло вертикально, дай можливість фарбі стекти. Густота фарби вважається придатною для використання, якщо довжина патьоку фарби по склу становить 35...50 мм. Якщо довжина патьоку менша, розвести фарбу оліфою, якщо більша – добавити густу фарбу.

ІІ. Нанесення олійної фарби на металеві поверхні.

1. Підготуй для фарбування вироби, виготовлені на попередніх заняттях.

2. Очисть поверхню від іржі.

3. Виконай шліфування та полірування поверхні.

4. Очисть поверхню від бруду.

5. Нанеси на поверхню шар фарби. (Під час фарбування ретельно розмішай фарбувальну суміш, оскільки важчі компоненти осідають на дно, і суміш стає рідшою). Фарбуй дерев'яні поверхні тільки сухими, очищеними від бруду і пилу. Фарбу нанось тонким шаром, добре розтушовуй.

6. Після висихання першого шару нанеси другий шар густішої фарби.

7. Після повторного висихання – нерівності зніми шліфувальною шкуркою, очисть вологою тканиною, просуши.

8. Відполіруй виріб.

9. Нанеси третій шар фарби.

10. Щоб надати пофарбованій поверхні більшої міцності й блиску, після ретельного висушування пофарбованої поверхні покрий її олійним лаком.

Розтушовування – накладання тонкого шару фарби або лаку шляхом ретельного розтирання.
Солідол – густе мастило, яким покривають металеві поверхні.
Фарбопульт – апарат для механічного розпилювання нев'язких фарбових сумішей.
Форсунка – пристрій, за допомогою якого розпилюють фарбувальну суміш.
Ківш – посудина для зачерпування фарбувальних сумішей.

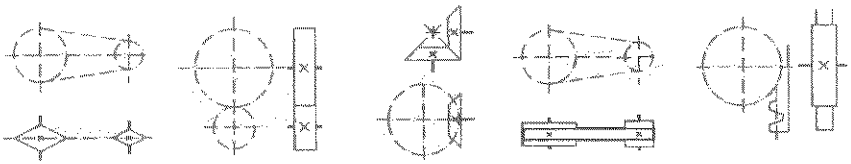
Фарбування, лакофарбові матеріали, розтушовування, фарбопульт.

1. Які технологічні операції називають оздобленням?
2. Які особливості фарбування металевих поверхонь?
3. Які підготовчі технологічні операції передують фарбуванню?

*Запитання та завдання для тематичного оцінювання до розділу «Техніка і технологічні процеси виготовлення виробів із конструкційних матеріалів»**

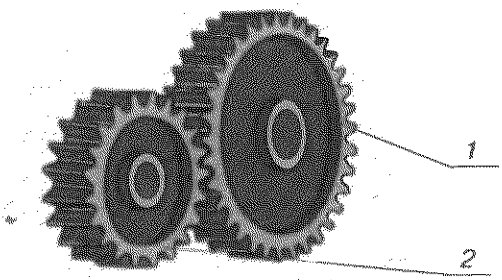
1. На якому зображенні показано умовне позначення механізму для передачі значних зусиль?

*Прочитавши запитання чи завдання, вибери правильний варіант відповіді.



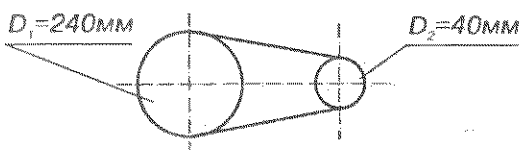
а *б* *в* *г* *ґ*

2. Чому дорівнює передаточне відношення механізму, якщо шестірня 2 є веденою?



а) 0,6; б) 1,6; в) 1,2; г) 2,0.

3. Чому дорівнює передаточне відношення зображеної передачі?



а) 6; б) 60; в) 1/6; г) 1/60.

4. Як називається система механізмів, призначених для виконання корисної роботи?

а) машина; б) деталь; в) виріб; г) вузол.

5. Який механізм свердлильного верстата (див. мал. 33) призначений для зміни швидкості обертання свердла?

а) колона; б) шпиндельна бабка з патроном; в) клинопасова передача; г) рукоятка подачі; ґ) станина; д) пускові кнопки; е) електродвигун; є) пас.

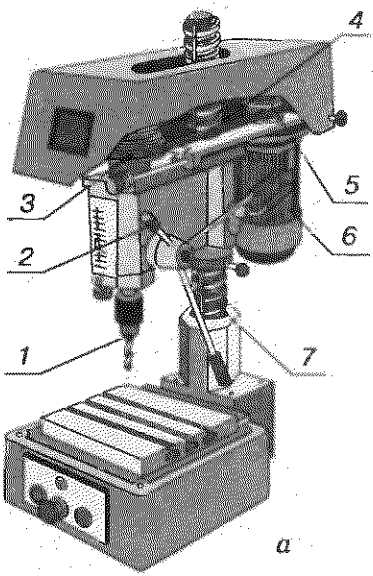
6. Які параметри необхідно знати для визначення частоти обертання шпинделя свердлильного верстата?

а) діаметр свердла; б) діаметр отвору; в) швидкість обертання шпинделя; г) матеріал, з якого виготовлено заготовку.

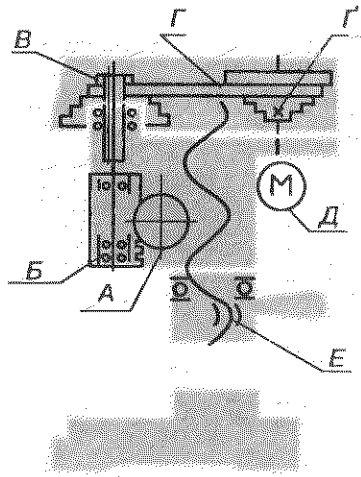
7. Який шків називають веденим?

а) той, що приводить в рух інший механізм; б) той, що приводиться в рух іншим механізмом.

8. На малюнках зображено настільний верстат 2М112 і його кінематичну схему. Установи відповідність між буквами і цифрами для механізмів, що передають обертання від вала двигуна до шпинделя:



а



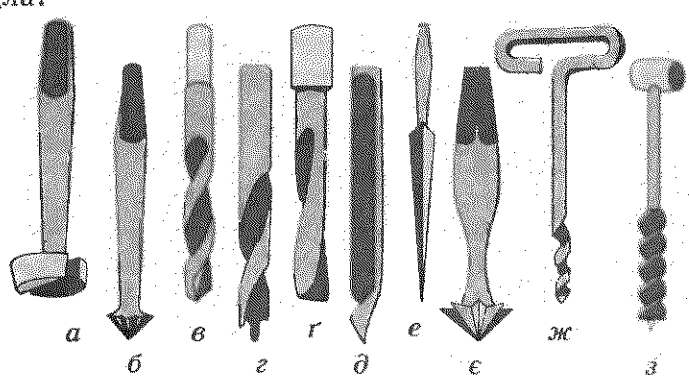
б

а) 1, 4 та А, Б; б) 1, 2, 3 та А, Б, Е; в) 2, 3, 4 та Д, А, Б; г) 1, 2, 3, 4 та Б, А, В, Д; ґ) 6, 4, 5, 3, 1 та Д, Г, Ґ, В, Б.

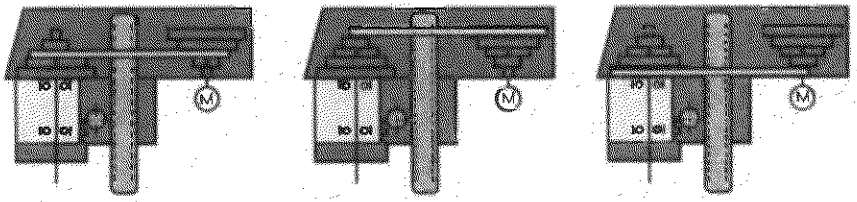
9. У скільки разів кількість зубців веденої шестерні більша за кількість зубців ведучої, якщо $z_1 = 20$, $z_2 = 120$?

а) у 100 разів; б) у 6 разів; в) у 3 рази;

10. Якими буквами на малюнку позначено машинні свердла?

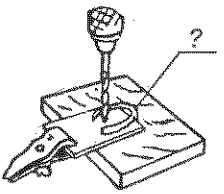


11. На якому малюнку зображено схему передачі з найбільшою частотою обертання веденого шківа?



а *б* *в*

12. Для чого призначене пристосування, позначене знаком питання на малюнку?



а) для відведення тепла; б) для точного виставлення свердла; в) для ламання стружки.

13. Який елемент свердла призначений для різання заготовки великої товщини?

а) ріжуча частина; б) хвостовик; в) робоча частина; г) шийка; ґ) лапка.

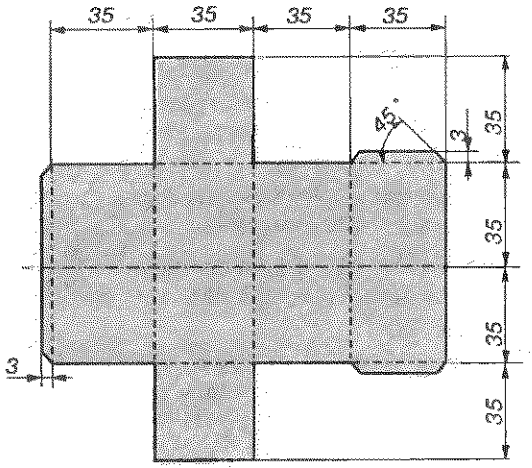
14. З якою метою хвостовик свердла роблять конічним?

а) для надійності кріплення свердла у патроні; б) для центрування свердла; в) для зменшення маси свердла; г) для надання свердлу більшої жорсткості.

15. Як називають креслення деталі з листового металу з нанесеними розмірами та лініями згину?

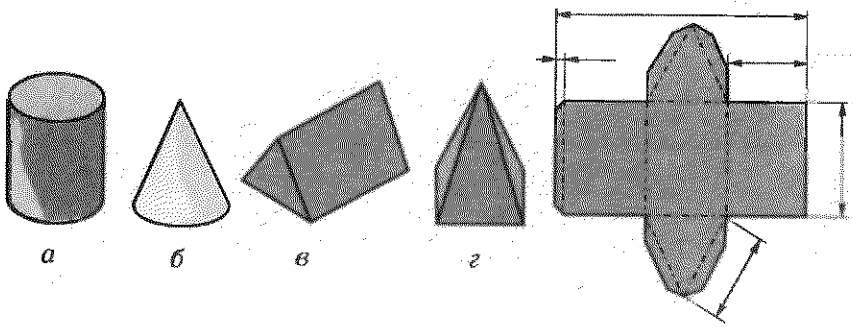
а) ескіз; б) шаблон; в) розгортка; г) технічний рисунок.

16. Креслення розгортки якого виробу зображено на малюнку?

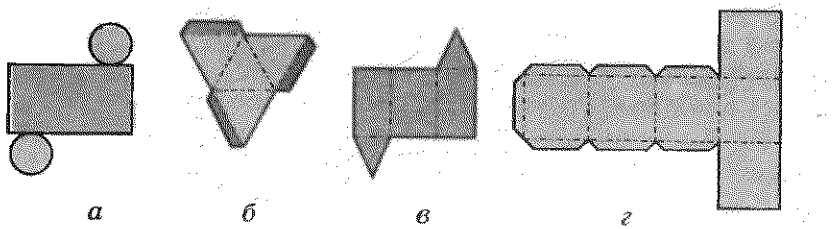


а) призми; б) паралелепіпеда; в) куба; г) шестигранника; ґ) прямокутної коробки.

17. Якій геометричній фігурі, зображеній ліворуч, відповідає креслення розгортки, наведене праворуч?



18. Установи відповідність між зображеннями розгорток геометричних тіл та їх назвами.



а) розгортка призми; б) повна розгортка піраміди; в) повна розгортка куба; г) розгортка циліндра.

19. Для чого виконують розмітку?

а) для економного використання матеріалу; б) щоб визначити межі обробки матеріалу; в) для точного дотримання розмірів.

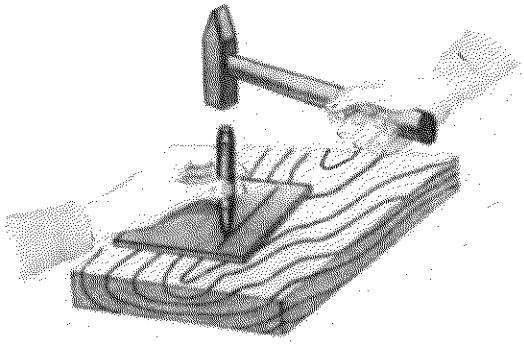
20. Як називається інструмент для проведення ліній на поверхні металу під час розмітки ?

а) рисувалка; б) кернер; в) кронциркуль.

21. Як називають поверхню на заготовці, від якої виконують розмітку?

а) кромка; б) ребро; в) основа; г) базова лінія.

22. Як називають технологічну операцію, зображену на малюнку?



а) рубання металу згідно з розміткою; б) пробивання отвору; в) кернування отвору; г) розмічання отвору; ґ) позначення місця розташування отвору.

23. Від чого залежить точність кернування?

а) величини кута загострення кернера; б) твердості металу заготовки; в) правильності загострення вістря кернера; г) сили удару по головці кернера; ґ) правильності спрямування вістря кернера.

24. Які з названих технологічних операцій належать до слюсарних?

а) рубання; б) точіння; в) свердління; г) стругання; ґ) обпилювання; д) розмічання.

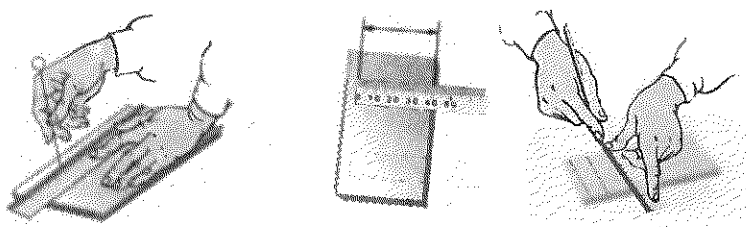
25. Чим відрізняється кернер від бородка?

а) довжиною; б) наявністю вістря; в) наявністю бойка; г) твердістю загостреної частини; ґ) призначенням.

26. Який інструмент використовують для розмічання ліній, розміщених під різними кутами.

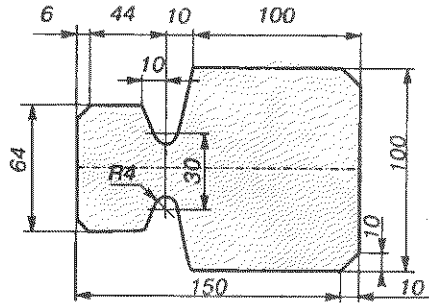
а) лінійку; б) кутник; в) транспортир.

27. На якому із зображень показано відкладання заданих розмірів від базової лінії?



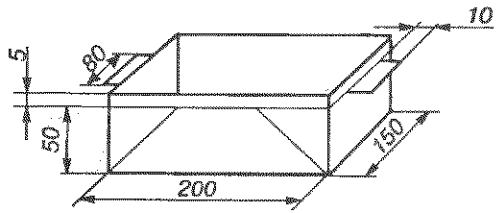
а *б* *в*

28. Який розмір тонколистового металу необхідно дібрати для виготовлення заготовки дитячої лопатки?



а) 160×100; б) 161×161; в) 162×102.

29. Які габаритні розміри повинна мати заготовка з листового металу для виготовлення зображеної на кресленні ванночки?

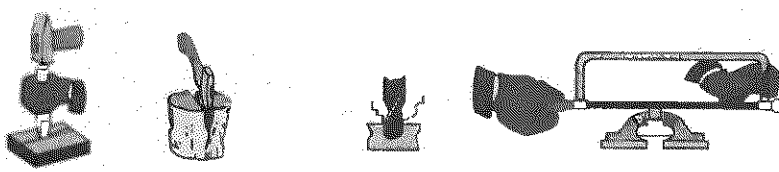


а) 325×185мм; б) 340×175мм; в) 330×180мм; г) 320×25мм; ґ) 320×170мм.

30. Що називають шаблоном?

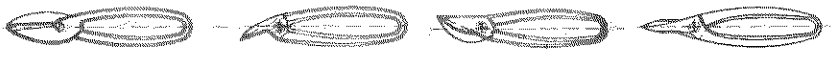
а) пристосування з точним відображенням контуру деталі; б) розмічену розгортку деталі; в) зразок виготовленої деталі.

31. Якими буквами позначено зображення прийомів роботи, в основу яких покладено принцип дії клина?



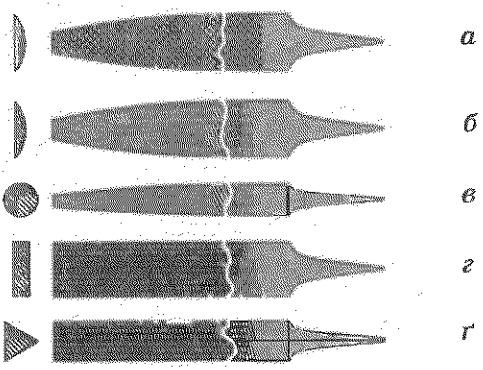
а *б* *в* *г*

32. Які із зображених ножиць доцільно використати для різання жерсті по прямих лініях?



а *б* *в* *г*

33. Якими буквами позначено напилки для обробки внутрішніх поверхонь м'яких матеріалів (алюміній, мідь, цинк, олово)?



а *б* *в* *г* *ґ*

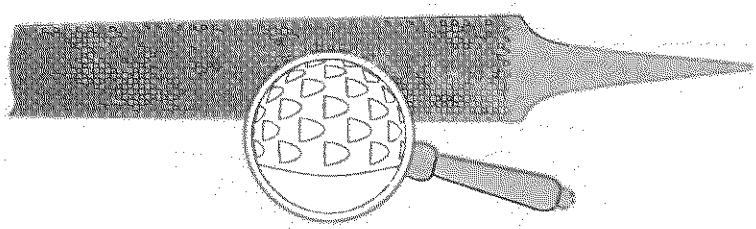
34. На якій відстані від губок лещат доцільно закріпити заготовку з листового металу для обпилювання?

а) до 5мм; б) 5...8мм; в) 8...10мм; г) на будь-якій.

35. Який припуск дається на обпилювання металевих заготовок личкувальним напилком?

а) 0,025...0,5мм; б) 0,1...0,02мм; в) 0,5...0,8мм; г) у межах 1мм; ґ) не більше 2,5мм.

36. Обробку яких заготовок виконують напилком, зображеним на малюнку?



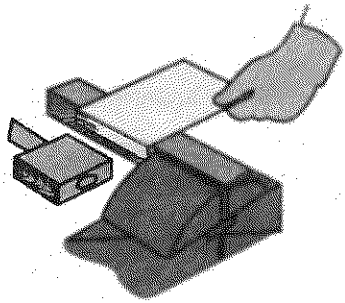
а) надтвердих; б) твердих металевих; в) м'яких металевих та неметалевих; г) тільки м'яких металевих; ґ) будь-яких.

37. Установи відповідність між видами напилків та їх призначенням:

а) бархатний; б) личкувальний; в) драчовий; г) рашпільний.

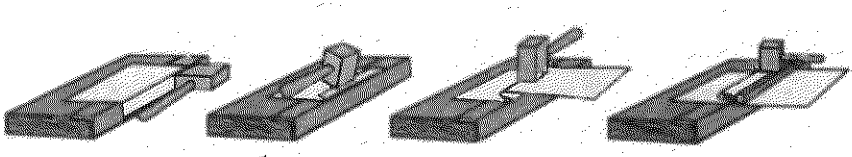
... для обпилювання твердих металів;
... для обпилювання м'яких металів;
... для обробки дуже м'яких металів та неметалів;
... для обпилювання різних видів металів;
... для обпилювання деревини.

38. Як називається зображена технологічна операція?



а) випрямляння; б) відбортовка; в) загинання під кутом; г) загинання до утворення фальца; ґ) вирівнювання.

39. Установи послідовність виготовлення однофальцевого шва.



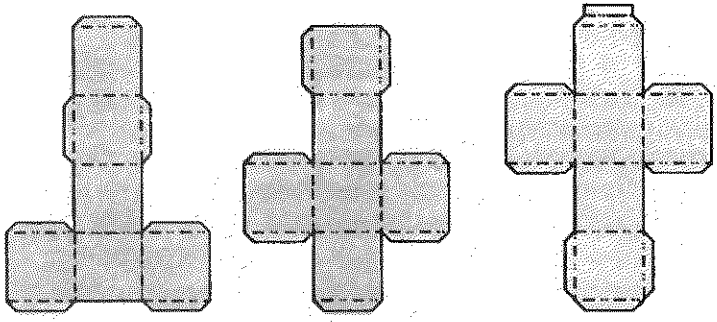
а *б* *в* *г*

40. За малюнками визнач види зварювання.

А *Б*

а) ручне дугове зварювання – зварювання електричною дугою; б) ручне газове зварювання – зварювання за рахунок згоряння суміші горючих газів.

41. На якому зображенні показано повну розгортку куба із можливістю з'єднання на фальц?



а *б* *в*

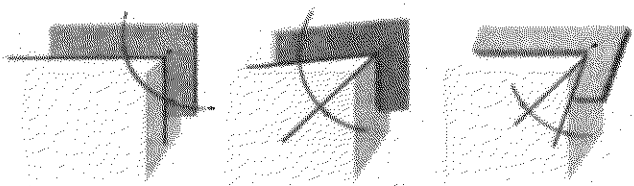
42. Яким має бути діаметр заклепки по відношенню до отвору при з'єднанні деталей з тонколистового металу?

а) дорівнювати діаметру отвору; б) на 0,1...0, 2 мм більшим за діаметр отвору; в) на 0,1...0, 2 мм меншим за діаметр отвору.

43. Для виконання яких технологічних операцій призначені оправки?

а) для випрямляння дроту; б) для згинання дроту під кутом; в) для згинання дроту різної геометричної форми.

44. Якою буквою позначено зображення методу контролю перпендикулярності граней заготовки?



а *б* *в*

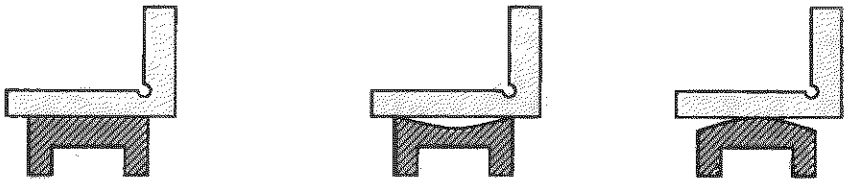
45. Від чого залежить точність вимірювання металевою лінійкою?

а) довжини шкали; б) розмірів лінійки; в) ціни поділки шкали; г) величини штрихів на шкалі лінійки; ґ) відстані між сусідніми рисками на шкалі лінійки.

46. Який припуск дається на обпилювання металевих заготовок бархатним напилком?

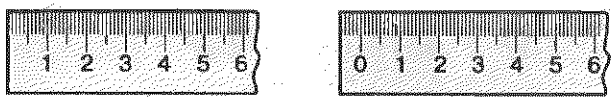
а) 0,025...0,5 мм; б) 0,02...0,1 мм; в) 0,5...0,8 мм; г) у межах 1 мм; ґ) не більше 2,5 мм.

47. Що перевіряється способами, зображеними на малюнку?



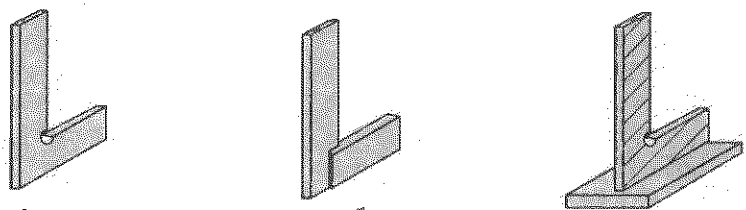
а) розмір деталі; б) перпендикулярність оброблених поверхонь; в) прямолінійність обробленої поверхні виробу.

48. Яку з наведених лінійок слід обрати для вимірювань?



а *б*

49. Якими кутниками доцільно контролювати внутрішні прямі кути?



а *б* *в*

50. Що вивчає екологія?

а) умови життєдіяльності людини; б) умови життя рослинного та тваринного світу; в) взаємовідношення між організмами і навколишнім середовищем.

51. Чи можна спалювати велику кількість відходів?

а) можна у спеціально відведених місцях; б) можна поблизу водоймища; в) не можна в будь-якому випадку.

52. Чи можна тривалий час зберігати промаслені обтиральні тканинні матеріали?

а) можна у щільно закритому металевому посуді; б) можна у будь-якому посуді з відкритою кришкою; в) не можна у зв'язку з можливістю його самозаймання.

53. Яким природним компонентам завдає шкоди дим?

а) повітрю; б) воді; в) ґрунту; г) всім переліченим.

54. Які відходи виробництва можна використати для переробки?

а) металеві ошурки, стружку; б) тирсу, кору; в) стічні води, дим; г) усі перелічені.

55. Як називається процес руйнування металів і сплавів внаслідок їх взаємодії із зовнішнім середовищем?

а) старіння; б) корозія; в) окислення; г) вивітрювання.

56. Як можна запобігти корозії на поверхні виробу з чорного металу?

а) вкрити поверхню тонким шаром олова або цинку; б) пофарбувати поверхню; в) застосувати антикорозійне покриття; г) не допускати попадання на поверхню вологи; ґ) періодично видаляти вологу з поверхні.

57. Якими фарбувальними сумішами фарбують металеві поверхні?

а) водними фарбувальними сумішами; б) неводними фарбувальними сумішами; в) будь-якими.

58. Для чого фарбують метал?

а) для захисту металу від корозії; б) для надання металевим виробам естетичного вигляду; в) обидві відповіді правильні; г) правильної відповіді немає.

59. Які підготовчі роботи необхідно виконати перед фарбуванням металевих поверхонь?

а) очистити поверхню від іржі; б) прооліфити; в) зашпаклювати нерівності; г) відшліфувати зашпакльовані місця; ґ) поґрунтувати; д) усі відповіді правильні; е) правильної відповіді немає.

60. Як визначити колір фарби, її призначення та способи нанесення на поверхню?

а) відкрити упаковку, визначити колір фарби та за «запахом» визначити її вид; б) отримати інформацію у продавця; в) прочитати інструкцію, яка міститься на упаковці.

... Першими механізмами, які замінювали фізичну працю людини під час обробітку ґрунту тягловою силою тварини були соха та рало.

... Колесо було відоме в Месопотамії ще в IV столітті до нашої ери і сконструйовано по принципу гончарного круга, а перший велосипед, як механізм, був сконструйований лише в 1817 році. Він не мав педалей. А щоб рухатись на ньому, необхідно було відштовхуватись ногами від землі.

... Механізм, у якому застосовувався принцип передачі руху за допомогою колеса, закріпленого на осі, були жорна. Вони призначались для приготування муки розмелюванням зернових продуктів.

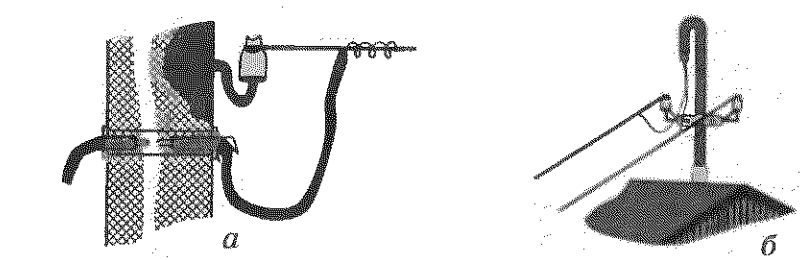
Побутові електроприлади

§ 23. Поняття про квартирну освітлювальну мережу

? 1. Які відомі тобі побутові прилади працюють за рахунок споживання електричної енергії?
2. Назви побутові електроприлади, в яких електрична енергія перетворюється у світлову, теплову, механічну.
3. Для чого призначена електротехнічна арматура?
4. Чому необхідно економити електричну енергію?

Щоб побутові електроприлади працювали, їх необхідно певним чином приєднати до джерела електричного струму. З цією метою за допомогою ізольованих електричних проводів, з'єднаних з проводами лінії електричної мережі, струмопровідні жили вводять у квартиру чи інше приміщення (мал. 126).

Введені у приміщення проводи приєднують до електричного лічильника, з'єднаного з електричними запобіжниками. Від електричних запобіжників електричні проводи прокладають та закріплюють уздовж поверхонь стін та стелі. До цих проводів, у свою чергу, під'єднують електричну арматуру, при-



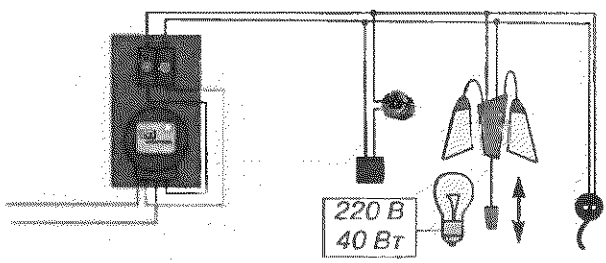
а *б*

Мал. 126. Введення електричного струму у приміщення: *а* — через стіну; *б* — через дах

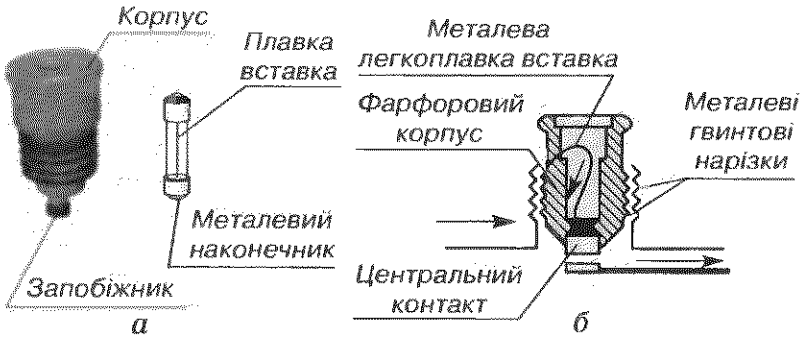
значену для вмикання та вимикання електричного струму, кріплення електричних ламп, світильників, електричних розеток тощо.

Змонтовані та з'єднані між собою за допомогою електричних проводів електролічильник, запобіжники та електротехнічна арматура створюють **квартирну електромережу** (мал. 127). Її монтаж виконують висококваліфіковані працівники — *електромонтери*. Вони повинні знати та уміти добирати відповідні марки проводів та електроарматури і за їх допомогою монтувати у квартирі електричну мережу. Неправильний добір проводів та арматури при з'єднанні їх з електричними приладами може призвести до нагрівання проводів, плавлення ізоляційної оболонки. Внаслідок цього струмопровідні жили з'єднуються між собою. Це призводить до миттєвого нагрівання всієї електропроводки та її загоряння. Таке явище називається *коротким електричним замиканням*.

Щоб запобігти короткому замиканню та непередбаченому збільшенню напруги у лініях електропередачі, яке може призвести до пошкодження побутових електричних приладів, на початку квартирної електромережі монтують *електричні запобіжники*. Вони призначені для автоматичного розмикання електричного кола при його перевантаженні або короткому замиканні. У побуті застосовують плавкі та автоматичні електричні за-



Мал. 127. Квартирна електромережа

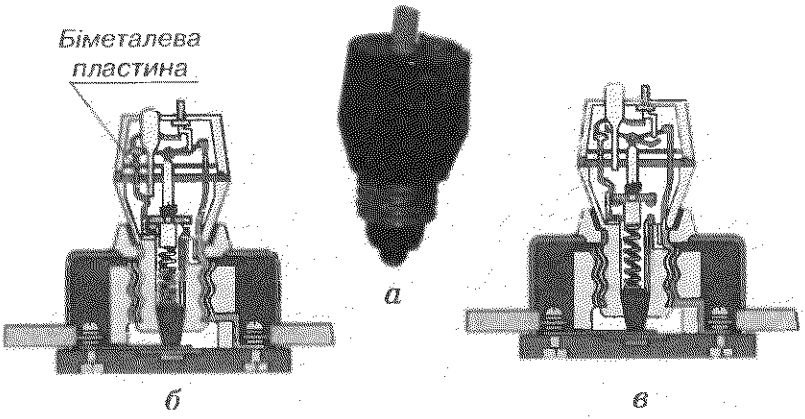


Мал. 128. Плавкий запобіжник: *а* – загальний вигляд; *б* – схема

побіжники. Основною частиною плавкого запобіжника (мал. 128) є металевий провідник у вигляді тоненької металевої пластини або циліндричного стрижня, виготовлений з легкоплавкого металу (цинку або олова чи їх сплавів) і розрахований на допустиме, безпечне для електропроводки та споживачів, значення сили струму.

Якщо величина струму перевищує установлене значення (це може статися при короткому замиканні або перевантаженні електричної мережі), плавка вставка миттєво нагрівається і розплавляється. Внаслідок цього електричне коло автоматично розмикається раніше, ніж нагріється електропроводка чи вийдуть з ладу прилади, ввімкнені в електромережу. Плавку вставку, що перегоріла, замінюють новою. Забороняється виготовляти її самостійно, замінювати так званими «жучками», оскільки це також може призвести до перевантажень електричної мережі або коротких замикань та виникнення пожежі.

Зручнішим для запобігання короткого замикання є *автоматичний запобіжник* (мал. 129), який містить спеціальну біметалеву пластину, розраховану на проходження через неї струму допустимого значення. У разі проходження більшого значення



Мал. 129. Автоматичний електричний запобіжник:
а – загальний вигляд; *б* – ввімкнений; *в* – вимкнений

струму, пластина нагрівається, змінює свою геометричну форму й автоматично розмикає електричне коло. Через 2...3 хв пластина охолоджується і приймає початкову геометричну форму. Для замикання електричного кола квартирної мережі необхідно натиснути на кнопку, розміщену на верхній частині запобіжника. Внаслідок цього кнопка встановлює біметалеву пластину на місце, і електричне коло замикається.

Щоб визначити, який запобіжник придбати та встановити для захисту квартирної електромережі, необхідно знати та визначати електричні параметри, на які розраховані побутові електричні прилади. Вони описуються в інструкціях, що додаються до приладів, а також містяться на спеціальній табличці, закріпленій на корпусі приладу. Їх називають *паспортними даними*. Такі дані містяться і на конструктивних елементах електроарматури. Тому, якщо, наприклад, у паспорті приладу записано: 220 В, 2 А – цей прилад можна з'єднувати з електроарматурою, на якій зроблено такий самий напис. Якщо під'єднати прилад до електромережі за допомогою електроарматури, розрахованої на менші зна-

чення електричних величин, може статися нагрівання її конструктивних елементів та виникнення короткого замикання.

Щоб правильно дібрати електричний запобіжник, потрібно визначити, на яке найбільше (максимальне) значення струму розрахований кожен споживач, який буде ввімкнений у мережу електричного струму. Наприклад, у квартирі одночасно ввімкнені: холодильник, у паспортних даних якого записано: 220 В; 2 А; електропраска із написом 220 В; 0,2 А; пилосос – 220 В; 0,1 А; електрокамін – 220 В; 3 А. Це означає, що електричний запобіжник має бути розрахований не менш ніж на 6 А (2А+0,2А+0,1А+3А = 5,3 А). Якщо встановити запобіжник, розрахований на 5 А, плавка вставка миттєво перегорає, а автоматичний запобіжник розмикає електричне коло.

Облік спожитої побутовими приладами електричної енергії визначають за допомогою електричного лічильника. Одиницю потужності спожитої електроенергії називають ват (скорочено Вт). Одиниця, у тисячу раз більша за ват, – кіловат (кВт). Скільки енергії спожито, визначають за цифрами на спеціальному механічному лічильнику, пристрої, розміщеному за віконцем електричного лічильника. Перші числа до коми – це кількість спожитої електричної енергії у кіловатах за годину (кВт/год), цифра після коми – кількість спожитої енергії у ватах за годину (Вт/год). Щоб знайти кількість спожитої електроенергії за певний інтервал часу, треба від останнього показання електролічильника відняти попереднє. Вартість цієї електроенергії визначається шляхом множення величини спожитої електроенергії на вартість однієї кВт/год.

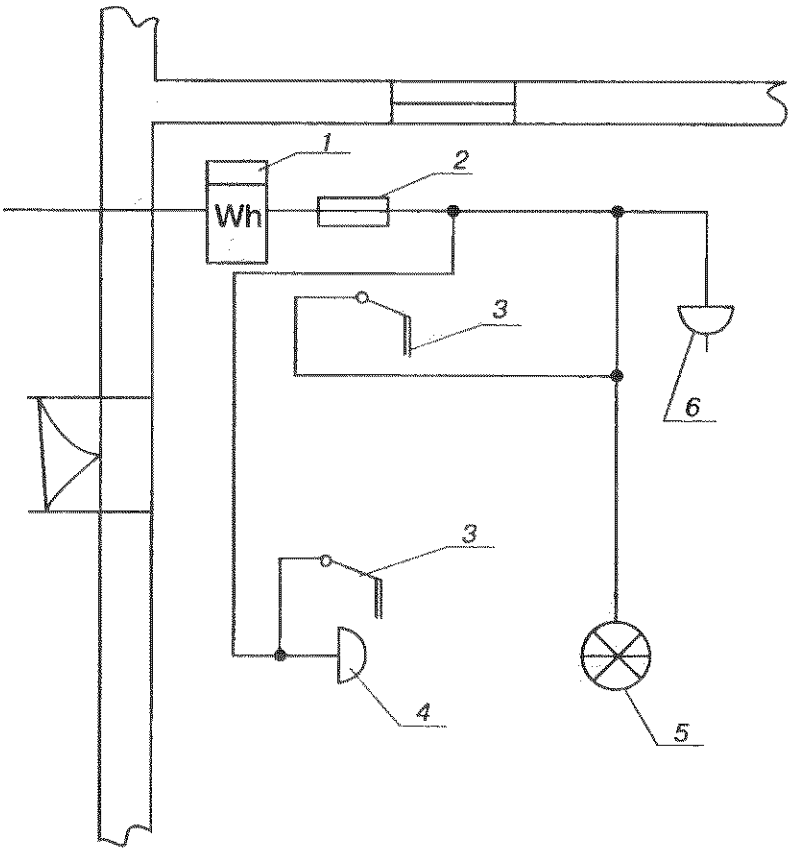
Оскільки електричні лічильники, запобіжники, побутові електроприлади та електротехнічна арматура мають різну конструкцію, їх важко зображува-

ти на монтажних схемах у натуральному вигляді. Та і не кожен працівник може виконати такі малюнки. Для цього застосовують умовні графічні позначення (табл.2).

Таблиця 2

Назва приладу електротехнічної арматури	Умовне графічне зображення
Електричний лічильник	
Електричний запобіжник	
Однополюсний вимикач	
Двополюсний вимикач	
Підвісний електричний патрон або люстра	
Настінний патрон	
Електричний дзвінок	
Електрична розетка	

Виконане на будівельному плані креслення квартирної електромережі із застосуванням умовних графічних позначень елементів електричного кола називається *однопровідною схемою електричної мережі* (мал. 130). На ній позначаються лише місця монтажу електропроводки, установлення вимикачів, розеток, електролічильника, електрозапобіжників, штепсельних розеток, але не зазначаються способи з'єднання їх між собою. Ці особливості зазначаються на іншому електротехнічному кресленні, яке називають *принциповою електричною схемою*. Про особливості креслення таких схем ти дізнаєшся пізніше.



Мал. 130. Однопровідна схема електричної мережі:
1 – електролічильник; *2* – запобіжник; *3* – вимикач;
4 – електродзвінок; *5* – підвісний електричний патрон;
6 – електророзетка

Плавлення – перетворення твердого тіла в рідке нагріванням його до високої температури.

Запобіжник (електричний) – пристрій, призначений для запобігання коротких замикань в електричному колі.

Коротке замикання – надмірне нагрівання проводів через неправильне з'єднання в електричному колі або перевантаження, які можуть призвести до аварії.

Мережа електричного струму – електричні проводи, закріплені на ізольованих опорах для передачі електричного струму на відстані.

Практична робота. Складання принципової схеми освітлювальної мережі

Обладнання: стенд із змонтованою електромонтажною схемою (або плакат), що містить електролічильник, електричні запобіжники, вимикач і розетку, настінний (або стельовий) електричний патрон, електричний дзвінок, штепсельну вилку.

Послідовність виконання роботи:

1. Ознайомся з особливостями електричної схеми, способами з'єднання електротехнічних пристроїв та електроарматури.
2. Використовуючи умовні графічні позначення елементів, накресли принципову електричну схему освітлювальної мережі.

Коротке замикання, мережа електричного струму, електричний запобіжник, перевантаження, плавка вставка, автоматичний запобіжник, паспортні дані, електричний лічильник, принципова електрична схема.

1. Для чого призначений електричний запобіжник?
2. Який принцип роботи плавкого запобіжника?
3. Яке графічне зображення називають принциповою електричною схемою?
4. Що зазначається на принциповій електричній схемі?

§ 24. Будова електричної лампи розжарювання

1. Назви відому тобі необхідну умову горіння речовини?
2. Які пристрої називають джерелами, а які – споживачами електричної енергії?
3. До якого виду споживачів належать світильники?

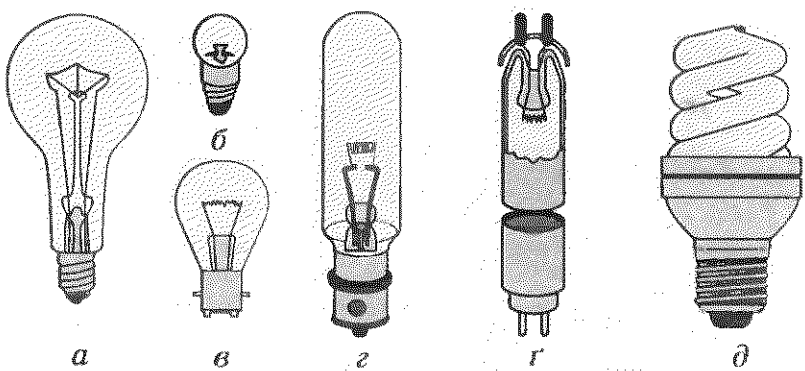
Найпоширенішим споживачем електричної енергії, що використовується людиною, є електрична **лампа розжарювання**. Такими лампами освітлюють

приміщення та вулиці, робочі місця й місця відпочинку. Їх використовують в освітлювальних приладах автомобілів та електропотягів, літаках і космічних кораблях, у медичному і сільськогосподарському обладнанні, в інформаційній техніці тощо.

Залежно від призначення, електролампи розжарювання мають різну конструкцію та розміри (мал. 131).

Звичайні освітлювальні електричні лампи широко використовують через їх простоту в експлуатації, низьку вартість та відсутність спеціальних пристроїв для ввімкнення їх в електричну мережу.

У лампах розжарювання електрична енергія перетворюється у світлову та теплову внаслідок нагрівання до 3000 °С тугоплавкого провідника. Для випромінювання світлової енергії в лампах використовують вольфрамову нитку *15* (мал. 132), яка кріпиться в скляній колбі *11* на металевих стрижнях (траверсах) *13*. За допомогою скляної лопатки *16* контакти траверсів виводяться і закріплюються на центральному *7* та боковому гвинтовому *9* контактах.

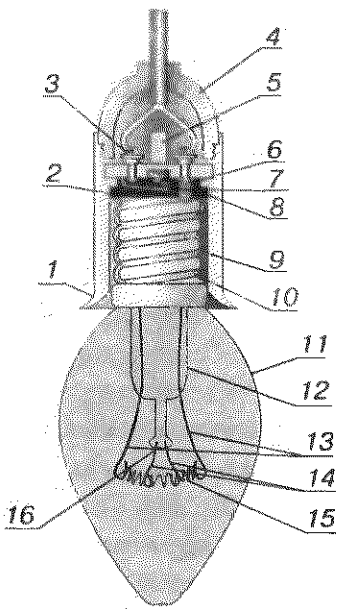


Мал. 131. Різновиди електричних ламп розжарювання: *а* – освітлювальна; *б* – лампочка для кишенькового ліхтарика; *в* – автомобільна лампа із штифтовим кріпленням; *г* – лампа для кіноустановки; *ґ* – люмінесцентна; *д* – ртутна

Обидва траверси ізольовані один від одного скляною ізоляційною речовиною *8*. Балон *11* приклеєний до цоколя *10* спеціальним вогнетривким клеєм. Лампа за допомогою гвинтового цоколя вкручується в електропатрон.

При нагріванні вольфраму до температури більше 400 °С і взаємодії його з киснем підтримується процес горіння і спіраль перегорає. Щоб запобігти цьому з колби відкачують повітря. Потужні лампи заповнюють спеціальними газами, які зменшують небезпеку перегорання спіралі.

Основний недолік звичайних ламп – низька



Мал. 132. Конструкція підвісного патрона із вкрученою лампою: *1* – корпус; *2* – центральний контакт; *3* – затискний гвинт; *4* – кришка; *5* – осердя; *6* – боковий контакт осердя; *7* – центральний контакт лампи; *8* – ізоляційна речовина; *9* – гвинтовий контакт корпусу; *10* – гвинтовий контакт цоколя; *11* – скляна колба; *12* – скляний стрижень; *13* – металеві стрижні (траверси); *14* – підтримуючі металеві стрижні; *15* – вольфрамова нитка (спіраль); *16* – скляна лопатка

світловіддача. Тільки 2–3 % спожитої електроенергії витрачається на випромінювання світла, решта перетворюється на тепло. Нині сконструйовані досконаліші електричні лампи (ртутні, люмінесцентні, інші), які мають більшу світловіддачу, не випромінюють тепла і мають довший строк експлуатації (див. мал. 131, *г*, *д*).

Усі лампи розжарювання характеризуються робочими параметрами: робочою напругою, потужністю, габаритами, складом газової суміші, якою заповнена колба, та іншими. Основні з них, які необхідно враховувати при ввімкненні ламп в електромережу: робоча напруга і потужність. Ці параметри зазначено на колбі або цоколі лампи. Забороняється вмикати лампи в електромережу з іншими параметрами, а також замінювати їх новими, якщо не вимкнений вимикач.

На довговічність ламп впливають удари, поштовхи, а також те, як довго вони перебувають у ввімкнутому стані. Строк служби звичайної електричної лампи в сухому приміщенні становить орієнтовно 1000 год.

Якщо лампа розжарювання, розрахована на напругу 220 В, замінюється новою частіше, ніж один раз на рік, її потрібно замінювати тією, що розрахована на напругу 230...240 В. Ртутні побутові електричні лампи мають строк служби 6000 год. Використовувати такі лампи економічно вигідніше, ніж звичайні.

Люмінесценція – світіння речовин під дією електричної енергії без випромінення тепла.
Тугоплавкий – який важко піддається плавленню, плавиться при дуже високій температурі.
Вольфрам – хімічний елемент; тугоплавкий метал сріблясто-білого кольору.
Траверс – стрижень для кріплення спіралі в електричній лампі.

Цоколь – частина електричної лампи, яка слугує для закріплення лампи в патроні і забезпечення її контакту з електричним колом.

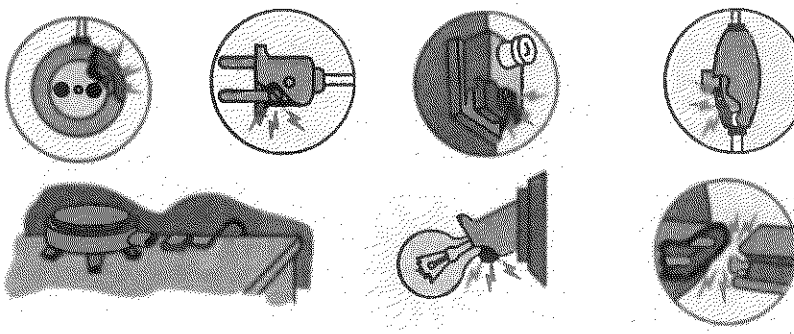
Лампа розжарювання, тугоплавкий метал, вольфрамова нитка, люмінесцентний, газова суміш, траверс, цоколь.

1. Який основний недолік лампи розжарювання?
2. Для чого з колби лампи розжарювання викачують повітря?
3. Як подовжити строк служби лампи розжарювання?

§ 25. Перевірка справності побутової освітлювальної мережі та електроприладів

1. Яке призначення електротехнічної арматури?
2. З яких елементів складається електричний світильник?
3. Який елемент є невід'ємною складовою кожного побутового електричного приладу?

При довготривалому користуванні побутовими електроприладами трапляються випадки самороскручування затискних гвинтів, якими кріпляться струмопровідні жили штепсельних вилок, розеток, патронів, пошкодження ізоляційної оболонки, струмопровідних жил електропроводів та шнурів. Внаслідок цього під час вмикання приладів в електромережу може виникнути іскріння (мал. 133), а при недбалому використанні споживачів – коротке замикання струмопровідних частин. Виявивши ці та будь-які інші неполадки або ж, переконавшись, що електроприлад не працює (не нагрівається праска, не світиться електрична лампочка тощо), його потрібно негайно вимкнути з розетки та усунути неполадки.



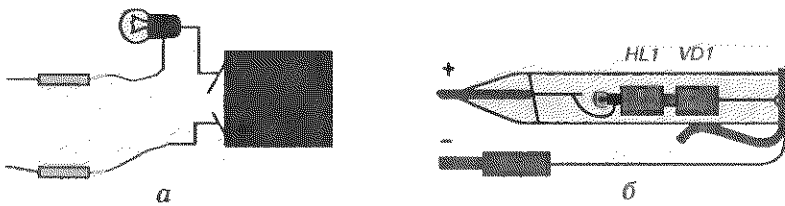
Мал. 133. Можливі несправності електроарматури

Для їх виявлення користуються *електричним пробником* (мал. 134, *а*). Це найпростіший контролюючий прилад. За його допомогою визначають розрив в електричному колі, надійність контактів та місць з'єднання струмопровідних елементів електричного кола при вимкненому електричному споживачеві.

Електричний пробник можна змонтувати самому з лампочки та батарейки від кишенькового ліхтарика (мал. 134, *а*).

Промисловий пробник випускається в ізоляційному корпусі, всередині якого монтується електрична лампочка-індикатор, з'єднана з гальванічним елементом (мал. 134, *б*).

Від лампочки та батарейки виведені два провідники з металевими наконечниками – так звані *щупи*. За їх допомогою перевіряється справність елементів електричного кола. Щоб перевірити



а *б*

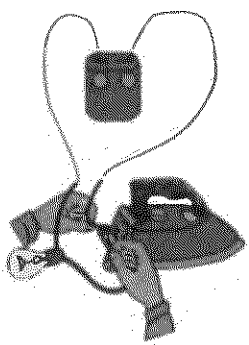
Мал. 134. Електричний пробник: *а* – саморобний; *б* – промисловий

Мал. 135. Перевірка справності плавкої вставки електрозапобіжника

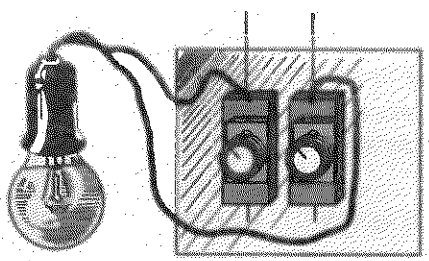
справність плавкої вставки електричного запобіжника, потрібно під'єднати його до щупів пробника (мал. 135).

Якщо електрична лампочка світиться, це означає, що електричне коло замкнуте. Тобто плавка вставка перебуває у справному стані. І, навпаки, якщо лампочка не світиться, це свідчить про те, що струмопровідна частина запобіжника перегоріла. Тобто плавку вставку потрібно замінити новою. Так само перевіряється справність нагрівального елемента, наприклад, електропраски. Якщо після приєднання щупів пробника до вивідних контактів лампочка не світиться (мал. 136), значить нагрівальний елемент вийшов з ладу. Його необхідно замінити новим.

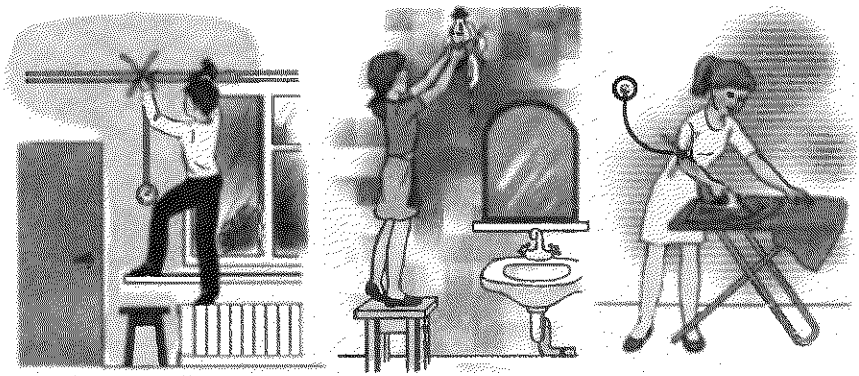
Справність елементів електричного кола освітлювальної мережі перевіряють також і за допомогою



Мал. 136. Перевірка справності нагрівального елемента електропраски



Мал. 137. Перевірка справності електричної мережі



Мал. 138. Заборонені дії при виконанні побутових робіт

контрольної лампи (мал. 137). Такі роботи виконують *електромонтери*. Дітям категорично заборонено здійснювати перевірку справності освітлювальної мережі, запобіжників, світильників, будь-яких інших приладів, які перебувають під напругою, оскільки це, як і неправильні дії при виконанні побутових робіт, може призвести до нещасних випадків (мал. 138).

Під час виконання електромонтажних робіт, перевірки справності елементів освітлювальної мережі та побутових електричних приладів необхідно додержувати таких **правил безпечної праці**:

Перед початком роботи:

1. Надіти халат, берет.
2. Оглянути робоче місце. Для виконання електромонтажних робіт воно має бути обладнане гумовим килимком.
3. Ознайомитися з практичним завданням.
4. З'ясувати, які інструменти та матеріали потрібні для його виконання.
5. Підготувати необхідне оснащення.

Під час роботи:

1. Розмістити інструменти, матеріали та присто-

сування у зручному для користування місці: оснащення, яке застосовується частіше, – праворуч, ближче до місця виконання робіт, а те, що використовується рідко, – ліворуч, далі від місця виконання робіт.

2. Працювати тільки справним інструментом.

3. Різальним та ко́лючим інструментом користуватися обережно, щоб не травмуватися. Під час знят тя ізоляційної оболонки ножем, робити це у напрямку від себе, з використанням підкладної дошки.

4. Електромонтажні роботи виконувати за відсутності напруги в електричному колі, що монтується.

5. Не можна перевіряти наявність напруги в електричному колі, торкаючись пальцями.

6. Електромонтажні роботи слід виконувати так, щоб проводи не перекручувались, не були туго натягнутими.

7. Стежити, щоб місця з'єднання проводів були міцно затиснуті та заізольовані.

8. Щоб уникнути ураження електричним струмом, забороняється торкатися обірваних проводів, виконувати інші роботи при увімкненому джерелі живлення.

9. Якщо під час роботи виявляються ознаки пошкодження електропроводки, запах плавлення ізоляційної оболонки проводів, диму, необхідно вимкнути джерело електричного струму та негайно повідомити вчителя.

Після закінчення роботи:

1. Інструменти та матеріали розмістити у відведених для них місцях.

2. Прибрати робоче місце. Відходи змітати тільки спеціальною щіткою.

3. Привести себе та робочий одяг у порядок. Вимити руки з милом. Здати робоче місце черговому.

Електромонтер – **кваліфікований робітник, що займається електромонтажем електричного обладнання, устаткування.**

Індикатор – **прилад для визначення наявності електричного струму в колі.**

Щуп – **металевий стрижень, за допомогою якого здійснюється контакт із струмопровідними елементами електричного кола.**

Практична робота. Ознайомлення з будовою освітлювальних приладів, перевірка справності їх елементів

Обладнання та інструменти: освітлювальні прилади (настільні світильники, бра, торшери або інші однолампові побутові світильники), електричні щупи, електричні лампи, викрутка.

Послідовність виконання роботи:

1. Ознайомся з зовнішньою будовою освітлювального приладу.
2. Визнач призначення світильника, його вид.
3. Викрути електричну лампу з електропатрона. Прочитай її паспортні дані.
4. За допомогою електричного пробника перевір справність електролампи, з'єднувального електричного шнура, штепсельної вилки, електропатрона, вимикача.
5. Обережно розбери штепсельну вилку, електричний патрон. Перевір надійність кріплення струмопровідних жил електрошнура до затискних гвинтів. За потреби ущільни викруткою місця з'єднання, заізолюй оголені струмопровідні частини електропроводу.
6. Складі штепсельну вилку та електропатрон у зворотному порядку.
7. Вкрути електричну лампу у світильник.
8. Одержавши дозвіл учителя, ввімкни світильник в електромережу і перевір його роботу.

9. Накресли в робочому зошиті принципову електричну схему такого способу контролю справності світильника із зображенням усіх його елементів та елементів пробника. Сформулюй і запиши суть такого контролю.

Індикатор, пробник, щуп, справність, електромонтер.

1. Яке електричне коло називають замкнутим?
2. Яке призначення електричного пробника?
3. Як виявити несправність побутового світильника? У чому суть цього методу?
4. Чому забороняється перевіряти справність побутових електроприладів, увімкнених в електромережу?
5. Яких правил безпечної праці необхідно додержувати під час виконання електромонтажних робіт?

§ 26. Ремонт електротехнічної арматури

1. Які види електротехнічної арматури тобі відомі?
2. Як за допомогою електричного пробника перевірити справність електричного шнура, штепсельного з'єднання, світильника з вимикачем?
3. Для виконання яких робіт призначені ізоляційні матеріали? Як правильно ізолювати місця зрощування проводів?
4. Яких правил безпечної праці необхідно додержувати при виконанні електротехнічних робіт?

Нині побутова техніка має складну будову та у деяких випадках виконує повністю автоматизований цикл певних процесів. Наприклад, пральна машина-автомат самостійно виконує усі операції із прання впродовж незначного часу. На виконання цієї роботи людині треба було б витратити цілий день. Існують також побутові прилади, які готують їжу, миють посуд, створюють комфортні умови для праці й відпочинку тощо (мал. 139). Але у процесі роботи прилади можуть виходити з ладу. Виконання

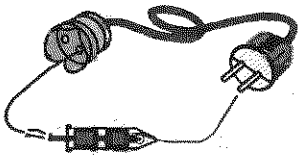
Мал. 139. Побутові електричні прилади та машини: *а* – тостер; *б* – мікрохвильова піч; *в* – праска; *г* – кавоварка; *ґ* – електрична плита; *д* – електричний чайник; *е* – кип'ятильник; *є* –електричний обігрівач; *ж* – посудомийна машина

нескладних ремонтних робіт під силу кожному. Знання технології їх виконання знадобиться в повсякденному житті.

Перед тим, як увімкнути побутовий електроприлад у мережу електричного струму, необхідно переконатися у справності електричного шнура, перевірити, чи немає в ньому пошкоджених або оголених проводів, чи надійно закріплені проводи у штепсельній вилці. Слід також перевірити надійність кріплення та справність елементів електроарматури.

Після виявлення несправностей виконують ремонтні роботи. Для цього треба мати такі інструменти: електричний пробник для перевірки справності елементів електричного кола; електромонтажний ніж для зняття ізоляційної оболонки з проводів та зачищання струмопровідних жил; щипці або бокорізи, якими можна відрізати проводи; круглогубці для виготовлення кілець під затискачі; пінцет для підтримування проводів, з'єднання їх із затискачами, захоплювання дрібних деталей; набір викруток для загвинчування затискачів. Треба мати також ізоляційну стрічку для ізолювання місць зрощування проводів; слюсарне обладнання та інструменти: молоток, лещата, надфілі, шліфувальну шкурку, ручний дриль з набором свердел, мітчики та плашки, кернер, обтискач, слюсарну вимірювальну лінійку. Всі електромонтажні роботи виконують, вимкнувши прилади з електричної мережі. Під час робіт користуються підкладною дошкою. Найчастіше виникає необхідність ремонту або заміни з'єднувального електричного шнура. Електричним пробником почергово перевіряють справність кожної жили та місць контактних з'єднань у штепсельній вилці й розетці (мал.140).

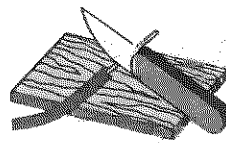
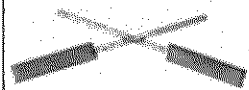
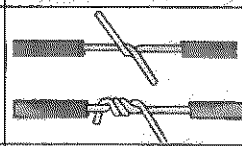
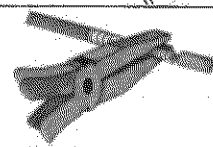
Якщо лампочка не світиться, потрібно перевіри-



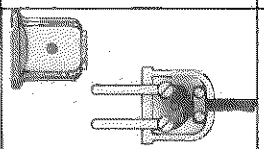
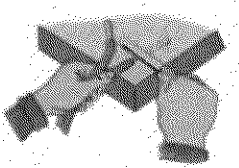
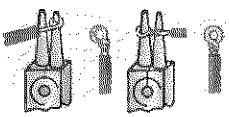
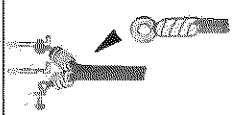
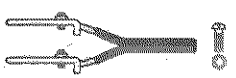
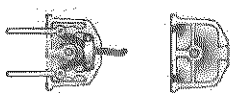
Мал. 140. Перевірка справності подовжувача

ти надійність та якість з'єднання струмопровідних жил із затискними пристроями і повторно проконтролювати справність окремих елементів. У разі необхідності ремонтні роботи виконують згідно з технологічними картами, поданими нижче.

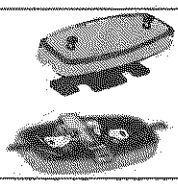
Технологічна карта. ***Зрощування проводів***

№ п/п	Послідовність операцій	Пооопераційні ескізи	Інструмент і матеріали
1	Зрізати монтерським ножем ізоляцію на кінцях проводів		Електричний провід, підкладна дошка, монтерський ніж
2	Покласти зачищені кінці проводів один на другий		Зачищені проводи
3	Скрутити проводи руками		Зачищені проводи
4	Затиснути проводи плоскогубцями		Проводи, плоскогубці
5	Заізолювати місце з'єднання проводів		Проводи, ізоляційна стрічка
6	Скрутити проводи, змістивши місця їх з'єднання		Заізольовані проводи

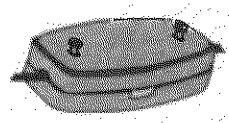
Технологічна карта. ***Ремонт штепсельної вилки***

№ п/п	Послідовність операцій	Пооопераційні ескізи	Інструмент і матеріали
1	Розібрати електричну вилку. Виявити несправність		Викрутка
2	Обрізати у місці пошкодження струмопровідні жили. Зачистити почергово контактні місця		Підкладна дошка, монтерський ніж
3	Почергово зробити кільця на кінцях струмопровідних жил		Круглогубці
4	Почергово заізолювати місця скручування струмопровідних жил біля кільця		Ізоляційна стрічка
5	Приєднати проводи до штифтів		Викрутка
6	Зібрати корпус вилки. Перевірити якість роботи		Викрутка

Технологічна карта. ***Ремонт підвісного вимикача***

№ п/п	Послідовність операцій	Пооопераційні ескізи	Інструмент і матеріали
1	Розібрати корпус вимикача		Викрутка

Продовження технологічної карти

№ п/п	Послідовність операцій	Пооопераційні ескізи	Інструмент і матеріали
2	Перевірити надійність кріплення струмопровідних жил до затискачів. За потреби замінити новими. Розрізати одну із жил		Кусачки, відрізок електричного шнура завдовжки 50...80 см
3	Почергово зняти ізоляційну оболонку на кінцях розрізаних проводів		Щипці або монтерський ніж, підкладна дошка
4	Зачистити струмопровідні жили. Приєднати зачищені жили до нерухомих струмопровідних контактів вимикача		Монтерський ніж
5	Зібрати корпус підвісного вимикача у зворотному порядку. Перевірити якість виконаних робіт		Викрутка

Обтискач – інструмент для ущільнення місць з'єднання проводів.
Зрощування проводів – з'єднання струмопровідних жил електричних проводів.

Обтискач, струмопровідні жили, зрощування проводів.

1. Яка електротехнічна арматура застосовується у побутових освітлювальних приладах?

2. Які конструктивні особливості такої арматури?
3. Як правильно виконувати ремонт штепсельної вилки, електропатрона, вимикача переносного освітлювального приладу?

*Запитання та завдання для тематичного оцінювання до розділу «Електротехнічні роботи»**

1. За якої умови можна замінювати у люстрі електричну лампу, що вийшла з ладу?

а) коли з мережі вимкнуто штепсельну вилку; б) коли вимкнуто вимикач; в) коли вимкнуто запобіжники.

2. За якої умови можна замінити запобіжники на квартирному щитку?

а) коли вимкнуто нагрівальні прилади; б) коли вимкнуто освітлювальні прилади; в) коли вимкнуто усі споживачі.

3. З якою метою кінець ізоляційної або захисної оболонки проводів і шнурів закріплюють ізоляційною стрічкою?

а) щоб запобігти оголенню струмопровідної жили; б) для естетичного вигляду; в) щоб зменшити нагрівання; г) для надійнішого кріплення; ґ) для збільшення міцності.

4. Що необхідно зробити, якщо шнур пошкоджено поряд із штепсельною вилкою?

а) заізолювати оголене місце шнура; б) з'єднати жили шнура; в) місце розриву обрізати, зачистити жили, зарядити шнур у вилку.

5. Яка напруга місцевих освітлювальних приладів у шкільній майстерні?

а) 127 В; б) 36 В; в) 220 В; г) 380 В.

6. Чому необхідно економити електричну енергію?

а) щоб уникнути виходу з ладу побутових приладів; б) щоб зменшити витрати коштів на оплату електроенергії; в) щоб зменшити витрати природних ресурсів на її виробництво.

7. Що показує електролічильник?

а) напругу електричного струму; б) кількість спожитої електроенергії; в) потужність електричного струму.

---

*Прочитавши запитання чи завдання, вибери правильний варіант відповіді.

8. Якими одиницями вимірюється електрична енергія?

а) кіловат-годинами; б) амперами; в) вольтами.

9. Скільки електроенергії використано в квартирі, якщо на початку місяця показання лічильника – 102,3 кВт, а в кінці – 232, 8 кВт?

а) 130 кВт; б) 130,5 кВт; в) 120,8 кВт.

10. Який елемент плавкого запобіжника призначений для розмикання електричного кола при перевантаженнях та коротких замиканнях?

а) фарфорова пробка; б) металева гвинтова нарізка; в) центральний контакт; г) дротина з легкоплавкого металу.

11. Чи можна замінювати електричну лампу, коли освітлювальний прилад увімкнено в електричну мережу?

а) так; б) ні; в) можна під наглядом дорослого.

12. Для чого викачують повітря із колби електролампи?

а) для кращого випромінювання світла; б) щоб довше не виходила з ладу нитка розжарення; в) щоб лампа була легшою.

13. Який метал використовують для виготовлення нитки розжарення електричної лампи розжарювання?

а) сталь; б) вольфрам; в) мідь; г) алюміній.

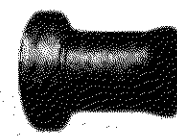
14. До якої температури нагрівається нитка розжарення електричної лампи, коли лампу увімкнено?

а) до 3000 °С; б) до 1000 °С; в) до 500 °С.

15. На якому малюнку зображено настінний патрон?

а

б



в

16. Яка частина електроенергії в лампі розжарювання витрачається на випромінювання світла?

а) 3–8 %; б) 10–15 %; в) 2–3 %; г) 30–50 %.

17. З якою напругою електричної мережі зображена лампа світитиме на повну потужність?

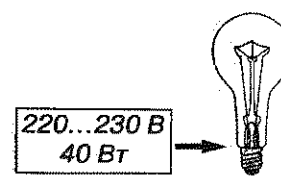
а) 380 В;

б) 220 В;

в) 100 В;

г) 127 В;

ґ) 36 В.

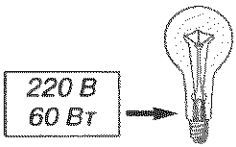


18. Яка потужність зображеної лампи?

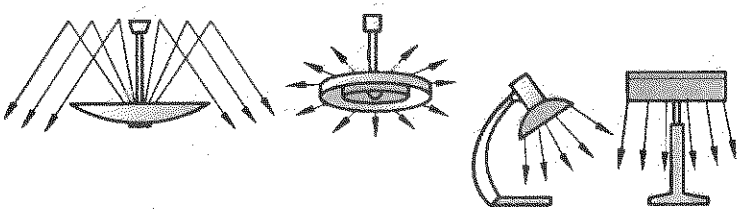
а) 220 Вт;

б) 60 Вт;

в) 280 Вт.

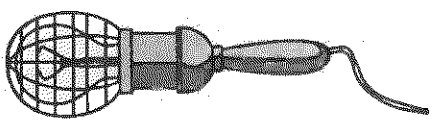


19. На яких малюнках зображено світильники, що належать до розсіювальних?



а *б* *в* *г*

20. Для чого призначено металеву сітку на контрольній лампі?

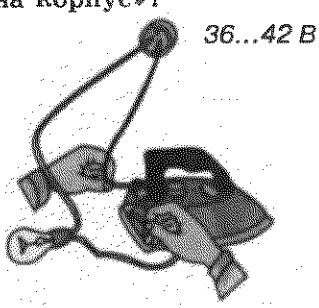


а) для захисту лампи від ударів та пошкоджень; б) для зменшення освітленості; в) для запобігання опіку.

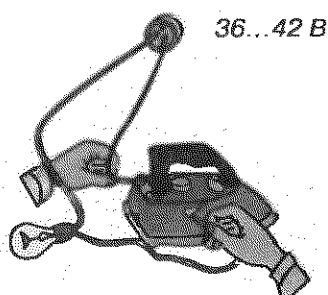
21. Яким приладом можна визначити справність закритого електричного приладу?

а) пробником; б) контрольною лампою; в) електричною лампою.

22. На якому малюнку показано перевірку замикання «на корпус»?



а



б

23. Який параметр електричного кола визначається за допомогою електричного пробника?

а) значення напруги; б) наявність струму; в) значення сили струму; г) опір; ґ) усі зазначені.

24. Як перевірити справність шнура настільної лампи за допомогою пробника?

а) щупи пробника прикласти до штирів вилки;

б) один щуп пробника прикласти до штиря вилки, другий – до контактів патрона;

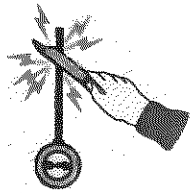
в) один щуп пробника прикласти до штиря вилки, другий – до металевої частини корпусу.

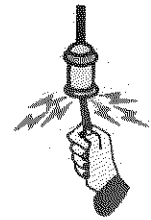
25. Що може статися у момент короткого замикання?

а) ураження електричним струмом;

б) вимкнення електричного струму;

в) вимкнення шнура та електропроводки.





...У 1872 році російський винахідник Олександр Лодигін запропонував градоначальнику Петербурга замінити газові фонарі, які встановлювали для освітлення вулиць, на винайдені ним лампи, які світилися яскравіше і працювали на дешевій електричній енергії. Відповідь градоначальника була категоричною: «Відмовити із-за непотрібності». А коли через кілька років удосконалену електричну лампу запропонували купити американці, то Росія витратила на її придбання величезні кошти.

Продовжуючи свої досліди Лодигін наскільки удосконалив свій винахід, що сучасна електрична лампа розжарювання за конструкцією і формою мало чим відрізняється від самої першої. Її будова всім відома: скляна колба, з якої відкачане повітря, спаяна з металевим цоколем. Всередині колби – скляна ніжка, на якій закріплена металева нитка розжарення у формі спіралі. Саме Лодигін почав використовувати металеву нитку розжарення, як це було у Едісона.

Розділ 4. Технологія вирощування рослин

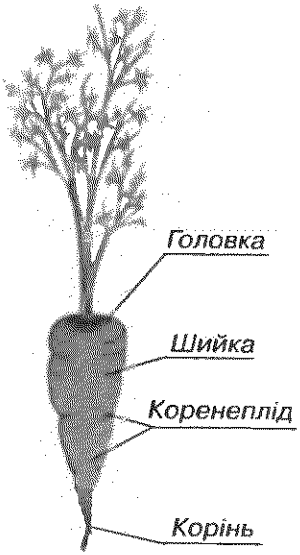
Технологія вирощування коренеплодів

§ 27. Технологія вирощування моркви

? 1. Пригадай, який садивний матеріал використовують для вирощування овочевих культур?
2. Від чого залежить термін сівби овочевих культур?
3. Що необхідно знати, щоб виростити хороший урожай сільськогосподарських культур?
4. Пригадай, яких правил безпечної праці необхідно додержувати при виконанні сільськогосподарських робіт?

Великого поширення на території України набуло вирощування коренеплідних рослин: моркви, столового буряку, цукрового буряку та інших. Це рослини, які мають соковиті плоди у вигляді кореня. Коренеплід утворюється на першому році життя в результаті розростання кореня, від якого відходять корінці, шийка і головка (мал. 141). На головці розвивається розетка листків, у пазухах яких є бруньки. На другий рік життя з цих бруньок розвиваються квітконосні пагони, на яких утворюються квітки і насіння.

Морква – цінна овочева культура, яка містить велику кількість необхідних для організму людини поживних речовин. Її називають ще скарбничкою каротину – вітаміну, який сприяє відновленню фізичних сил людини, виведенню з організму шкідливих речовин, поліпшенню зору, розвитку кістково-м'язової системи, поліпшенню роботи серця. Морквяний сік з медом вживають при простудах, терту моркву застосовують для гоєння дрібних поранень, опіків, обморожень. Свіжим соком полощуть ротову порожнину при захворюваннях зубів.



Мал. 141. Будова коренеплоду

У косметології з тертої моркви роблять маски при сухій шкірі обличчя.

Використовують коренеплоди моркви також для приготування різних страв та як кормову рослину. У їжу її вживають у сирому, сушеному, консервованому вигляді.

Вирощують моркву на всій території України.

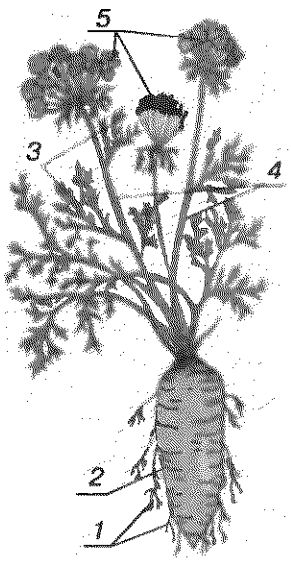
Морква – дворічна трав'яниста рослина. У перший рік утворює розетку листків і м'ясистий коренеплід червоно-оранжевого, жовтого або білого кольору (мал. 142), на другий – розетку листків, стебло й плоди (мал. 143).

Стебло прямостояче 30...100 см заввишки. Листки перисторозсічені, трикутні. Квітки дрібні, білі, червонуваті або жовтуваті, зібрані в складні зонтики.

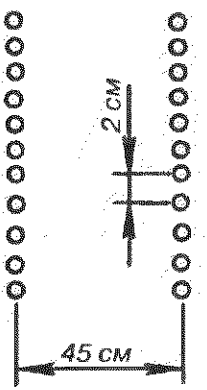
Мал. 142. Морква першого року життя: *а* – Оленка (ранньостигла); *б* – Каротель (середньорання); *в* – Королева осені (пізньостигла)

Хороший урожай моркви отримують на легких, добре удобрених перегноєм ґрунтах. Не можна удобрювати ґрунт свіжим гноєм, одержаним у рік висівання насіння, оскільки коренеплід при цьому спотворюється і швидко загниває під час зберігання.

Морква – холодостійка рослина. Її насіння можна висівати відразу після танення снігу. Перед тим як висіяти, насіння замочують у воді, підсушують і змішують з піском у пропорції 1:10, щоб при висіванні рівномірно розподілити його у борозенках. Щоб уникнути операції проріджування рослин, насіння через невеликі проміжки можна також наклеїти крохмальним клейстером на вузеньку смужку паперу, яку укладають в борозенку глибиною 2 см і пригортають ґрунтом. Грядки з висіяним насінням підтримують у зволоженому



Мал. 143. Морква другого року життя: *1* – корінці; *2* – коренеплід; *3* – листки; *4* – стебла; *5* – суцвіття



Мал. 144. Схема рядкового способу висівання насіння моркви

стані або ж накривають до появи сходів поліетиленовою плівкою.

Висівають насіння моркви рядковим способом. Відстань між рядками має становити 45 см, а між рослинами – 2 см (мал. 144). Після появи 2–3 листків, рослини проривають на відстані 4 см.

Догляд за рослинами полягає у їх прополюванні, поливанні і підживленні. Поливають у міру потреби. Уперше рослини підживлюють приблизно через місяць після появи сходів, використовуючи для цього городню суміш, яка реалізується в торговельній мережі, або пташиний послід (0,5 л на 10 л води). На початку формування коренеплоду рослину підживлюють калійними добривами (10 г на 1 м^2).

Збирають моркву на насіння (насінники) до настання морозів, відбираючи непошкоджені коренеплоди масою 80...150 г. Листя обрізують, залишаючи черешки завдовжки 1 см.

Добре зберігаються насінники у сховищах з температурою 0...1 °С. Перед закладанням на зберігання коренеплоди можна обтрусити крейдою із розрахунку 200 г на 10 кг плодів, укласти в ящики і пересипати шаром піску завтовшки 1...1,5 см.

Зберігати насіння моркви можна не більше 3 років, після цього воно втрачає схожість.

Найпоширеніші сорти моркви: Каротель, Оленка, Шантене, Королева осені (див. мал. 142).

Урожайність сортів 5...10 кг з 1м^2.

Користуючись сільськогосподарським знаряддям (лопатами, вилами, сапами, ножами) слід додержувати **правил безпечної праці.**

1. Під час перенесення знаряддя необхідно тримати загостреною частиною вниз.

2. Передавати знаряддя різальною частиною «до себе».

3. Ножі зберігати в чохлах, а інше знаряддя – в спеціальних укладках або обладнаних місцях.

4. Роботи виконувати в робочому одязі: халаті, береті, рукавицях.

5. Після роботи необхідно вимити руки з милом, привести себе та одяг у порядок.

Холодостійкий – здатний переносити низьку температуру.
Суцвіття – квітконосне стебло разом з пуп'янками і квітками, зібраними у вигляді китиці, колоска, кошика, зонтика тощо.
Черешок – стеблинка листка.

Практична робота. Висівання насіння моркви

Інвентар: лопати садові, граблі, тканинний метр, розмічальні кілочки, розмічальна стрічка, сапа, маркер, поливальниця, посудина для води, перегній.

Послідовність виконання роботи:

1. Підготуй насіння моркви для висівання.

2. Підготуй перекопану поверхню ґрунту до висівання насіння моркви: вирівняй поверхню граблями, розбий грудки великих розмірів.

3. Закріпи кілочками розмічальний шнур на краю грядки.

4. Проведи маркером борозенки завглибшки 4...5 см вздовж туго натягнутого шнура. Ширина міжрядь – 45 см.

5. Внеси в борозенки перегній, перемішай його з ґрунтом. Глибина борозенок повинна становити 2 см.

6. При недостатньо зволоженому ґрунті полий борозенки водою з поливальниці.

7. Висій насіння через 2 см в рядку на глибину 1,5...2 см.

8. Засип борозенки з висіяним насінням, зсуваючи ґрунт з країв борозенок тильним боком граблів.

9. Якщо після висівання насіння ґрунт у міжряддях сильно ущільнився, розпуши його сапкою. Цю

агротехнічну операцію особливо важливо виконати при зволоженому ґрунті.

10. Після завершення роботи постав етикетку із зазначенням сорту моркви і дати висіву.

Поживна речовина, каротин, коренеплід, борозенка, міжряддя, агротехнічна операція.

1. Які овочеві рослини висівають раніше, а які пізніше?
2. Які ви знаєте способи висівання овочевих культур?
3. Для чого намочують та пророщують насіння?
4. Чим корисна для здоров'я людини морква?

§ 28. Технологія вирощування столових буряків

1. Як підготувати ґрунт для висівання насіння овочевих культур?
2. Для чого проріджують рослини у рядку?
3. Яке значення мають овочеві рослини для організму людини?

Столовий буряк – дворічна коренеплідна овочева культура; містить вітаміни, кислоти, цукор, йод, мідь, інші хімічні речовини, які сприяють виведенню з організму людини шкідливих речовин, поліпшують травлення, підвищують міцність кровоносних судин. Свіжонатертий буряк, прикладений до ран, пришвидшує їх гоєння, а закапування соком буряка носа при нежиті сприяє швидкому одужанню. Ці та інші властивості роблять столовий буряк цінним продуктом харчування та ефективною лікарською рослиною. Його вживають у свіжому, вареному та консервованому вигляді. Вирощують столові буряки на всій території України.

Столовий буряк у перший рік утворює розетку великих черешкових листків та потовщений м'ясистий корінь різної форми (плоский, округлий, овально-ви-

Мал. 145. Різновиди столових буряків: *а* – округлий; *б* – плоский

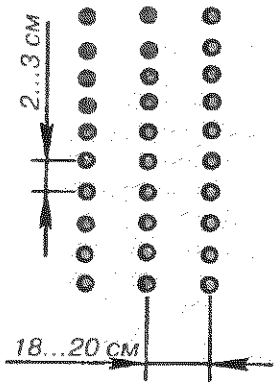
довжений, циліндричний, конічний) і забарвлення (мал. 145). На другий рік висаджені у ґрунт коренеплоди розвивають прямі, гіллясті стебла, на яких утворюються квітки по кілька штук вкупі. Плоди зростаються, утворюючи суплідця (клубочки).

Столовий буряк – тепло- та вологолюбна рослина. Її насіння починає проростати за температури 8...11 °С. Сходи молодих рослин витримують заморозки до –2 °С. Високі врожаї отримують на багатих органічними речовинами ґрунтах. Малопридатні для вирощування буряків піщані й супіщані ґрунти. Насіння рослини висівають у ґрунт в середині травня. Норма висіву орієнтовно 2 г на 1 м^2.

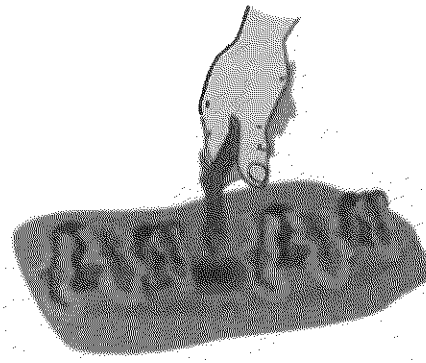
Висівають насіння рядковим способом. Відстань між рядками становить 18...20 см, між рослинами – 2...3 см, глибина висівання – 2...4 см (мал. 146).

Через 10 днів після появи сходів виконують перше проріджування, залишаючи рослини на відстані 4...6 см одна від одної (мал. 147). Після появи 4–5 справжніх листочків, проріджують удруге, залишаючи відстань 6...8 см. Під час останнього проріджування відстань має становити, залежно від сорту буряків, 12...18 см.

У період росту і розвитку рослини (вегетаційний період) виконують 2 – 3 підживлення водним розчином пташиного посліду або спеціальними міне-



Мал. 146. Рядковий спосіб висівання столового буряка



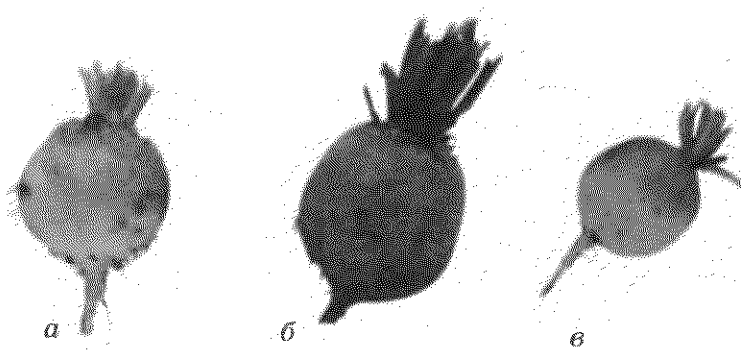
Мал. 147. Проріджування столових буряків

ральними добривами, що реалізуються в торговельній мережі. Користуючись придбаними в торговельній мережі добривами, обов'язково необхідно додержувати технології їх використання, описаної в інструкції до них.

Термін зберігання насіння столових буряків становить не більше 7 років; після цього схожість насіння різко знижується.

Найпоширеніші сорти: Нантський білий, Бордо, Носівський золотистий (мал. 148).

Якщо після висівання насіння ґрунт у міжряд-



Мал. 148. Сорти столових буряків: *а* – Нантський білий; *б* – Бордо; *в* – Носівський золотистий

дях значно ущільнився, треба розпушити його сапкою. Цю операцію важливо виконати при зволоженому ґрунті.

Після завершення роботи слід поставити етикетку із зазначенням сорту столових буряків та дати висівання насіння.

Суплідда – кілька плодів, що зрослися між собою, кожний з яких утворився з окремої квітки щільного суцвіття.
Ранньовесняне боронування – спосіб обробітку ґрунту бороною рано навесні.
Проріджування – видалення з рядків посіяних сільськогосподарських культур зайвих рослин.

Столовий буряк, коренеплідна рослина, розетка, теплолюбний, вологолюбний.

1. Який садивний матеріал використовують для вирощування столових буряків?
2. Як підготувати насіння столових буряків до висівання?
3. Яка технологія висівання насіння столових буряків?
4. Чим корисні для здоров'я людини столові буряки?

Лікарські рослини

§ 29. Загальні відомості про лікарські рослини

1. Які рослини називають лікарськими?
2. Які лікарські рослини ти знаєш?
3. Яке значення мають лікарські рослини для людини?
4. У якому вигляді зберігають лікарські рослини?

Ще у давні часи люди помітили, що наші зелені супутники – рослини, які супроводжують нас тисячі років і без яких ми не можемо обійтися, мають

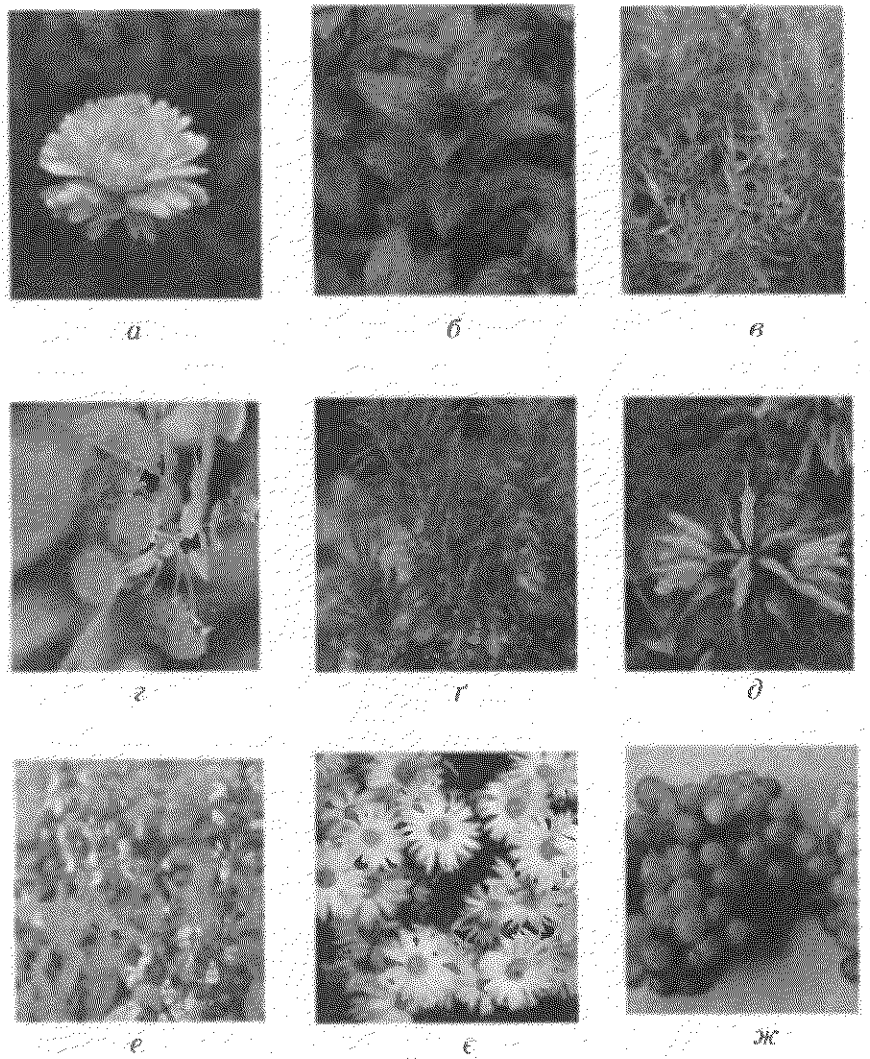
лікувальні властивості (допомагають загоювати рани, сприяють поліпшенню зору, покращенню фізичного стану, припиняють кровотечу, вгамовують головний біль тощо).

Дослідженнями встановлено, що в кожній рослині містяться хімічні речовини (кислоти, цукор, вітаміни, ефірні олії, мінеральні солі тощо), необхідні для нормальної життєдіяльності організму людини. Завдяки цьому при їх вживанні під час захворювань у вигляді відварів, соків, настоїв з рослин досягається лікувальний ефект.

Останнім часом інтерес до лікарських рослин зростає. Дуже важливо зберегти ті види рослин, кількість яких зменшується внаслідок надмірної їх заготівлі. Нині лише в нашій державі 192 назви таких рослин занесено до «Червоної книги України». Вони охороняються державою і заборонені для збирання, заготівлі та промислового використання.

Багато лікарських рослин давно й успішно вирощують (культивують) на домашніх присадибних ділянках та полях спеціалізованих сільськогосподарських підприємств. До таких рослин належать нагідки, м'ята, малина, естрагон, розмарин, бергамот, шалфей, ромашка, калина та багато інших (мал. 149). Вони є не тільки цілющою сировиною для приготування лікарських препаратів, а й чудовими декоративними рослинами, якими прикрашають квітники, клумби, рабатки тощо.

Розглянемо детальніше біологічні та лікувальні властивості *нагідок лікарських*. Це однорічна трав'яниста рослина. Її щорічно вирощують з насіння. Нагідки мають сильний своєрідний запах. Вони поділяються на високорослі, з висотою стебла 50...60 см, та низькорослі – 25...35 см заввишки. Стебло округле, прямостояче, розгалужене. Квітки золотаво-жовті або оранжеві, зібрані у верхівкові кошики. Крайові квітки розміщені в 2–3 ряди.



Мал. 149. Лікарські рослини: *а* – нагідки; *б* – м'ята; *в* – естрагон; *г* – малина; *ґ* – розмарин; *д* – бергамот; *е* – шалфей; *є* – ромашка; *ж* – калина

Плід – сім'янка. Цвітуть з червня до заморозків. Рослина холодостійка.

Нагідки лікарські (календула) містять різні вітаміни, солі, кислоти, інші сполуки. Настої, відвари календули мають протизапальні, ранозагоювальні, бактерицидні властивості. Особливо широ-

ко використовують нагідки для місцевого лікування тріщин шкіри, дрібних ран, виразок. Настоями з нагідок полощуть ротову порожнину і горло, роблять ванночки при захворюванні очей. З успіхом застосовують настої з нагідок при серцево-судинних захворюваннях, при задишках, набряках тощо.

Виконуючи заготівлю лікарських рослин, дотримуйся **правил безпечної праці**

1. Роботу виконувати у спецодязі, рукавицях.

2. Користуючись ножем при зрізуванні квіток, різальну частину спрямовувати «від себе», а при користуванні секатором, стежити, щоб пальці, якими утримується стебло рослини, не попали між леза.

3. Не залишати інструмент в траві чи між рослинами, оскільки ними можна травмуватись при переміщенні.

4. Не переносити інструмент у кишенях.

5. Після завершення роботи необхідно очистити інструмент від бруду і зберігати із закритими лезами в чохлах у відведених для них місцях.

Лікарська рослина – рослина, яка має лікувальні властивості.
Лікарський препарат – продукт, призначений для лікувальних цілей.
Культивування – штучне розведення, вирощування.

Практична робота. Ознайомлення з біологічними особливостями лікарських рослин

Оснащення й унаочнення: таблиці із зображенням лікарських рослин та їх насіння (відповідно до регіону) або науково-популярна література із серії «Лікарські рослини», «Червона книга України», гербарії лікарських рослин.

Послідовність виконання роботи:

1. За завданням учителя ознайомся із біологічни-

ми особливостями найпоширеніших лікарських рослин у регіоні проживання.

2. З інформаційних джерел дізнайся, які з цих рослин дозволено для промислового використання, а які занесено до «Червоної книги України».

3. Замалюй у робочому зошиті форму насіннєвого матеріалу лікарських рослин.

4. Запиши назви рослин, занесених до «Червоної книги України».

Лікарські рослини, лікувальні властивості, культивування рослин.

1. Які дикорослі рослини твого регіону використовують для приготування лікарських препаратів?
2. Які лікарські рослини культивують у домашніх умовах?
3. Які рослини твого регіону занесено до «Червоної книги України»?
4. Яких правил безпечної праці необхідно додержувати при виконанні сільськогосподарських робіт?

§ 30. Вирощування та заготівля лікарських рослин

1. Які плоди сільськогосподарських рослин називають насіннєвим матеріалом?
2. Чим відрізняються насіннєві матеріали сільськогосподарських культур?
3. Які особливості технології висівання та вирощування сільськогосподарських культур з насіннєвого матеріалу?

Для культивування лікарських рослин, збереження рідкісних рослин необхідно знати їх біологічні особливості та технологію вирощування.

Усі квіткові лікарські рослини за тривалістю їх життя поділяють на дві групи: однорічні та багаторічні. У однорічних цикл життя, тобто період

від висівання їх у ґрунт до утворення нового насіння, становить один рік. Багаторічні рослини зберігаються взимку у вигляді кореневищ, цибулин, коренеплодів. Щороку з них виростають нові рослини.

Рослини мають різні потреби у світлі, теплі, вологості, родючості ґрунту. Різняться вони і за технологією висівання садивного матеріалу та догляду за рослинами в період їх росту і розвитку.

Щоб виростити лікарську рослину та отримати з неї високоякісну сировину, необхідно знати, як правильно підготувати садивний матеріал, у який період і яким способом його висівати або висаджувати, як правильно доглядати, збирати.

Насамперед необхідно вміти підготувати насіннєвий матеріал до сівби. Основною технологічною операцією є пророщування насіння.

Готуючи насіння до проростання, необхідно оглянути його оболонку. Якщо вона товста і жорстка, наприклад, у духмяного горошку, настурції або люпину, потрібно її зруйнувати, щоб дати доступ воді для виведення насінини із стану спокою. Для цього можна розсипати невелику кількість насінин між двома кусками дрібнозернистої наждачної шкурки і з невеликим зусиллям потерти їх. Жорстка оболонка пошкоджується, а іноді відстає зовсім. Можна також насіння великих розмірів засипати в посудину з піском і потрясти нею.

Підготовлене таким чином насіння заглиблюють пальцями у зволожений пісок, а дрібне розкладають на зволожену тканину чи папір, накривають плівкою або склом, щоб не випаровувалась волога і ставлять у тепле місце з температурою 25...28 °С для проростання. Біля кожної посудини закріплюють етикетку із зазначенням назви рослини та дати її висівання чи висаджування. В період проростання насіння потрібно стежити за тим, щоб

насінини весь час були у зволоженому стані, але не у воді, тому що вони можуть загнивати.

Що ж найголовніше в технології висівання? Це глибина висівання насіння. Якщо насіння засипати ґрунтом на великій глибині, сходи будуть рідкі й кволі. Якщо ж товщина ґрунту мала, він пересихає, а значить, насінинам не вистачатиме вологи для проростання. Товщина шару землі залежить від розмірів насіння. Чим дрібніші насінини, тим менша має бути глибина борозенки для засівання і навпаки.

Після виконання підготовчих робіт насіння висівають у ґрунт.

На прикладі нагідок (календули) розглянемо технологію виконання цієї роботи. Насамперед, ґрунт має складатися з дрібних грудок, щоб пагонам рослини ніщо не перешкоджало вільно проростати.

Оскільки насіння нагідок висівають безпосередньо в ґрунт на постійне місце, необхідно ретельно розмітити лунки для насінин. Відстань між лунками має становити 20...25 см. Якщо у кожну лунку висіяти по дві насінини на глибину 3...4 см, то можна обійтись без проріджування. Висівають насіння як весною, так і під зиму. Впродовж літа можна також висівати повторно. У цьому разі рослина зацвіте у вересні – жовтні. Суцвіття у цей період у нагідок велике, масивне, а колір – більш насичений. Для продовження терміну цвітіння верхівки рослин прищипують.

У жарку і суху погоду нагідки треба поливати. Без поливу суцвіття дрібнішає, втрачає махровість і цвітіння завершується раніше передбаченого біологічними особливостями терміну. Нагідки дуже декоративні на клумбах, квітниках, рабатках.

З лікувальною метою використовують квіткові кошики нагідок. Їх збирають, коли вони вже повністю розкриті, сушать у затінку на вільному повітрі, розстеливши тонким шаром і час від часу перемішуючи. Строк придатності сухих кошиків – 1 рік.

Сировина – матеріал, призначений для подальшої переробки.
Протруювання – обробка насіння хімічними речовинами для боротьби з шкідниками та хворобами рослин.

Практичні роботи

I. Висівання насіння нагідок. Догляд за посівами

Інвентар та матеріали: сільськогосподарське знаряддя (садові лопати, граблі, сапи, поливальниці), насіння нагідок, відрізки тканини або паперу.

Послідовність виконання робіт:

1. Підготуй ґрунт до висівання насіння: перекопай, розбий грудки, вирівняй поверхню.
2. Наміть лунки на відстані 20...25 см одна від одної.
3. Ознайомся із сортом нагідок, їх біологічними особливостями.
4. Висій по дві насінини в кожну лунку, присип ґрунтом.
5. Полий місця висаджування насіння з поливальниці з дрібним ситечком.
6. Замульчуй поверхню ґрунту річковим піском.

II. Догляд за рослинами

1. Після появи сходів знищ бур'яни, видали їх з міжрядь.
2. Поливай в період росту в міру потреби.
3. Стеж за появою бур'янів та виполюй їх.
4. Після появи суцвіть прищипай верхівки.
5. Коли рослина відцвіте й достигне насіння, збери його та зберігай у паперових пакетах з відповідними написами. Насіння зберігає схожість кілька років.

III. Заготівля лікарської сировини

1. Після повного розкриття суцвіть збери їх, зрізавши ножицями таким чином, щоб довжина стебла біля кошика не перевищувала 0,5...1 см.

2. Розстели кошики тонким шаром й висуши їх у затінку на вільному повітрі або у провітрюваному приміщенні, періодично перемішуючи.

3. Засип сухі кошики нагідок у паперові пакети або мішечки з тканини.

4. Зроби написи на пакетах (мішечках) із зазначенням року збору, сорту нагідок.

Сировина, садивний матеріал, суцвіття, кошик.

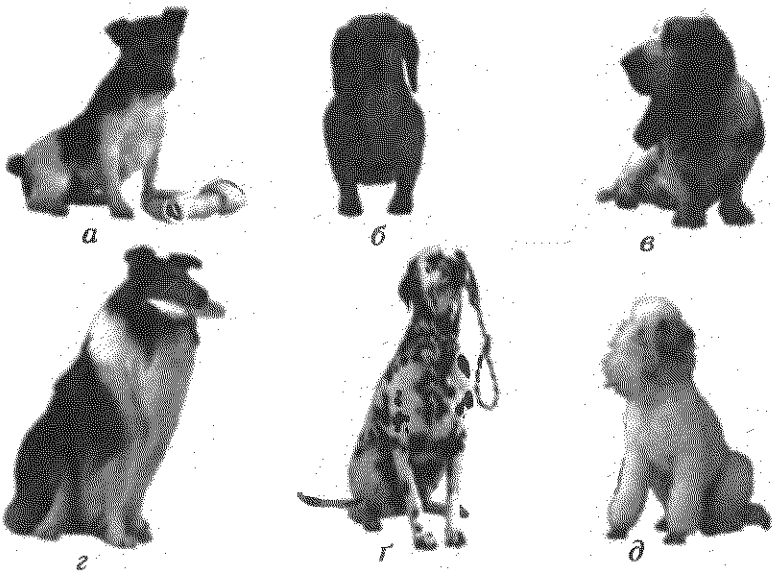
1. Що необхідно знати, щоб виростити здорові, міцні рослини?
2. Розкажи про технологію вирощування нагідок.
3. У який період росту заготовляють квітки нагідок для приготування ліків?

Технологія утримання домашніх тварин та птахів

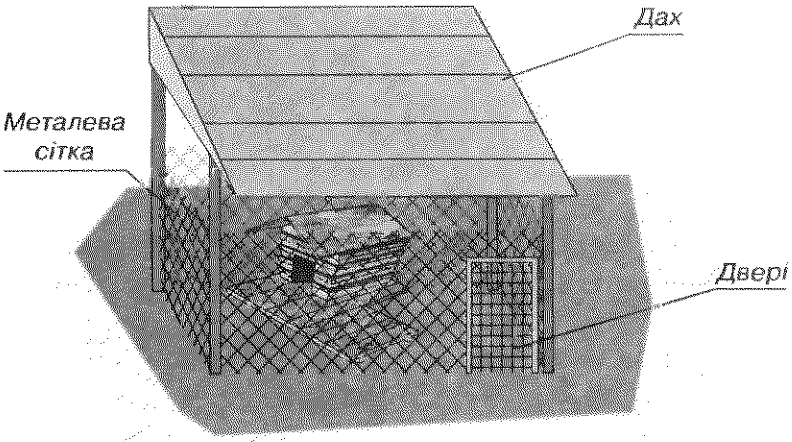
§ 31. Технологія утримання домашніх тварин

? 1. Назви відомих тобі тварин, які утримуються в домашніх умовах?
2. Для чого утримують домашніх тварин?

Найпопулярнішою домашньою твариною, приручено людиною близько 12 тис. років тому, є **собака**. Залежно від породи, собак використовують, як охоронців, рятувальників, мисливців, пастухів. Нині все частіше їх утримують просто як сімейних улюбленців (мал. 150), хоча їхні давні функції не втратили актуальності й сьогодні.



Мал. 150. Породи собак: *а* – тер'єр; *б* – такса; *в* – бассет; *г* – коллі; *ґ* – долматинець; *д* – пудель

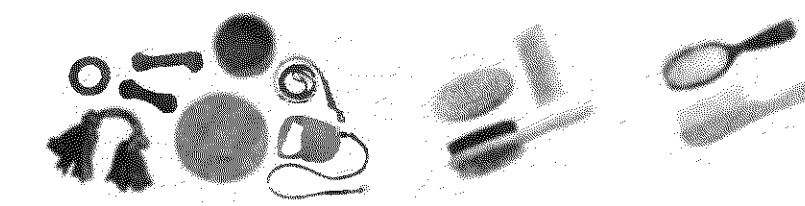


Мал. 151. Критий вольєр з будкою

Собака, хазяїн якої живе у приватному будинку, повинна мати критий вольєр з дерев'яною будкою (мал. 151), захищеною від вітру, дощу, снігу. Для вигулу собаки необхідно також мати ошийник, намордник та повідець (мал. 152). Для догляду за шерстю потрібна щітка, а для відлякування шкідливих комах – спеціальні шампуні, пудри, аерозолі, ошийник проти бліх. Для утримання собаки необхідно мати дві миски із пластмаси або нержавіючої сталі. Одна для їжі, друга – для води. Якщо собаку утримують у приміщенні, їй необхідна підстилка з цупкої тканини. Вибираючи місце для утримання цуценят і підстилку, слід враховувати, які розміри матиме собака, коли виросте.

Цуценяті потрібно також придбати іграшки зі спеціальної твердої гуми – м'ячики, кільця.

Щоб розвиватися, бути здоровою, собака має добре



Мал. 152. Речі для собаки

харчуватися. Її їжа повинна містити необхідну кількість вітамінів, білків, жирів. Оскільки приготувати таку їжу в домашніх умовах складно, пропонують використовувати готові суміші, які реалізуються через торговельну мережу. При використанні домашніх продуктів у їжу собаки добавляють вітаміни, які також можна придбати у спеціалізованих магазинах.

На випадок різних захворювань з метою надання першої допомоги тварині необхідно мати аптечку з термометром, бинтом, ватою, розчином зеленки, вазеліновою олією, пероксидом водню.

У раціоні дорослої собаки потрібно дотримуватись таких співвідношень: м'ясна їжа – 10...20 г на кілограм ваги собаки, жири – 1...2 г/кг, вуглеводи – 5...6 г/кг. Для цуценят ці показники в 2–3 рази вищі.

Періодичність годувань залежить від віку. Цуценят одного-двох місяців годують 5–6 разів на день, трьох-чотирьох місяців – 4 рази, п'яти місяців та старших – 3 рази. Дорослих годують, як правило, двічі на день. Вода повинна бути в посудині завжди.

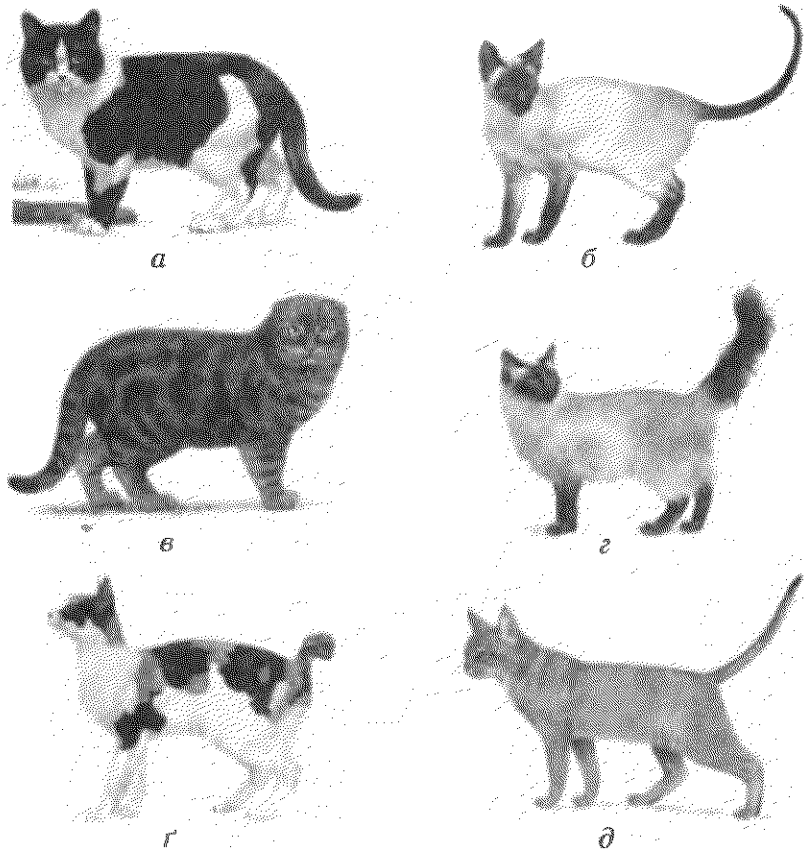
Не менш поширеним домашнім другом є **кіт** (мал. 153). Якщо вирішено утримувати кота або кішку в домашніх умовах, бажано придбати в зоомагазині або самому виготовити необхідні речі (мал. 154).

Будиночок для кошеняти – зручне місце, де воно почуватиметься в безпеці. Добре, якщо цей будиночок буде багатоповерховим.

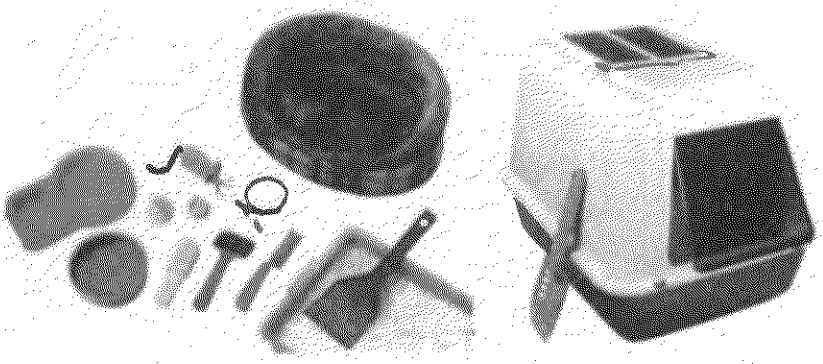
Туалет – контейнер із спеціальним наповнювачем. Краще використовувати натуральний деревинний наповнювач, який краще усмоктує рідину, має приємний хвойний аромат.

У кошеняти мають бути дві мисочки: одна – для корму, друга – для води, а також гребінець для догляду за шерстю, бажано – спеціальний шампунь для купання.

Коли кіт потрапляє з природного середовища в



Мал. 153. Породи домашніх кішок: *а* – європейська; *б* – сіамська; *в* – шотландська висловуха; *г* – балійська; *ґ* – японський бобтейл; *д* – абіссінська



Мал. 154. Речі для догляду за кішкою

штучне, тобто до квартири або будинку, де його життя цілком залежить від людини, господар починає годувати його тим, що їсть сам. Але це абсолютно неприйнятно, тому що, коли кошеня чи дорослий кіт харчується залишками зі столу, неможливо збалансувати поживні речовини, забезпечити конче необхідну кількість таких елементів, як мінерали й вітаміни. Годі й казати про те, що людська їжа може бути токсичною для кошенят через велику кількість солі й спецій.

Найкращим кормом для котів є той, що виготовляється промисловими підприємствами. Технологія його виробництва суворо контрольована, при цьому використовуються складники того ж рівня якості та безпеки, що й під час виробництва продуктів харчування для людей.

Купити корм можна у мережі зоомагазинів, ветеринарних клініках та аптеках.

Вольєр – крита загорожа для утримання собаки або іншої тварини.
Ветеринар – фахівець з лікування тварин.
Раціон – норма харчових продуктів на певний строк.

Порода, ветеринар, догляд, годування, вольєр, раціон.

1. Чи можна без дозволу дорослих брати бродячих тварин додому?
2. Як вибрати собаку для утримання в домашніх умовах?
3. Що треба придбати для утримання собаки? Кота?
4. Скільки разів на день годують цуценя, дорослу собаку?

§ 32. Технологія утримання декоративних птахів

1. Чим відрізняються свійські птахи від декоративних?
2. Які птахи називаються дикими? Які з них залишаються на зимівлю?
3. Як допомогти птахам добувати їжу в зимовий період?

У природі є велика кількість різних птахів, які легко приручаються людиною. До них належать різні види тропічних птахів – канарки, папуги.

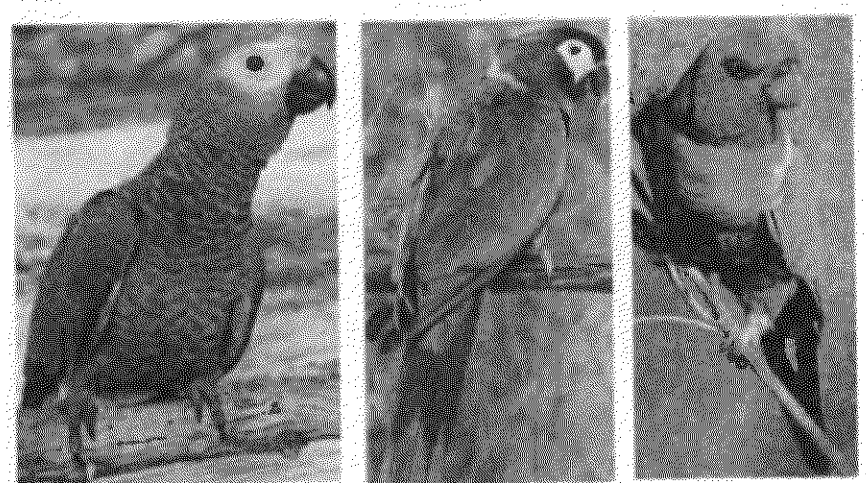
Папуги різняться між собою оперенням, формою та розмірами тулуба і дзьоба. Товстий та масивний дзьоб деяких папуг слугує для поїдання фруктів, розколювання горіхів, насіння та інших твердих продуктів.

Папуги можуть запам'ятовувати і вимовляти більше ста звуків та слів, які вимовляє людина. У неволі папуги можуть жити десятки років. Ці та інші їх властивості – яскраве оперення, дзвінкий щебет привернули увагу людини, і папуги стали сімейними улюбленцями.

До папугоподібних належать понад 500 видів птахів, зокрема, жако, какаду, ара та ін. (мал. 155).

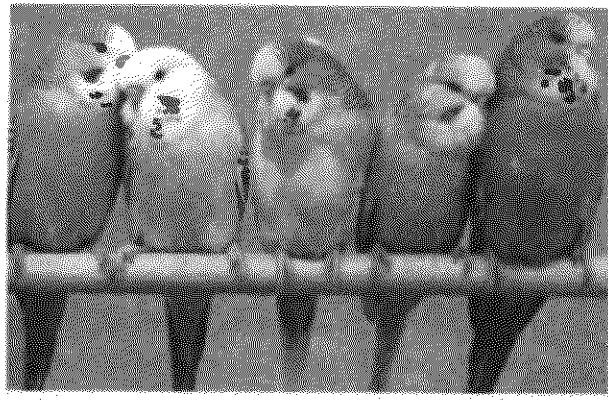
Найбільшого поширення набуло утримання хвилястих папуг (мал. 156). Свою назву вони отримали від хвилеподібного забарвлення оперення.

Утримують хвилястих папуг парами або поодинці у клітці розмірами не менше 60×40×40 см (мал. 157), яка має стояти чи висіти на зручному місці без про-



а *б* *в*

Мал. 155. Різновиди папуг: *а* – жако; *б* – ара; *в* –лорикет



Мал. 156. Хвилясті папуги

тягів і прямих сонячних променів. Клітка обладнується 2–3 жердинами, посудинами для води – напувалкою та купалкою, годівницями для зернової суміші, м'якого та мінерального корму.

Основний корм хвилястих папуг – зернова суміш – є в кожному зоомагазині, мінеральні підкормки – також. Ці птахи великі чепуруни і можуть купатися по кілька разів на день, тому їм щодня треба наливати свіжу відстояну воду.

Раз на тиждень хвилястим папугам згодовують м'який корм: розсипчасті каші (рисову, вівсяну, пшоняну), терте варене курячe яйце з морквою і білими сухарями, білий хліб, змочений у молоці.

Мал. 157. Клітка для утримання домашніх птахів

Шматочки яблук, листя кульбаби, салату, капусти дають папугам по можливості щодня.

Мінеральну підкормку можна приготувати самому, змішавши чистий річковий пісок із товченою шкаралупою курячих яєць або розтертою крейдою. Мінеральні корми теж потрібні птахам щодня.

Щоб навчити папугу вимовляти кілька слів або цілу фразу, треба

придбати молодого папугу й утримувати його самого, без пари. Навчати слід наполегливо, послідовно повторюючи слово чи фразу. Не слід випускати птаха з клітки політати по квартирі, якщо немає часу за ним приглянути.

Гарно доглянутий папуга – рухливий, із гладким блискучим пір'ям, добрим апетитом.

Якщо папуга тривалий час сидить на жердці або на дні клітки, замруживши очі, треба негайно повідомити про такий стан птаха дорослих та звернутися до ветеринарного лікаря. У цьому випадку забороняється брати птаха руками, розглядати його, годувати або напувати з рук, виконувати дезінфекційні та інші роботи в клітці.

Хвилясті папуги стійкі до багатьох захворювань, і, якщо ти сумлінно доглядатимеш за ними, вони проживуть 10–20 років, радуючи тебе своїм гарним виглядом і веселим щебетанням, а можливо, і розмовами...

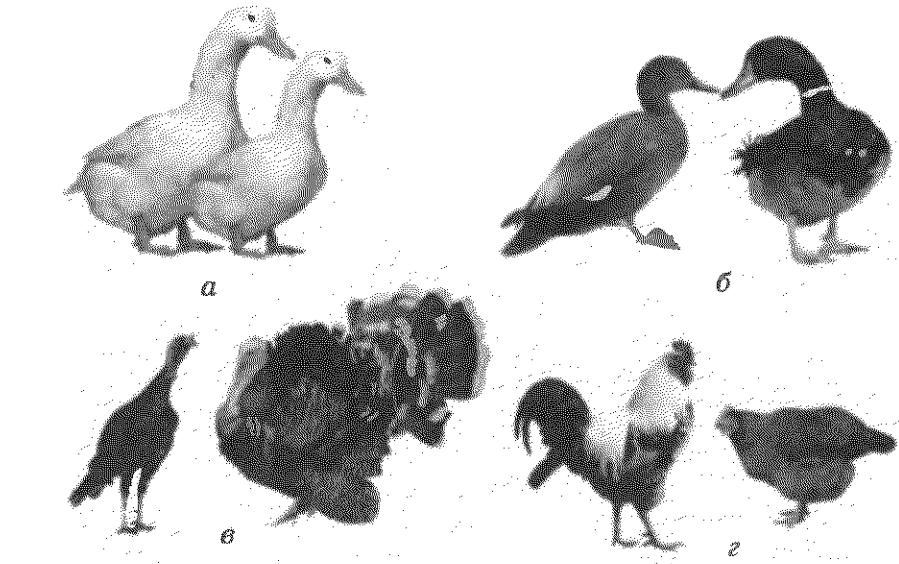
Декоративний – той, що служить для прикраси, зовнішньо ефектний, мальовничий.

Канарка, хвилястий папуга, м'який корм, мінеральна підкормка.

1. Чи можна утримувати в квартирі папугу без клітки?
2. Чи можна прирученого папугу випускати на вулицю вільно літати?
3. Які ознаки захворювання домашнього папуги?
4. Як навчити хвилястого папугу вимовляти слова?
5. Чим слід годувати хвилястих папуг?

§ 33. Технологія утримання свійських птахів

1. Яких свійських птахів вирощують в домашніх господарствах?
2. Яку продукцію отримують завдяки свійським птахам?



Мал. 158. Породи свійських птахів: *а* – сірі українські качки; *б* – волинські гуси; *в* – бронзові широкогруді індики; *г* – кури

У домашніх господарствах та на промислових підприємствах вирощують різноманітних свійських птахів: курей, індиків, гусей, качок та інших (мал. 158).

Галузь сільського господарства, яка займається розведенням і вирощуванням свійських птахів та отриманням відповідної продукції, називається **птахівництвом.**

Займатися птахівництвом економічно вигідно. Продукція птахівництва – м'ясо, яйця – мають високу поживність та чудові смакові якості.

У сільській місцевості найбільшого поширення набуло вирощування курей, гусей, качок, індиків. Для їх утримання, насамперед, необхідно спорудити спеціальне приміщення – пташник, схема якого зображена на малюнку 159.

Пташник обладнують годівницею, напувалкою, гніздовим ящиком, сідалами. Обладнання має бути міцним, зручним для використання, очищення.

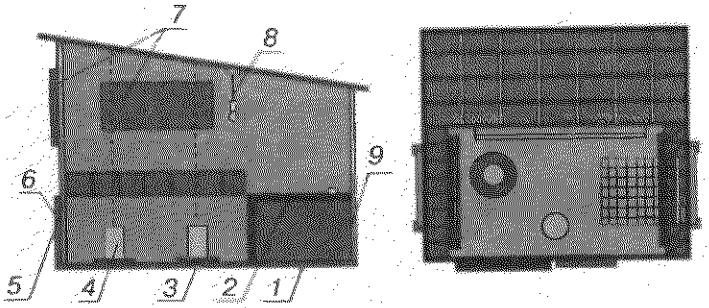
Сідало розміщують на висоті 60...80 см від підлоги. Ширина брусків становить 4...6 см. Довжину розраховують залежно від кількості птахів, зважаючи на те, що курка на сідалі займає 20 см його довжини, а індик – 40 см. Для зручності видалення пташиного посліду сідала мають бути зйомними. Під ними ставлять підставні ящики для посліду або насипають торф, який має властивість поглинати неприємні запахи.

Гнізда для відкладання яєць розміщують у затемнених місцях на висоті 60...70 см від підлоги.

Годівниці кріплять на стіні або на спеціальних підставках на висоті 20 см від підлоги. Щоб птахи не залітали всередину годівниці та не забруднювали корм, над нею закріплюють поличку.

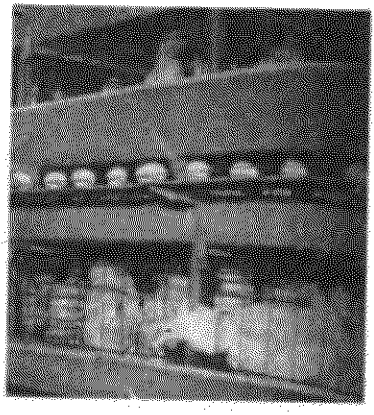
Як підстилку використовують солому, тирсу, стружку, січку тощо. Товщина шару підстилки має бути 25...30 см. У результаті її перегнивання виділяється тепло, яке обігріває пташник. Перед засипанням підстилки підлогу потрібно очистити від бруду, продезінфікувати гашеним вапном. Такі роботи виконують дорослі члени сім'ї.

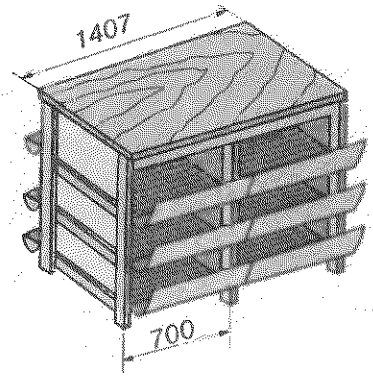
Напувалкою для птахів може слугувати невисока посудина з прорізами місткістю 8...12 л, яка кріпить-



Вигляд збоку *Вигляд зверху*

Мал. 159. Конструкція пташника: *1* – підлога; *2* – сідало; *3* – годівниця; 4 – напувалка; *5* – гніздові ящики; *6* –двері; *7* – вікна; *8* – електричне освітлення; *9* – вхід до пташника





а *б*

Мал. 160. Клітка для утримання курей: *а* – загальний вигляд; *б* – конструкція

ся на платформі. Платформа утворює площадку, на яку вилітають птахи. Щоб вода в напувалці не забруднювалась, її зверху накривають кришкою.

Для утримання курей конструюють також спеціальні клітки (мал. 160).

Залежно від маси дорослої курки та її яйценесучості, цих домашніх птахів поділяють на *яєчні породи* та *м'ясояєчні*. Яєчні породи впродовж року несуть 200...300 штук яєць, проте мають невелику масу – 1,5...2,8 кг. М'ясояєчні кури несуть від 80 до 180 яєць, зате маса дорослих птахів становить 2,5...4,5 кг.

Індиків добре розводити в регіонах з помірним кліматом. Вони погано переносять спеку і сильний холод, зовсім не переносять високу вологість. Добре вирощувати їх на вільних вигулах, заростих пустирях, сонячних галявинах.

Індики – найкрупніші домашні птахи. Маса дорослого індика може досягати 30 кг, несучість – до 120 штук яєць.

Є різні породи індиків: американські (білі і бронзові), англійські (білі), голландські (білі), чорні (тихорецькі) тощо.

Для збереження здоров'я птахів необхідно

підтримувати у пташнику чистоту, стежити за температурним та повітряним режимом.

Чистота повітря залежить від санітарного стану пташника. Тому необхідно щоденно прибирати пташиний послід, замінювати підстилочний матеріал, провітрювати приміщення, очищати напувалки та годівниці.

Для збереження власного здоров'я під час виконання різних робіт у пташнику необхідно додержувати **правил особистої гігієни**

1. Працювати потрібно обов'язково в халаті, береті або косинці, гумових рукавицях та взутті.

2. Після роботи гумові рукавиці та взуття необхідно вимити з милом і просушити.

3. Одяг та взуття зберігати в окремому приміщенні.

4. Руки і лице вимити в чистій проточній воді з милом.

Якщо помічено, що птах тривалий час мало рухається або в нього закриті очі чи опущені крила, необхідно відразу звернутися до ветеринарного лікаря. Забороняється такого птаха брати в руки, переносити або виявляти причину захворювання. Особливо цих правил необхідно дотримуватись при вирощуванні курей. Оскільки пташиний грип, яким можуть захворіти птахи, може заразити людину. Не рекомендується також використовувати пташиний послід для удобрення ґрунту.

Птахокомбінат – промислове підприємство, на якому обробляють і переробляють м'ясо і яйця свійської птиці.
Птахоферма – господарство, яке займається розведенням свійської птиці.
Дезінфекція – сукупність заходів, спрямованих на знищення збудників різних захворювань.
Платформа – рівна, підвищена площадка.
Вигул – огороджене місце просто неба, призначене для перебування птиці, худоби.

Індики, кури, птахівництво, птахоферма, пташник, несучість.

1. Яка галузь сільського господарства називається птахівництвом?
2. Які ти знаєш особливості утримання курей? Індиків?
3. Розкажи про обладнання пташника.

Запитання та завдання для тематичного оцінювання до розділів «Технологія вирощування рослин» й «Технологія догляду за тваринами»*

1. Які галузі сільського господарства займаються вирощуванням коренеплідних рослин?

а) овочівництво; б) рослинництво; в) тваринництво.

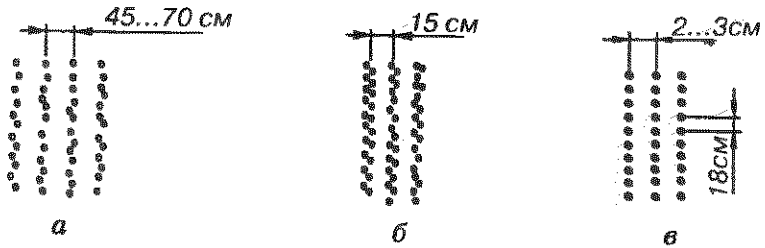
2. Яка галузь сільського господарства займається вирощуванням моркви, столових буряків?

а) землеробство; б) овочівництво; в) плодівництво.

3. Яким сільськогосподарським знаряддям обробляють ґрунт?

а) бороною; б) лопатою; в) плугом; г) сапою; ґ) граблями.

4. На якому зображенні показано схему висівання насіння столових буряків?



5. Від чого залежить потреба внесення добрив у ґрунт?

а) пори року; б) виду рослин; в) способу внесення; г) родючості ґрунту.

6. На яку глибину висівають насіння моркви?

а) 4...5 см; б) 3...4 см; в) 2...3 см; г) 1,5...2 см; ґ) 0,5...1,0 см.

*Прочитавши запитання чи завдання, вибери правильний варіант відповіді.

7. На яку глибину загортають насіння столових буряків?

а) 12 см; б) 8...10 см; в) 5...8 см; г) 3...5 см; ґ) 2...3 см; д) 1...2 см.

8. Від чого залежить глибина загортання насіння коренеплодів?

а) ґрунтово-кліматичних умов; б) виду культури; в) марки трактора.

9. Яку мінімальну температуру витримують молоді рослини столових буряків?

а) + 6...+ 7 °С; б) + 4...+ 5 °С; в) + 2...+ 3 °С; г) 0 °С; ґ) −1...−2 °С.

10. Якою має бути температура ґрунту під час висівання насіння моркви?

а) 8...10 °С; б) 12...14 °С; в) 19...21 °С; г) 22...26 °С; ґ) 25...28 °С.

11. Якою має бути відстань між рослинами моркви після проріджування?

а) 1...3 см; б) 4...6 см; в) 7...10 см; г) 11...13 см; ґ) будь-яка.

12. Якою має бути відстань між рослинами буряків після першого проріджування?

а) 0...3 см; б) 4...6 см; в) 6...8 см; г) 2 см; ґ) 10...12 см.

13. Кого годують частіше?

а) дорослу собаку; б) молоде цуценя.

14. З якої крупи краще приготувати поживний корм для собаки?

а) рисової; б) гречаної; в) вівсяної; г) пшоняної.

15. Чи завжди повинна бути свіжа вода у собаки?

а) так; б) ні; в) тільки після годування; г) залежить від жирності корму.

16. Чи потрібно видаляти рештки їжі при повторному годуванні собаки?

а) ні; б) так; в) залежить від виду корму.

17. Як треба виховувати собаку?

а) під час прогулянки нацьковувати собаку на інших тварин;

б) привчати виконувати свої команди;

в) не відпускати собаку з повідка, коли вона намагається вирватись.

18. Чи можна бити собаку?

а) так, коли вона не слухає хазяїна або гавкає на інших тварин; б) ні, оскільки це може викликати її агресивність.

19. Що необхідно зробити, якщо ти помітив, що твій домашній улюбленець кволий, не виконує твої команди?

а) погладити тварину; б) вивести на прогулянку; в) поміряти йому температуру; г) звернутися до ветеринара.

20. Де має стояти будиночок для кошеняти?

а) у темному місці; б) на підвищенні; в) біля опалювальних приладів.

21. Чи потрібно регулярно мити котячий посуд?

а) залежить від стану забруднення; б) потрібно регулярно; в) залежить від виду корму.

22. Чи може кішка тривалий час обходитись без води?

а) так; б) ні; в) залежить від виду корму.

23. Чи потрібно кішку з довгою шерстю щодня вичісувати?

а) так; б) ні; в) залежить від стану шерсті.

24. Чи потрібен кішкам спеціальний корм?

а) так; б) ні.

25. Чи потрібні кішкам іграшки?

а) так; б) ні; в) залежить від віку кішки.

26. Чи потрібно періодично годувати кішку травою?

а) так, для очищення травного тракту від шерсті; б) ні, бо трава може порушити травлення кішки.

27. Чи треба знати про особливості утримання домашніх тварин?

а) так, оскільки від цього залежить здоров'я і життя тварини; б) ні, бо хазяїн зробить висновки із своїх спостережень за твариною.

28. Яку клітку необхідно придбати для утримання хвилястих папуг?

а) маленьку вертикально видовжену; б) велику широку; в) будь-яку.

29. Якою має бути клітка для утримання хвилястих папуг?

а) такою, щоб птах вільно перелітав з жердини на жердину; б) такою, щоб птах менше літав.

30. Чи можна використовувати один і той самий посуд як напувалку і як купалку?

а) так, оскільки в обох випадках використовують воду;

б) ні, оскільки це може призвести до захворювання птаха.

31. Яку воду необхідно наливати у напувалку?

а) свіжу; б) відстояну; в) переварену; г) будь-яку.

32. Чи можна давати папугам щоденно яблука, кульбабу, капусту?

а) так; б) ні.

33. Який корм називається м'яким?

а) рисова, вівсяна, пшоняна каша; б) варене куряче яйце з морквою і білими сухарями; в) білий хліб, змочений у молоці; г) усе перелічене.

34. Як часто папугам дають мінеральний корм?

а) щодня; б) зрідка; в) залежить від поживності інших кормів.

35. Як необхідно діяти, якщо птах сидить на жердці або на дні клітки, замруживши очі, мало рухається?

а) відпустити політати по кімнаті; б) випустити політати на вулиці; в) звернутись до ветеринара.

...Найдавніші згадування про лікувальні властивості деяких рослин дійшли до нас із книги, написаної древньогрецьким лікарем між 20 і 70 роками нашої ери.

... Деякі сучасні ліки раніше виготовляли з рослин: аспірин із верби, морфій – із насіння маку; хінін – із рослини хінного дерева. Нині із рослин отримують близько половини всіх ліків.

... Будівельники Єгипетських пірамід вживали у їжу часник, вважаючи, що він додає сили. Давні греки називали рослину базилік «царем трав», оскільки настої з нього сприяли лікуванню багатьох захворювань, відновленню фізичних сил людини.

... Пряноші походять із малукських островів, що в Індонезії, які колись носили назву «пряних островів».

... понад тисячі рослин із флори України притаманні лікувальні властивості.

... Усі хижі тварини діляться на кілька груп. Дві основні групи хижаків – це родина котячих і родина собачих. До собачих належать вовки, лисиці, шакали, койоти – хижаки, що харчуються виключно м'ясом. Тигр, лев, ягуар – найкрупніші представники родини котячих. Вага ягуара 300 кг, довжина тіла сягає 2,5 м, а хвоста – до 1 м.

... Нині у світі налічується майже 500 млн котів.

... Найбільша серед собак – ірландський вовкодав. Його зріст близько 110 см.

... Найважча собака – сенбернар. Його вага досягає 90 кг.

... Найменша собака – йоркширський тер'єр. Він важить до 500 г.

ЗМІСТ

Вступ 4

Розділ 1. Проектування виробів 8

Об'єкти технологічної діяльності 8

§ 1. Поняття про особливості проектування об'єктів технологічної діяльності 8

Методи проектування. Художнє конструювання виробів 13

§ 2. Особливості методів проектування виробів 13

Технічне конструювання 17

§ 3. Види проеціювання 17
§ 4. Прямокутне проеціювання 20

Конструкційні матеріали та їх вибір 25

§ 5. Поняття про метали та їх властивості 25
§ 6. Поняття про виготовлення тонколистового металу на прокатних станах. Види і призначення тонколистового металу 31
§ 7. Види і призначення дроту 35

Запитання та завдання для тематичного оцінювання до розділу «Проектування виробів» 39

Розділ 2. Техніка і технологічні процеси виготовлення виробів із конструкційних матеріалів . . 45

Техніка 45

§ 8. Механізми передавання і перетворення руху 45
§ 9. Будова і принцип роботи свердлильного верстата . 53
§ 10. Прийоми керування свердлильним верстатом . . 59

Технологічні процеси розмічання та різання матеріалів 65

§ 11. Організація та обладнання робочого місця у слюсарній майстерні 65
§ 12. Розгортки поверхонь геометричних тіл 71
§ 13. Технологія розмічання заготовок на тонколистовому металі 75
§ 14. Технологія різання тонколистового металу ножицями 81
§ 15. Технологія обпилювання плоских деталей з тонколистового металу 87
§ 16. З'єднання деталей з тонколистового металу однофальцевим швом.

Контактне електрозварювання 94
§ 17. Технологія з'єднання деталей з тонколистового металу заклепками 102
§ 18. Технологія розмітки, різання та конструювання виробів із дроту 109
§ 19. Екологічний аналіз виготовлення виробів 116
Оцінка об'єкта і процесу технологічної діяльності 120
§ 20. Методи контролю 120
Оздоблення виробів 125
§ 21. Оздоблення виробів з тонколистового металу та дроту шліфуванням і поліруванням . 125
§ 22. Оздоблення виробів фарбуванням 129
Запитання та завдання для тематичного оцінювання до розділу «Техніка і технологічні процеси виготовлення виробів із конструкційних матеріалів» 134
Розділ 3. Електротехнічні роботи 146
Побутові електроприлади 146
§ 23. Поняття про квартирну освітлювальну мережу 146
§ 24. Будова електричної лампи розжарювання 153
§ 25. Перевірка справності побутової освітлювальної мережі та електроприладів . . . 157
§ 26. Ремонт електротехнічної арматури 163
Запитання та завдання для тематичного оцінювання до розділу «Електротехнічні роботи» 169
Розділ 4. Технологія вирощування рослин 173
Технологія вирощування коренеплодів 173
§ 27. Технологія вирощування моркви 173
§ 28. Технологія вирощування столових буряків . . . 178
Лікарські рослини 181
§ 29. Загальні відомості про лікарські рослини 181
§ 30. Вирощування та заготівля лікарських рослин . 185
Розділ 5. Технологія догляду за тваринами 190
Технологія утримування домашніх тварин та птахів 190
§ 31. Технологія утримання домашніх тварин 190
§ 32. Технологія утримання декоративних птахів . . . 194
§ 33. Технологія утримання свійських птахів 197
Запитання та завдання для тематичного оцінювання до розділів «Технологія вирощування рослин» та «Технологія догляду за тваринами» 202

Навчальне видання

ТЕРЕЩУК Борис Миколайович
ТУТАШИНСЬКИЙ Василь Іванович
СИДОРЕНКО Віктор Костянтинович

ТРУДОВЕ НАВЧАННЯ

Технічні види праці

Підручник для 6 класу
загальноосвітніх навчальних закладів

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України

Видано за рахунок державних коштів.
Продаж заборонено

Редактор *Ю.М.Манько*

Підписано до друку 12.07.2006. Формат 60×90 1/16.
Папір офсетний. Гарнітура Шкільна. Друк офсетний.
Ум. друк. арк. 13,0. Ум. фарбовідб. 52,5. Обл.-вид. арк. 14,5.
Тираж 20050 пр. Вид. № 149. Зам. № 1313/272.

ТОВ «Навчальна книга», 01135, м. Київ, вул. Дмитрівська, 71.
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів
видавничої справи: ДК № 2407 від 16.01.2006 р.

Виготовлено у ТОВ «Навчальний друк».
Україна, 61001, м. Харків, вул. Державінська, 38.
Свідоцтво про реєстрацію: серія ХК № 58 від 10.06.2002 р.