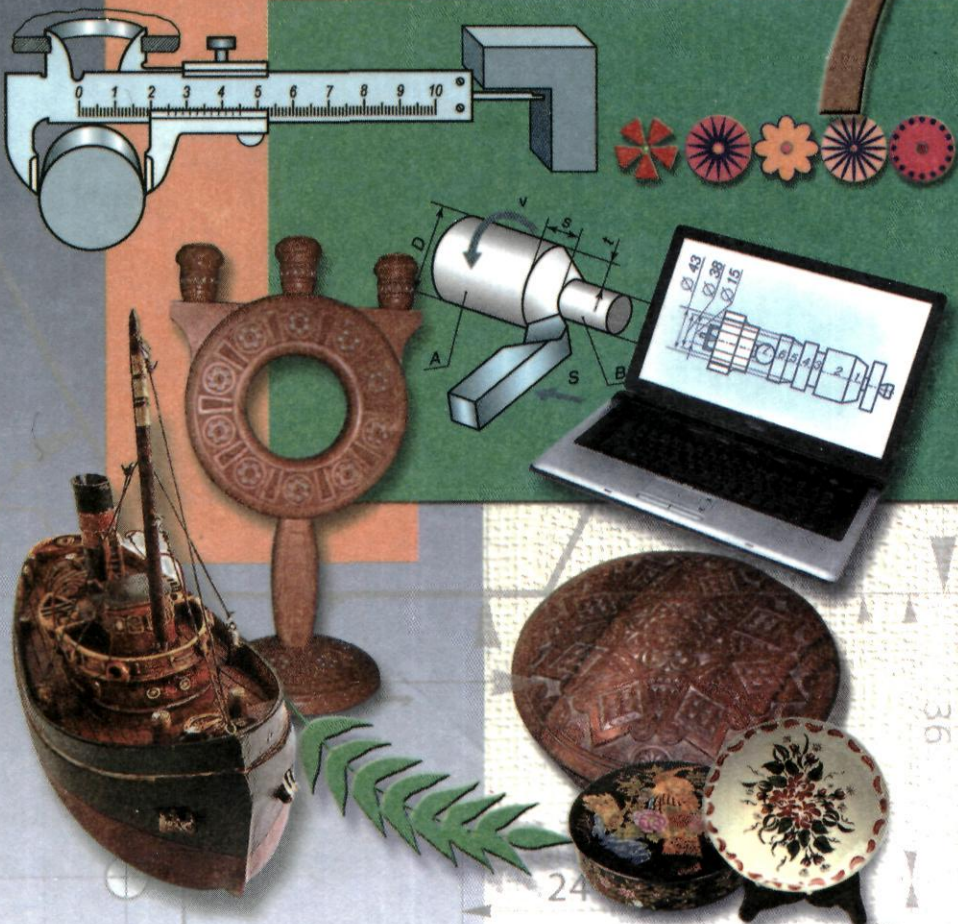


Б.М. Терещук  
В.І. Туташинський  
В.К. Загорний

# Трудове навчання

Технічні види праці **7**



4018 2 42

Б.М. Терещук, В.І. Туташинський, В.К. Загорний

# Трудове навчання

Технічні види праці

7



Підручник для 7 класу  
загальноосвітніх  
навчальних закладів

Підручник Трудове навчання 7 клас Терещук на [Pidruchnyk.com.ua](http://Pidruchnyk.com.ua)  
*Рекомендовано*

*Міністерством освіти і науки України*

Київ  
«Генеза»  
2007



ББК 30я721  
Т35

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України  
(Лист Міністерства освіти і науки України  
№ 1/11-2200 від 28.04.2007 р.)*

**Видано за рахунок державних коштів.  
Продаж заборонено**

**Терещук Б.М.**

Т35 Трудове навчання. Технічні види праці: Підручник для 7 кл.  
загальноосвіт. навч. закл. / Б.М. Терещук, В.І. Туташинський,  
В.К. Загорний. – К.: Генеза, 2007. – 240 с.: іл.  
ISBN 978-966-504-574-8

**ББК 30я721**

**ISBN 978-966-504-574-8**

© Б.М. Терещук, В.І. Туташинський,  
В.К. Загорний, 2007  
© Видавництво «Генеза»,  
оригінал-макет, 2007

## Юний друже!

Ти вже маєш перші уявлення про галузі виробництва та професії людей, які виготовляють різноманітну продукцію.

У 7-му класі ти зможеш розширити свій кругозір про виробництво і професійну діяльність у галузях промисловості та сільського господарства. Навчатимешся технологіям ручної та машинної обробки матеріалів, ознайомишся з новітніми технологічними досягненнями, будеш проектувати і самостійно виготовляти нові вироби.

Сподіваємося, що на уроках трудового навчання та в позанавчальний час твої інтереси і почуття захопить один із найпривабливіших видів діяльності – дизайн, а твоя допитливість повною мірою буде задоволена під час вивчення різних розділів підручника.

Цей підручник допоможе тобі поповнити свої знання з проектування, художнього конструювання виробів, вирощування рослин, ознайомить з бджільництвом та іншими цікавими й необхідними людям сферами трудової діяльності.

Користуючись підручником, ти дізнаєшся багато нового про техніку й технології, зможеш реалізувати свої творчі задуми, втілити їх в оригінальних проектах.

Творчо виконуй практичні завдання. Спробуй знайти у кожному виді трудової діяльності її особливості. Будь уважним і старанним. Особливу увагу зверни на застереження щодо безпеки та наукових основ організації праці.

Знання, вміння і навички, які ти здобудеш, та способи творчої діяльності, з якими ознайомишся, знадобляться у твоєму житті.

Бажаємо тобі успіхів і натхнення в праці.

### УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ:



– запитання перед параграфами



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



– визначення нових термінів



– перелік основних понять

## Вступ

На всіх етапах розвитку суспільства людина прагнула забезпечити свою життєдіяльність. Найпростіший вид господарювання виник в період, коли первісна людина займалася збиранням плодів дикоростучих рослин, виловом риби, полюванням на диких тварин. Пізніше вона приручила тварину, почала займатися землеробством. Для цього людина сконструювала найпростіші знаряддя праці. Для вирощування та переробки плодів рослин застосовувала рало, соху, серп, ціп, жорна, ступу та інші знаряддя. Обробку деревини виконувала ножем, сокирою. Разом з цим людина постійно задумувалась над удосконаленням знарядь праці. З'являються перші механізми, які дали можливість виробляти необхідну і корисну для людини продукцію. Таке господарювання дістало назву **виробниче**. Постійно вдосконалюючи знаряддя праці, людина почала виготовляти продукції більше, ніж споживала сама. Це привело до того, що частина людей займалась вирощуванням рослин (землеробством), інші – вирощуванням тварин (скотарством), ще частина – виробництвом знарядь праці та предметів споживання (одяг, зброя, інструменти для обробки матеріалів, обробітку ґрунту, догляду за тваринами тощо). Тобто з'являються різні **ремесла**. Далі відбувається відокремлення ремесла від землеробства. Для забезпечення власних потреб людина починає обмінюватися виробленим нею товаром. Зароджується торгівля. Здійснюється суспільний поділ праці. З появою складніших механізмів (для видобування копалин, їх переробки, виготовлення продукції) виникла необхідність забезпечення їхньої роботи об'єднанням груп людей. З'являються великі поселення, утворюються міста, відбувається відокремлення міста від села.

Подальший розвиток техніки приводить до появи транспортних засобів, які сприяють ефективному обміну продуктами праці людини (торгівля). Згодом виробнича і обслуговуюча діяльність удосконалюється, з'являється наука. Здійснюється подальше розмежування окремих виробничих напрямів у самостійні структури (добувну, переробну, наукову, торговельну тощо). Нині таке господарювання називається народним господарством (економікою) або системою суспільного виробництва. Це взаємодія робочої сили і засобів виробництва, яка спрямована на створення всього необхідного для існування людей (життєзабезпечення): продуктів, промислових виробів, харчування, різних послуг (мал. 1). Сукупність підприємств (господарств), які виготовляють однакову (однорідну) продукцію, називають галуззю народного господарства. В різних галузях застосовують різні знаряддя праці, які називаються засобами виробництва (або засобами праці). До них належать інструменти, машини, механізми, за допомогою яких виробляється продукція. А все те, що підлягає обробці (з чого виготов-



Мал. 1. Вироби домашнього вжитку

ляється продукція), називають **предметом праці** (вугілля, руда, газ, нафта, зерно, овочі, фрукти тощо).

Народне господарство охоплює галузі матеріального виробництва (виробнича сфера) і галузі невиробничої сфери. Головна галузь виробничої сфери – **промисловість**. Вона поділяється на *важку*, яка виробляє машини, устаткування, прилади, інструменти, електроенергію, метали, деревинні матеріали, сировину, *легку* і *харчову*.

Важливими ланками виробничої сфери є також сільське господарство, будівництво, транспорт і зв'язок.

Галузі невиробничої сфери хоча і не створюють матеріальні блага, проте забезпечують різноманітні побутові і духовні потреби людини. Особливе місце у невиробничій сфері належить інтелектуальній праці, в результаті якої створюється нова техніка, розробляються нові конструкційні матеріали та нові технології. А це в свою чергу приводить до поліпшення економіки держави, добробуту людей. Тому основне завдання кожної галузі полягає в удосконаленні всіх видів діяльності людини, запровадженні нових, ефективних технологій, які забезпечують виробництво високоякісних товарів та їх реалізацію.

Усі галузі виробничої і невиробничої сфери тісно пов'язані між собою і становлять **народногосподарський комплекс** країни (див. схему на с. 6).

Все, що створено працею людини: продукти харчування, одяг, машини, фабрики, заводи, фермерські, приватні господарства, – це національне багатство країни, а те, що створюється, наприклад, за рік, називається національним доходом.

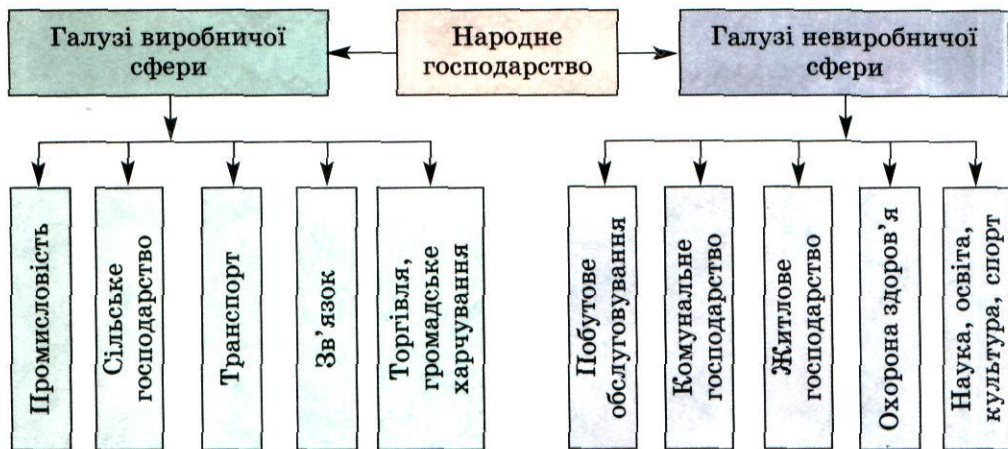


Схема. Галузева структура народногосподарського комплексу країни



**Попит** – вимога на певний товар; можливість швидкого продажу певного товару.

**Оригінальний виріб** – предмет, який не є копією або підробкою існуючих виробів, а створений самостійно, без наслідування відомих зразків.

**Інновації** – вироби, які раніше не випускалися, або удосконалені конструкції виробів.

**Товар** – будь-яка продукція, призначена для продажу.

**Вартість** – виражена у грошах ціна товарів або послуг.

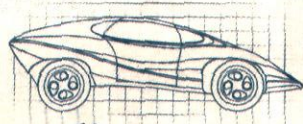


**Матеріальні цінності, виробництво, промисловість, сільське господарство, товар, товари повсякденного попиту, інновації.**



1. Від чого залежить добробут людини?
2. Що необхідно для створення будь-якого продукту матеріального виробництва?
3. Як впливає впровадження інновацій на розвиток економіки країни?
4. Чому продукти творчої діяльності цінуються найбільше?
5. Наведи приклади сільськогосподарської та промислової продукції.
6. Наведи приклади технологій, які застосовуються в галузях виробничої та невиробничої сфери.

# Розділ I



## Проектування виробів

### Об'єкти технологічної діяльності. Методи проектування

#### § 1. Метод фокальних об'єктів



1. Оглянь речі, якими ти користуєшся найчастіше. Що б ти хотів поліпшити в цих виробках?
2. Як ти вважаєш, чи необхідно для виготовлення кожного нового виробу розробляти проект?
3. Які методи проектування ти вже знаєш?

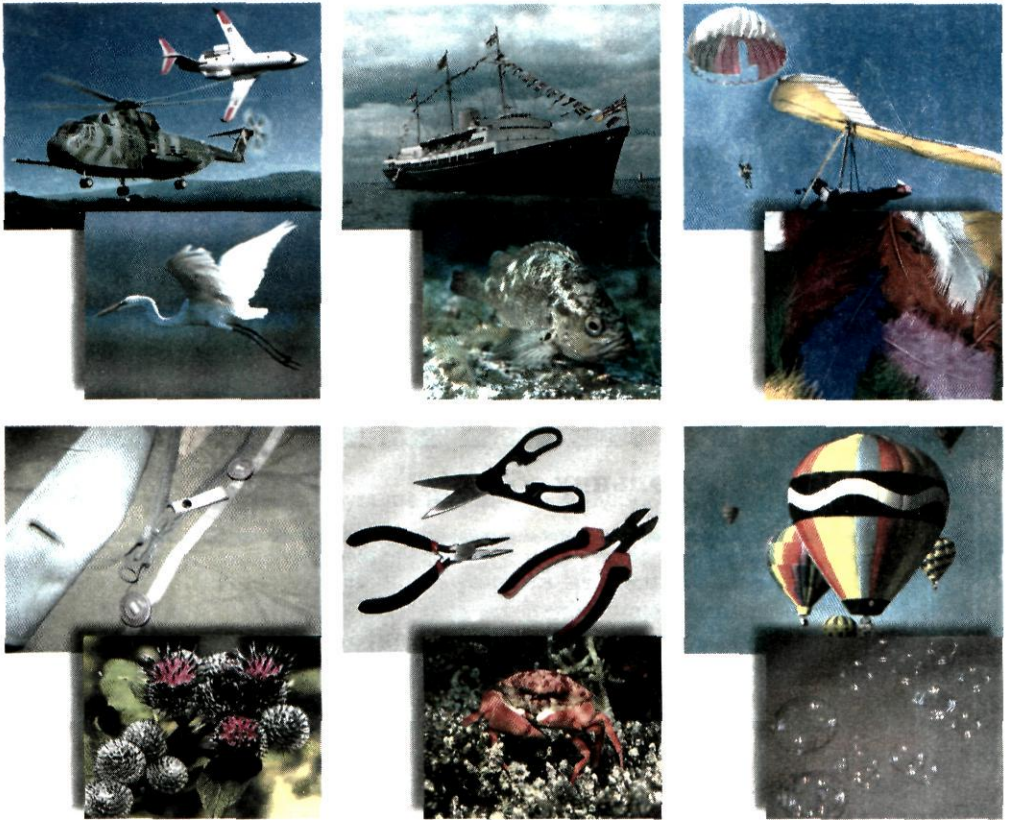
З кожним роком усе ширшою стає сфера діяльності людини. Допитливість і розум людини створюють нові можливості для реалізації мрій, які ще донедавна здавалися нездійсненними. Проте навіть геніальні ідеї та відкриття виникають на основі спостережень за найпростішими явищами та предметами довкілля. Природа сприяє народженню багатьох ідей, які можна реалізувати для здійснення найзаповітніших мрій людства. Так, спостерігаючи за польотами птахів, люди створили літальні апарати, помітивши властивість плавучості окремих тіл, – сконструювали катери, кораблі. А скільки потрібних людям речей створено завдяки застосуванню та перенесенню властивостей явищ і предметів природи на нові вироби (мал. 2).

Розглянувши сучасні інструменти й машини, ти побачиш, як дивовижно схожі вони на окремі органи живих організмів. Так, наприклад, плоскогубці, кусачки, ножиці схожі на клешні крабів, зуби хижих звірів тощо. Щоденно ми користуємося речами, які за формою чи властивостями нагадують природні.

Через схожість випадкових ознак різних об'єктів дуже багато з них мають спільні назви. Наприклад, хобот фрезерного верстата і слона, листовий метал – листок на дереві, ключ гайковий, ключ для замка і журавлиний ключ. Різальні частини багатьох інструментів називають зубцями, звужені – носком, а опорні – п'яткою.

Іноді перенесення властивостей природних об'єктів у виробництво здається парадоксальним. Згадай, наприклад, яку властивість має





Мал. 2. Використання природних ознак у конструкції виробів

реп'ях і як цю властивість використовують у широко розповсюджених липких застібках (для взуття, одягу тощо).

**Перенесення властивостей випадково обраних явищ та об'єктів на предмет, який проектується, називають методом фокальних об'єктів.**

Цей метод використовують для створення моделей нових виробів. Завдяки йому сконструйовано багато нових речей. Спробуй його застосувати у своїй практичній діяльності.



**Допитливий** – той, хто хоче, намагається про все дізнатися, все зрозуміти.

**Ідея** – міркування, переконання, що виражають ставлення до чогось.

**Властивість** – якість, ознака, характерна для чого-небудь.

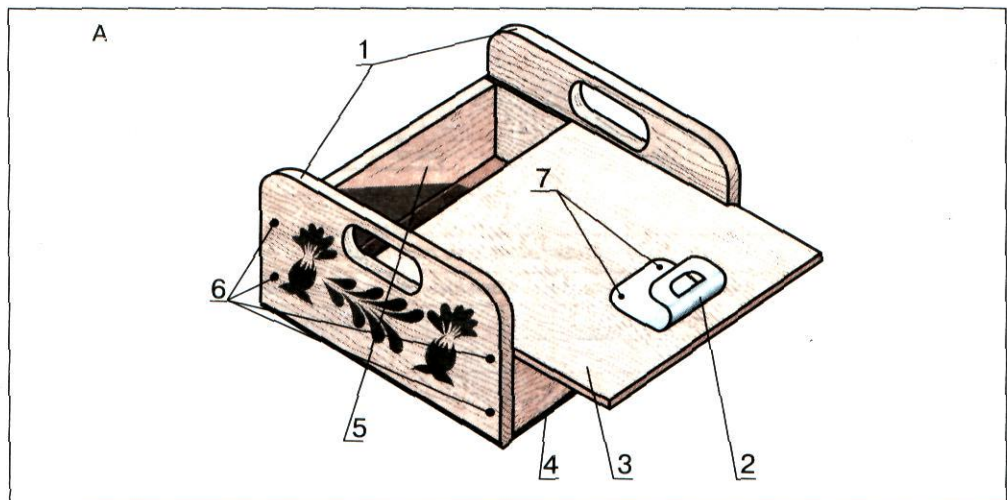
**Випадковість** – непередбачені обставини, явища, властивості, що несподівано виникають.

**Парадокс** – своєрідне судження, що різко розходиться із загальноприйнятим; різка невідповідність; розбіжність.

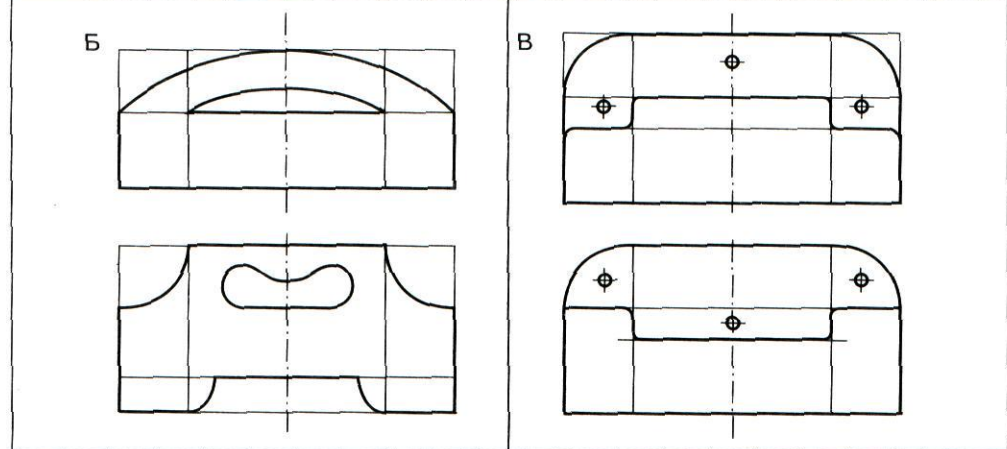
### ПРАКТИЧНА РОБОТА 1

#### Створення моделей виробів із застосуванням методу фокальних об'єктів

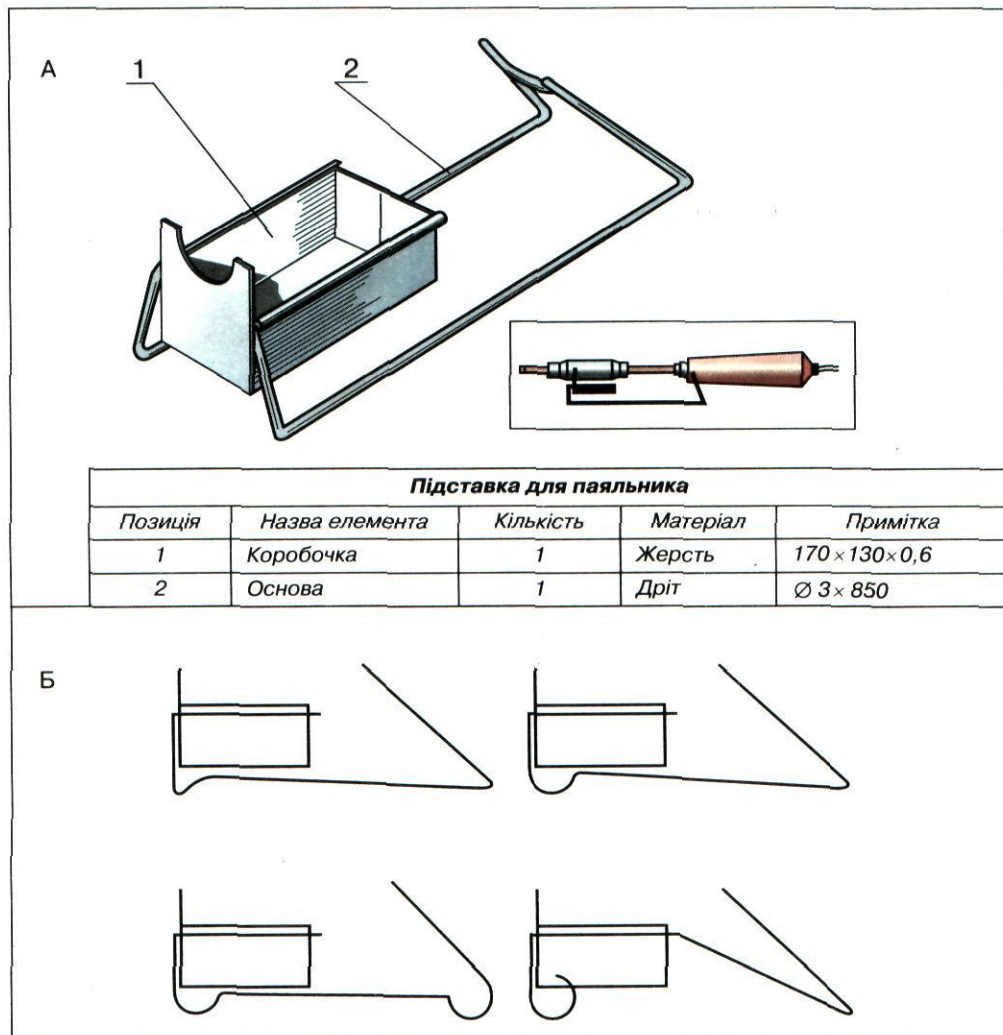
Використовуючи інформаційні джерела або креслення об'єктів праці із зміною конфігурації окремих елементів (мал. 3, I, II), виконай наступні завдання:



Укладка				
Позиція	Назва елемента	Кількість	Матеріал	Примітка
1	Стінка бічна	2	Сосна	220×110×10
2	Ручка	1	Жерсть	40×40×2
3	Кришка	1	Фанера	206×220×3
4	Днище	1	Фанера	220×220×3
5	Стінка	2	Сосна	200×60×10
6	Шуруп	20	Сталь	∅3×40
7	Шуруп	3	Сталь	∅1,5×2



Мал. 3, I. Укладка: А – технічний рисунок; Б – варіанти зміни конфігурації бічних стінок; В – варіанти зміни конфігурації ручки



Мал. 3, II. Підставка для паяльника. А – технічний рисунок; Б – варіанти зміни конфігурації основи

1. Ознайомся з конструкцією виробу, визначеного як об'єкт праці.
2. З'ясуй призначення вибраного для конструювання об'єкта праці.
3. Використовуючи метод фокальних об'єктів, внеси зміни до конфігурації окремих елементів або конструкції виробу в цілому.
4. Виконай ескіз майбутнього виробу.
5. Перенеси ескіз у масштабі або в натуральну величину на креслярський папір для виготовлення макета виробу.
6. Зроби макет виробу. За необхідності внеси зміни до конструкції майбутнього виробу.
7. Визнач способи оздоблення виробу.
8. Обґрунтуй доцільність розробленої конструкції.



## Методи проектування, метод фокальних об'єктів.



1. У чому сутність методу фокальних об'єктів?
2. Що спільного мають ручні інструменти для пиляння деревини?
3. Наведи приклади застосування методу фокальних об'єктів у техніці.
4. Яке значення для розвитку техніки і технологій має проектування виробів?

## § 2. Види шипових з'єднань

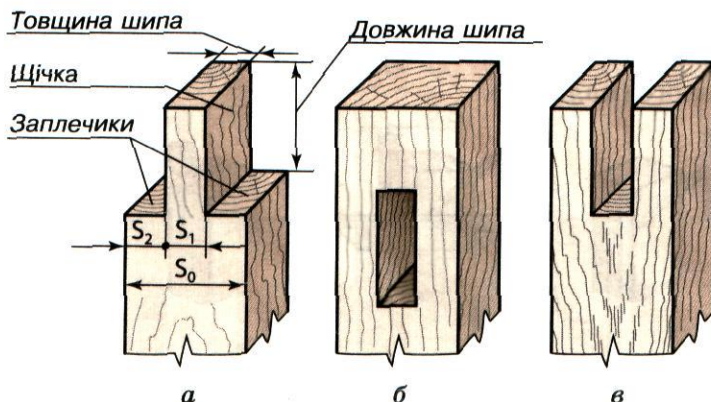


1. Згадай, як підвищити міцність і надійність з'єднань деталей з деревини.
2. Які технологічні операції передують з'єднанню деталей склеюванням?
3. Які інструменти використовують для підготовки поверхонь з'єднуваних деталей?

При виготовленні столярних виробів застосовують різноманітні з'єднання, які підвищують їх естетичність та міцність. Найбільшого поширення набули **шипіві з'єднання**.

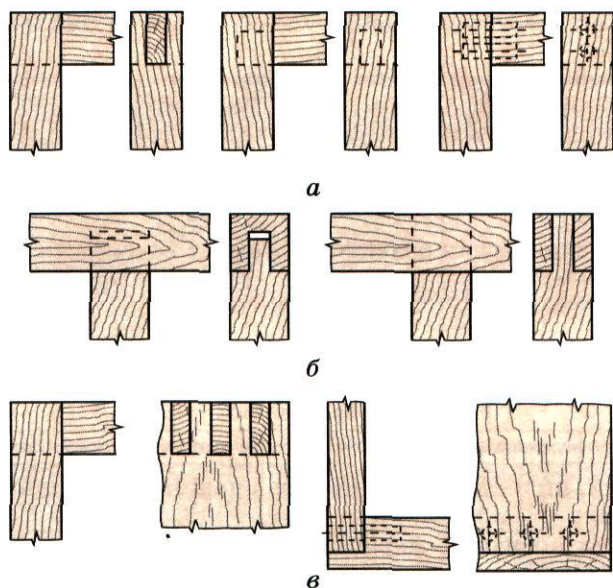
Шипове з'єднання складається з двох елементів – *шипа* і *провушини* або *шипа* і *гнізда* (мал. 4). Товщина шипа  $S_1$  повинна дорівнювати 0,4 товщини бруска  $S_0$ . При одинарному шипі:  $S_1 = 0,4S_0$ . Ширина

заплечика  $S_2 = \frac{S_0 - S_1}{2}$ .



Мал. 4. Елементи шипового з'єднання: а – шип; б – гніздо; в – провушина

Згідно зі стандартами шипові з'єднання бувають *кутові кінцеві*, *кутові серединні* і *кутові ящикові* (мал. 5).

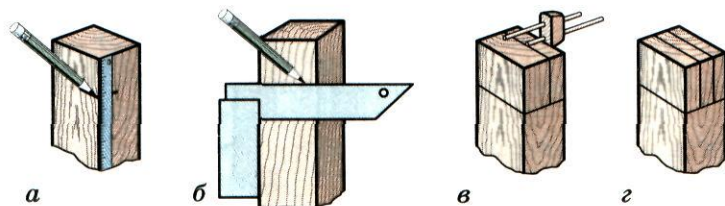


Мал. 5. Шипові з'єднання:  
а – кутові кінцеві; б – кутові серединні; в – кутові ящикові

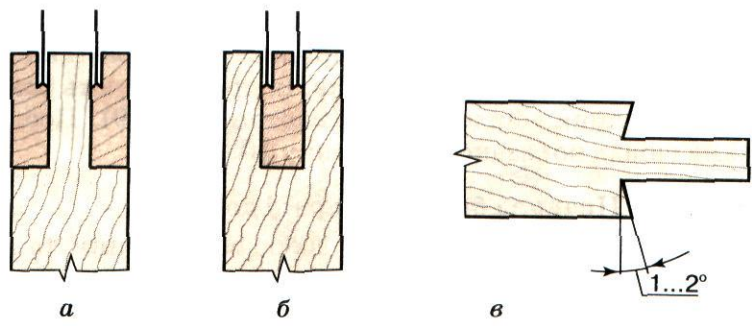
Щоб збільшити міцність з'єднання і виробу в цілому, виготовляють два, три і більше шипів.

Виготовлення елементів шипового з'єднання розпочинають із розмічання заготовки (мал. 6). Для цього необхідно підготувати лінійку, кутник, рейсмус і олівець. **Слід пам'ятати**, що від точності розмічання залежить якість з'єднання. Шипи, провухини і гнізда розмічають одним настроюванням рейсмуса. Розміри шипа та гнізда (провухини) мають бути однаковими. Коли шип входить у гніздо або провухину, його поверхні повинні щільно, без зазорів прилягати до їх бічних площин.

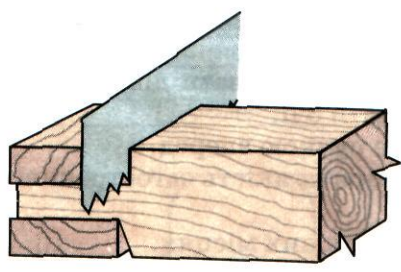
Випилювання шипів та запилювання провухин виконують дрібнозубою пилкою. При випилюванні шипа пропил має пройти із зовнішнього боку розмітки (мал. 7, а), а при запилюванні провухини – із внутрішнього (мал. 7, б).



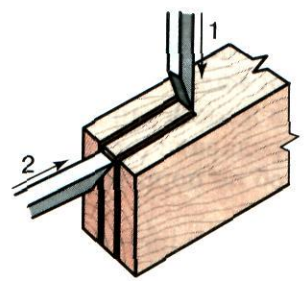
Мал. 6. Розмічання елементів шипового з'єднання:  
а – намічання довжини лінійкою; б – нанесення ліній розмітки кутником;  
в, г – розмічання товщини шипа та ширини провухини рейсмусом



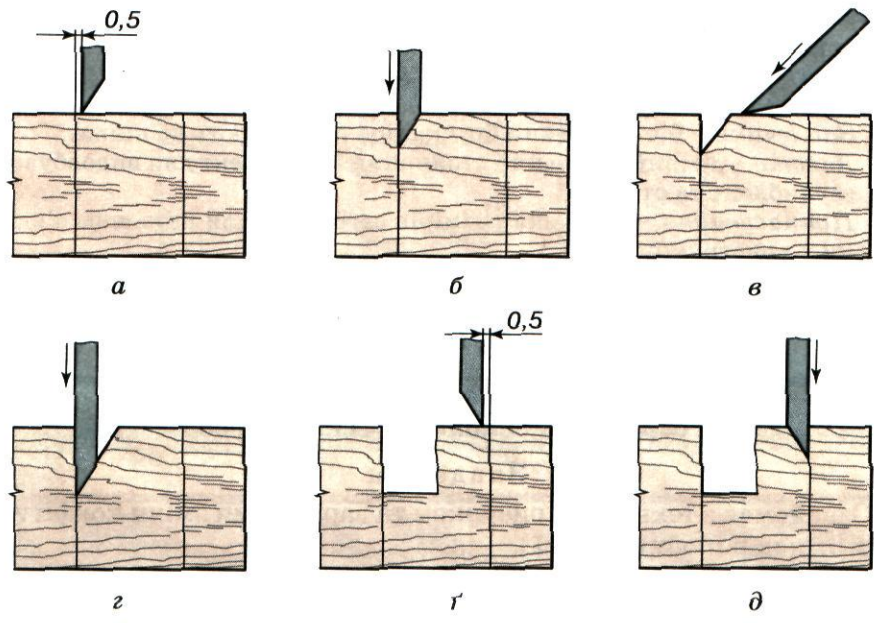
Мал. 7. Запилювання шипового з'єднання:  
а – шипа; б – проушини; в – заплечиків



Мал. 8. Припасування шипа з проушиною



Мал. 9. Положення долота при видовбуванні проушини



Мал. 10. Послідовність видовбування гнізда

Заплечики шипа відпилюють з нахилом пилки всередину на  $1...2^\circ$  (мал. 7, в). Нахил забезпечує щільне прилягання заплечика до деталі. При нещільному приляганні заплечиків, їх припасовують (мал. 8).

Середину провухини видовбують долотом (мал. 9). Послідовність видовбування гнізда показано на малюнку 10.

### Правила безпечної праці долотом

1. Працювати дозволяється тільки добре загостреним та справним інструментом. Ручки інструментів не повинні мати сколів, тріщин, надломів.

2. Долота треба ставити на верстак у спеціально обладнані гнізда, розміщувати на верстаку лезами від себе так, щоб вони не виступали за краї кришки.

3. Забороняється різати інструментом, впираючись грудьми або колінами у заготовку. Ні в якому разі не розміщувати руку та не утримувати нею заготовку попереду леза інструмента.

4. При видовбуванні отворів забороняється здувати дрібні відходи, оскільки можна запорошити або травмувати очі.

5. Передавати інструмент можна лише ручкою вперед.

6. Щоб не порізатися, не можна перевіряти якість загострення леза пальцями.

7. Зберігати інструменти у відведених для них місцях.



**Запилювання** – початок пиляння.

**Шип** – виступ на деталі, що вставляється у відповідний отвір (гніздо, паз) іншої деталі для їх скріплення.

**Гніздо** – закрита чотирибічна заглибина в з'єднуваній деталі, в яку вставляється шип.

**Провухина** – відкрита заглибина на кінці бруска.

**Щічки** – бічні грані шипа або провухини.

**Заплечики** – бічні частини бруска, що прилягають до шипа.

**Долото** – ручний різальний столярний інструмент для видовбування заглиблень та отворів.

**Припасування** – підгонка розмірів заготовок для щільного з'єднання у конструкцію.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 2

### Ознайомлення із зразками конфігурації виробу.

#### Розробка та виконання ескізу виробу

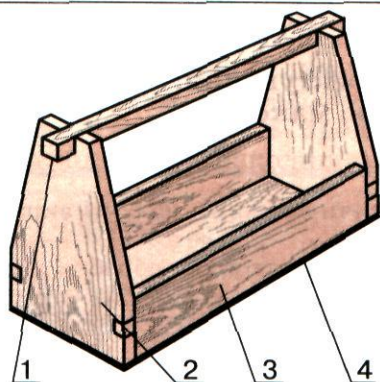
#### Завдання

1. Ознайомся з технічним рисунком та варіантами зміни конфігурації бічних стінок виробу (мал. 11).

2. Розроби власний варіант конструкції виробу з можливістю розміщення в ньому набору кріпильних деталей, пилки, кутника, складаного метра та інших інструментів.



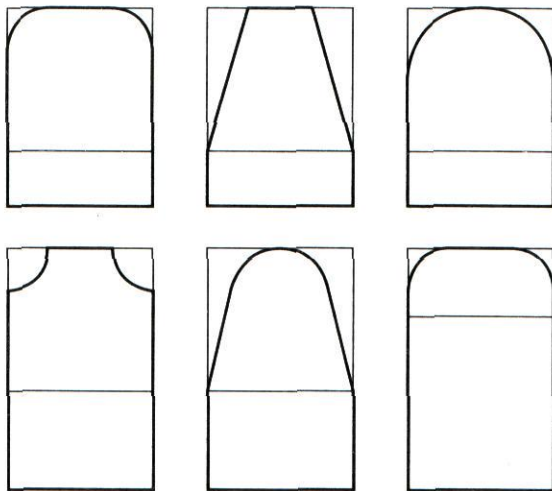
А



Ящик для столярного інструменту

Позиція	Назва елемента	Кількість	Матеріал	Примітка
1	Ручка	1	Деревина	500×25×30
2	Стінка бічна	2	Деревина	300×200×20
3	Стінка поздовжня	2	Деревина	400×80×20
4	Днище	1	Фанера	400×200×4

Б



Мал. 11. Ящик для столярного інструменту: А – технічний рисунок;  
Б – варіанти конфігурації бічних стінок



Шипове з'єднання, шип, гніздо, провущина, щічка, заплечики.



1. Яке призначення шипових з'єднань?
2. З яких елементів складається шипове з'єднання?
3. Як виконують припасування елементів шипового з'єднання?
4. Якими інструментами виготовляють провущину?



## Художнє конструювання виробів

### § 3. Об'ємне проектування. Поняття про макет



1. Як ти вважаєш, чи важливо, щоб усі вироби були привабливими на вигляд?
2. На прикладі інструментів для обробки деревини поясни, які вимоги мають задовольняти ці вироби.

Здавен люди виражали своє прагнення до прекрасного у створених виробах. Однак технічні можливості в різні часи суттєво відрізнялися. Розглянь малюнки 12 і 13 та порівняй зображені на них вироби.

Зображені на малюнках перший та сучасний телефонні апарати, стільниковий телефон, давній і сучасний токарні верстати були виготовлені в різні віки і відповідали технологічному рівню свого часу.

Щоб отримати досконаліші вироби, які задовольнятимуть потреби та смаки різних людей, необхідно створювати нові їх конструкції, в яких враховуватимуться естетичні смаки та функціональні властивості.

Важливо не тільки мати певну користь від речей, а й прагнути, щоб вони були зручними та привабливими на вигляд.

Як тобі вже відомо з уроків образотворчого мистецтва, проектування предметів, корисність яких нерозривно пов'язана з красою, називають **дизайном**.

Основні виражальні засоби дизайну – *формотворення, різноманітність предметних форм, плавність переходів між частинами фігури, витонченість*.

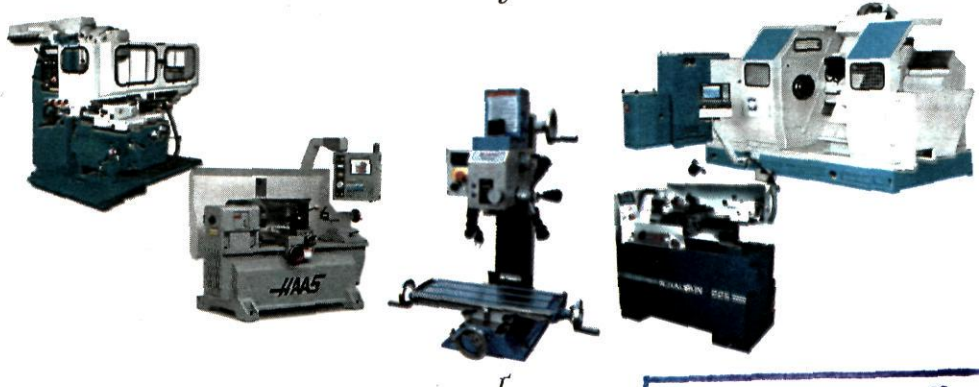
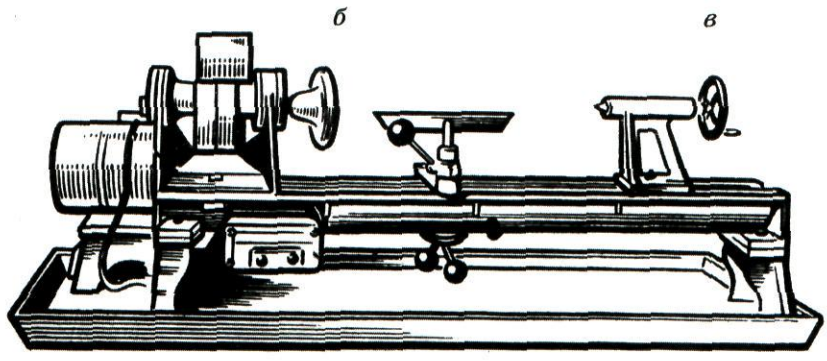
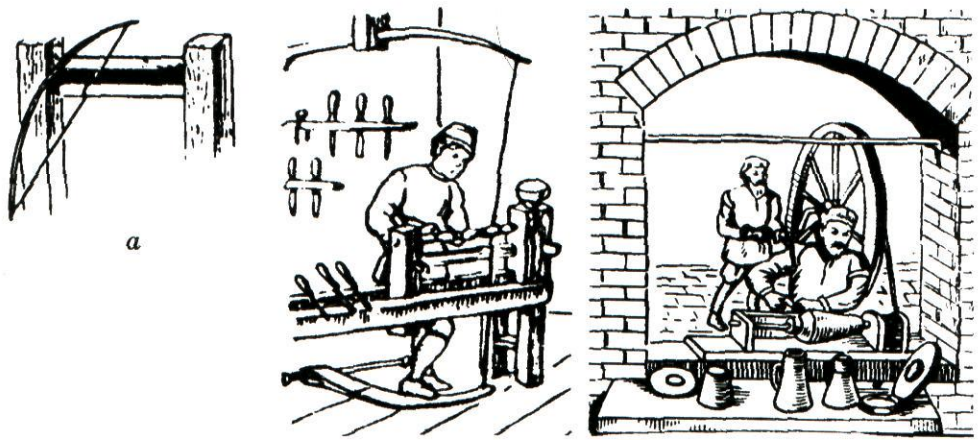
**Промисловий дизайн** – це складний творчий процес, пошук нових форм, технічних і технологічних рішень, які відображаються у вигляді графічного документа (ескізу, креслення) або опису.

Художнім конструюванням захоплюється багато людей різного фаху, бо цей вид діяльності є цікавим, дає змогу розкрити свій твор-



Мал. 12. Моделі телефонних апаратів:  
а – кінця ХІХ ст.; б – кінця ХХ ст.; в – сучасних

чий потенціал і створювати оригінальні речі, які подобаються іншим людям. Професійно художнім конструюванням займається *художник-конструктор (дизайнер)*. Завдання дизайнера – зробити предмет гармонійним, красивим, зручним. Він розробляє композицію виробу, враховує естетичні смаки замовників продукції та споживачів, національні традиції, особливості навколишнього середовища тощо.



Мал. 13. Токарні верстати

а – прадавній з ручним приводом; б – XV–XVIII ст. з ножним приводом; в – XVIII–XX ст. з водяним приводом; г – електромеханічний XX ст.;

Міністерство освіти України  
**Вороновицька**  
 загальноосвітня школа № 1  
 сучасні роботи з теми  
 Вінницького р-ну Вінницької обл.  
**БІБЛІОТЕКА**  
 № 2378



Працюючи над виробом, дизайнер досягає його виразності завдяки формі, кольору, дотриманню пропорцій, симетричності чи асиметричності, а також технологічним та декоративним властивостям матеріалу.

Під час проектування нових виробів доводиться мати справу зі складними формами і несподіваними рішеннями. Тому, перш ніж приступити до виготовлення нового виробу, що має складну форму чи конструкцію, спочатку виготовляють його макет.

**Макет** – це об'ємно-просторове відтворення якого-небудь виробу здебільшого в зменшеному розмірі, що показує форму, принцип дії, взаємне розташування його частин (мал. 14).

Виготовити макет набагато простіше, ніж готовий виріб. Для його створення не потрібно мати складне виробниче устаткування. Макет можна зробити вручну, з дешевих і таких, що легко обробляються, матеріалів.

Для виготовлення макетів використовують пластилін, гіпс, папір, картон, деревину, пластмасу, дрiт. Найкраще брати матеріал, за допомогою якого можна легко змінити форму чи конструкцію макета, адже може виявитися, що конструкція майбутнього виробу потребує удосконалення.

Виготовити макет можна в натуральну величину або в певному масштабі. Найчастіше використовують масштаби зменшення.

За допомогою макета можна продемонструвати великі за розмірами та складні технічні об'єкти: літаки, кораблі, автомобілі, верстати. Якщо потрібно показати внутрішню будову виробу, його макет можна зробити рознімним.



Мал. 14. Макети майбутніх виробів:  
а – буксир; б – гелікоптера



**Аналог** – виріб, у якому виявляється схожість, подібність до іншого виробу.

**Фах** – вид занять, трудової діяльності, що вимагає певної підготовки; професія.

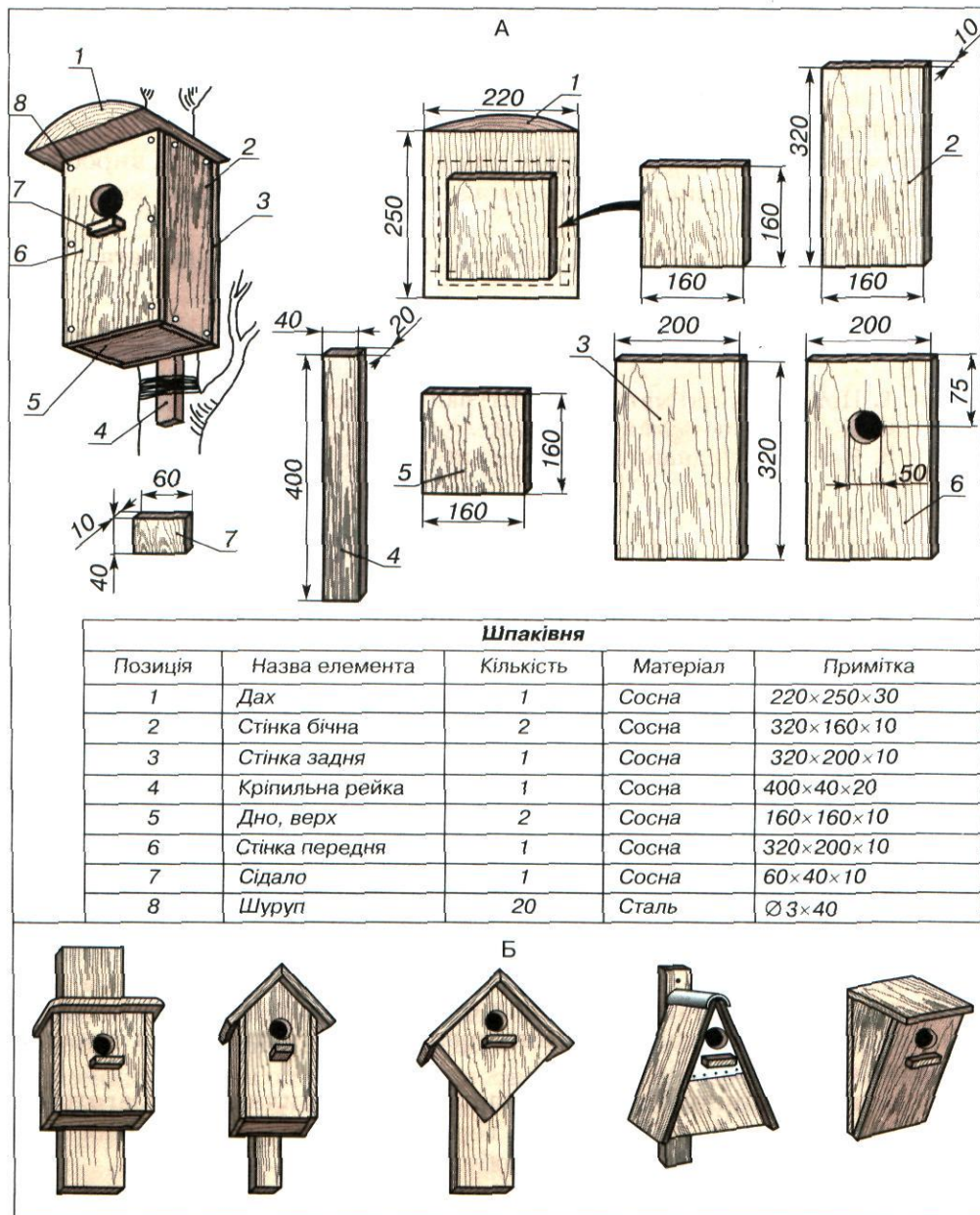


**Дизайн, дизайнер, макет, масштаб.**

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 3

Розробка ескізів комбінованих виробів  
із конструкційних матеріалів (мал. 15)

Обладнання і матеріали: вироби, виготовлені семикласниками в попередні роки; малюнки, ескізи, креслення виробів; креслення орієнтовних об'єктів праці.



Мал. 15. Шпаківня: А – технічний рисунок; Б – варіанти зміни конструкції

Послідовність виконання роботи:

1. Ознайомся з оригіналами виробів, виготовлених семикласниками в попередні роки, та графічними зображеннями інших виробів.
2. Обери прототип для розробки власної конструкції або удосконалення існуючої.
3. Розроби та виконай ескіз виробу власної конструкції.
4. Проаналізуй, чи відповідає вимогам дизайну ескіз запропонованого тобою виробу.
5. У разі необхідності доопрацюй ескіз з урахуванням естетичної привабливості виробу.
6. Розроби технологічну карту для виготовлення макета виробу.
7. Поясни доцільність запропонованої для виготовлення конструкції виробу.
8. Добери матеріал та інструменти для виготовлення макета.
9. Виготуй макет виробу.



1. Пригадай, які методи проектування тобі відомі.
2. Що називають макетом? Моделлю?
3. Які види з'єднань деталей ти знаєш? У чому їх особливість?

## Технічне конструювання виробів

### § 4. Проеціювання на три площини проєкцій

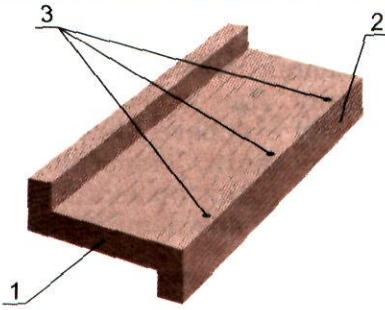


1. Згадай, що необхідно знати, щоб виготовити виріб.
2. Які вироби можна виготовити за двома проєкціями?
3. Що називають невизначеністю форми об'ємного виробу?
4. На якій площині проєкцій утворюється фронтальна проєкція? Горизонтальна проєкція?
5. Назви основні лінії креслення та наведи приклади їх застосування.
6. Які дані записують у специфікації виробу? Де на кресленні розміщують специфікацію?

Ти вже знаєш, щоб виготовити виріб, необхідно знати його форму, розміри, з якого матеріалу він виготовлятиметься, способи з'єднання окремих елементів та інші дані.

Розглянь технічний рисунок упору для розпилювання заготовок (мал. 16) і подумай, чи достатньо горизонтальної і фронтальної проєкцій для виготовлення цього виробу.

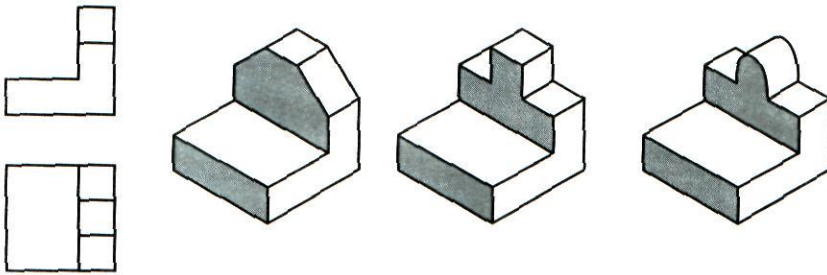
Тобі відомо, що дві проєкції предмета (горизонтальна і фронтальна) досить повно та однозначно визначають на кресленнях форму багатьох предметів. Але не всіх. На малюнку 17 показано дві проєкції, які



Упор для розпилювання дощок

Позиція	Назва елемента	Кількість	Матеріал	Примітка
1	Основа	1	Сосна	300 × 120 × 20
2	Рейка упорна	2	Сосна	300 × 20 × 20
3	Шуруп	6	Метал	Готові, Ø 4 × 40

Мал. 16. Упор для розпилювання дощок



Мал. 17. Невизначеність форми предмета за двома проекціями

відповідають одночасно кільком предметам. А це означає, що за двома проекціями не завжди можна точно уявити форму предмета. До таких виробів належить упор для розпилювання дощок. Які ж додаткові дані для цього необхідно мати?

Щоб побудувати креслення, за яким можна уявити форму зображуваного предмета, користуються трьома проекціями. У цьому разі до двох відомих площин проєкцій (горизонтальної і фронтальної) додається ще одна – **профільна**. Утворену на профільній площині проєкцію називають **профільною проєкцією**. Профільна площина проєкцій перпендикулярна одночасно горизонтальній і фронтальній площинам проєкцій. Три взаємно перпендикулярні площини проєкцій утворюють тригранний кут (мал. 18).

Попарний перетин площин проєкцій утворюють три лінії, що виходять із спільної точки  $O$ . Ці лінії називають **осями проєкцій**:  $x$ ,  $y$ ,  $z$ .

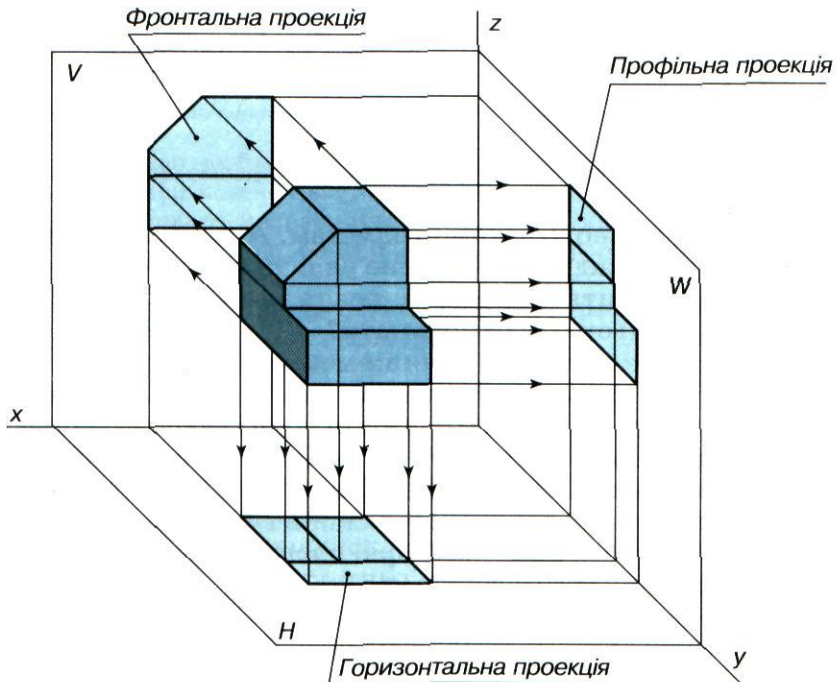
Предмет, який проєціюють, вміщують у простір тригранного кута (мал. 19) і послідовно розглядають з трьох боків: спереду, зверху і зліва.

За допомогою уявних проєціюючих променів утворюють проєкції на кожній площині проєкцій.

Щоб побудувати креслення предмета, всі три площини проєкцій суміщують в одну площину. Для цього горизонтальну площину повертають вниз, а профільну – вправо (мал. 20, а, б) до суміщення з фронтальною площиною проєкцій. Утворене таким чином креслення складається з трьох прямокутних проєкцій предмета: фронтальної, горизонтальної і профільної. На кресленні всі три проєкції розміщують



Мал. 18. Утворення тригранного кута



Мал. 19. Проєціювання предмета на три площини проєкцій



у **проекційному зв'язку**, тобто горизонтальну проекцію – під фронтальною, а профільну – праворуч від неї. Фронтальна і профільна проекції розміщені на одній висоті. Осі проекцій і проєціюючі промені на кресленні не показують (мал. 20, в).

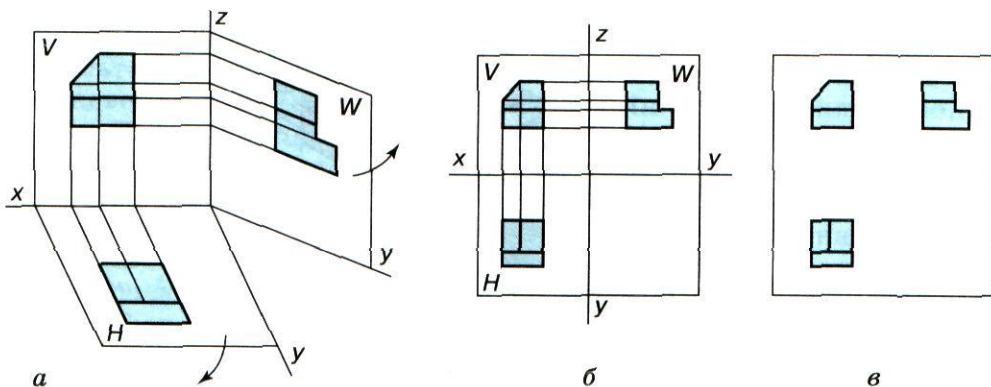
Проекції, що дають уявлення про видимі частини поверхонь предметів, називають **виглядами** (мал. 21).

**Вигляд** – це зображення повернутої до спостерігача частини предмета. Для будь-якого предмета (якщо цього вимагає його форма) можна отримати три вигляди.

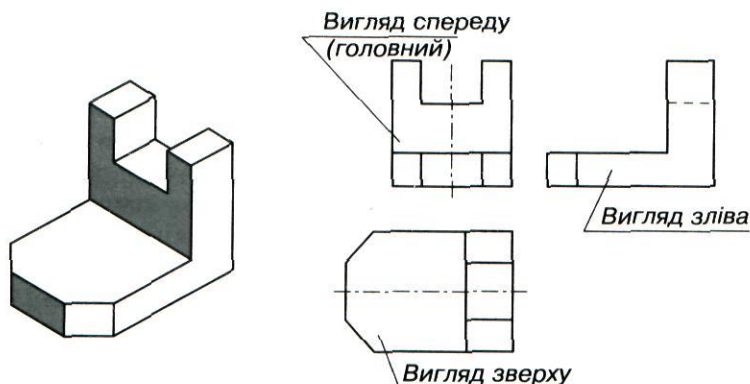
Зображення, утворене на фронтальній площині проєкцій, називають *виглядом спереду*.

Зображення на горизонтальній площині проєкції називають *виглядом зверху*, а на профільній площині проєкції – *виглядом зліва*.

Зображення на фронтальній площині проєкції вважають головним. Тому *вигляд спереду* називають ще *головним*. Відносно нього розміщують інші вигляди на кресленні: вигляд зверху – під ним, вигляд зліва – праворуч від нього і на одній висоті. За рахунок цього досягається проєкційний зв'язок між видами. Він є необхідною умовою для створення цілісного уявлення про форму зображеного предмета.



Мал. 20. Утворення креслення, що містить три проєкції предмета



Мал. 21. Креслення предмета, утворене трьома видами





**Упор** – пристрій, призначений для утримування заготовки під час пиляння.

**Суміщення** – досягнення розміщення зображень предмета в одній площині.

**Проекційний зв'язок** – розташування різних проекцій предмета в одній площині.

**Тригранний кут** – кут, який має три грані.

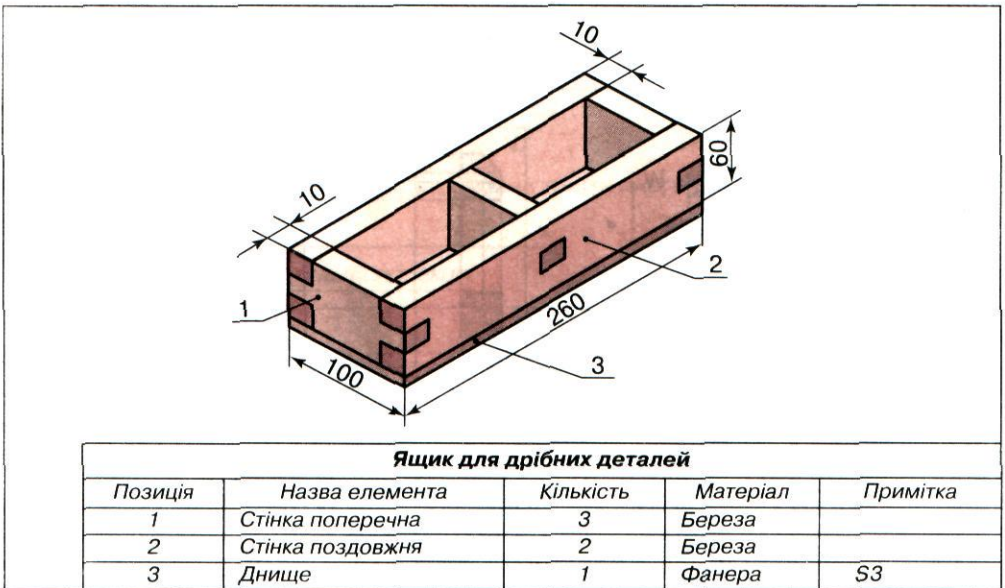
## ПРАКТИЧНА РОБОТА 4

### Виконання фронтальної проекції виробу

Обладнання і матеріали: технічний рисунок ящика для дрібних деталей, лінійка, олівець, оригінал виробу.

Послідовність виконання роботи:

1. Ознайомся з технічним рисунком виробу (мал. 22).



Мал. 22. Технічний рисунок ящика для дрібних деталей

2. Визнач габаритні розміри виробу та окремих його елементів.
3. З'ясуй необхідну кількість проекцій для виготовлення виробу.
4. Виконай фронтальну проекцію виробу в робочому зошиті.
5. Простав необхідні розміри.
6. Склади технологічну карту на виготовлення виробу.
7. Виконай розрахунки витрат матеріалів на виготовлення виробу.



**Профільна проекція, профільна площина, осі проекцій, вигляд, головний вигляд.**



1. Як отримують профільну проекцію?
2. Яке зображення предмета називають виглядом?
3. Як взаємно розміщують вигляди на кресленнях?
4. Який вигляд на кресленні називають головним і чому?
5. Яким вимогам повинен відповідати головний вигляд на кресленні?
6. Від чого залежить кількість виглядів на кресленні?

## § 5. Методи конструювання виробів



1. Чи можна виріб будь-якої форми зобразити на кресленні?
2. У яких випадках створюють макет виробу?
3. Які існують методи конструювання виробів?

У ранній період розвитку техніки майстри створювали нові вироби переважно самотужки. Майстер виконував роботу і конструктора, і технолога, і виконавця. У процесі створення технічного об'єкта йому доводилось змінювати й уточнювати його конструкцію та розміри. У результаті роботи виявлялося, що завершений виріб відрізнявся від початкового задуму, а кожен новий мав відмінності порівняно з попереднім. Таким способом важко було виготовити велику кількість однакових виробів. Вони виходили несхожими один на одного, і тому старовинні вироби як правило є унікальними.

Однак старовинні способи конструювання і виготовлення виробів не можуть задовольнити сучасні темпи виробництва та вимоги, що ставляться до техніки. Щоб спростити процес конструювання виробу складної форми, спочатку створюють його муляж. **Муляж** – це натурального розміру зліпок із гіпсу, воску, парафіну або інших легких для обробки матеріалів, який точно відтворює форму предмета. **Муляжний метод конструювання** дає змогу легко уявити зовнішній вигляд нового предмета, полегшує створення оригінальних виробів.

Є й інші методи конструювання. Так, конструюючи зразки нових мостів, веж, машин, різноманітних пристосувань тощо, застосовують **розрахунково-графічний метод конструювання**. При цьому для розрахунків розмірів виробу, витрат матеріалів, міцності конструкції та інших його параметрів виконують креслення, за якими можна точно виготовити кожну деталь. Тут необхідні знання з креслення, математики, фізики та багатьох технічних наук. Останнім часом для проведення розрахунків нових конструкцій все більше на допомогу конструкторам приходять комп'ютер.

Проектуючи за допомогою комп'ютера новий автомобіль, конструктор може швидко змінювати конструкцію окремих його елементів, деталей, а спеціальні комп'ютерні програми внесуть зміни в розрахунках решти його елементів. Аналогічно створюються також літаки, будівельні конструкції, побутова та інша техніка.

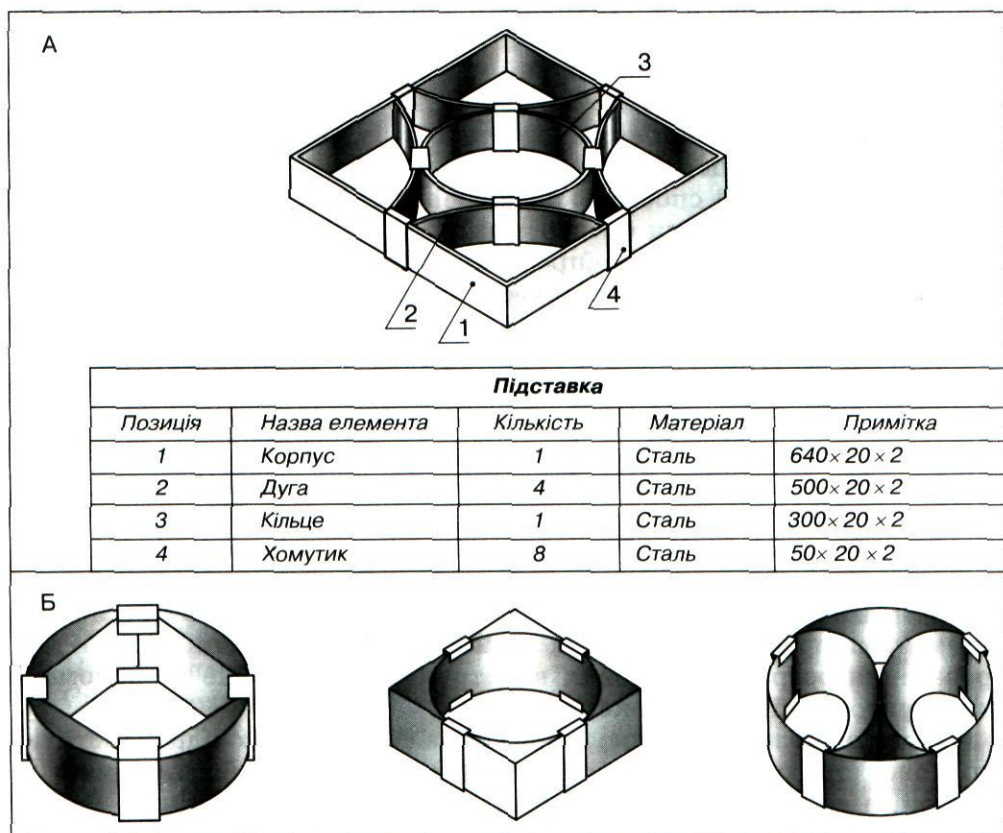
## ПРАКТИЧНА РОБОТА 5

## Застосування розрахунково-графічного методу конструювання для виготовлення підставок під гарячі предмети (мал. 23)

Вироби і матеріали: оригінал виробу, графічні документи на його виготовлення та варіанти зміни конструкції, цупкий папір.

Послідовність виконання роботи:

1. Уважно ознайомся з технічними вимогами до виробу:  
Виріб має бути призначений для захисту поверхні кухонних меблів від пошкодження гарячим посудом.  
Конструкція виробу повинна витримувати високу температуру посуду, бути легкою, естетичною на вигляд, простою у виготовленні.
2. Проаналізуй, з яких частин складається зображена на малюнку 23 підставка. Які переваги має ця конструкція?
3. Розглянь та порівняй різні варіанти конструкцій підставок.
4. Розроби власний варіант конструкції.
5. Обґрунтуй доцільність розробленої конструкції.
6. Виготуй із цупкого паперу макет майбутнього виробу.



Мал. 23. Підставка: А – технічний рисунок; Б – варіанти зміни конструкції



7. Виконай розрахунки витратних матеріалів та вартість виробу.
8. Визнач раціональну послідовність виготовлення виробу та склади технологічну карту.



*Муляжний та розрахунково-графічний методи конструювання, конструкція, муляж, макет, модель.*



1. Наведи приклади застосування розрахунково-графічного та муляжного методів конструювання.
2. У чому сутність розрахункового методу конструювання?
3. Які переваги і недоліки мають муляжний та розрахунково-графічний методи конструювання?
4. Яке значення для розвитку техніки і технологій має конструювання виробів?

## *Конструкційні матеріали та їх вибір*

### **§ 6. Деревина – основний матеріал для столярного і теслярського виробництва**



1. Пригадай, які породи дерев використовують у деревообробній промисловості.
2. Яка технологія заготівлі та переробки деревини?
3. Які види деревинних матеріалів тобі відомі? Яка технологія їх виготовлення? Для чого їх використовують?
4. Як виконують оздоблення деревини та як захищають її від впливу зовнішнього середовища?
5. Яка технологія сушіння деревини? Для чого її здійснюють?
6. Чому необхідно берегти природу? Як відновлюють лісові насадження?

**Деревина** – один із найпоширеніших і найдоступніших природних матеріалів. Вона легко піддається обробці. Вироби з неї мають красивий зовнішній вигляд. Її застосовують у будівельній, хімічній, вугільній промисловості, сільському господарстві.

Підприємствам деревообробної промисловості потрібні висококваліфіковані фахівці таких професій, як *столяр-мебляр, тесляр, столяр із художньої обробки деревини* та ін. З деякими з цих професій та їх особливостями ти ознайомишся на наступних уроках.

Деревинні матеріали виготовляють поздовжнім розпилюванням колод на спеціальних верстатах – *пилорамах* (мал. 24). У результаті цієї технологічної операції отримують **пиломатеріали** (мал. 25).

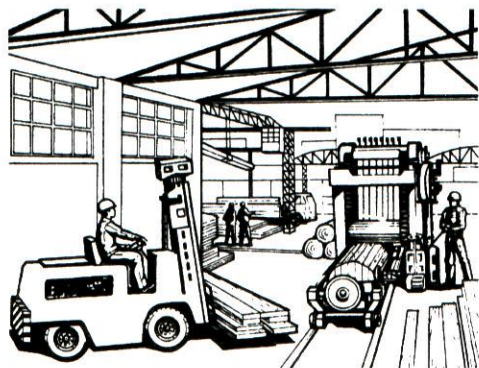
За формою і розмірами поперечного перерізу пиломатеріали поділяють на *бруси, бруски, дошки, обпологи, шпалы*.

**Бруси** – пиломатеріал завтовшки і завширшки понад 100 мм. Залежно від кількості пропиляних сторін вони бувають дво-, три- і чотирикантові (мал. 25, а, б, в).

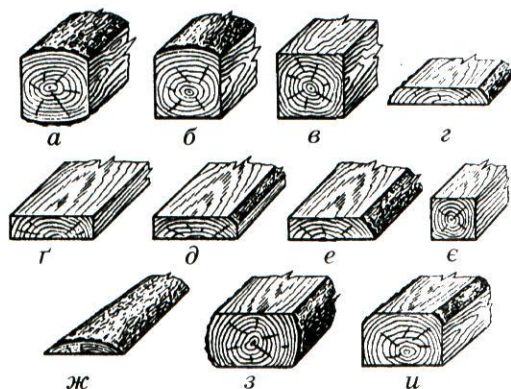
**Бруски** (мал. 25, є) – обрізний пиломатеріал завтовшки до 100 мм і завширшки не більше подвійної товщини.

**Дошки** – пиломатеріал, товщина якого до 100 мм, ширина – більша за подвійну товщину. Дошки бувають необрізні (мал. 25, з), обрізні (мал. 25, г), обрізні з тупим обзолем (мал. 25, д), обрізні з гострим обзолем (мал. 25, е).

**Обаполи** (мал. 25, ж) – бокові частини колоди, зрізані при поздовжньому розпилюванні.



Мал. 24. Виготовлення пиломатеріалів



Мал. 25. Види пиломатеріалів

**Шпали** (мал. 25, з, и) – обрізні й необрізні пиломатеріали для залізничних і трамвайних колій.

Зазначені види пиломатеріалів у деревообробній промисловості називають *сортаментом*.

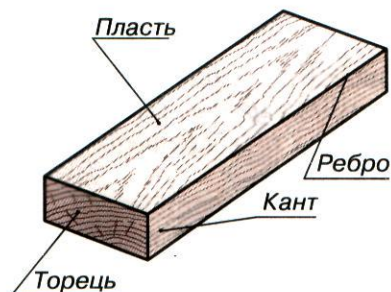
Основними елементами дошки є *пласть*, *кант* (кромка), *ребро*, *торець* (мал. 26).

Для виготовлення виробів використовують деревинні матеріали, які мають певні властивості (механічні, фізичні, технологічні та ін.). Ти, мабуть, уже звернув увагу на те, що заготовки з різних порід деревини обробляються по-різному: одні – легше, а інші – важче.

Це залежить від механічних і фізичних властивостей деревини.

Однією з основних фізичних властивостей деревини є *вологість*. Щойно зрізане дерево має вологість близько 50 %. Це означає, що на кожні 100 г абсолютно сухої деревини припадає 50 г води. Тобто 100 г абсолютно сухої деревини при вологості 50 % має масу 150 г.

Для виготовлення виробів використовують деревину невисокої вологості.



Мал. 26. Елементи дошки

Наприклад, деревинні матеріали для виготовлення меблів повинні мати вологість, що не перевищує 12 %, а для вікон, дверей – не більше 15 %.

Використання деревинних матеріалів з надмірною вологістю може призвести до розтріскування елементів виробу, їх короблення, загнивання тощо. Тому перед застосуванням деревину висушують на відкритому повітрі або у спеціальних сушарках до експлуатаційних значень вологості.

Вологість деревини визначають за формулою:

$$K = \frac{M_v - M_c}{M_c} \cdot 100 \%,$$

де  $K$  – вологість деревини;  $M_v$  – маса вологого зразка (у грамах) до сушіння;  $M_c$  – маса сухого зразка (у грамах) після сушіння.

Для захисту деревинних матеріалів від впливу зовнішнього середовища її покривають лаками, фарбами. Щоб запобігти загниванню, ураженню грибками і комахами, деревину просочують спеціальними хімічними речовинами – антисептиками.



*Вологість* – ступінь насичення деревини вологою.

*Антисептик* – хімічна речовина, призначена для просочування деревини з метою запобігання її гниттю.

*Пласть* – поздовжня широка сторона сортаменту.

*Кант (кромка)* – поздовжня вузька сторона сортаменту.

*Ребро* – елемент сортаменту, що утворюється у місці перетину двох суміжних граней.

*Торець* – площина, що утворюється внаслідок поперечного розпилювання сортаменту.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 6

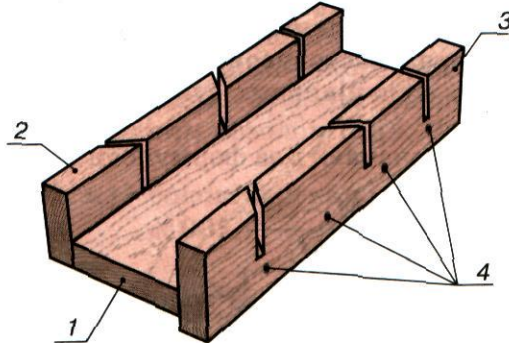
### Добір матеріалу для виготовлення виробу

Інструменти і матеріали: лінійка, кутник, циркуль креслярський, циркуль столярний, заготовки з деревини.

Послідовність виконання роботи:

1. За завданням учителя або кресленнями підручника ознайомся з призначенням та конструктивними особливостями виробів (мал. 27, 28).
2. Обери один із виробів для виготовлення.
3. Удосконалий конструкцію виробу.
4. Розроби варіант художнього оформлення виробу.
5. Виконай ескіз виробу в робочому зошиті.
6. Обґрунтуй доцільність власної конструкції.
7. Виконай розрахунок вартості витратних матеріалів та вартість виробу.

Орієнтовні об'єкти праці до практичної роботи 6  
**I. Виготовлення стусла для торцювання дерев'яних заготовок**



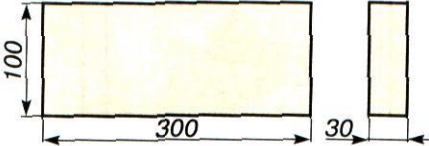
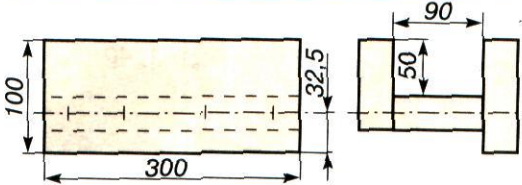
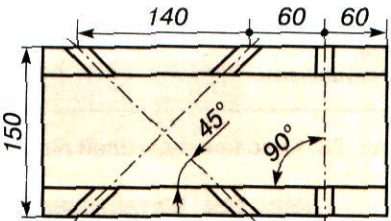
**Стусло для торцювання дерев'яних заготовок**

Позиція	Назва елемента	Кількість	Матеріал	Примітка
1	Днище	1	Сосна	
2	Стінка задня	1	Сосна	
3	Стінка передня	1	Сосна	
4	Шуруп	8	Сталь	Готові, $\varnothing 4 \times 45$

Мал. 27. Технічний рисунок стусла

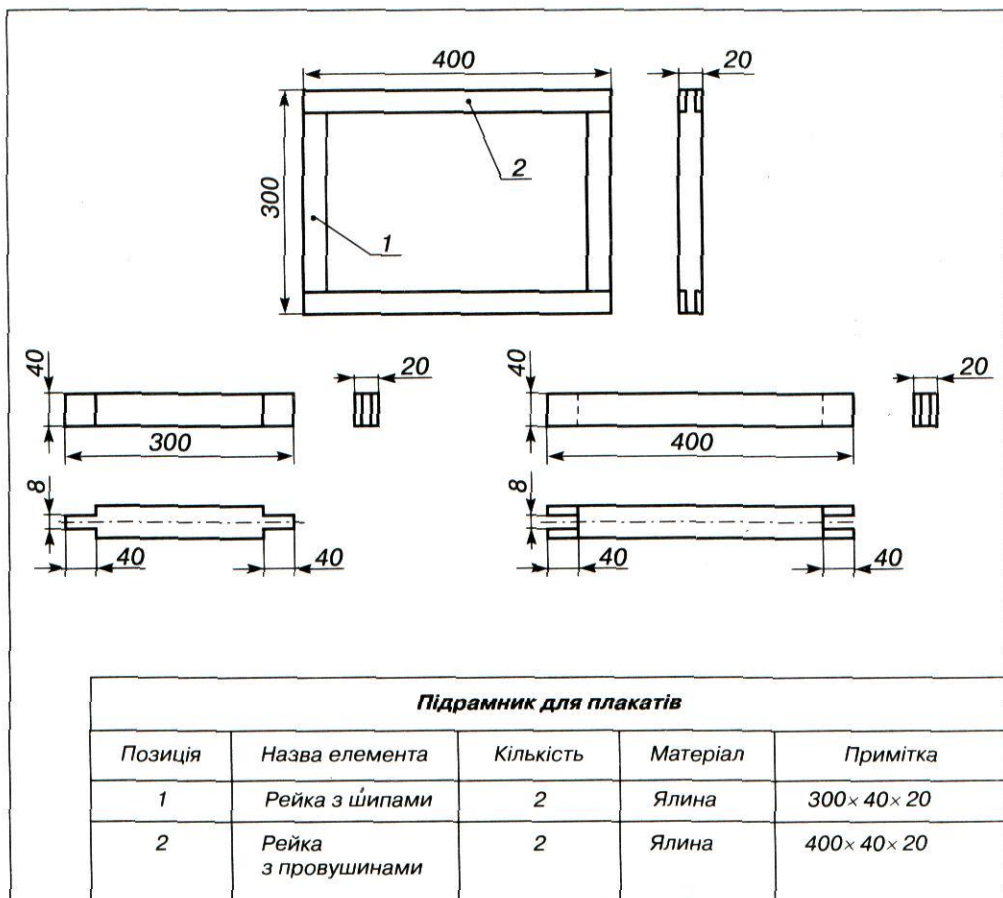
**Технологічна карта**

№ п/п	Послідовність операцій	Поопераційні ескізи	Інструменти та обладнання
1	Розмітити заготовку для днища за розмірами. Відрізати. Простругати заготовку. Зачистити торці		Кутник, лінійка, олівець, ножівка, шерхбель, рубанок, рашпіль, верстак столярний
2	Розмітити заготовку для виготовлення стінки задньої за розмірами. Відрізати. Простругати заготовку. Зачистити торці		Кутник, лінійка, олівець, ножівка, шерхбель, рубанок, рашпіль, верстак столярний

№ п/п	Послідовність операцій	Поопераційні ескізи	Інструменти та обладнання
3	Розмітити заготовку за розмірами для виготовлення стінки передньої. Відрізати. Простругати заготовку. Зачистити торці		Кутник, лінійка, олівець, ножівка, шерхебель, рубанок, рашпіль, верстак столярний
4	Розмітити на передній та задній стінках місця для кріплення шурупів		Лінійка, кутник, олівець
5	З'єднати деталі в конструкцію за допомогою шурупів. Розмітити місця для виконання прямого та навкісного надрізів. Виконати прямий та навкісний надрізи. Зачистити поверхню		Викрутка, шило, ножівка для комбінованого пиляння, косинець з кутами 45°, шурупи, верстак столярний, напрямний брусок, рашпіль, шліфувальна шкурка
6	Перевірити якість виконаної роботи		Кутник, лінійка



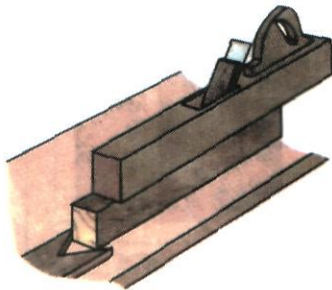
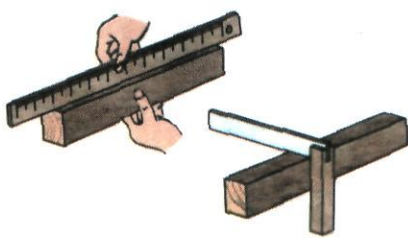
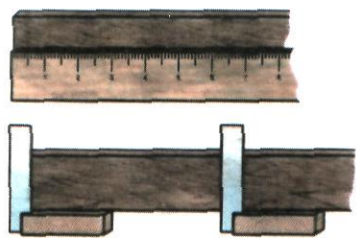
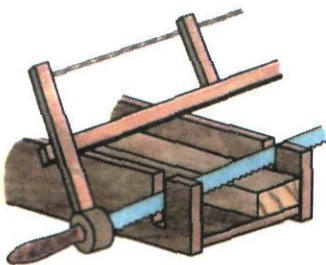
## II. Виготовлення підрамника для плакатів

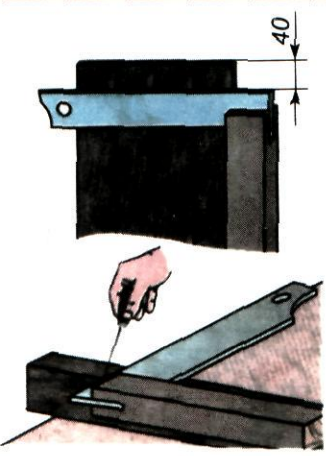
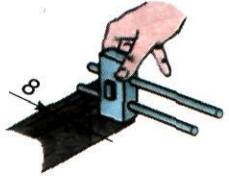
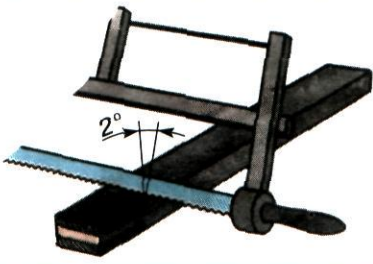
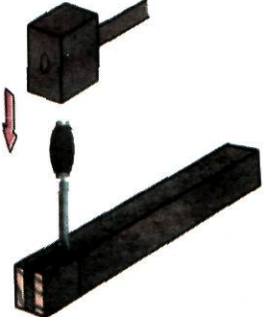


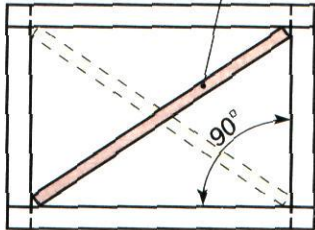
Мал. 28. Креслення деталей підрамника

## Технологічна карта

№ п/п	Послідовність операцій	Поопераційні ескізи	Інструменти	
			робочий	вимірний
1	Дібрати заготовки згідно з кресленням			Лінійка

№ п/п	Послідовність операцій	Поопераційні ескізи	Інструменти	
			робочий	вимірювальний
2	Простругати заготовки за розмірами		Упорна дошка, шерхбель, рубанок, фуганок	Лінійка
3	Проконтролювати якість обробки поверхонь та їх перпендикулярність			Лінійка, кутник
4	Розмітити заготовки по довжині		Олівець або рисувалка	Лінійка, кутник
5	Відрізати заготовки по довжині		Лучкова пилка, стусло	

№ п/п	Послідовність операцій	Поопераційні ескізи	Інструменти	
			робочий	вимірювальний
6	Розмітити довжину шипів і глибину провущин		Олівець	Лінійка, кутник
7	Розмітити товщину шипів і ширину провущин		Рейсмус	Лінійка
8	Випилати шипи. Запилати провущини		Лучкова пила	
9	Видовбати провущини		Долото, киянка	

№ п/п	Послідовність операцій	Поопераційні ескізи	Інструменти	
			робочий	вимірювальний
10	Зібрати рамку на клею. Перевірити рівність діагоналей		Киянка, пензлик	Лінійка, кутник

### ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА 1

#### Розпізнавання видів пиломатеріалів та порід деревини

Інструменти і матеріали: набір зразків деревини різних видів та розмірів, лінійка.

Послідовність виконання роботи:

1. Оглянь зразки, пронумеруй їх.
2. Розглянь текстуру кожного зразка, напрямок розміщення волокон, його колір, запах.
3. Визнач породу деревини кожного зразка.
4. Виміряй розміри кожного зразка.
5. Згрупуй зразки за видами пиломатеріалів.
6. Визнач назву кожного сортаменту.
7. Дані запиши в таблицю.

№ зразка	Вид сортаменту	Малюнок сортаменту	Порода деревини	Розміри заготовки

### ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА 2

#### Визначення вологості деревини

Обладнання і матеріали: лабораторні ваги з набором рівноваг, термостат з термометром, зразки розміром 100×100×5 мм трьох-чотирьох порід м'якої деревини.

Послідовність виконання роботи:

1. Зваж зразки.
2. Замочи зразки у воді.
3. Після замочування повторно зваж зразки.
4. Визнач вологість деревини за формулою (див. с. 29).

5. Дані запиши в таблицю.
6. Зроби висновок та запиши його в зошит.

Порода деревини	Маса сухого зразка, г	Маса вологого зразка, г	Вологість зразка, %

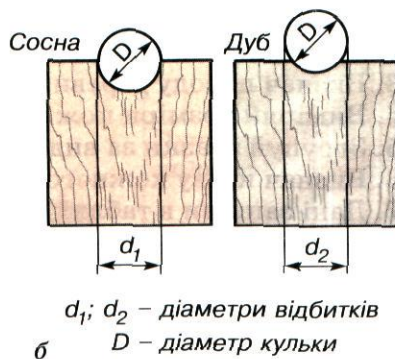
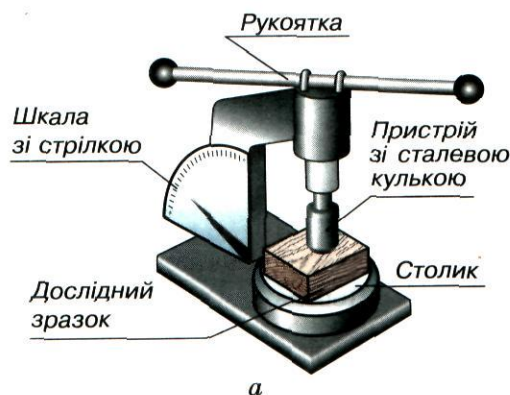
## ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА 3

### Порівняння твердості деревини

Обладнання і матеріали: прилад для визначення твердості деревини, лупа, лінійка з міліметровою шкалою, зразки деревини (дуба, берези, ялини, вільхи, сосни) розміром  $50 \times 50 \times 50$  мм.

Послідовність виконання роботи:

1. Помісти на столик приладу зразок із дуба.
2. Обертаючи ручку приладу, втисни в деревину сталеву кульку діаметром 10 мм (мал. 29, а).
3. Коли кулька заглибиться приблизно на  $1/3$  частини в деревину, визнач її положення та значення величини навантаження за шкалою приладу (мал. 29, б).



Мал. 29. Прилад для визначення твердості деревини:  
а – загальний вигляд; б – схема вимірювань

4. Ослаб ручкою приладу навантаження на кульку, зніми зі столика зразок.
5. Вимірйяй зовнішній діаметр заглиблення, що утворилось на зразку.
6. Дані запиши в таблицю, подану на с. 37.
7. Повтори подібні вимірювання з іншими зразками, встановлюючи для всіх величину навантаження, як для першого зразка.
8. Дані для кожного зразка запиши в таблицю.
9. Порівняй значення діаметрів заглиблень і зроби висновок про твердість зразків деревини. Запиши його в зошит.

Таблиця

Порода	Діаметр відбитка, мм
Дуб	
Ялина	
Береза	
Вільха	
Сосна	



*Пиломатеріали, дошка, брус, брусок, обапіл, пластъ, кант (кромка), ребро, торець, сортамент.*



1. Який сортамент пиломатеріалів виготовляють на деревообробних підприємствах?
2. Що називають вологістю деревини? Як її визначають?
3. Від чого залежить довговічність виробів із деревини?
4. Як запобігти впливу зовнішнього середовища на вироби з деревини?

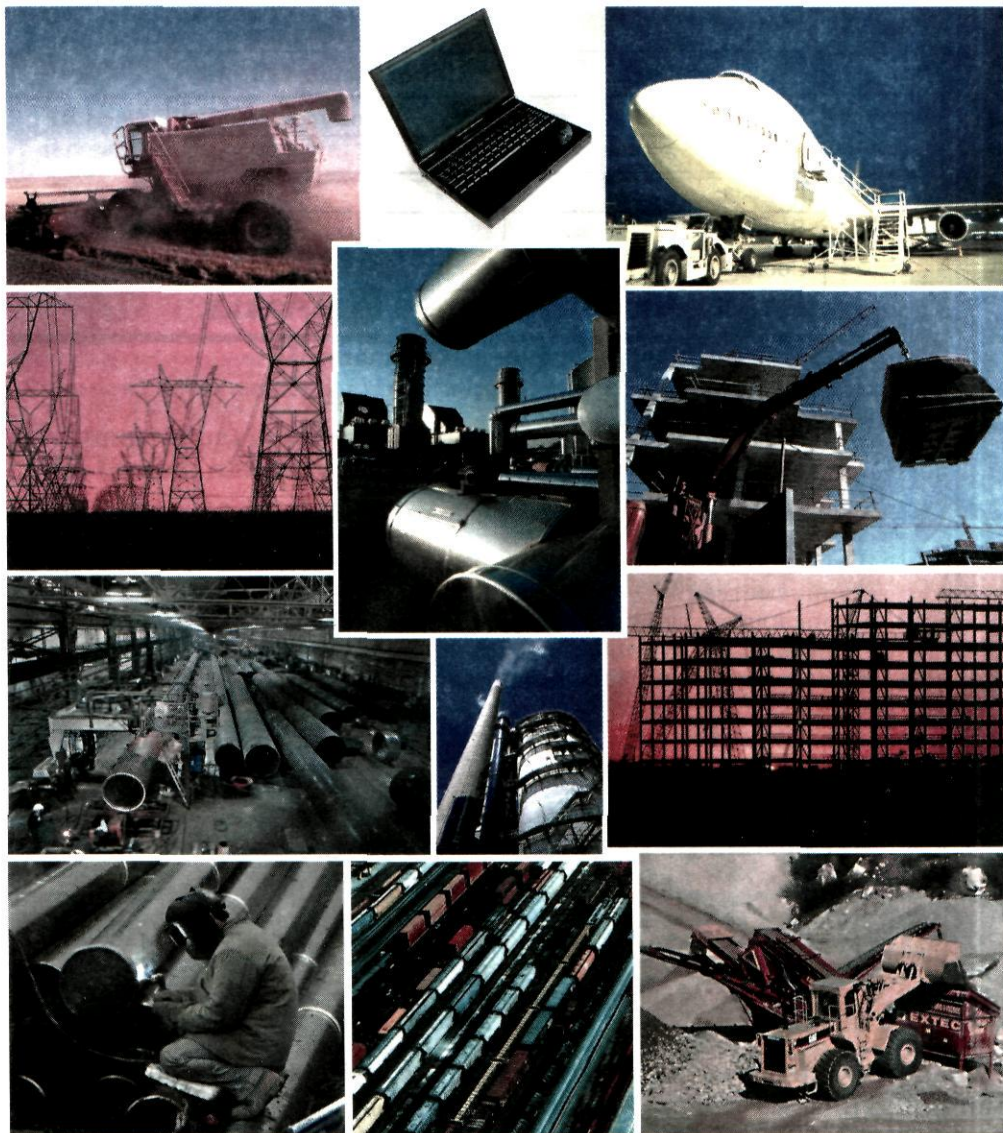
## § 7. Метали – основні матеріали для машинобудівних галузей виробництва



1. Пригадай, які метали належать до чорних, а які – до кольорових.
2. Як виготовляють тонколистовий метал?
3. Які властивості металів відносять до механічних?

Важко уявити галузь промисловості, в якій не застосовувалися б метали. З них виготовляють космічні кораблі та медичну техніку, автомобілі й електропотяги, верстати і побутову техніку. Їх застосовують для прокладання ліній електропередач, залізничних колій, конструювання мостів тощо (мал. 30).

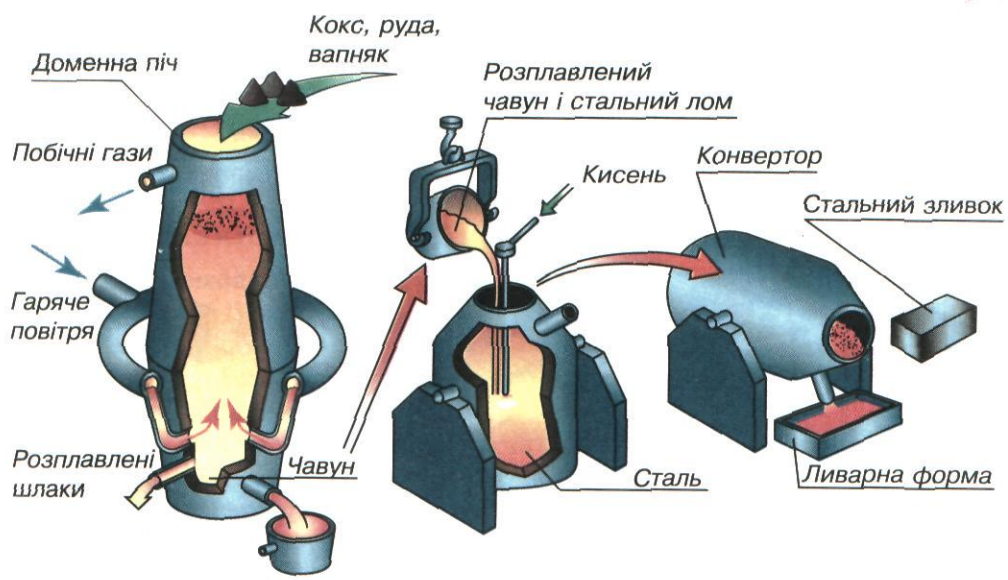
Метали належать до конструкційних матеріалів. У машинобудівній промисловості використовують *чорні й кольорові* метали. До чорних металів належать *залізо* та його сплави – *сталь* і *чавун*, до кольорових – мідь, алюміній, свинець, олово, цинк, магній та їхні сплави. Оскільки виробництво чистих металів має високу вартість продукції, а їхні механічні властивості низькі, застосовують *сплави* металів. До кольорових сплавів належать *латунь* – сплав міді з цинком; *мельхіор* – сплав міді, алюмінію і хрому; *дюралюміній* – сплав алюмінію з міддю, марганцем і кремнієм; *титан* – сплав алюмінію, хрому, молібдену, ванадію.



Мал. 30. Застосування металів

Перш ніж застосовувати метали та їхні сплави для конструювання виробів, сировину піддають кільком видам обробки.

Найпоширенішим металом, який добувають із надр землі, є залізо. Оскільки в природному стані цей метал існує у вигляді залізної руди, з неї виплавляють метал на металоплавильних підприємствах (мал. 31). Розплавлений метал розливають у ливарні форми для подальшого затвердіння й утворення ливарних зливок. Потім, для виготовлення *металопродукції*, зливки піддають стисканню потужними пресами або молотами. У результаті отримують заготовки у вигляді металевих плит великих розмірів з полішеними механічними власти-



Мал. 31. Схема виплавлення чавуну в доменній печі та сталі в конверторах

востями. Металеві плити на прокатних станах пропускають між механічними валками різного профілю й дістають металеву продукцію з різним профілем поперечного перерізу, яку називають **сортаментом** (мал. 32).

Для виготовлення виробів металопродукція повинна мати певні механічні й технологічні властивості. З 6-го класу тобі відомо, що до механічних властивостей належать міцність, твердість і пружність. Для металів характерні також такі властивості, як *пластичність* і *крихкість*.

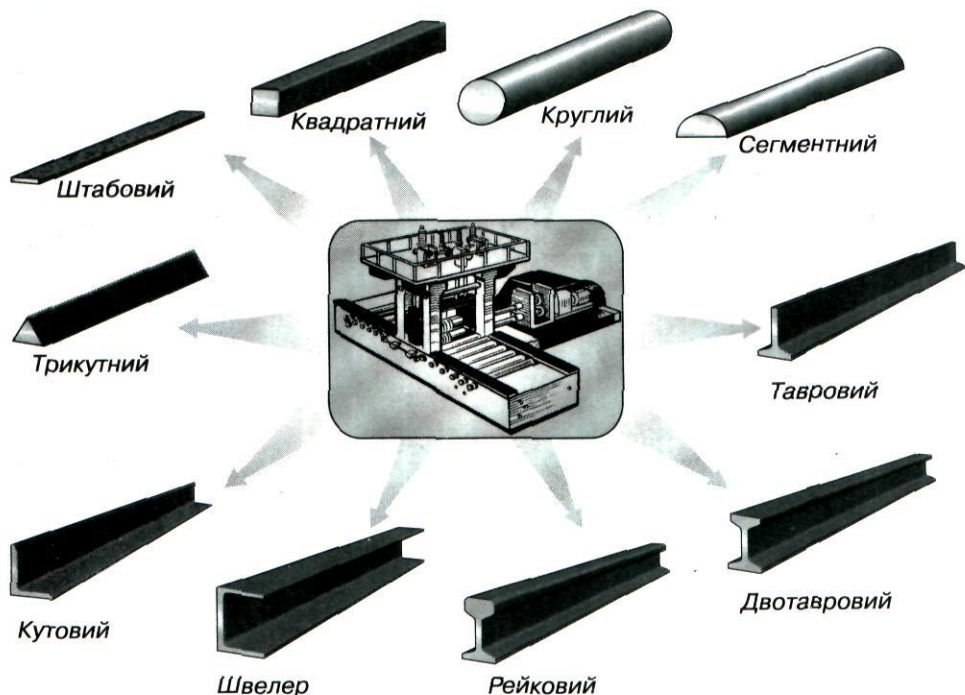
**Пластичність** – це здатність металу під дією зовнішньої сили змінювати форму і розміри без утворення тріщин, розривів і зберігати цю форму після припинення дії зовнішньої сили.

**Крихкість** – властивість металу руйнуватися під дією зовнішніх сил.

Ці властивості необхідно враховувати при виготовленні виробів, спорудженні будівель, конструюванні різного виду техніки. Перед застосуванням металу його випробовують за допомогою спеціальної техніки на розтяг і стиск. Крихкі метали краще використовують для будівництва колон і стін, а пружні – для виготовлення мостів, залізничних полотен, телевеж тощо.

Важливою характеристикою металу є його здатність чинити опір дії зовнішнього середовища, зокрема повітря, води. Вступаючи в хімічну реакцію з металом, вони викликають його руйнування. Цей процес називається *корозією*. Вона призводить до погіршення механічних властивостей металу, що, в свою чергу, може викликати вихід з ладу машин, механізмів, руйнування будівель, мостів, інших споруд.





Мал. 32. Виробництво сортового металу на прокатних станах

Значна частина металів не має достатньої стійкості до корозії, тому потребує захисту від неї. Для цього застосовують лакофарбові матеріали, мастики, мастила, якими покривають поверхню металу. Утворена плівка захищає метал від впливу зовнішнього середовища та виникнення корозії. Такі матеріали називають *антикорозійними*.

Характерною ознакою металу є колір. Це властивість металу створювати у спостерігача певне зорове відчуття. Різні метали мають різний колір. За кольором можна визначити вид металу. Наприклад, мідь – червонуватого кольору, алюміній – сріблясто-білого, цинк – синювато-білого, свинець – синювато-сірого, титан – темно-сірого.

Знання властивостей металів та умов їхнього застосування є основою для конструювання виробів.



**Опір** – здатність матеріалу протидіяти зміні його форми.

**Руйнувати** – порушувати цілісність чого-небудь.

**Конвертор** – обертова піч грушоподібної або циліндричної форми, у якій виплавляють сталь продуванням повітря через розплавлений чавун.

**Агломерат** – спечена в грудки дрібнозерниста руда.

**Деформація** – зміна форми або розмірів тіла під дією прикладених сил.

**Випробовування** – перевірка якостей, властивостей предметів та стійкості до певного впливу на них.

## ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА 4

### Визначення металів за їхніми основними властивостями

Обладнання, інструменти і матеріали: слюсарні лещата, личкувальні напилки, заготовки зі сталі, чавуну, міді, алюмінію, секундомір.

Послідовність виконання роботи:

1. Ознайомся із заготовками з металу.
2. Виконай їх маркування.
3. Затисни почергово заготовки в лещатах та обпилай кожну з них упродовж 3...4 хв. Час обпилювання та інтенсивність рухів напилком повинні бути однаковими.
4. Порівняй зусилля, які затрачаються при обпилюванні кожної із заготовок.
5. Визнач кольори обпиляних заготовок.
6. За твердістю та кольором визнач назву металу.
7. Дані запиши в таблицю.

Номер заготовки	Ступінь твердості металу			Колір металу	Назва металу
	твердий	середньої твердості	м'який		
1					
2					
3					
4					
5					



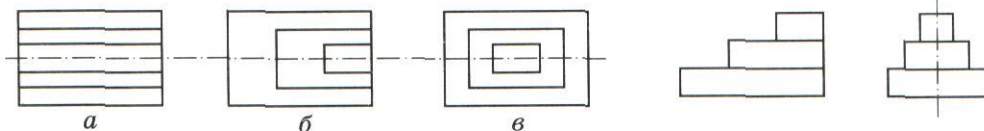
*Пластичність, крихкість, корозія, антикорозійні матеріали, сортамент, доменна піч, агломерат, конвертор.*



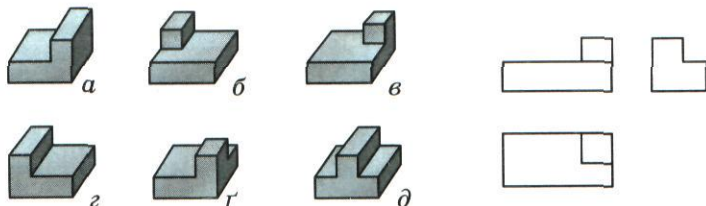
1. Які властивості металів відносять до механічних?
2. Для чого необхідно знати властивості металів?
3. Яке явище називається корозією металів? Як їй запобігти?
4. Що називають сортаментом металів? Які види сортаменту випускає промисловість?
5. З якою метою виготовляють метали з різним профілем?
6. Які метали називають чорними, а які – кольоровими? Чим різняться їхні властивості?

## ЗАПИТАННЯ ТА ЗАВДАННЯ ДЛЯ ТЕМАТИЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ ДО РОЗДІЛУ «ПРОЕКТУВАННЯ ВИРОБІВ»\*

1. Зліпок натурального розміру, виготовлений з матеріалів, що легко піддаються обробці, і відтворює форму предмета, називають:
  - а) макетом; б) муляжем; в) проектом.
2. Розрахунково-графічний спосіб конструювання дає змогу:
  - а) легко уявити форму предмета; б) розрахувати міцність конструкції, форму кожної деталі, витрати матеріалів, розміри та інші параметри виробу.
3. Муляжний спосіб конструювання дає можливість:
  - а) легко уявити зовнішній вигляд предмета; б) отримати інформацію про розміри кожної деталі виробу; в) спростити організацію масового виробництва виробу.
4. Які спільні ознаки якості різних виробів:
  - а) довговічність та надійність; б) зручність; в) привабливість; г) усі перелічені ознаки?
5. Під час оцінювання виробу до уваги беруть:
  - а) новизну рішень конструктора та дизайнера; б) дотримання розмірів виробу; в) привабливість, зручність, довговічність та надійність; г) усі перелічені ознаки.
6. Яку кількість виглядів необхідно мати на кресленні, щоб виготовити виріб:
  - а) два; б) три; в) таку кількість, яка забезпечує повне уявлення про предмет?
7. На якій площині проєкцій дістають головний вигляд:
  - а) на горизонтальній площині  $H$ ; б) на фронтальній площині  $V$ ; в) на профільній площині  $W$ ?
8. Який вигляд предмета зверху відповідає проєкціям, зображеним на малюнку праворуч?

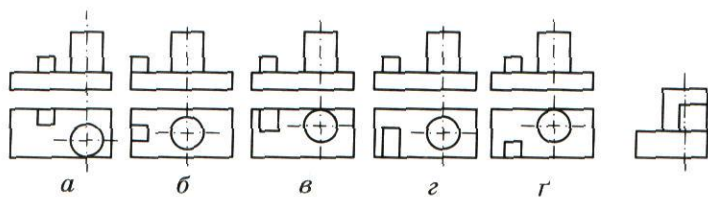


9. Якому наочному зображенню предметів, показаних зліва, відповідають проєкції, зображені справа?

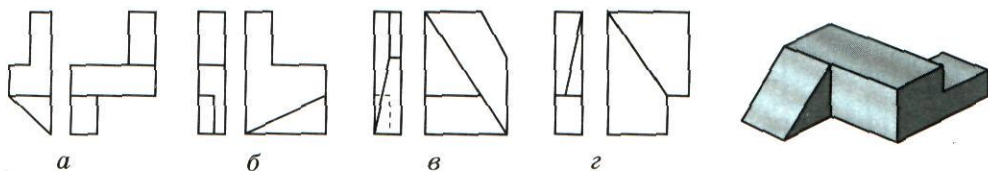


10. Яким зображенням предмета ліворуч відповідає проєкція, зображена праворуч?

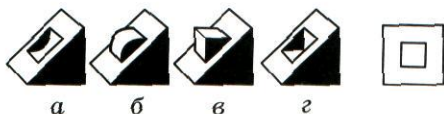
\* Прочитавши запитання чи завдання, вибери правильний варіант відповіді.



11. Які пресекції предмета відповідають наочному зображенню, розміщеному праворуч?



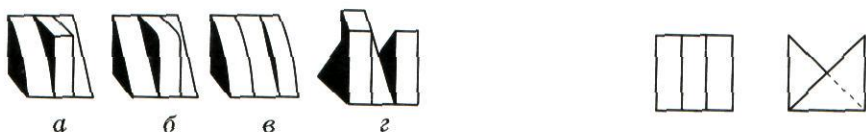
12. Яким технічним рисунком предметів, зображеним ліворуч, відповідає вигляд зверху, зображений праворуч?



13. Установи відповідність між технічними рисунками предметів та їх проекціями на площину.



14. Якому технічному рисунку відповідають проекції, зображені праворуч?

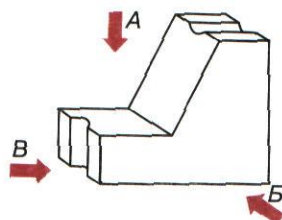


15. Як розміщують предмет відносно фронтальної площини, щоб дістати головний вигляд:

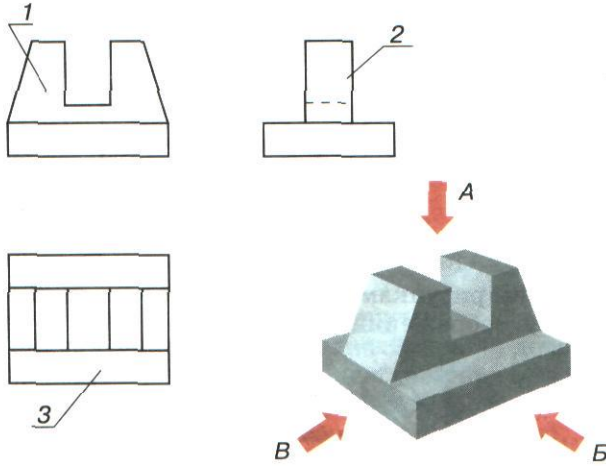
- а) так, щоб зручно було наносити розміри на його зображенні;
- б) так, щоб на його зображенні була найменша кількість ліній видимого контуру;
- в) так, щоб його зображення давало найповніше уявлення про форму та розміри предмета?

16. Якою літерою на кресленні предмета показано напрямок погляду для отримання вигляду на профільній площині:

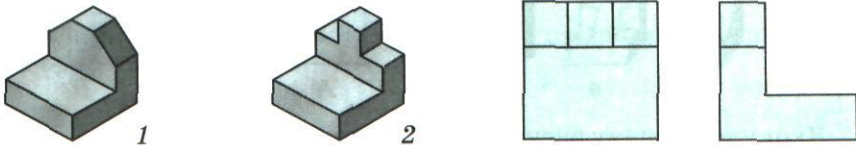
- а) літерою А;
- б) літерою В;
- в) літерою В?



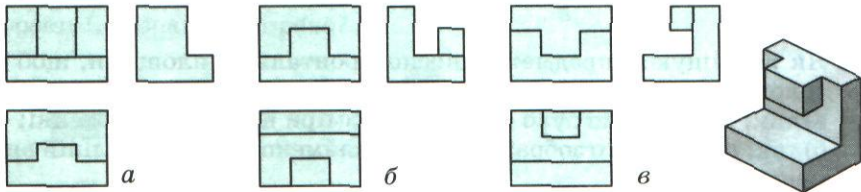
17. В якому напрямку слід дивитися на предмет, щоб визначити головний вигляд:  
 а) у напрямку А; б) у напрямку В; в) у напрямку В?
18. Визнач відповідність між напрямками поглядів на наочне зображення предмета і проекціями, які їм відповідають:  
 а)  $A \Rightarrow 1; B \Rightarrow 2; B \Rightarrow 3;$  б)  $A \Rightarrow 2; B \Rightarrow 1; B \Rightarrow 3;$   
 в)  $A \Rightarrow 3; B \Rightarrow 2; B \Rightarrow 1;$  г)  $A \Rightarrow 3; B \Rightarrow 1; B \Rightarrow 2?$



19. Якому предмету відповідають зображення, показані праворуч:  
 а) предмету 1; б) предмету 2; в) обом предметам; г) правильної відповіді немає?



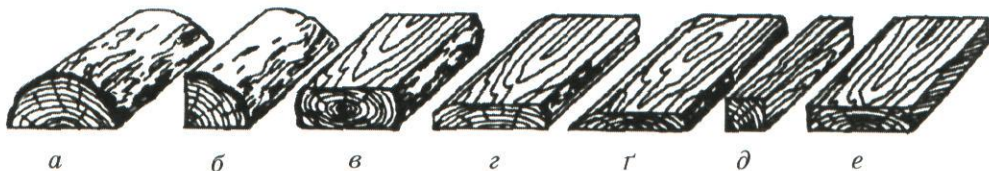
20. Які прямокутні проекції відповідають наочному зображенню предмета, показаного праворуч?



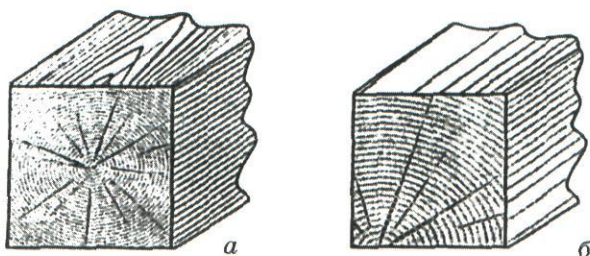
21. На які основні види поділяють пиломатеріали за формою і розмірами поперечного перерізу:  
 а) хлисти, бруски, обаполи, дошки; б) бруси, бруски, колоди, шпали;  
 в) бруси, бруски, дошки, обаполи, шпали?
22. Установи відповідність між механічними властивостями деревини та означеннями, що їм відповідають:

- а) твердість деревини – це...; б) міцністю деревини називають...;  
в) крихкістю деревини називають:  
А – властивість деревини руйнуватись при механічних діях;  
Б – здатність витримувати навантаження і не руйнуватись;  
В – здатність чинити опір проникненню в неї іншого твердого тіла.

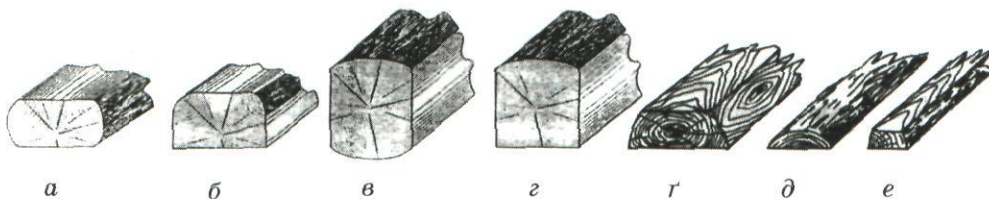
23. На якому зображенні показано обрізну дошку?



24. Який вид пиломатеріалу доцільно застосовувати для спорудження будівельних конструкцій?



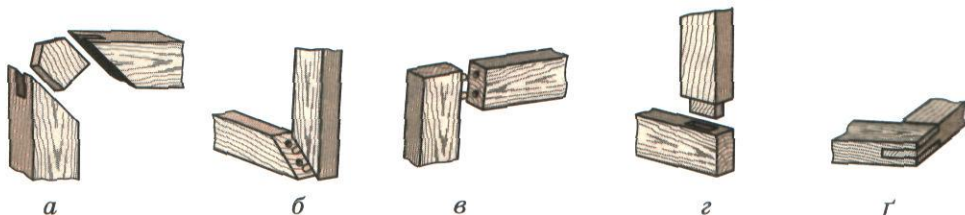
25. На якому зображенні показано обапіл?



26. Що необхідно врахувати при виготовленні шипових з'єднань:

- а) вади деревини; б) призначення шипових з'єднань; в) напрямок волокон деревини; г) товщину з'єднуваних деталей; ґ) умови використання; д) всі перелічені; е) правильної відповіді немає?

27. На якому зображенні показано кутове з'єднання наскрізним шипом?



28. Деревину якої вологості використовують для виготовлення меблів:

- а) 3–5 %; б) 8–12 %; в) 15–18 %?

29. У якому вигляді найбільш поширені метали в природі:  
 а) найчастіше у чистому вигляді; б) у вигляді сплавів; в) у вигляді хімічних сполук?
30. Який з наведених переліків містить назви тільки чистих металів:  
 а) мідь, бронза, латунь, силумін, ельбор; б) залізо, цинк, алюміній, олово; в) вольфрам, молібден, нікель, хром, магній, свинець?
31. Які з наведених назв металів є кольоровими:  
 а) залізо; б) мідь; в) свинець; г) цинк?
32. Які властивості металів належать до механічних:  
 а) міцність; б) теплопровідність; в) пружність; г) пластичність; г) стійкість проти корозії; д) твердість?
33. Як називається здатність металу або його сплаву відновлювати початкову форму після припинення дії на нього зовнішніх сил:  
 а) міцність; б) пластичність; в) твердість; г) в'язкість; г) пружність?
34. На яких зображеннях показано сортамент прокатних профілів?



а



б



в



г



## Розділ II

# Техніка і технологічні процеси виготовлення виробів із конструкційних матеріалів



### Контрольно-вимірювальний інструмент

#### § 8. Будова та призначення штангенциркуля ШЦ-I



1. Які відомі тобі інструменти застосовують для вимірювання розмірів та розмічання заготовок?
2. Від чого залежить точність вимірювання розмірів та розмічання заготовок?
3. Який технологічний прийом називають контролем розмірів?

Правильність заданих на кресленні розмірів і форм деталей у процесі їх виготовлення перевіряють за допомогою вимірювання, яке здійснюють спеціальними вимірювальними засобами.

**Вимірювальні засоби** – це технічні пристрої для проведення вимірювань. До них належать уже відомі тобі інструменти: масштабна лінійка, рулетка, кутник, малка, транспортир, перевірна лінійка та ін.

Точність вимірювань значною мірою залежить від правильного вибору вимірювального засобу. Для цього необхідно знати його технічні дані, які в техніці називають **метрологічними показниками**. До них належать: ціна та інтервал поділки, допустима похибка вимірювального засобу, межі вимірювань тощо.

**Ціна поділки шкали** – різниця значень одиниць вимірювання величин, що відповідають двом сусіднім рискам шкали.

**Інтервал поділки шкали** – відстань між двома сусідніми її позначками. У більшості вимірювальних засобів інтервал поділки становить 1...2,5 мм. Чим більший інтервал поділки шкали, тим зручніше відлічувати покази.

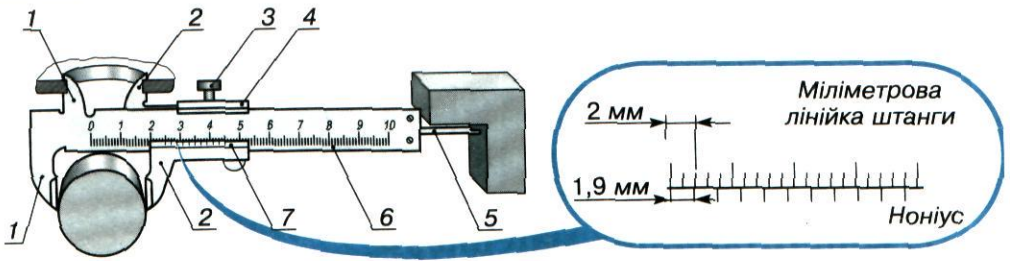
**Допустима похибка вимірювального засобу** – найбільша похибка, за якої можна користуватися вимірювальним засобом.

**Межі вимірювань вимірювального засобу** – найбільше і найменше значення величини, які можна ним виміряти.

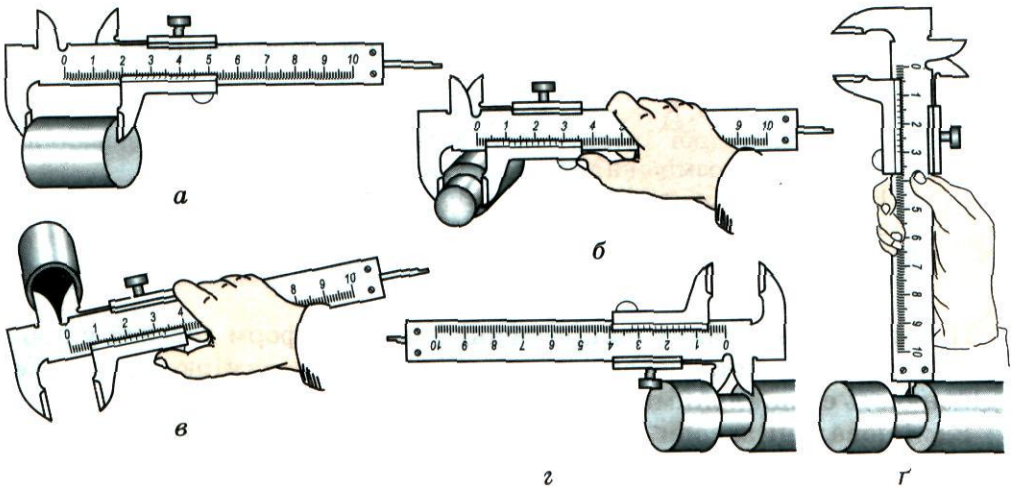
Під **точністю вимірювань** розуміють якість вимірювань, тобто наближення їх результатів до дійсного значення вимірюваної величини.

Найпоширенішим засобом для вимірювання, який використовують у шкільних майстернях, є **штангенциркуль**. У технічній літературі





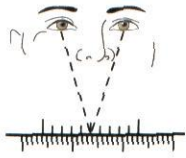
Мал. 33. Штангенциркуль ШЦ-I


 Мал. 34. Вимірювання і контроль розмірів деталей штангенциркулем ШЦ-I:  
 а – довжини; б – зовнішнього діаметра; в – внутрішнього діаметра;  
 г – довжини канавки; г' – глибини канавки

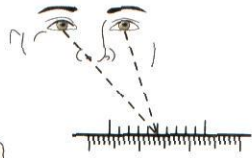
Його скорочено записують ШЦ-I (мал. 33). Він призначений для вимірювання лінійних розмірів, зовнішнього і внутрішнього діаметрів, довжини, товщини, глибини тощо (мал. 34).

Штангенциркуль ШЦ-I застосовують для вимірювання розмірів у межах 0...125 мм з точністю вимірювання до 0,1 мм. Він складається із штанги 6 з масштабною лінійкою і двома нерухомими губками 1. По штанзі 6 переміщується рамка 4 з ноніусом 7 і двома рухомими губками 2. Коли губки зімкнуто, нульові поділки ноніуса й штанги збігаються.

Під час вимірювання рамку переміщують по штанзі, поки робочі поверхні губок щільно не торкатимуться деталі. Переконавшись, що губки інструмента розмістились без перекосів, гвинтом 3 закріплюють рухомих губок і читають показ розміру, що вимірюється. При цьому напрямок погляду має бути спрямований прямо (мал. 35, а). Неправильний погляд (мал. 35, б) призводить до зчитування неправильних розмірів.



a



б

Мал. 35. Зчитування показів:  
а – правильне; б – неправильне

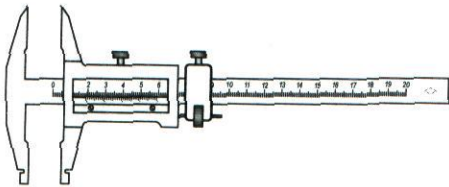
Відлік цілих міліметрів виконують до нульового штриха ноніуса, а десяті частки міліметра визначають за штрихом ноніуса, який збігається зі штрихом штанги. Наприклад, нульовий штрих ноніуса пройшов 39-й штрих на штанзі і не дійшов до 40-го (мал. 36), а сьома поділка ноніуса збіглася з одним із штрихів штанги. Вимірюваний розмір буде  $39 + 0,7 = 39,7$  мм.

Для вимірювання зовнішніх розмірів користуються нижніми губками, а для вимірювання внутрішніх розмірів – верхніми. Глибину отворів, пазів або виступів вимірюють висувним глибиноміром 5, причому результат читають так само, як і при вимірюванні губками.

Для вимірювання розмірів з точністю до 0,05 мм на промислових підприємствах застосовують також штангенциркуль ШЦ-II (мал. 37). Вимірювальний інструмент, який дає змогу здійснювати контроль розмірів з точністю від 0,001 до 0,01 мм, називається **мікрометром** (мал. 38). Про особливості їх будови та застосування ти дізнаєшся у старших класах.



Мал. 36. Розмір,  
вимірюваний  
штангенциркулем  
ШЦ-I



Мал. 37. Штангенциркуль ШЦ-II



Мал. 38. Мікрометр



**Похибка вимірювань** – різниця між точним значенням розміру і значенням, визначеним вимірюванням.

**Штанга** – металевий стрижень вимірювального засобу.

**Ноніус** – допоміжна шкала штангенциркуля для відліку дробових часток поділки основної шкали.

**Штангенінструмент** – вимірювальний або розмічальний інструмент зі штанговою шкалою та ноніусом.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 7

## Вимірювання розмірів штангенциркулем ШЦ-І

Інструменти та матеріали: штангенциркуль ШЦ-І, зразки виробів з металу, які мають отвори, уступи, слюсарна лінійка.

Послідовність виконання роботи:

1. Уважно вивчи будову штангенциркуля.
2. З'ясуй призначення кожного зразка.
3. Вимірйай почергово за допомогою лінійки, а потім – штангенциркуля розміри зразка виробу (довжину, ширину, товщину, діаметр отвору, його глибину).
4. Дані вимірювань запиши в таблицю.
5. Знайди різницю показів, виміряних лінійкою та штангенциркулем.
6. Запиши висновок у робочий зошит.

Таблиця

Вимірювальний засіб	Розміри деталі			Діаметр отвору	Глибина отвору
	довжина	ширина	товщина		
Слюсарна лінійка					
Штангенциркуль					
Різниця показів					



*Вимірювання, контроль розмірів, вимірювальний засіб, шкала приладу, ціна поділки, інтервал поділки, похибка, точність вимірювання.*



1. Яку технологічну операцію називають вимірюванням?
2. Від чого залежить точність вимірювання?
3. Що вимірюють за допомогою штангенциркуля ШЦ-І?

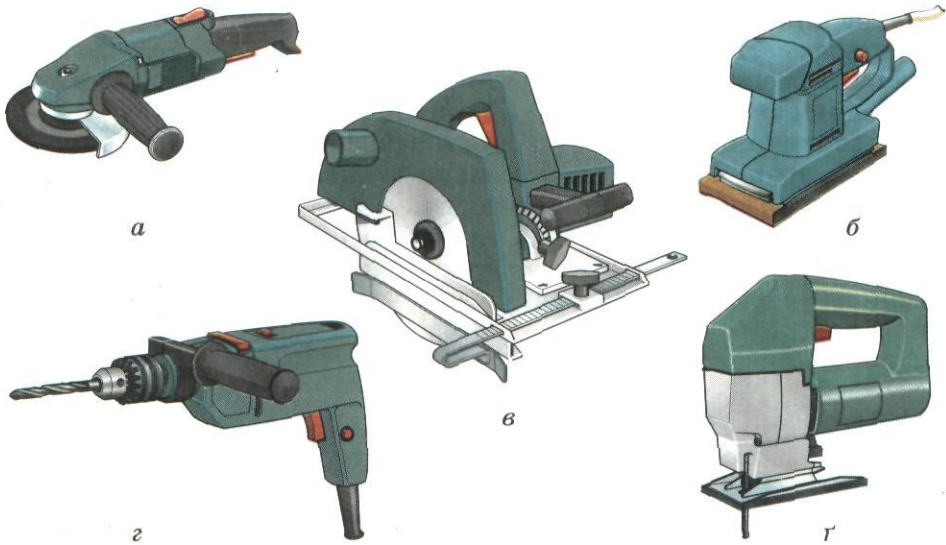
## Техніка

### § 9. Електрифіковані знаряддя праці



1. Які відомі тобі електрифіковані знаряддя праці використовують під час виготовлення виробів?
2. За допомогою якого пристрою приводиться в рух робочий орган електрифікованого інструмента?
3. Який вид енергії використовують для приведення в рух робочого органу електрифікованого інструмента?

Щоб полегшити технологію виготовлення виробів, поліпшити їх якість та здешевити вартість, люди сконструювали різноманітні ме-



Мал. 39. Електромеханічні інструменти і машини:

а – шліфувальна машина; б – полірувальна машина; в – дискова електропилка;  
г – електричний дріль; г' – електричний лобзик

ханізовані знаряддя праці. Широкого використання в побуті та на промислових підприємствах набули **електрифіковані знаряддя праці**: електричні пилки, дрилі, лобзики, шліфувальні та полірувальні машини (мал. 39). Завдяки тому, що електрифіковані інструменти легкі й портативні, їх часто застосовують при виконанні різноманітних технологічних операцій.

**Шліфувальні машини** призначені для шліфування поверхонь металу, деревини, пластичних мас.

Полірування металевих та дерев'яних поверхонь виконують **полірувальними машинами**.

**Дисковими електропилками** розпилюють заготовки з деревини, фанери, ДВП, ДСП та інших деревинних матеріалів.

**Електричний лобзик** слугує для випилювання складних криволінійних контурів.

За допомогою **електричної свердлильної машини** (дриля) свердять отвори в деталях з деревини, металу, пластичних мас тощо.

До електрифікованих машин належить також **токарний верстат з обробки деревини**.

Як і будь-яка технологічна машина, електрифіковані машини мають три основні частини: **електричний двигун, передавальний механізм та виконуючий (робочий) орган**.

Електричний двигун призначений для перетворення електричної енергії в механічну роботу. Основними частинами електродвигуна є статор і ротор. **Статор** – це нерухома частина електродвигуна з великою кількістю обмоток з мідного дроту. **Ротор** – обертова частина електродвигуна.

Під час проходження через обмотки статора електричного струму утворюється магнітне поле, яке змушує ротор обертатися навколо своєї осі. Обертаний рух від ротора передається на робочий орган електрифікованих знарядь праці або верстатів.

Перед виконанням технологічних операцій електрифікованими знаряддями праці насамперед необхідно ознайомитися з інструкціями до інструментів, визначити їх призначення, особливості користування ними, безпечні прийоми роботи. З метою економного споживання електричної енергії не рекомендується залишати ввімкненими в електричну мережу інструменти після припинення виконання технологічних операцій.



*Електрифіковані знаряддя праці, шліфувальна машина, полірувальна машина, дискова електропилка.*



*Портативний* – зручний для перенесення з місця на місце, невеликий за розмірами, не громіздкий.

*Габарит* – крайні межі зовнішнього обрису якого-небудь предмета.

*Ротор* – обертюва частина електричного двигуна, за допомогою якої електрична енергія перетворюється в механічну.

*Статор* – нерухома частина електричного двигуна, що взаємодіє з обертювою частиною – ротором.

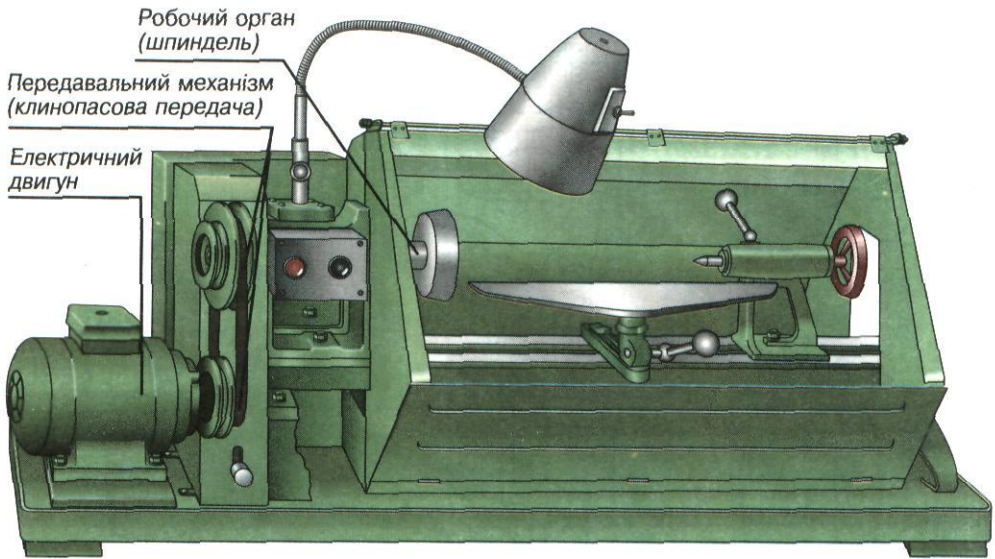


1. Які знаряддя праці належать до електрифікованих?
2. Які переваги електрифікованих інструментів над механічними?
3. Яких правил безпечної праці необхідно додержувати під час роботи з електрифікованими знаряддями?
4. Чому необхідно економити електричну енергію?

## § 10. Токарний верстат з обробки деревини. Кінематична схема верстата



1. Згадай, який верстат ти вже вивчав у 6-му класі.
2. Що таке шпindel?
3. З яких частин складається пасова передача?
4. Які ти знаєш підшипники? Яке їх призначення?
5. Яке умовне позначення шпинделя свердлильного верстата на кінематичній схемі?
6. Який шків називають ведучим, а який – веденим?
7. Як позначається електродвигун на кінематичній схемі?
8. Як позначається пасова передача на кінематичній схемі?
9. Як можна змінити частоту обертання шпинделя свердлильного верстата?



Мал. 40. Токарний верстат з обробки деревини

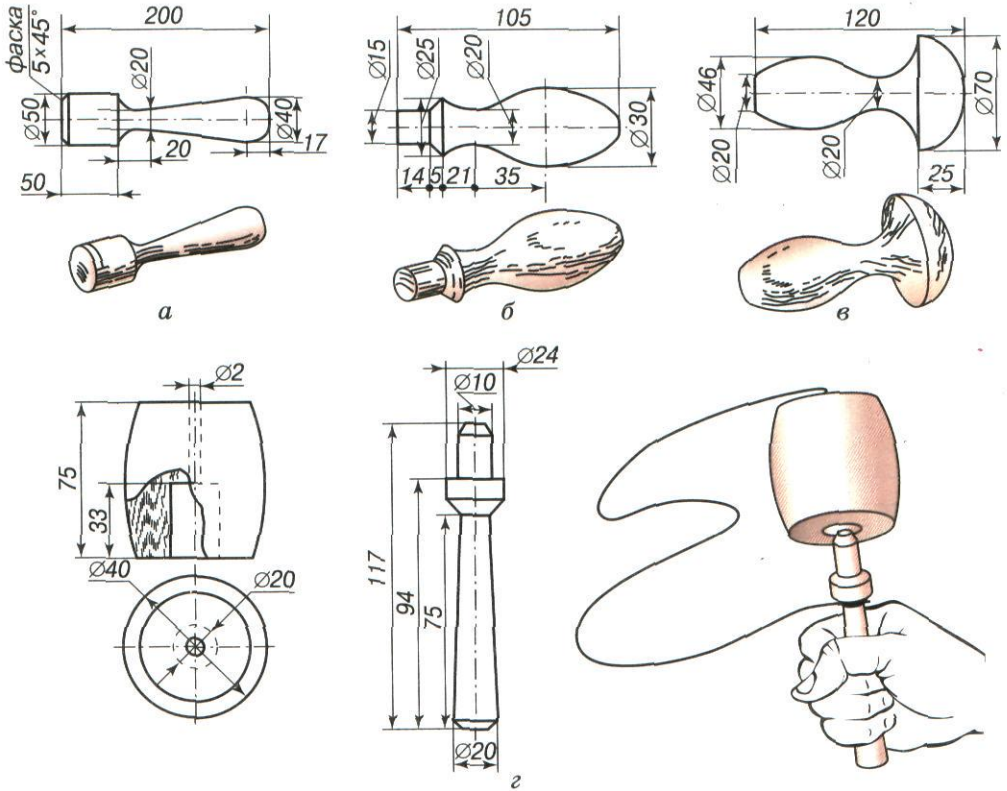
Перші відомості про механічну обробку виробів з деревини відносять до 212 р. до н. е. Токарний верстат тих часів приводився в рух за допомогою лучка (див. мал. 13). Приблизно у I ст. н. е. вдосконалений токарний верстат став приводитися в рух педаллю з важелем. На початку XIX ст. було сконструйовано верстат, механізми якого приводилися в рух за допомогою електродвигуна. Вдосконалим варіантом цього верстата нині є шкільний **верстат з обробки деревини STD-120 M** (мал. 40). Букви і цифри означають: *С* – верстат (від російського слова «станок»); *Т* – токарний; *Д* – для обробки деревини; число 120 – відстань у міліметрах від осі шпинделя до напрямних станини. Буква *М* означає модернізацію, зміну.

На токарних верстатах з обробки деревини виготовляють деталі та вироби, які мають циліндричну, конічну або фасонну форму оброблюваної поверхні (мал. 41).

**Токарний верстат STD-120 M** (мал. 42) складається з таких основних вузлів: станини 8, передньої бабки 3, задньої бабки 7, підручника 6, електродвигуна 1 та клинопосової передачі 2.

**Станина** відлита з чавуну і є основою, на якій монтуються складальні одиниці (вузли) верстата. Вона встановлена на платформі 13. Зліва на станині закріплена передня бабка. Вздовж напрямних станини можна переміщувати і закріплювати (фіксувати) в потрібному положенні задню бабку і підручник.

**Передня бабка** (мал. 43) призначена для встановлення і кріплення заготовки та передавання їй обертального руху. Вона складається з корпусу 1, в якому на двох підшипниках 7 і 9 встановлено шпиндель 8. Шпиндель має вигляд фасонного вала, на правому кінці якого нарізана різьба для нагвинчування патрона, планшайби та інших спеціальних пристосувань для кріплення заготовок. На лівому кінці шпинделя



Мал. 41. Креслення виробів, виточених на токарному верстаті:  
 а – товчакка; б – ручка для інструмента; в – грибок для штопання;  
 г – пристрій для гри «піймай циліндр»

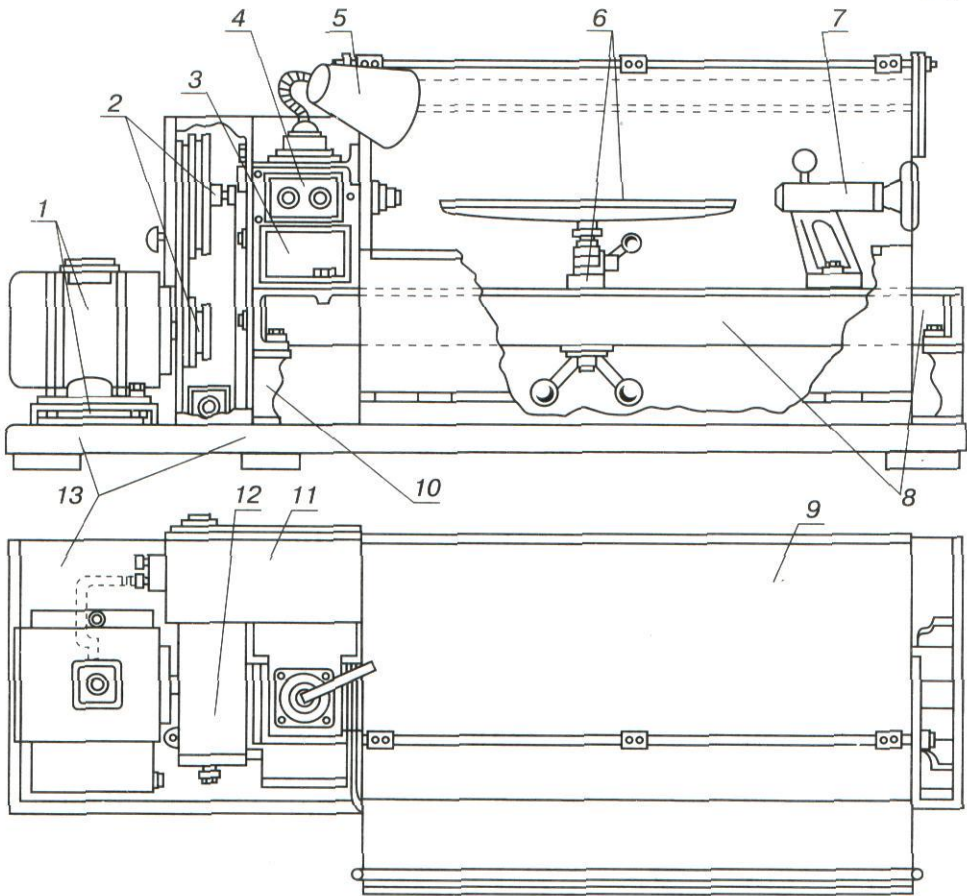
кріпиться двоступінчастий шків 2, який отримує рух за допомогою клинопасової передачі від електродвигуна.

Для пуску та зупинки верстата на передній бабці розміщено кнопковий пульт керування 4 (див. мал. 42).

**Задня бабка** (мал. 44) слугує опорою для довгих заготовок під час обробки, підтримуючи їх заднім центром 3, та для кріплення в ній свердлильного патрона, свердла й інших інструментів для обробки отворів. Корпус 1 задньої бабки пересувається вздовж напрямних станини. Залежно від довжини заготовки корпус закріплюється на станині за допомогою пластини 12 і болта з гайкою 13.

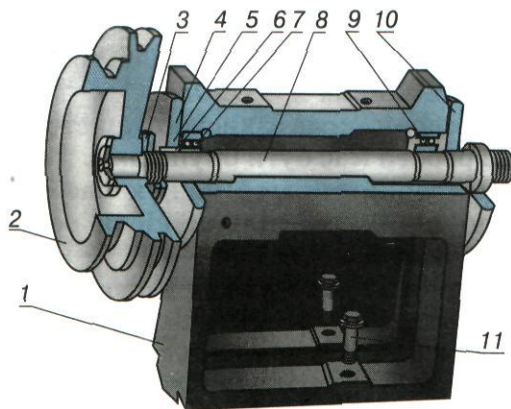
У корпус задньої бабки вмонтовано піноль 4. З одного боку піноль має конусний отвір, у який вставляється задній центр 3. З другого боку запресована втулка 7 з внутрішньою різьбою. Піноль вільно пересувається в отворі верхньої частини корпусу. Обертання пінолю навколо своєї осі запобігає установочний гвинт 2, який входить у паз на зовнішній поверхні пінолю.

У різьбову втулку 7 входить гвинт 8 пінолю, на другому кінці якого на шпонці насаджено маховик 10, закріплений гайкою. Обертаючись за допомогою маховика навколо своєї осі, гвинт через різьбову втулку пересуває піноль.



Мал. 42. Будова токарного верстата для обробки деревини СТД-120 М:

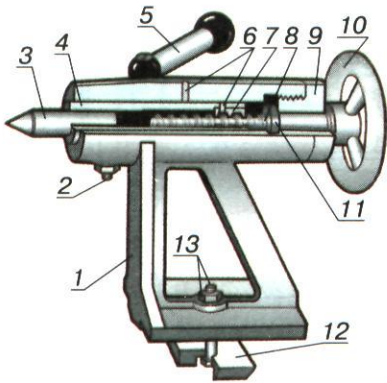
- 1 – електродвигун з натяжним пристосуванням; 2 – клинопасова передача;  
 3 – передня бабка; 4 – кнопковий пульт керування; 5 – лампа місцевого освітлення;  
 6 – підручник; 7 – задня бабка; 8 – станина; 9 – огороження зони різання верстата;  
 10 – ніжки; 11 – електрична шафа керування; 12 – кожух клинопасової передачі;  
 13 – платформа



Мал. 43. Передня бабка:

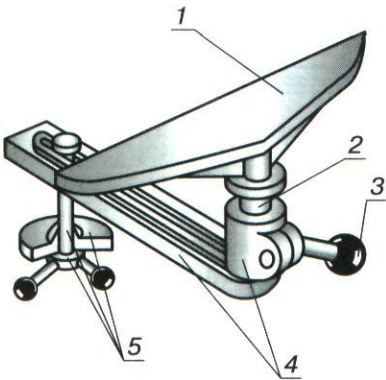
- 1 – корпус;  
 2 – ведений шків клинопасової передачі;  
 3 – спеціальні гайки;  
 4, 10 – кришки підшипників;  
 5, 11 – повстяні набивки;  
 6 – опорна втулка;  
 7, 9 – підшипники;  
 8 – шпindel





Мал. 44. Задня бабка:

- 1 – корпус; 2 – установочний гвинт; 3 – задній центр;  
 4 – піноль; 5 – фіксатор пінолю;  
 6 – отвори для змащування пінолю; 7 – різьбова втулка;  
 8 – гвинт; 9 – втулка;  
 10 – маховик; 11 – буртик гвинта;  
 12 – пластина; 13 – фіксатор задньої бабки



Мал. 45. Підручник:

- 1 – опорна лінійка;  
 2 – циліндр лінійки;  
 3 – фіксатор лінійки; 4 – каретка;  
 5 – фіксатор каретки

Фіксація пінолю в потрібному положенні здійснюється рукояткою фіксатора 5. Для змащування пінолю і гвинтового механізму в корпусі бабки є маслопровідні отвори 6.

**Підручник** (мал. 45) – це опора для різального інструмента під час роботи. Він складається з опорної лінійки 1, що кріпиться на сталевому циліндрі 2, каретки 4, фіксатора опорної лінійки 3 та фіксатора каретки 5.

Каретку підручника виставляють у потрібному положенні і закріплюють на напрямних станини за допомогою фіксатора 5. Опорну лінійку виставляють по висоті і під певним кутом та закріплюють за фіксатором лінійки 3.

**Кінематичну** схему токарного верстата зображено на малюнку 46.

### Правила безпечної праці під час виконання робіт на токарному верстаті

1. Перед початком роботи переконатися, що підлога біля верстата чиста, а на її поверхні лежить гумовий килимок або дерев'яна підставка. Оглянути верстат і технологічні пристрої до нього. У разі виявлення несправностей обладнання повідомити вчителя.

2. Перевірити надійність заземлення верстата. Якщо провід заземлення верстата пошкоджений, вмикати верстат заборонено!

3. Працювати на верстаті необхідно у спецодязі, головному уборі та захисних окулярах.

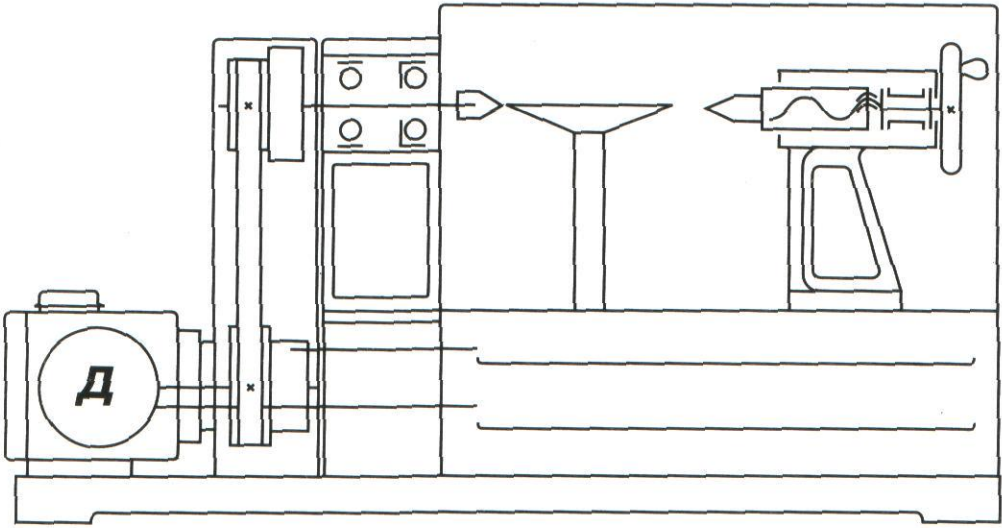
4. Під час роботи на верстаті не тримати при собі зайвих предметів.

5. Прозорий екран захисного пристрою під час роботи має бути опущений.

6. Прозорий екран і кожух пасової передачі піднімати тільки після остаточної зупинки шпинделя.

7. Забороняється відходити або залишати без нагляду ввімкнений верстат.

8. За умови виявлення будь-яких неполадок негайно припинити роботу та повідомити вчителя.



Мал. 46. Кінематична схема токарного верстата з обробки деревини СТД-120 М

9. Вимірювання розмірів деталей, заміну пристроїв, перевірку надійності кріплення заготовок, а також прибирання треба виконувати після зупинки верстата.

10. Після закінчення роботи верстат вимкнути, очистити від стружки, пилу і бруду; перевірити його справність і змастити мастилом; скласти інструмент у відведене місце для зберігання; показати виконану роботу вчителіві.



*Станина* – масивна частина верстата, на якій монтуються всі складальні одиниці (вузли) і механізми.

*Бабка* – одна з частин верстата для закріплення оброблюваної деталі.

*Підручник* – пересувна опора для різального інструмента на токарному верстаті.

*Платформа* – рівна площадка.

*Маховик* – колесо для ручного обертання вала, гвинта тощо. Може бути з рукояткою і без неї.

*Піноль* – металева циліндрична деталь, за допомогою якої переміщується задній центр задньої бабки верстата.

## ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА 5

### Ознайомлення з механізмами і складальними одиницями (вузлами) токарного верстата з обробки деревини

Обладнання та інструменти: токарний верстат для обробки деревини, навчальні таблиці «Елементи машинознавства», ріжкові ключі, набір викруток, киянка, лінійка.



Послідовність виконання роботи:

1. Оглянь верстат зовні.
2. Ознайомся із розташуванням та особливостями кріплення основних вузлів верстата.
3. Визнач відстань від лінії центрів до станини.
4. Визнач максимальну відстань між центрами.
5. Визнач допустиме значення виходу пінолю.
6. Розкрий захисний кожух, установи найменшу частоту обертання шпинделя. Закрий кожух.
7. Через маслоприймальний отвір у задній бабці змасти гвинтову передачу і піноль.
8. Вистав опорну лінійку підручника по висоті.
9. Перевір справність проводу заземлення.
10. Увімкни верстат.
11. Вимкни верстат.



*Станина, задня бабка, передня бабка, підручник, опорна лінійка, піноль.*



1. З яких складальних одиниць (вузлів) складається токарний верстат?
2. Для чого призначена задня бабка?
3. Яке призначення підручника?
4. Що кріпиться в кінчному отворі пінолю?
5. Які роботи виконують на токарному верстаті?
6. Яке призначення кінематичної схеми токарного верстата?
7. Як позначається гвинтовий механізм на кінематичній схемі?
8. Як позначається маховик на кінематичній схемі?

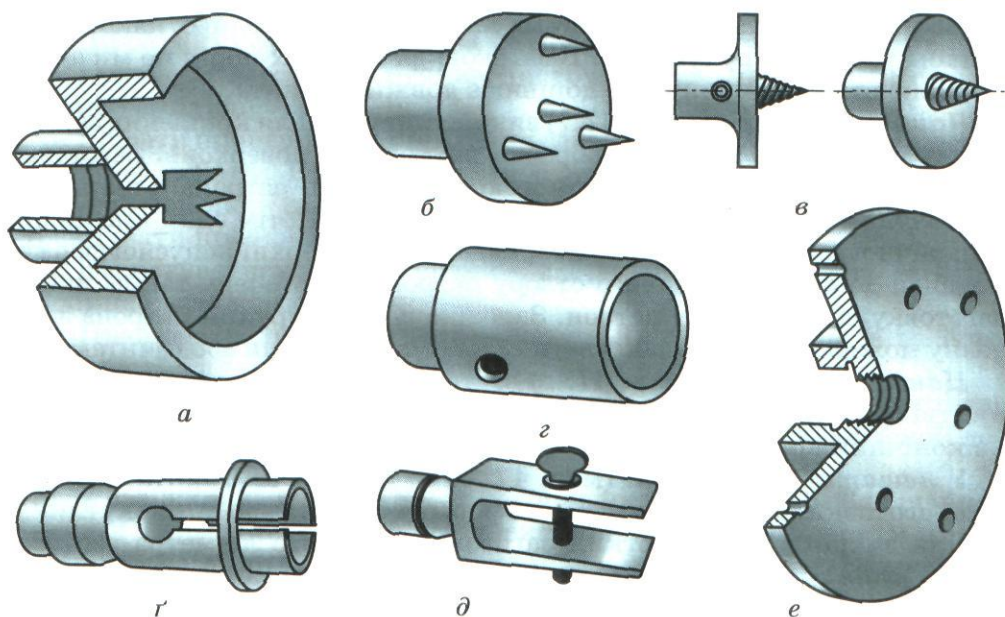
## § 11. Технологічні пристрої токарного верстата з обробки деревини



1. Які технологічні пристрої використовують для свердлильного верстата?
2. Для чого вони призначені?
3. Як правильно користуватися кернером?

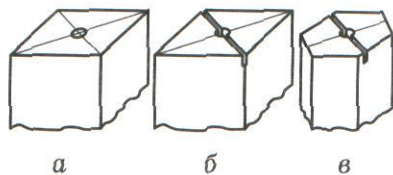
**Технологічні пристрої** (мал. 47) – це конструктивні елементи, за допомогою яких установлюють та закріплюють на верстатах заготовки і різальний інструмент. Найбільш поширеним пристосуванням токарного верстата є *тризуб* (мал. 47, а). Він застосовується для кріплення довгих та порівняно важких заготовок, які під час обробки підтримуються заднім центром. Заготовка звичайно має форму правильного паралелепіпеда.

Для кріплення на тризубі заготовку слід підготувати. Спочатку на торцях заготовки розмічають центри і накернюють їх (мал. 48, а).



Мал. 47. Технологічні пристрої токарного верстата СТД-120М:  
 а – тризуб; б – патрон з шипами; в – патрон з конічним гвинтом;  
 г – чашковий патрон; г' – цанговий патрон; д – лещатний патрон; е – планшайба

Потім торець, який установлюється на тризуб, пропилюють уздовж лінії розмітки на глибину 2...3 мм, щоб не розколоти заготовку під час її кріплення (мал. 48, б). Розміченій заготовці рубанком надають форму восьмигранника (мал. 48, в). Середній зуб тризуба вставляють у центр заготовки так, щоб два інших зуби розташувались вздовж пропилу. Піджимаючи заготовку заднім центром, зуби вдавлюються в деревину заготовки на глибину пропилу і міцно утримують її під час обробки.



Мал. 48. Підготовка заготовки до токарної обробки

**Патрон з шипами** (мал. 47, б) має двоступеневу циліндричну форму. З лівого боку патрона нарізана внутрішня різьба, за допомогою якої він нагвинчується на шпиндель. На правому торці патрон має чотири гострих шипи. Центральний шип на 3...4 мм довший за крайні. Для закріплення заготовки в її торцях розмічають центри (як для тризуба), а потім надають їй форму восьмигранника. Центр торця заготовки розміщують на середній шип, а по другому торцю злегка вдаряють киянкою. Закріпивши заготовку на шипи патрона, її другий торець притискують центром задньої бабки. В більшості випадків патрони з шипами застосовують під час обробки заготовок деревини з м'яких порід.

**Патрон з конічним гвинтом** (мал. 47, в) має таку саму форму, що й патрон з шипами, але у цьому пристрої шипи замінені на конічний гвинт, на який нагвинчують заготовки. Заготовку м'яких порід дере-



вини нагвинчують безпосередньо на гвинт, попередньо наколовши шилом точку накручування. В заготовках твердих порід це місце за-свердлюють на глибину, що дорівнює довжині гвинта.

**Чашковий патрон** (мал. 47, з) використовують для кріплення загото-вок, у яких передбачається обробка внутрішніх поверхонь. Заготовку спочатку закріплюють за допомогою тризуба або патрона з шипами і проточують до надання їй циліндричної форми. Потім один кінець ци-ліндричної заготовки проточують, надаючи їй поверхні конусної форми, подібної до форми конічного отвору патрона. Проточену таким чином заготовку вгвинчують у патрон. Залежно від конструкції патрона заго-товку можна додатково фіксувати кількома шурупами або гвинтами.

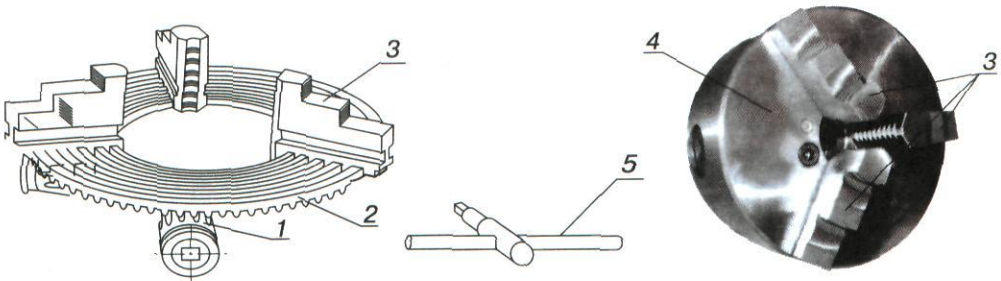
**Цангові патрони** (мал. 47, г) застосовують при серійному вироб-ництві однотипних деталей. Заготовку затискують, набиваючи кільце на конічний корпус патрона.

У **лещатному патроні** (мал. 47, д) за допомогою гвинта затиску-ють заготовки, що мають у перерізі форму квадрата або прямокутника.

Для закріплення коротких заготовок великого діаметра засто-сують **планшайби** (мал. 47, е). Це чавунний диск з отворами, який нагвинчується на шпindel як і всі інші пристрої.

Найбільш універсальним технологічним пристроєм для кріплення заготовок на токарних верстатах є **трикулачковий самоцентруючий патрон** (мал. 49). Він має три кулачки, які одночасно сходяться до центра і розходяться від нього.

Кулачки забезпечують центрування та кріплення симетричних заготовок. Це досягається одночасним пересуванням усіх кулачків при повертанні одного з малих зубчастих коліс, зчеплених з великим зубчастим колесом.



Мал. 49. Трикулачковий самоцентруючий патрон:

1 – велике конічне зубчасте колесо; 2 – мале конічне зубчасте колесо; 3 – кулачки; 4 – загальний вигляд патрона; 5 – патронний ключ

### **Правила безпечної праці під час користування технологічними пристроями при виготовленні виробів на токарному верстаті**

1. Перед точінням деталей ознайомитися з призначенням та засто-суванням пристроїв для кріплення заготовок.



2. Установити клинопасову передачу на найменшу швидкість обертання шпинделя.

3. Дібрати суху заготовку, яка не має тріщин, сучків та інших вад.

4. Обробити заготовку ручним інструментом, надавши їй форми восьмигранника.

5. Дібрати пристрій для кріплення заготовки відповідно до виду виконуваної роботи. Простежити, щоб заготовка міцно трималась у пристрої, оскільки під час увімкнення верстата вона може вирватись і травмувати працюючого.

6. Користуватися лише справним, добре загостреним інструментом з надійно насадженими ручками.

7. Працювати лише при опущеному захисному екрані, а за його відсутності – в захисних окулярах.

8. Забороняється виконувати будь-яке регулювання верстата, вимірювання розмірів заготовки, визначати якість обробленої поверхні до повної зупинки верстата.

9. У разі виявлення будь-яких несправностей робочого обладнання, відчуття найменших ознак дії електричного струму, запаху диму, іскріння – негайно вимкнути електричне живлення верстата кнопкою «Стоп» і повідомити про це вчителя.

**Пам'ятай!** Порушення технологічної дисципліни, правил безпечної праці може призвести до травмування та неякісного виготовлення виробів.



*Трикулачковий самоцентруючий патрон* – пристрій для затискання заготовки з одночасним центруванням її відносно осі обертання шпинделя.

*Центр* – деталь токарного верстата з конусним кінцем, призначена для підтримування заготовки під час її обробки.

*Тризуб* – деталь токарного верстата з трьома гострими виступами, призначена для закріплення заготовок.

*Патрон, цанга* – пристрій для затискування оброблюваної деталі в токарному верстаті.



*Трикулачковий самоцентруючий патрон, тризуб, патрон, цанга, планшайба.*



1. Які технологічні пристрої використовують для токарних верстатів?
2. Які пристрої є у шкільній майстерні?
3. Як кріпляться заготовки в різних патронах?
4. Як підготувати заготовку для кріплення за допомогою тризуба?
5. Як підготувати заготовку для кріплення її в чашковому патроні?

## § 12. Різальні інструменти для токарної обробки деревини



1. Який технологічний процес називають різанням?
2. Яку форму робочої частини мають різальні інструменти?
3. Які різальні інструменти ти знаєш?

Різальними інструментами для токарної обробки деревини є **стамески**. Залежно від призначення вони мають різну форму (мал. 50).

**Напівкругла стамеска – рейер** (мал. 50, а) має вигляд напівкруглого жолобка з відтягнутим штирем, на якому кріпиться ручка. Ріжуча частина – лезо – має напівкруглу форму. Фаску заточують з випуклого боку.



а



б

Мал. 50. Стамески для токарних робіт:

а – рейер; б – косяк (мейсель)

Широкі напівкруглі стамески застосовують для чорнової обробки заготовок, а вузькі – для виточування увігнутих поверхонь напівкруглої форми (галтелей).

Кут загострення напівкруглих стамесок для обробки деревини твердих порід становить  $35^\circ$ , для обробки деревини м'яких порід –  $25^\circ$ . У межах від  $25^\circ$  до  $35^\circ$  вибирають кут загострення леза для інших порід, залежно від ступеня їх твердості.

**Плоска токарна стамеска – косяк (мейсель)** (мал. 50, б) – являє собою плоску сталеву штабу з відтягнутим штирем для кріплення ручки. Лезо заточують під кутом  $70...80^\circ$ . Фаску заточують з двох боків під кутом  $20...30^\circ$ . Косяки застосовують для чистової обробки циліндричних, конічних та опуклих поверхонь після чорнової обробки напівкруглою стамескою, а також для підрізання торців і відрізання готових деталей (виробів).

Заточування леза косяка під кутом дає змогу зручно працювати серединою леза при обточуванні прямолінійних і випуклих поверхонь. Тупим кутом леза виконують закруглення, а гострим кутом підрізують торці.

**Плоскі прямокутні стамески (канавочники)** (мал. 51, а) застосовують для точіння виточок (канавок) у вузьких заглиблених місцях. Якщо необхідно мати канавку напівкруглої форми (галтель), лезо



а



б

Мал. 51. Плоскі стамески (канавочники):

а – з прямим лезом;  
б – з напівкруглим лезом



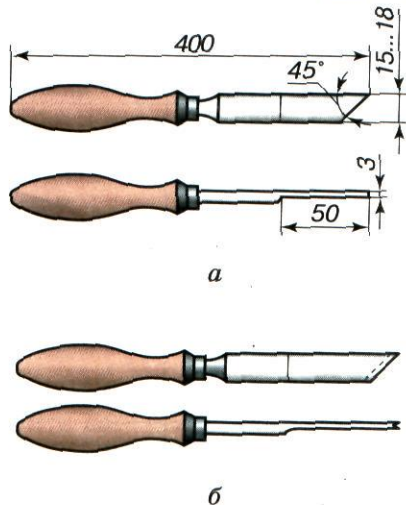
інструмента заточують не під прямим кутом, а по радіусу (мал. 51, б).

**Відрізний різець** (мал. 52, а) схожий на канавочник, але має ширину 2,5...3 мм і висоту (товщину) 15...20 мм. Таким різцем значно швидше і легше, ніж косяком, відрізати готові деталі та підрізати торці в заготовках діаметром до 100 мм.

При відрізанні та торцюванні деталей з деревини м'яких порід відрізний різець слід заточувати по задній грані на канавку (мал. 52, б). Таке заточування дає змогу отримувати чистішу поверхню на торцях заготовки.

### Правила безпечної праці під час користування стамесками при виготовленні виробів на токарному верстаті

1. Працювати дозволяється тільки добре загостреним та справним інструментом. Ручки інструментів не повинні мати сколів, тріщин, надломів.
2. Під час роботи стамескою її слід тримати правою рукою за ручку, а лівою рукою обхопити передню грань стамески. Правою рукою натискувати на торець ручки, а лівою – регулювати напрямок різання і товщину стружки. У процесі різання стамеску необхідно розміщувати під прямим або гострим кутом до напрямку волокон.
3. Розміщувати стамески треба лезами від себе.
4. Забороняється здувати дрібні відходи, щоб не запошити чи не травмувати очі.
5. Передавати інструмент можна лише ручкою вперед.
6. Щоб не порізатися, не можна перевіряти якість загострення леза пальцями.
7. Зберігати інструменти у відведених для них місцях, у спеціальних укладках або футлярах.



Мал. 52. Відрізні різці:  
а – для деревини твердих порід;  
б – для деревини м'яких порід



**Рейер** – напівкругла стамеска для чорнового обточування заготовок на токарному верстаті.

**Галтелі** – округлені внутрішні канавки у виробах.

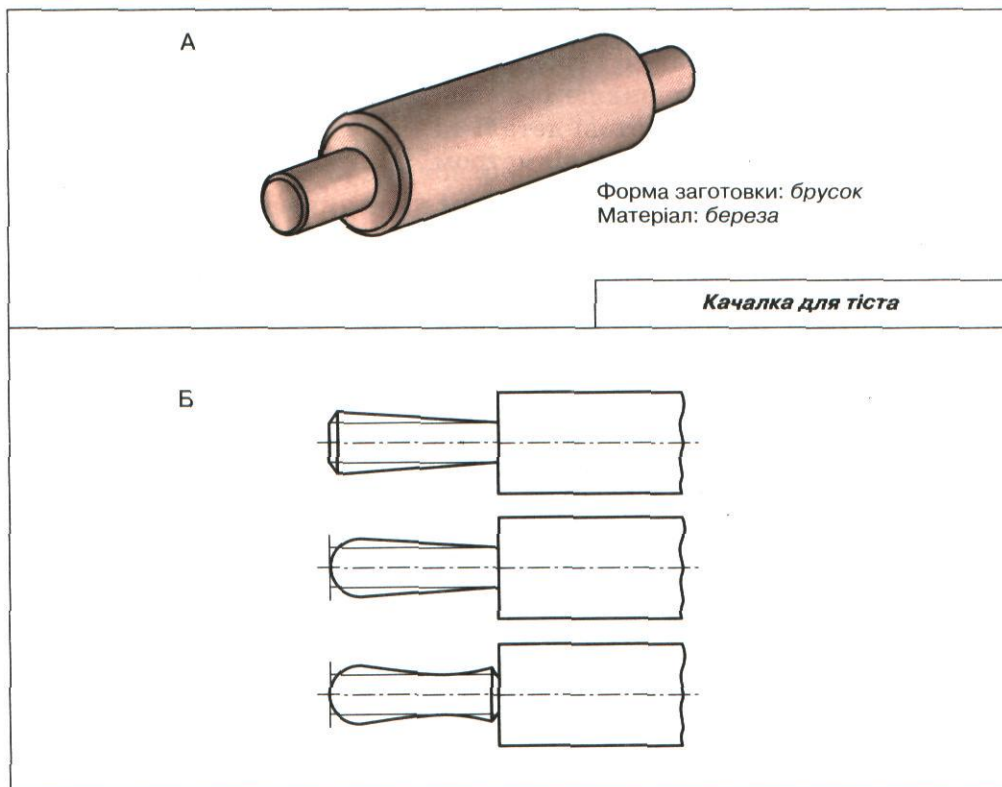
**Косяк (мейсель)** – плоска стамеска, різальна частина якої заточена навкіс, призначена для чистового обточування заготовок.





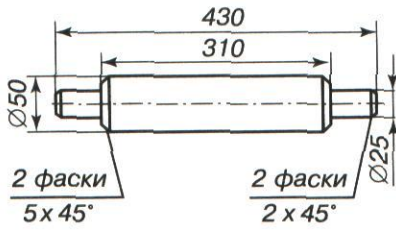
## ПРАКТИЧНА РОБОТА 8

### Виготовлення качалки для тіста\* (мал. 53)



Мал. 53. Качалка для тіста: А – технічний рисунок;  
Б – варіанти зміни конфігурації ручок

### Технологічна карта

№ п/п	Поопераційні ескізи	Послідовність роботи	Інструменти
1	 <p style="text-align: center;"> <math>\frac{2 \text{ фаски}}{5 \times 45^\circ}</math> <span style="margin-left: 150px;"><math>\frac{2 \text{ фаски}}{2 \times 45^\circ}</math></span> </p>	Розмітити заготовку за розмірами	Лінійка, олівець, кутник

\* На цьому уроці підготувати заготовку для точіння. Кінцеву обробку здійснити на наступних уроках.



## Продовження технологічної карти

№ п/п	Поопераційні ескізи	Послідовність роботи	Інструменти
2		Випилити заготовку	Ножівка
3		Розмітити на торцях заготовки центри	Лінійка, олівець
4		Простругати заготовку на восьмигранник	Рубанок
5		Наколоти (накернити) центри на торцях	Шило (кернер)
6		Запиляти один торець під тризуб	Ножівка
7		Закріпити заготовку на токарному верстаті за допомогою тризуба	Ключі гайкові
8		Виконати попереднє точіння	Рейер



№ п/п	Поопераційні ескізи	Послідовність роботи	Інструменти
9		Проточити орієнтири (маячки)	Канавочник, штангенциркуль
10		Виконати чорнове точіння	Рейер, лінійка, штангенциркуль
11		Виконати чистове точіння	Косяк, лінійка, штангенциркуль
12		Намітити рисками довжину тіла качалки та довжину виробу	Лінійка, косяк, відрізний різець, штангенциркуль
13		Підрізати торці тіла і торці ручок	Відрізний різець, штангенциркуль
14		Виконати чистове точіння ручок	Рейер, косяк, штангенциркуль
15		Зняти фаски	Косяк



№ п/п	Поопераційні ескізи	Послідовність роботи	Інструменти
16		Прошліфувати виріб	Шліфувальна шкурка
17		Зняти виріб з верстата	
18		Зрізати шийки, що залишилися	Стамеска



Стамеска токарна, галтель, рейер, косяк, мейсель, канавочник.



1. Які різці застосовують для токарної обробки деревини?
2. Якими різцями відрізують готову деталь?
3. Який різець використовують для чистової обробки циліндричних, конічних та опуклих поверхонь?
4. Якими різцями роблять чорнову обробку?
5. Які різці використовують для обробки напівкруглих виточок (галтелей)?

### § 13. Прийоми роботи на токарному верстаті з обробки деревини



1. Які підготовчі технологічні операції виконують перед точінням заготовки?
2. Які технологічні пристрої застосовують для кріплення заготовки?
3. Які стамески застосовують для чорнового та чистового обточування заготовок?
4. Згадай, що називають припуском на обробку.
5. Які розрізняють припуски?
6. Яким має бути припуск на обробку?

Деревину для токарних робіт добирають без сучків, тріщин, гнилі та інших вад. Вологість деревини не повинна перевищувати 20 %.

Починаючи роботу на токарному верстаті, необхідно підготувати заготовку, закріпити її належним чином і встановити підручник.

Підручник встановлюють з мінімальним зазором між опорною лінійкою і заготовкою. Максимальний зазор під час обробки не повинен перевищувати 10...12 мм. Якщо у процесі обробки зазор збільшився, необхідно зупинити верстат та перемістити підручник ближче до заготовки.

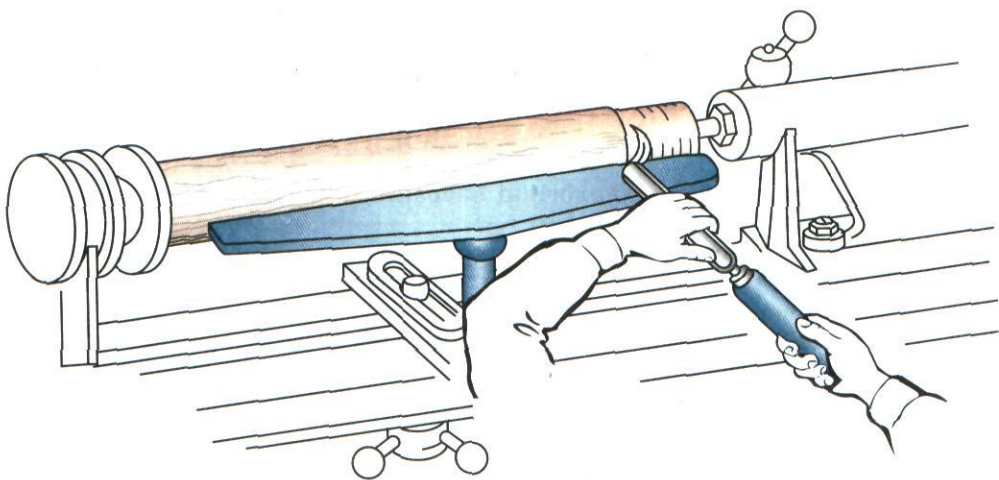
Правий кінець опорної лінійки має виступати за правий торець заготовки на 10...12 мм. Висота опорної лінійки підручника повинна бути на рівні осі обертання заготовки для деталей діаметром до 50 мм і на 4...5 мм вище осі обертання, якщо діаметр деталі більш ніж 50 мм.

Під час обробки заготовок, закріплених на планшайбі, опорну лінійку виставляють нижче осі обертання заготовки на товщину різця.

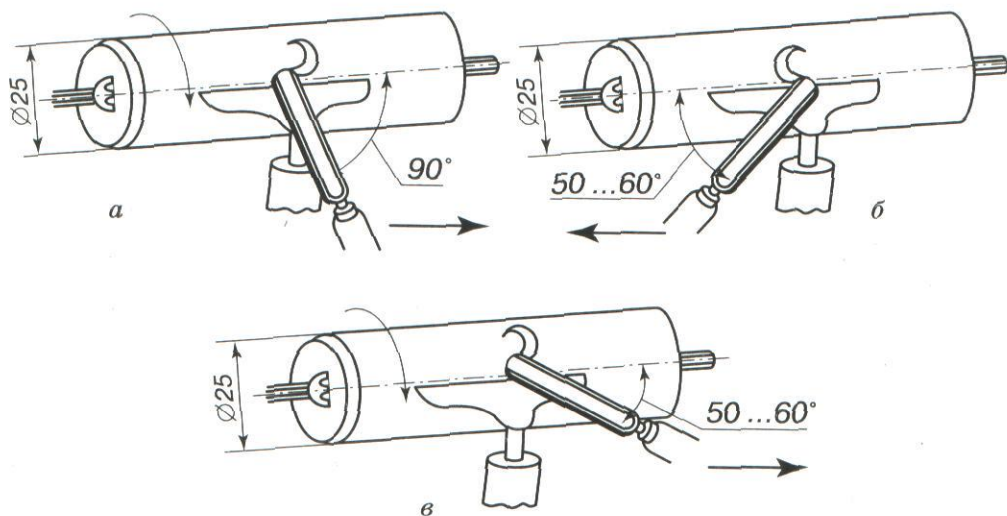
Перш ніж увімкнути верстат, закріплену заготовку вручну прокручують навколо осі, щоб перевірити, чи не торкається вона опорної лінійки.

Отримавши дозвіл учителя, верстат вмикають на 10...15 с. Після вимикання та повної зупинки верстата відводять підтримуючий центр і, притримуючи заготовку лівою рукою, змащують заглиблення в заготовці біля центру густим мастилом, яке зменшує тертя між заготовкою і центром. Для цього можна використати вазелін, солідол, парафін, віск тощо. Після виконання цієї роботи заготовку знову затискають між заднім центром та затискним пристроєм, фіксують піноль і розпочинають обробку заготовки.

При чорновому обточуванні заготовок рейер тримають правою рукою за кінець ручки, лівою притискають до опорної лінійки підручника і обережно наближують до заготовки, що обертається, доки лезо не почне знімати шар деревини (стружку) (мал. 54). Перший шар



Мал. 54. Хватка різця



Мал. 55. Прийоми обробки заготовки рейером.

деревини знімають серединою леза (мал. 55, а). Рейер пересувають уздовж опорної лінійки підручника зліва направо, від тризуба до заднього центра.

Примітка. Після вивчення матеріалу цього параграфу завершується виготовлення виробів, підготовка яких здійснювалась на попередніх уроках. Згідно з графіком, по чергово виконуються практичні роботи, технологічні карти яких подано у цьому параграфі. Оздоблення робіт виконується після вивчення наступного параграфу.

З метою безпеки праці частина заготовки (20...25 мм) в зоні тризуба не обробляється (припуск на обробку).

Після цього знімають другий, третій та, за необхідності, наступні шари деревини, доки заготовка не набуде циліндричної форми, необхідних розмірів. Бажано, щоб товщина стружки не перевищувала 1...1,5 мм. Рейер переміщують ліворуч та праворуч. Коли переміщують рейер ліворуч, його нахиляють так, щоб працювала ліва частина леза (мал. 55, б), а коли праворуч – тримають так, щоб працювала права частина леза (мал. 55, в). У процесі такої роботи працює все лезо, а тому різець не потребує частого заточування, що покращує якість оброблюваної поверхні.

Стояти за токарним верстатом слід прямо, рівномірно опираючись на обидві ноги, при цьому ліва нога має бути трохи попереду. Під час роботи обидві руки рухаються ліворуч або праворуч, одночасно переміщуючи різець, а корпус тіла залишається нерухомим. Відстань від заготовки до очей повинна бути приблизно 400 мм.

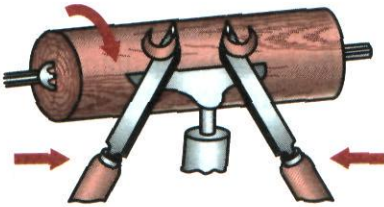
За чорнової обробки слід домагатися, щоб оброблювані поверхні набували найбільшої циліндричності з найменшою хвилястістю. Для



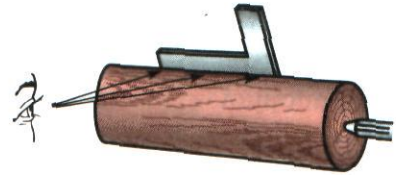
цього останній шар деревини, що знімається різальним інструментом (товщина стружки), не повинен перевищувати 0,5 мм. Крім того, сповільнюють швидкість подачі. Припуск на чистову обробку має становити 1,5...2 мм.

Для чистового точіння застосовують стамеску-косяк. Її тримають так само, як і рейер. Тупий кут косяка направляють у бік руху, ріжучу кромку розміщують приблизно під кутом  $40^\circ$  до осі обертання заготовки. Стружку зрізують не всім лезом, а його серединою і нижньою частиною (мал. 56). Після обробки поверхня повинна бути гладенькою і заданого розміру. Прямолінійність поверхні контролюють лінійкою або кутником. Інструмент для контролю розміщують уздовж обробленої циліндричної або конічної поверхні методом «на просвіт» (мал. 57). Контроль розміру циліндричних виробів перевіряють штангенциркулем кількома замірами по довжині.

Щоб полегшити роботу та зменшити кількість проміжних вимірів при виготовленні деталей або виробів циліндричної форми, на чорновій

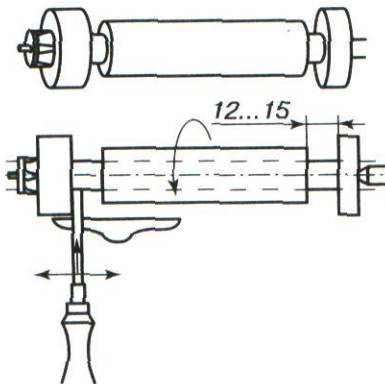


Мал. 56. Прийоми обробки заготовок косяком



Мал. 57. Контроль якості обробки

заготовці канавочником виконують орієнтири (маячки) у вигляді кінцевих проточок (мал. 58). У проточках штангенциркулем вимірюють потрібний діаметр. Залишки деревини між проточками сточують, орієнтуючись на маячки. Якщо довжина деталі більша за 300 мм, роблять три проточки.



Мал. 58. Виточування орієнтирів (маячків)

Обробку за допомогою орієнтирів застосовують при виготовленні як циліндричних, так і конічних деталей.

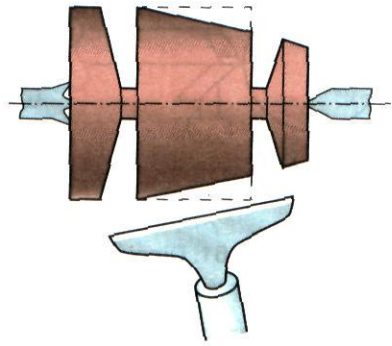
Конічні деталі обточують подібно до технології обточування деталей циліндричної форми, але опорну лінійку підручника повертають на потрібний кут до осі обертання заготовки (мал. 59). Деталі, що мають форму зрізаного конуса, можна виточувати, закріпивши заготовку на верстаті за допомогою тризуба або патрона з шипами. Повний конус виточують, закріпивши заготовку в чашковому або трикулачковому патроні. У процесі обточування різальний інструмент пере-



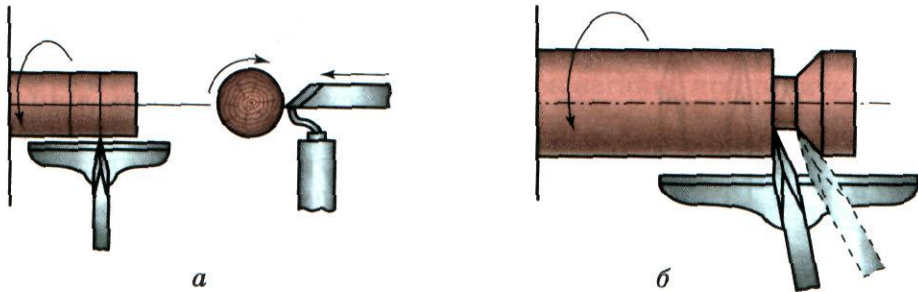
сувають від основи конуса до його вершини. За такої подачі досягається висока чистота обробки конічної поверхні.

Підрізати торці та відрізати готову деталь можна косяком та відрізним різцем.

Щоб правильно підрізати торець, спочатку слід намітити граничну риску (мал. 60, а), по якій потім торцюють кінець виробу. Косяк розміщують на опорній лінійці гострим кутом донизу й злегка притискують його до заготовки. Потім відступають 2...3 мм у бік припуску і, поставивши косяк під кутом приблизно  $60^\circ$  до осі обертання, відрізають частину припуску (мал. 60, б). При наступних підрізаннях косяк ставлять так, щоб фаска була перпендикулярна до осі обертання деталі. Підрізавши торець, зрізують наступну частину заготовки з боку припуску. Послідовно повторюючи ці технологічні прийоми, торцюють далі, поки діаметр «шийки» не стане 7...8 мм для деревини твердих порід і 10...12 мм для деревини м'яких порід. Після цього деталь знімають з верстата і стамескою зрізують «шийку», що залишилася.



Мал. 59. Установка підручника для точіння конусів

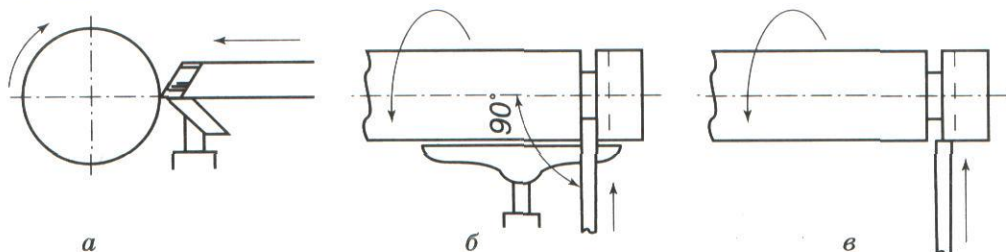


Мал. 60. Підрізання торців косяком

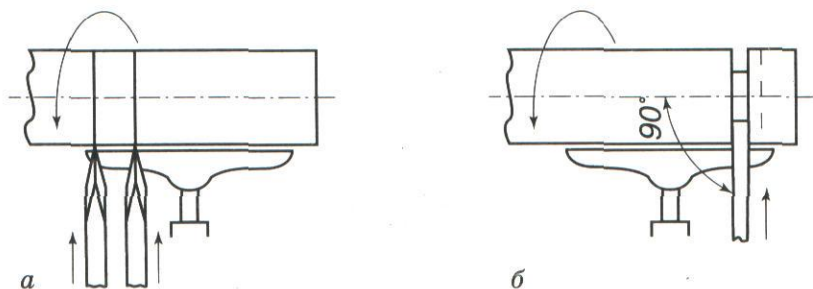
Відрізання деталей та підрізання торців у заготовках зручно також виконувати відрізним різцем. Для цього опорну лінійку опускають так, щоб ріжуча кромка різця була на висоті осі обертання заготовки (мал. 61, а). Відрізний різець тримають так, як і рейер, але подачу виконують не вздовж деталі, а перпендикулярно до осі обертання (мал. 61, б). Різець заглиблюють у заготовку на 12...15 мм, потім виводять його з канавки, відступають 1...2 мм у бік припуску (мал. 61, в) і знову виконують рух подачі.

Таким чином, періодично розширюючи канавку, зменшується тертя заготовки вздовж бічних граней різця, що дає змогу підрізати торці на велику глибину і відрізати деталі діаметром до 100 мм. Використання

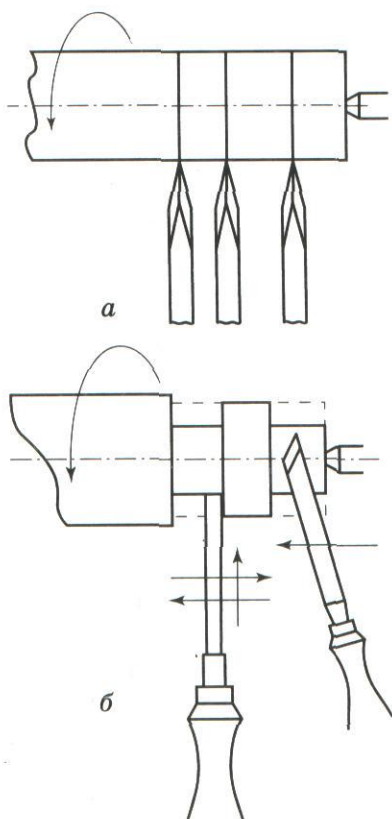




Мал. 61. Підрізання торців та відрізання заготовок відрізним різцем



Мал. 62. Виточування канавок



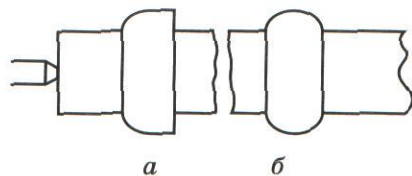
Мал. 63. Виточування уступів

відрізного різця дає змогу зменшити припуски матеріалу по довжині та значно підвищити продуктивність праці.

Робота канавочником відрізняється від роботи відрізним різцем тільки тим, що канавки проточують за один прохід. Для цього косяком намічають лінії ширини канавки (мал. 62, а). Вибирають канавочник потрібної ширини, встановлюють на опорну лінійку так, як відрізнний різець, і повільною подачею перпендикулярно до осі обертання заготовки заглиблюють на відповідну глибину (мал. 62, б).

Уступи також зручно виконувати за допомогою канавочника. На проточеній заготовці косяком розмічають уступ потрібної ширини (мал. 63, а).

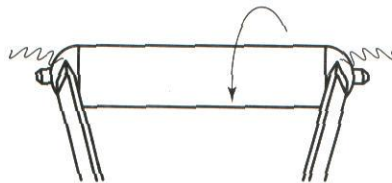
Після цього канавочником з обох боків уступу роблять проточки відповідної глибини. Зайву деревину сточують косяком, а за відсутності необхідних розмірів для роботи косяком цей технологічний прийом виконують канавочником (мал. 63, б). Якщо уступ закруглити з одного боку, то це буде піввалок (мал. 64, а), а якщо з двох боків, – валок (мал. 64, б).



Мал. 64. Закруглення уступів

Багато деталей потребують закруглення торця. Цей прийом виконують косячком (мал. 65). При цьому стружку слід знімати серединою леза або його тупим кутом.

### Правила безпечної праці під час виконання робіт на токарному верстаті



Мал. 65. Закруглення торців

1. До роботи приступати тільки після вивчення будови, призначення та принципу роботи верстата і лише з дозволу вчителя за умови засвоєння правил безпечної праці.

2. Перед пуском верстата слід перевірити наявність та надійність заземлення, уважно оглянути верстат і, переконавшись, що він перебуває в справному стані, а всі частини надійно закріплені, випробувати його на холостому ході; після цього можна приступити до виконання роботи.

3. Через 1...2 хв роботи верстат треба зупинити і повторно оглянути, перевірити надійність закріплення заготовки, підручника та інших деталей і пристроїв, а потім можна продовжувати роботу.

4. У разі виявлення будь-яких неполадок негайно припинити роботу та повідомити вчителя.

5. Не можна виконувати змащення, очищення верстата від стружки, змінювати положення паса під час роботи двигуна. Для цього необхідно вимкнути верстат і дочекатися повної зупинки шпинделя із заготовкою, що обробляється.

6. Стежити, щоб усі рухомі частини (шків, шестерні, паси тощо) під час роботи були закриті захисними пристосуваннями, а захисний екран опущений. За відсутності захисного екрана обов'язково працювати в захисних окулярах.

7. Забороняється відходити або залишати без нагляду працюючий верстат. Для цього потрібно вимкнути його і дочекатися повної зупинки.

8. Стежити, щоб на підлозі біля верстата не було зайвих предметів, відходів. Підлога має бути рівною.

9. Після завершення роботи прибрати верстат від бруду, пилу і відходів, протерти його.



*Уступ* – виступ циліндричної форми або виїмка, що нагадує східець.

*Піввалок* – уступ, один торець якого округлений.

*Валок* – уступ, у якого округлені обидва торці.



**Шийка** – частина заготовки малого діаметра, що залишається на деталі після відрізання.

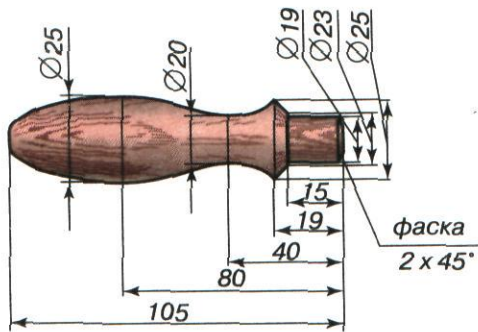
**Чорнова обробка** – початковий процес обробки матеріалу, за якого заготовка має значні відхилення розмірів від заданого на кресленні.

**Чистова обробка** – остаточна, кінцева обробка відповідно до розмірів, заданих на кресленні.

**Поясок** – смужка або виступ, що відіграє роль прикраси на точених виробах.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 9

### Виготовлення ручки для напилка (мал. 66)



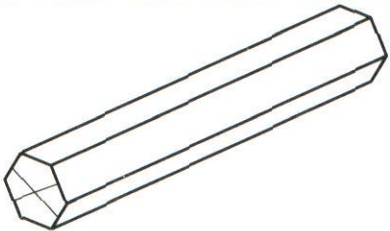

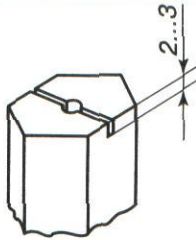
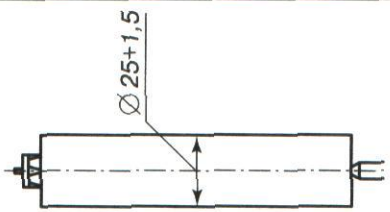
Ручка для напилка

Мал. 66. Технічний рисунок ручки для напилка

### Технологічна карта

№ п/п	Поопераційні ескізи	Послідовність роботи	Інструменти
1		Розмітити заготовку за розмірами, вказаними на ескізі	Лінійка, олівець
2		Випиляти заготовку	Ножівка



№ п/п	Поопераційні ескізи	Послідовність роботи	Інструменти
3		Розмітити на торцях заготовки центри	Лінійка, олівець
4		Простругати заготовку на восьмигранник	Рубанок
5		Наколоти (накернити) центри на торцях	Шило (кернер, молоток)
6		Запиляти один торець під тризуб	Ножівка
7		Закріпити заготовку на верстаті за допомогою тризуба. Виконати чорнове точіння	Рейер, штангенциркуль
8		Підрізати кінець ручки та циліндра	Канавочник

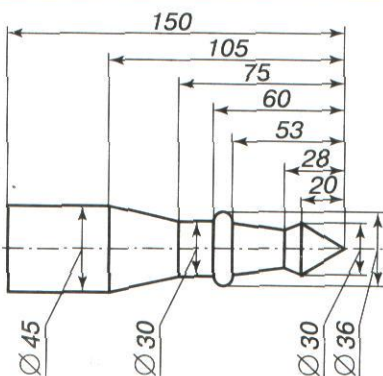


№ п/п	Поопераційні ескізи	Послідовність роботи	Інструменти
9		Проточити циліндр 3 в розмір	Канавочник, косяк, штангенциркуль
10		Проточити конус 2	Косяк
11		Проточити галтель	Рейер, штангенциркуль
12		Закруглити торець ручки	Рейер, косяк
13		Проточити риски під випалювані пояски	Косяк
14		Випалити пояски	Шпон
15		Прошліфувати виріб	Шліфувальна шкурка
16		Зняти виріб з верстата	
17		Зрізати шийку, що залишилась	Стамеска



## ПРАКТИЧНА РОБОТА 10

## Виготовлення кегельного солдата (мал. 67)



Кегельний солдат

Мал. 67. Технічний рисунок кегельного солдата

## Технологічна карта

№ п/п	Поопераційні ескізи	Послідовність роботи	Інструменти
1		Розмітити заготовку за розмірами	Лінійка, олівець, кутник
2		Випиляти заготовку	Ножівка
3		Закріпити заготовку в центрах та виконати попереднє точіння	Лінійка, олівець, кутник, шило, ножівка, рейер
4		Проточити конус під патрон	Рейер, лінійка
5		Вкрутити заготовку в патрон	



№ п/п	Поопераційні ескізи	Послідовність роботи	Інструменти
6		Виконати чорнове точіння	Рейер, штангенциркуль
7		Виконати чистове точіння	Косяк, штангенциркуль
8		Підрізати торець	Відрізний різець
9		Намітити рисками елементи виробу	Лінійка, косяк
10		Проточити циліндр 3	Канавочник, косяк, штангенциркуль
11		Проточити конус 2	Рейер, косяк, штангенциркуль



№ п/п	Поопераційні ескізи	Послідовність роботи	Інструменти
12		Проточити орієнтири конуса 5	Канавочник, штангенциркуль
13		Проточити конус 5	Канавочник, косяк
14		Проточити конус 6	Рейер, косяк, штангенциркуль
15		Закруглити уступ 4	Косяк
16		Проточити конус 7	Рейер, косяк, штангенциркуль
17		Відшліфувати виріб	Шліфувальна шкурка
18		Відрізати готовий виріб	Відрізний різець



Уступ, піввалок, валок.



1. На якій висоті виставляють опорну лінійку підручника?
2. Яким різцем роблять чорнову обробку, а яким – чистову?
3. Як впливає товщина стружки на якість оброблюваної поверхні?
4. Як треба стояти за верстатом під час обточування заготовки?
5. Якими різцями підрізують торці?



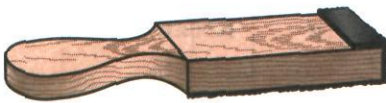


6. Як виставляють опорну лівійку при обробці конічних поверхонь?
7. Які різці використовують у шкільній майстерні?

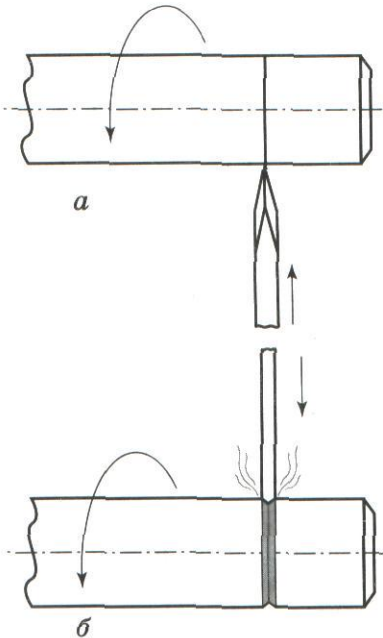
## § 14. Оздоблення точених виробів



1. Що називають оздобленням?
2. Які види оздоблення тобі відомі?
3. Яка технологія нанесення лаку або фарби на оброблену поверхню виробу?
4. Яких правил безпечної роботи необхідно дотримуватися при оздобленні виробів лаками та фарбами?
5. Згадай, який вид обробки виробів називають шліфуванням, а який – поліруванням.
6. З якою метою виконують оздоблення виробів?
7. Який вид оздоблення називають випалюванням? Яким інструментом його виконують?



Мал. 68. Пристрій для шліфування циліндричних і конічних поверхонь



Мал. 69. Випалювання поясків

Виточені на токарному верстаті вироби можна *прикрасити*, або *оздобити*. Деякі вироби обробляють *шліфуванням*. Для цього шліфувальну шкурку прикріплюють до дерев'яної колодки клеєм або цвяхами (мал. 68). Колодку зі шкуркою притискають до деталі, що обертається, і переміщують уздовж неї швидкими зворотно-поступальними рухами.

Щоб надати виробу привабливого вигляду і виділити текстуру, його *полірують*. Відполірувати виріб можна бруском твердшої деревини. Прийоми роботи такі самі, як і при шліфуванні.

Виріб, виготовлений на токарному верстаті, можна прикрасити *випаленими поясками*. Для цього треба в потрібному місці косяком зробити невеличкі проточки (мал. 69, а), а потім до них притиснути кромкою відрізок шпону (мал. 69, б). Через 4...5 с, коли з'явиться димок, шпон можна відвести від оброблюваної поверхні. Внаслідок тертя на поверхні виробу утвориться чорний випалений поясок.

Вироби можна оздоблювати також *лакофарбовими матеріалами*, які, крім декоративної, виконують ще й захисну функцію, тобто захищають виріб від гниття, дії зовнішнього середовища, ушкодження комахами і грибками.

Наносити лакофарбові матеріали та барвники на точені вироби можна за допомогою пульверизатора або пензля.

У шкільних майстернях можна застосовувати водополімерні, гуашеві, масляні та інші лакофарбові матеріали, які нешкідливі для організму людини.

Після нанесення першого шару лакофарбового покриття його необхідно просушити впродовж 18...24 год. Після висихання поверхні її шліфують шліфувальною шкуркою з дрібним зерном, після нанесення другого шару і повторного просушування виконують шліфування другого шару. Останній шар покриття не шліфують.

### Правила безпечної праці під час виконання оздоблювальних робіт

1. Працювати з барвниками і розчинниками дуже обережно, не допускати їх попадання на відкриті частини тіла, особливо оберегати обличчя й очі.

2. Наносити лак у спеціально відведених місцях, обладнаних вентиляцією.

3. Руки перед лакуванням бажано змастити вазеліном, а після роботи витерти їх насухо чистою ганчіркою.

4. У разі попадання лаку на шкіру вимити руки з милом: якщо лак не змивається, змочити його нашатирним спиртом.

5. Обробляти вироби шліфувальними шкурками обережно, щоб абразивні рештки не потрапили в очі.



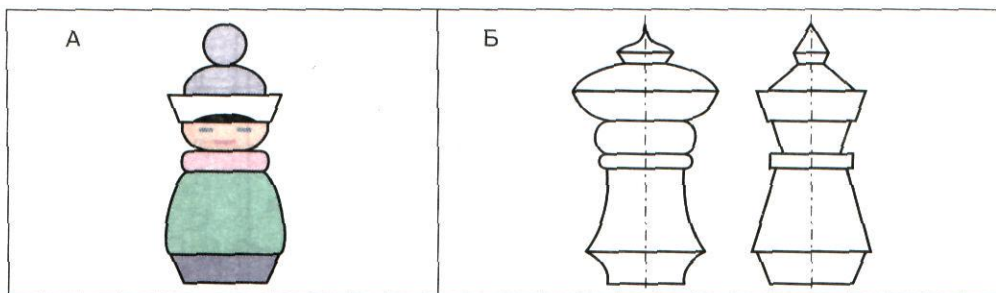
*Прикраса* – те, чим доповнюють виріб для надання йому красивого вигляду.

*Барвник* – фарбувальна речовина.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 11

### Виготовлення сувенірної фігурки (мал. 70)

Використовуючи технологічну карту на виготовлення виробу та варіанти зміни його конфігурації, розробі власний варіант та виготуй виріб.



Мал. 70. Фігурка сувенірна:

А – технічний рисунок; Б – варіанти зміни конфігурації виробу



## Технологічна карта (мал. 70)

№ п/п	Поопераційні ескізи	Послідовність роботи	Інструменти
1		Розмітити заготовку за розмірами, показаними на ескізі. Випилати заготовку	Лінійка, кутник, олівець, ножівка
2		Розміряти на торцях заготовки центри	Лінійка, олівець
3		Простругати заготовку на восьмигранник	Рубанок
4		Наколоти (накернити) центри на торцях	Шило (кернер, молоток)
5		Запиляти один торець під тризуб	Ножівка
6		Проточити циліндр $\varnothing 45$ мм на довжину 115 мм	Рейер, штангенциркуль



№ п/п	Поопераційні ескізи	Послідовність роботи	Інструменти
7		Розмітити заготовку по довжині	Лінійка, олівець
8		Підрізати торці, залишивши шийки	Канавочник, штангенциркуль
9		Проточити поверхні 1, 3	Канавочник, штангенциркуль
10		Проточити поверхні 5, 7	Канавочник, косяк, штангенциркуль
11		Проточити поверхню 2	Косяк, штангенциркуль
12		Проточити поверхні 4, 6	Канавочник, косяк, штангенциркуль



№ п/п	Поопераційні ескізи	Послідовність роботи	Інструменти
13		Прошліфувати заготовку	Шліфувальна шкурка
14		Зняти заготовку з верстата, зрізати шийки	Стамеска
15		Оздобити виріб	Пензлі, фарби, лаки



Прикрашання, оздоблення.



1. Які способи оздоблення точених виробів ти знаєш?
2. Як виконують на виробі випалений поясок?
3. Які лаки та фарби можна наносити в закритих приміщеннях?
4. Яких правил безпечної праці необхідно дотримуватися під час виконання оздоблювальних робіт?

## § 15. Оздоблення виробів випалюванням



1. Пригадай, якими способами оздоблюють вироби з деревини. Металу?
2. Який процес називають випалюванням? За допомогою якого інструмента його виконують?
3. Що спільного та в чому відмінність між опорядженням та оздобленням?

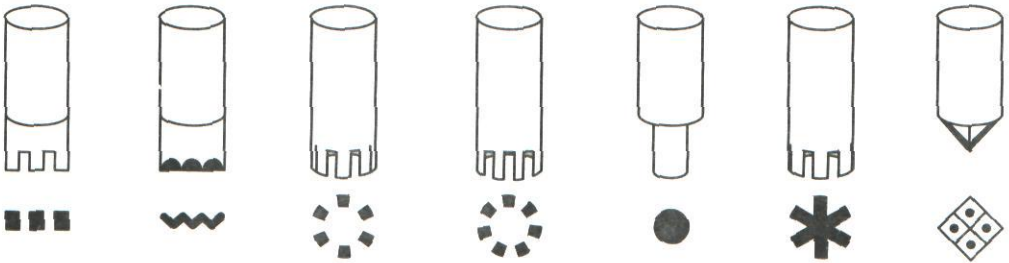
Художнє випалювання стало визнаною технікою оздоблення виробів з деревини (мал. 71). Його виконують за допомогою уже відомого тобі електричного приладу для випалювання – *випалювача*. Якщо малюнок виконується повільними рухами випалювача, робоча частина якого виготовлена у вигляді вістря, процес називають *пірографією*. Цим методом виконують композиції, контури яких мають складні криволінійні форми.



Мал. 71. Декоративні вироби, оздоблені випалюванням

Геометричні орнаменти виконують за допомогою спеціальних *штампів*, торцева частина яких має певну геометричну форму (мал. 72).

Розпечений штамп, притиснутий до поверхні деревини, залишає на ній відбиток певної геометричної форми. Поєднуючи різні варіанти



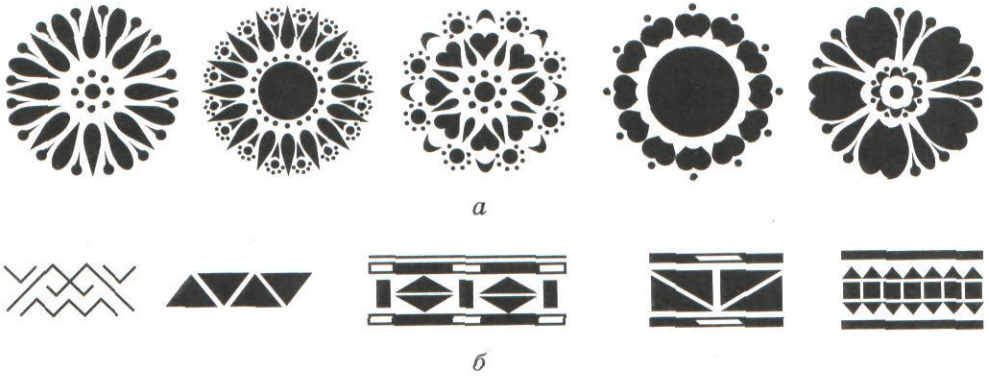
Мал. 72. Штampi для випалювання

відбитків, можна отримувати різні комбінації природних і геометричних орнаментів (мал. 73).

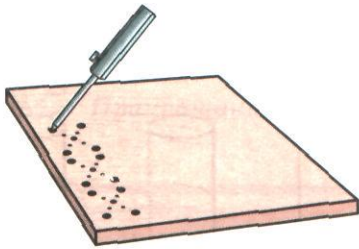
Оздоблення виробів за допомогою штампів називають *піротипією*. Штampi можна виготовити самому, використовуючи для цього паяльник (мал. 74). На торцевій частині жала паяльника за допомогою напилків та надфілів випилюють геометричні фігури потрібної форми.

В обох випадках поверхня виробу має бути попередньо відшліфована, без задирок, сколів, тріщин.

Якщо виріб має площинну форму поверхні, ескіз майбутнього орнаменту розробляють на аркуші паперу (мал. 75), який має такі ж самі розміри, як і поверхня оздоблюваного виробу. Розроблений ескіз за допомогою кальки або копіювального паперу переносять на виріб. Копіювальним папером необхідно користуватись акуратно, щоб не залишались відбитки на оздоблюваній поверхні, оскільки виникне необхідність повторного її шліфування.



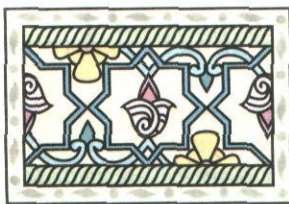
Мал. 73. Комбінації орнаментів:  
а – природних; б – геометричних



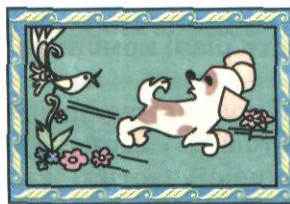
Мал. 74. Випалювання  
змінними штампами  
за допомогою паяльника

Для оздоблення виробу, що має циліндричну поверхню, розмічають лінії, вздовж яких випалюватимуть орнамент.

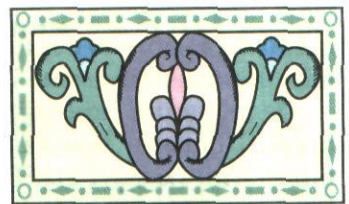
Для випалювання використовують деревину як м'яких, так і твердих порід. На деревині м'яких порід сліди випалювання виникають швидше, тому їх виконують швидкими рухами випалювача з легким натиском на нього. Слабо нагріті нитка або штамп утворюють вохряно-коричневі тони, а розпечені до білого – темно-коричневі насичені кольори.



а

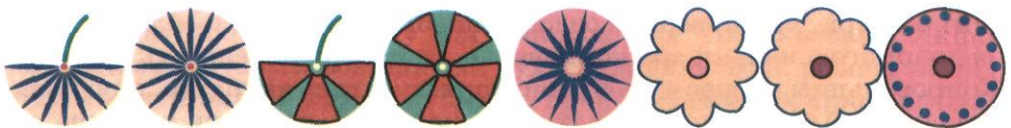


б



в

Мал. 75. Мотиви тематик композицій:  
а – природна; б – літературна (казкова); в – стилізована



Мал. 76. Розфарбовування елементів орнаменту



Деревина з вираженою текстурою у поєднанні з випаленими елементами має привабливий вигляд. Випалену поверхню та елементи орнаментів можна розфарбувати акварельними або гуашевими фарбами, покрити прозорим лаком (мал. 76).

### Правила безпечної праці під час випалювання

1. Розігрітий штамп або писак класти на вогнетривку підставку.
2. Не перевіряти ступінь нагрівання приладу для випалювання пальцями на дотик.
3. Не перегрівати випалювач. Своєчасно зменшувати ступінь його нагрівання за допомогою регулятора струму.
4. Випалювання виконувати у провітрюваному приміщенні або за наявності примусової вентиляції.



*Штамп* – форма з металу для виготовлення великої кількості однакових відбитків.

*Вохристий* – жовтий або червоно-брунатний колір.

*Брунатний* – коричневий, темно-жовтий колір.

*Куманець* – фігурна посудина, оздоблена певною технікою, що виконувується тепер здебільшого як прикраса.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 12

### Оздоблення виробів випалюванням

Обладнання, інструменти та матеріали: прилад для випалювання з набором змінних ниток розжарення різної геометричної форми або штампів, олівець, лінійка з міліметровою шкалою, циркуль, косинець, копіювальний папір, вироби, виготовлені на попередніх уроках, гуашеві фарби, олійний лак.

Послідовність виконання роботи:

1. Розроби малюнок для оздоблення виробу з урахуванням його геометричної форми.
2. Перенеси малюнок на поверхню виробу. Якщо виріб має циліндричну поверхню, розміть лінії, вздовж яких виконуватиметься оздоблення.
3. Виконай випалювання з урахуванням твердості деревини та оздоблення лакофарбовими матеріалами.
4. Проконтролюй якість виконаної роботи.



*Випалювання, пірографія, піротипія, штамп.*





1. Чим відрізняється пірографія від піротипії?
2. Чим відрізняється геометричний орнамент від природного?
3. Які підготовчі технологічні операції виконують перед випалюванням?
4. Яких правил безпечної праці необхідно дотримуватися під час випалювання?

## § 16. Оздоблення виробів контурним різьбленням



1. Пригадай, що називають текстурою деревини.
2. Які породи деревини належать до твердих, а які – до м'яких?
3. Яку технологічну операцію називають шліфуванням, а яку – поліруванням?

Точно невідомо, коли вперше було виготовлено виріб, прикрашений візерунком, коли виникло мистецтво оздоблення виробів. Археологи віднайшли написи, малюнки на кам'яних скелях і виробах з кісток, прикрашені простими малюнками, які датуються десятками тисяч років до нашої ери (мал. 77).



Мал. 77. Вироби IV–III тис. до н. е.

Найдавніші пам'ятки народного мистецтва на території сучасної України належать до періоду близько 20 тис. років до нашої ери. Це вироби з кістки, оздоблені геометричним різьбленням. Їх знайшли археологи на території Чернігівщини. Предметів із дерева тих часів не збереглося.

Під час розкопок скіфських курганів (поховань IV ст. до н. е.) знайдено вироби із дерева, золота, кісток, каменю,

оздоблені геометричними орнаментами, розписами, склом, янтарем, золотом.

Художнє оздоблення виробів із деревини та металу застосовувалось для прикрашання житлових приміщень, церков, меблів та інших речей домашнього вжитку, прикрас (мал. 78).

Нині народні умільці застосовують різні техніки різання деревини, основними елементами яких є геометричні, природні орнаменти, стилізовані композиції на різні мотиви (мал. 79).

Найпоширенішим щодо техніки виконання, але досить цікавим видом оздоблення деревини є **контурне різьблення**. Його виконують на якісно висушених та відшліфованих дошках або фанері м'яких порід деревини.



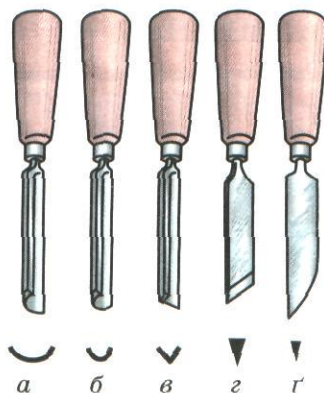
Мал. 78. Художнє оздоблення виробів з деревини



Мал. 79. Оздоблення виробів з деревини сучасними техніками: а – різьбленням, інкрустацією бісером та вставками; б – різьбленням, розписом; в – контурним різьбленням

Технологія його виконання полягає у тому, що контур нанесеного на поверхню деревини сюжетного або орнаментального малюнка прорізують різальним інструментом – *стамескою* (мал. 80). Залежно від форми різальної частини інструмента на поверхні деревини вирізують заглиблення трикутної, напівкруглої або овальної чи іншої геометричної форми.

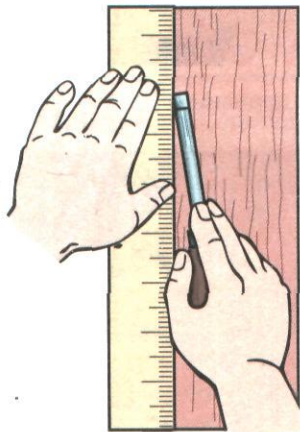
Поперечні, поздовжні та діагональні прорізи трикутної форми виконують за допомогою стамески з навскісною різальною частиною способом двограних прорізів. Для цього стамеску ставлять на відстані 0,5 мм від лінії контуру малюнка і з нахилом її вліво виконують перший проріз. Потім таку саму операцію виконують з нахилом інструмента вправо (мал. 81). Необхідно стежити, щоб



Мал. 80. Стамески з різними профілями: а – овальна; б – дугова; в – трикутна; г – навскісна; г – гострокутна (ніж-різак)



Мал. 81. Послідовність контурного різьблення



Мал. 82. Контурне різьблення під лінійку методом «від себе»

відстань між цими лініями була однаковою, а глибина різання не перевищувала 1,5 мм.

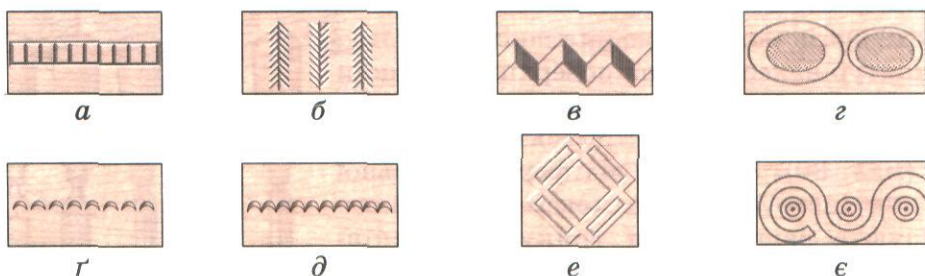
Для утворення контуру іншої форми вибирають стамеску з відповідною поверхнею різальної частини. Різання виконують рухом стамески «від себе» приблизно до середини лінії. Потім такий самий надріз виконують з протилежного боку (мал. 82).

Якщо вибрати частину матеріалу в напрямку «за волокнами» або під кутом до них, деревина не сколюватиметься, а заглиблення будуть рівними та якісними.

Різьблення виглядатиме виразнішим, контрастнішим, якщо контури сюжетного малюнка вирізувати стамескою з широким лезом, а всі інші елементи – з вузким.

Для контурного різьблення спочатку розробляють композицію на папері, а потім переносять її за допомогою копіювального паперу на заготовку.

При виконанні контурного різьблення, крім прямих і навскісних ліній, застосовують інші елементи та мотиви орнаменту (мал. 83), які виконують стамесками з відповідною формою леза.



Мал. 83. Елементи і мотиви орнаменту:

а – «драбинка»; б – «сосонка»; в – «дошки»; г – «п'явки»; г' – «дужки»; д – «копитця»; е – «скриньки»; є – «змійки»

### Правила безпечної праці під час різьблення

1. Перевіряти надійність закріплення ручки та якість заточення інструмента.
2. Під час різання руку, що підтримує заготовку, розміщувати поза напрямком руху леза інструмента.



3. Різання виконувати на підкладній дошці.
4. Заготовку закріплювати струбциною.



*Орнамент* – оздоблювальний візерунок, побудований на повторенні геометричних елементів або стилізованих рослинних чи тваринних мотивів.

*Стилізація* – надання виробу характерних рис якого-небудь стилю.

*Прорізування* – виконання заглиблення в матеріалі різальним інструментом.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 13

### Оздоблення виробу контурним різьбленням

Інструменти та матеріали: виріб, виготовлений на попередніх уроках, лінійка металева з міліметровими поділками, кутник, циркуль, олівець, шліфувальна шкурка, копіювальний папір.

Послідовність виконання роботи:

1. Відшліфуй поверхню для оздоблення.
2. Вимірй розміри оздоблюваної поверхні.
3. На чистому аркуші паперу розроби композицію оздоблення.
4. Перенеси композицію або намалюй її на заготовці.
5. Визнач форму контурного різьблення та вид стамески.
6. Виконай різьблення.
7. Перевір якість виконаної роботи.



*Орнамент, стилізований мотив, контурне різьблення, прорізування, різак.*



1. У чому сутність контурного різьблення?
2. Яка технологія контурного різьблення?
3. Які інструменти використовують для виконання контурного різьблення?
4. Яких правил безпечної праці необхідно дотримуватися під час виконання контурного різьблення?

## § 17. Оздоблення виробів геометричним різьбленням

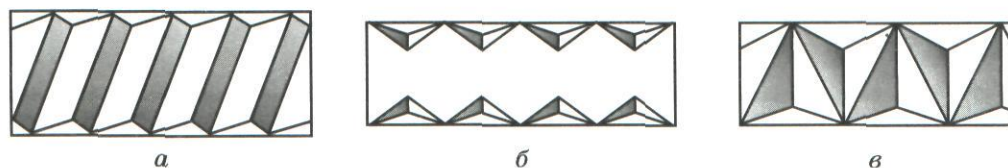


1. Які підготовчі технологічні операції виконують перед різьбленням?
2. У яких напрямках по відношенню до волокон деревини виконують різьблення?



Мал. 84. Вироби, оздоблені геометричним різьбленням

Цікавим і привабливим є оздоблення виробів *геометричним різьбленням*, у якому орнаментальні мотиви складаються з простих геометричних елементів: ліній, трикутників, квадратів, прямокутників, ромбів, кіл, вирізаних різцем на поверхні виробу (мал. 84). Існує багато видів геометричного різьблення. Найпростішими елементами геометричного різьблення є двогранні виїмки прямолінійної або криволінійної форми різної ширини і глибини. Повторення прямих виїмок, розміщених вертикально або під кутом, утворюють узор, який називають *драбинкою* (мал. 85). Технологія його виконання подібна до технології контурного різьблення.

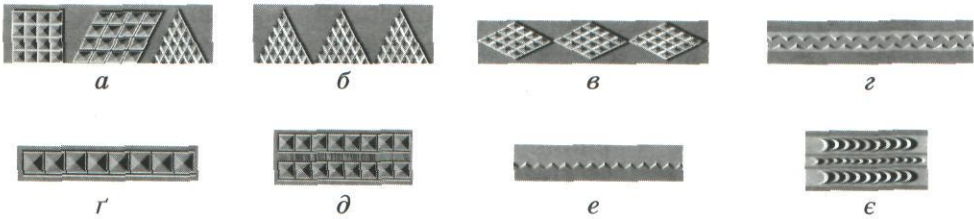


Мал. 85. Види різьблення: а – «драбинка»; б – «вітейка»; в – «змійка»

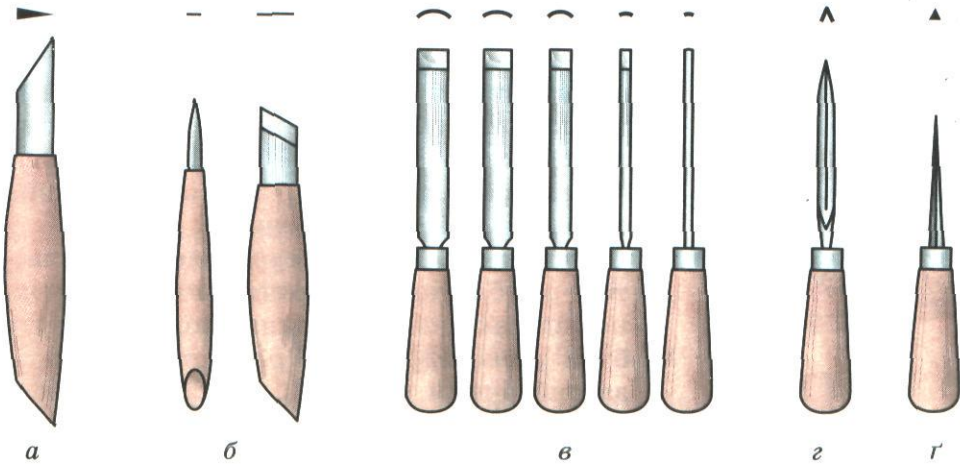
Іншим видом геометричного різьблення є давній метод різання, так зване *ільчасте письмо*. Воно утворюється прорізанням неглибоких тоненьких ліній – заглиблень, що мають вигляд тоненької сітки. Подібним чином утворюються інші орнаментальні мотиви: «січені зубці», «огірочки», «кривульки» тощо (мал. 86).

Для виконання різьблення необхідно мати набір спеціальних різальних інструментів: стамесок, ножів-різаків (мал. 87), а також креслярське приладдя – твердий олівець, шило, металеву лінійку з міліметровими поділками, косинець, циркуль.

Різьблення виконують після розробки на аркуші паперу відповідної композиції та перенесення її на виріб.



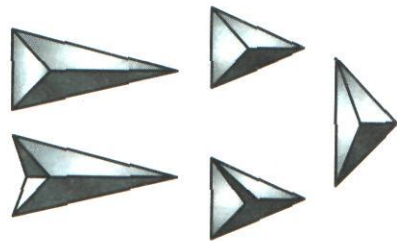
Мал. 86. Орнаментальні мотиви різьблення:  
 а – «ільчасте письмо»; б – «січені зубці»; в – «огірочки»; г – «кривульки»;  
 д – «копаниці»; е – «віконця»; з – «зубчики»; ь – «жолобки»



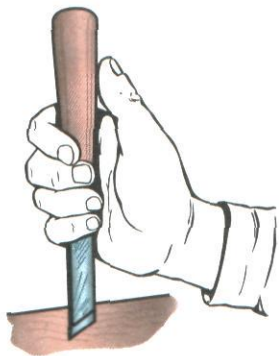
Мал. 87. Інструменти для геометричного різьблення:  
 а – різак; б – косий ніж; в – напівкруглі стамески;  
 г – кутова стамеска; з – шило

Значне місце у декорі різьблених виробів займає геометричне *тригранно-виїмчасте різьблення*. Його вирізняє характерний спосіб різання деревини. За допомогою різака на поверхні виробу вирізують тригранні та чотиригранні пірамідки, а орнамент створюють з простих геометричних фігур трикутника, квадрата, ромба (мал. 88). Тригранно-виїмчасте різьблення виконують на чистих, добре виструганих та відшліфованих дошках м'яких і твердих порід деревини зі слабо вираженою текстурою. Звичайно, краще починати вправи і перші роботи на деревині м'яких порід (липа, верба, вільха, каштан).

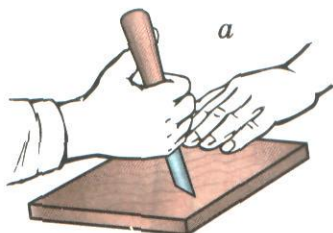
Під час виконання тригранно-виїмчастого різьблення різак тримають чотирма пальцями, а великий палець має впиратися у ручку різака



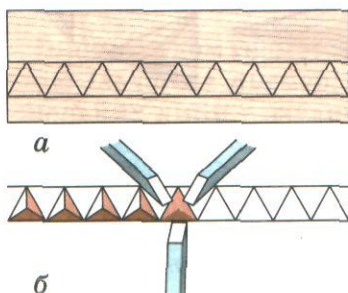
Мал. 88. Елементи тригранно-виїмчастого різьблення



Мал. 89. Правильна хватка різачка



Мал. 90. Положення різачка під час різання: а – «до себе»; б – «від себе»



Мал. 91. Техніка різання трикутної виїмки

(мал. 89). Робоче положення різачка може бути «до себе» і «від себе» (мал. 90).

Найпростішими елементами орнаменту для різьблення є паралельні лінії вздовж і впоперек деревини.

При обробці деревини різанням слід додержувати двох основних **правил**:

1. Якщо лінія, вздовж якої необхідно виконувати обробку, проходить під кутом до напрямку волокон деревини, то вирізування матеріалу здійснюють у бік меншого кута вирізаного елемента.

2. Якщо лінія, вздовж якої необхідно виконувати обробку, паралельна або перпендикулярна до волокон деревини, то вирізування матеріалу здійснюють у будь-якому напрямку.

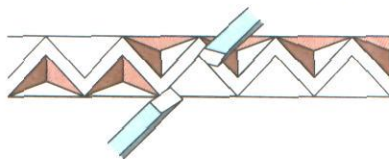
Від правильного виконання цих правил залежить якість різьблення.

Основним елементом тригранно-виїмчастого різьблення є тригранна виїмка. Залежно від техніки виконання виїмки можуть бути рівнобедреними, рівносторонніми із заглибленням у центрі, рівнобедреними із заглибленням біля основи.

Розглянемо технологію виконання тригранно-виїмчастого різьблення. На заготовку наносять горизонтальні лінії на відстані 5...10 мм одна від одної. Потім будують рівносторонні трикутники (мал. 91, а). Тримавши різачка вертикально, надрізують сторони трикутника від вершини до основи (мал. 91, б). Надріз виконують на однакову глибину, стежачи одночасно, щоб не торкатися різальною частиною інструмента ліній розмітки. Зробивши надрізи, носок різачка ставлять під кутом 45...60° до основи і рухом руки «до себе» роблять надріз уздовж основи трикутника. Відкол повинен мати вигляд рівнобедреного трикутника. Глибина підрізу біля основи має бути незначною, а біля вершини становити 2...5 мм. Подібним способом виконують різьблення у вигляді смуг з кутів – «змійка» (мал. 92), «зубчики», «кривульки», «глибока різьба» та ін.



Сюжетні та орнаментальні мотиви вирізують як на чистому фоні виробу, так і на просоченій барвниками або покритій лаком поверхні. Вирізування елементів виконують на глибину до появи чистої деревини. На такій поверхні малюнок має чіткіший, контрастніший вигляд, ніж на природній текстурі. Після виконання різьблення поверхню можна покривати лаком. Цей вид різьблення називають також *карбуванням*. Однією з таких технік є яворівське різьблення (мал. 93).



Мал. 92. Техніка різання «змійки»



Мал. 93. Вироби, оздоблені яворівським різьбленням



*Декор* – система декоративних (оздоблювальних) елементів.

*Кривулька* – непряма, покручена, звивна лінія.

*Віймка* – невелике заглиблення.

*Карбування по дереву* – утворення візерунка вирізуванням виїмок різної геометричної форми.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 14

### Оздоблення виробів геометричним різьбленням

Інструменти та матеріали: виріб, виготовлений на попередніх уроках, набір стамесок, ніж-різак, копіювальний папір, твердий та м'який олівці, лінійка з міліметровою шкалою, кутник, циркуль, шліфувальна шкурка.

Послідовність виконання роботи:

1. Відшліфуй поверхню виробу.
2. Розроби композицію орнаментального оздоблення виробу.
3. Перенеси композицію на заготовку.
4. Тримаючи різак вертикально, надріж сторони трикутників від вершини до основи.
5. Зробивши надрізи, нахили різак «до себе» і вздовж основи трикутника виконай підрізання.
6. Повтори вирізання всіх елементів тригранно-виїмчастого різьблення.



*Геометричне різьблення, тригранно-виїмчасте різьблення, «ільчасте письмо», виїмка, карбування.*



1. Що спільного та в чому відмінність між контурним та тригранно-виїмчастим різьбленням?





2. Яка технологія виконання тригранно-виїмчастого різьблення?
3. Який вид різьблення по дереву називають карбуванням?

## § 18. Оздоблення виробів з металу



1. Пригадай, які властивості металів належать до механічних.
2. Який метод обробки металів називають штампуванням?
3. Який метод обробки тонколистового металу дає змогу отримати велику кількість виробів, що мають однакову геометричну форму?
4. Який пристрій називають матрицею, а який – пуансоном? Для чого їх застосовують?
5. Які метали належать до кольорових?

Художня обробка металу дійшла до нас із сивої давнини, коли людина навчилася плавити метал. Перші вжиткові речі, зброю, знаряддя праці люди оздоблювали вирізуванням або вибиванням на металі крапочок, рисок, ліній. З часом люди навчилися відображати на металі певні історичні факти, події. Виготовлення й оздоблення жіночих прикрас сприяло розвитку різних технік художнього оформлення виробів з металу. До найпоширеніших належать: *карбування, гравірування, інкрустація, кування, лиття, тиснення*.

**Карбування** – це спосіб художньої обробки металу, за якого на його поверхні видавлюють або вибивають об'ємне зображення.

Техніку виготовлення та оздоблення виробів методом відбитку на тонколистовому металі під дією тиску називають **басма́**. Ця техніка дає змогу без застосування складного обладнання отримувати велику кількість виробів, що мають складну форму поверхні. Для цього використовують *матрицю* з певним рельєфом. На поверхню матриці укладають тонколистовий м'який метал і накривають свинцевою пластиною. Наносючи легкі удари по пластині, металева заготовка заповнює усі заглиблення, створюючи рельєфне зображення на заготовці – дзеркальне відображення візерунка матриці.

Подібними методами формоутворення є **штампування** і **тиснення**. Вони дають змогу отримувати рельєфні зображення завдяки тисненню на заготовку, розміщену між матрицею і пуансоном.

Ці техніки застосовують при виготовленні монет, значків, медалей та інших виробів, на яких дуже важливо отримати найтонші переходи між окремими елементами.

**Інкрустацією** називають метод оздоблення та прикрашання виробу вставками з інших матеріалів: скла, янтарю, золота, срібла тощо.

На території нинішньої України оздоблення виробів з металу найбільшого розвитку набуло в кінці V – на початку VI ст. до н.е. в період скіфської культури.



а



б

Мал. 94. Речі зі скіфського кургану: а – золота пектораль; б – срібна амфора



а



б

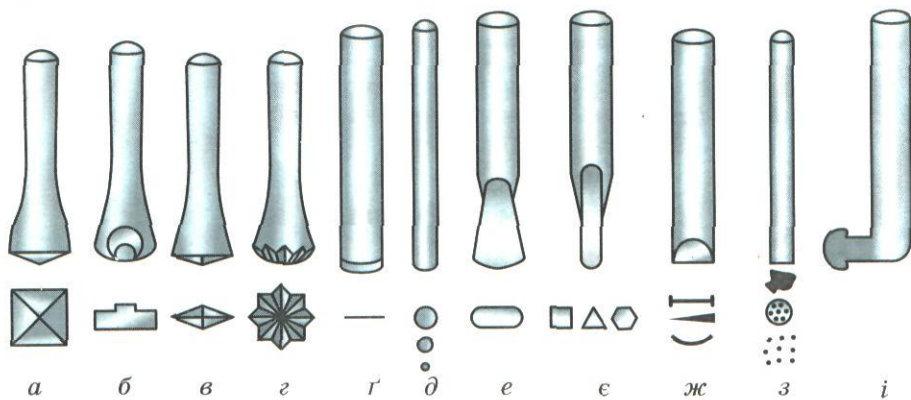
в

Мал. 95. Стародавні вироби: а, б – золоті підвіски (колти) часів Київської Русі; в – золоті барми, прикрашені кольоровим склом, емаллю (XIII ст.)

Золота пектораль, віднайдена археологами при розкопках скіфського кургану (початок IV ст. до н. е.) у Запорізькій області, була прикрашена рослинним орнаментом і містила зображення сцен полювання скіфів (мал. 94). Визначною знахідкою цього періоду вважається срібна амфора. В іншому кургані цього періоду віднайдено масивний золотий гребінь, на якому зображено фігури п'ятох лежачих левів. З часом техніка виготовлення виробів з металу ставала все досконалішою і витонченішою. Її використовували для оздоблення церковних книг, приватних речей, зброї, прикрас (мал. 95).

Нині народні майстри прикрашають вироби з металів різними техніками. Для їх виконання необхідно знати властивості металів. Крім відомих тобі механічних властивостей, метали мають *технологічні властивості*. До них належать оброблюваність різанням та ковкість.

**Оброблюваність різанням** – це здатність металу набувати певної геометричної форми під дією різального інструмента.

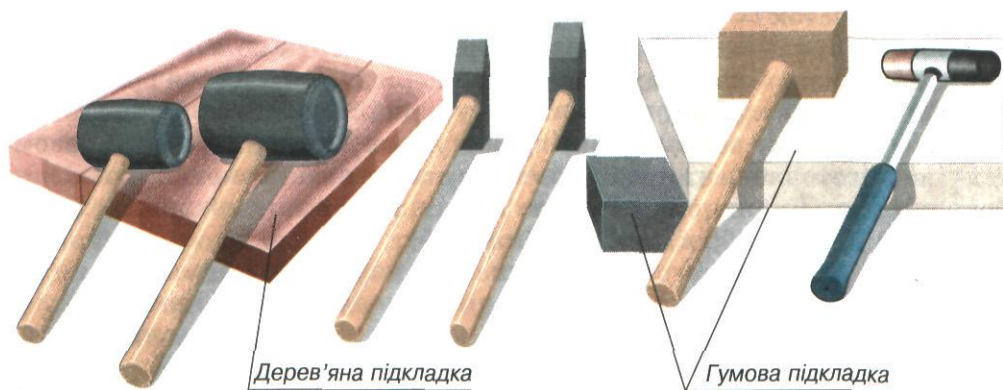


Мал. 96. Карбівки: а, б, в, г, з – луансони; г – зубило; д – канфарник; е – пурошник; є – лощатник; ж – розхідник; і – крюк

**Ковкість** – здатність металу змінювати свою форму під дією ударів або тиску, не руйнуючись. Легко різуться, добре куються, карбуються та гравіруються сплави міді з оловом і цинком, срібла з міддю, оловом і цинком та ін.

Розглянемо *техніку карбування металів*, тобто отримання об'ємного зображення на листовому металі. Його формують за допомогою спеціальних інструментів – *карбівок*, виготовлених із спеціальної тврдосплавної інструментальної сталі. Робоча частина карбівки має різноманітні форми (мал. 96). Під час удару по стрижню карбівки, вона залишає на тонколистовому металі заглибини або відбитки. Щоб отримати бажану глибину рельєфу (заглибин), під обрубвану пластину підкладають прокладку з гуми або свинцю. Вдаряючи молотком по карбівці, його робоча частина вдавлює в прокладку поверхню заготовки, не руйнуючись.

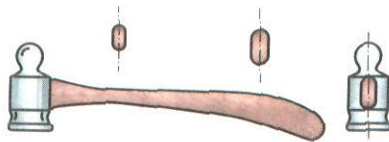
Для карбування краще застосовувати мідні, алюмінієві або латунні листи завтовшки 0,2...0,6 мм залежно від задуманої композиції. Перед роботою мідну заготовку нагрівають до червоного кольору, а потім



Мал. 97. Інструменти для карбування



обережно і швидко занурюють у воду. Заготовка стає м'якою, легко піддається обробці. Латунну пластину після нагрівання охолоджують на повітрі. Алюмінієві листи не нагрівають. Вони легко піддаються обробці.



Мал. 98. Молоток карбівника

Для карбування необхідно мати набір слюсарних молоточків з різним профілем ударної частини, киянки, дерев'яну й гумову підкладки (мал. 97). Крім того, слід мати спеціальні молотки, ударна частина яких має різну кулясту форму. Ними виконують вибивання рельєфу на заготовці (мал. 98).

Плоский кінець молотка використовують для вирівнювання металу. Ним ударають по інструменту, який залишає виїмки на поверхні металу. Він досить широкий, із заокругленими кінцями, у перерізі – круглий або квадратний.

Поверхня молотка має бути рівною і добре відшліфованою, щоб не залишати слідів на оброблюваній поверхні.

Дерев'яні або гумові молотки (киянки) використовують для роботи з дерев'яними карбівками, а також для вирівнювання поверхні заготовки. Для цього також використовують гладилки з деревини твердих порід та шпателі.

*Металеві карбівки* – це сталеві стрижні завдовжки 120...180 мм, які мають різну форму і площу робочої поверхні та поділяються на кілька груп за своїм призначенням (див. мал. 96).

Для перенесення малюнка на метал, а також для отримання зернистого фону виробів використовують карбівки, які мають форму затупленої голки. Їх називають *канфарниками*.

Обведення ліній та нанесення штрихів виконують карбівками, які називають *розхідниками*. Вони мають рівні або заокруглені поверхні робочої частини.

Карбівку, яка слугує для вирівнювання фону, називають *лощатником*. Він може мати форму квадрата чи трикутника. Кінці в нього злегка заокруглені, щоб не залишати слідів від ударів.

Для поглиблення рельєфу та надання йому випуклої поверхні застосовують карбівки кулястої форми, які називають *пурошниками*.

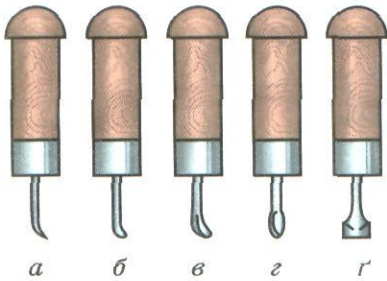
Обробку й оздоблення виробу орнаментом виконують карбівками, які мають насічки робочої поверхні у вигляді кола, листка, трикутника, квітки. Їх називають *пуансонами*.

Для обробки чаш і кубків використовують загнуті карбівки з бойком у вигляді сфери. Їх називають *крюком*.

*Зубило* використовують під час рубання хвилястих ліній, нанесення насічок, попередньо його загостривши та заокругливши, щоб гострі краї не залишали слідів.

Карбівку, якою наносять малюнок на метал, не застосовуючи молотка, називають *давильником* (мал. 99).

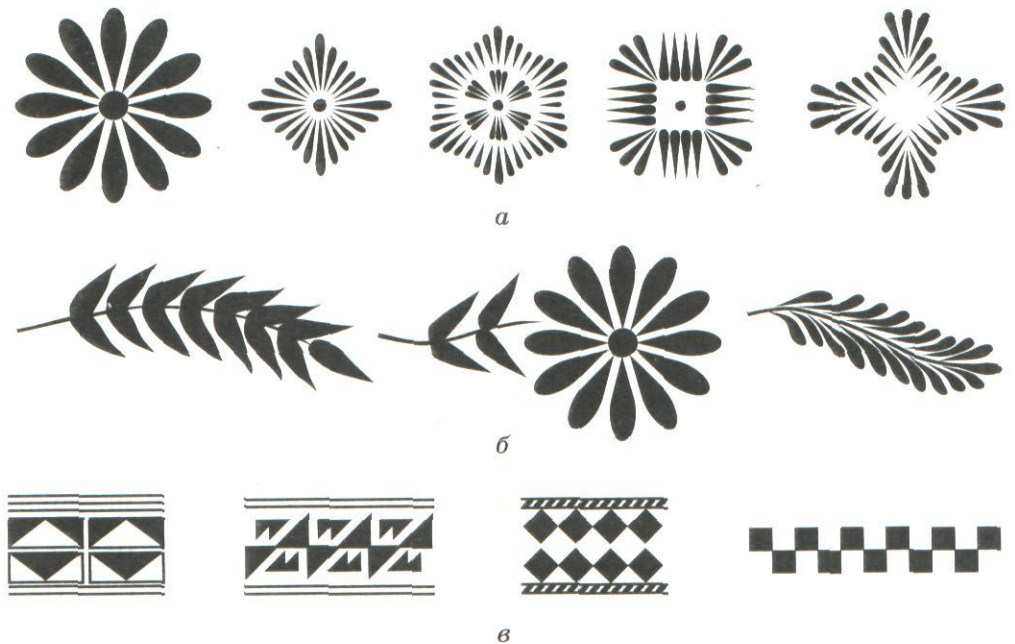
Давильниками користуються під час роботи з тонким металом. Вони мають різну форму бойка. Штихелем називають давильник, який



Мал. 99. Давильники:  
 а – штихель; б – стек;  
 в, г, г' – шпателі

має вигляд загнутої голки. Стека теж загнута, але робоча частина її закруглена і товща. Шпателі призначені для видавлювання рельєфу й вирівнювання фону. Широкі шпателі виготовляють із пластмаси або деревини твердої породи. Ними вирівнюють металеві листи або розгладжують великі ділянки фону.

Використовуючи карбівки з різною формою робочої поверхні, можна видавлювати або вибивати орнаменти з різними елементами (мал. 100).



Мал. 100. Орнаменти:  
 а – стилізований; б – природний; в – геометричний

Для різання листів металу використовують слюсарні ножиці. Напилками, надфілями, слюсарними лещатами, плоскогубцями також користуються під час карбування металу, якщо необхідно обробити гострі задирки металевого листа.

Карбування розпочинають з перенесення розробленої композиції або малюнка на заготовку. Для цього аркуш паперу із розробленою композицією прикріплюють до заготовки скріпками, щоб він не ковзав по поверхні, й карбівкою-пуансоном витискують або пробивають контур малюнка та його елементів на метал.

Після переведення малюнка на металевий лист його обстукують за допомогою канфарника на твердій основі (металевій плиті). Точки на-



носять так, щоб вони не накладалися одна на одну. Двічі бити канфарником в одну точку не можна.

Контури малюнка можна також обвести, користуючись карбівкою-розхідником, який має вигляд затупленого зубила із закругленими краями. Розхідником ведуть плавну лінію рівномірної глибини. Основа має бути м'якою: гума, повсть, торець дошки з дерева м'якої породи (сосни, осики). Глибина лінії повинна бути не більшою за 2 мм.

Щоб зображення було рельєфнішим, фон навколо малюнка, залежно від товщини металевої пластини, опускають за допомогою різних карбівок на твердій або м'якій основі.

Розмістивши пластину на металевій плиті, починають опускати фон карбівкою-лощатником і молотком. Удари мають бути частими, але не сильними. Великі ділянки фону можна обробити широким кінцем молотка так, щоб рельєфний малюнок поступово ставав вищим від рівня фону й чітко виділявся.

Працюючи з листовим металом завтовшки до 0,2 мм з алюмінію або міді, об'ємне зображення роблять за допомогою *лопаток-давильників*.

Нанесення орнаментів виконують карбівками, робоча частина яких має певну геометричну або орнаментальну форму.

Коли робота завершена, металеву пластину відбортовують. Для цього розмічають лінії згину її країв і за допомогою киянки виконують згинання подібно до утворення фальця.

### Правила безпечної праці під час карбування

1. Користуватись лише справним інструментом: молотки не повинні мати тріщин, сколів, задирок; ручки молотків, карбівок, напилків мають бути надійно закріплені.
2. Ударяючи по карбівці, слідкувати, щоб вона рухалася з однаковим заглибленням уздовж контурних ліній.
3. Не вдаряти по карбівці кількаразово, щоб уникнути пробивання заготовки.



*Пектораль* – дорогоцінна металева прикраса, яку носили як ознаку влади.

*Колт* – давня жіноча прикраса XI–XIII ст. у вигляді металевої підвіски, яка прикріплювалась до головного убору.

*Барма* – дорогоцінна прикраса з нанизаних на ланцюг оздоблених елементів.

*Рельєф* – випуклості або заглиблення на площині.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 15

### Виготовлення та оздоблення виробу карбуванням

Інструменти та матеріали: заготовка з м'якого тонколистового металу, карбівки, молотки, киянки, підкладки, скріпки, папір, олівець.



Послідовність виконання роботи:

1. Добери заготовку з тонколистового металу.
2. Розроби композицію для карбування з урахуванням розмірів заготовки.
3. Прикріпи аркуш паперу з розробленим візерунком до заготовки.
4. Видави або викарбуй елементи візерунка та орнаменту.
5. Виконай розмітку відбортовки.
6. Зігни краї виробу.
7. Перевір якість виконаної роботи.



*Карбівка, канфорник, лощатник, пурошник, пуансон, давильник.*



1. Коли люди почали оздоблювати вироби з металу?
2. Що спільного та в чому відмінність між різними техніками оздоблення виробів?
3. Яка особливість техніки карбування?
4. Якими інструментами виконують карбування?
5. Яких правил безпечної праці необхідно додержувати при карбуванні?

## § 19. Будова токарно-гвинторізного верстата

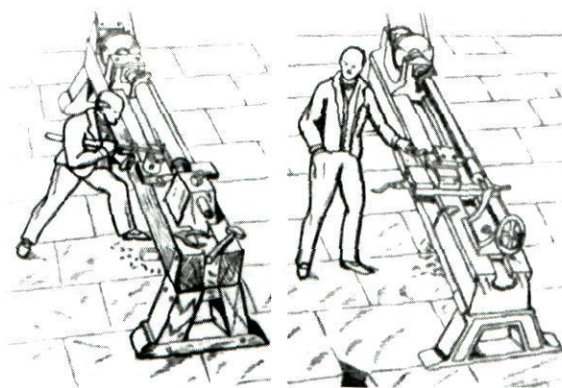


1. До яких груп машин належить токарний верстат з обробки деревини?
2. Яку машину називають технологічною?
3. Як здійснюється приведення в рух виконавчого (робочого) органу токарного верстата з обробки деревини та свердлильного верстата?
4. Що спільного та в чому відмінність свердлильного й токарного верстатів з обробки деревини?
5. Для чого призначена кінематична схема верстата?

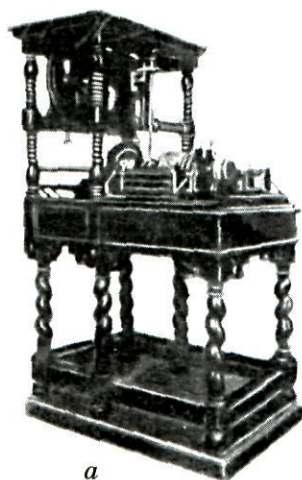
Створення досконалих токарних металорізальних верстатів розпочалося на початку XVIII ст. Удосконалюючи токарні верстати для обробки деревини, був сконструйований токарний верстат з «механічною рукою» – супортом, завдяки якому можна було виконувати роботи з високою точністю, більшою швидкістю і легкістю порівняно з тими верстатами, робота на яких виконувалась вручну навіть висококваліфікованими робітниками (мал. 101).

У XIX ст. було сконструйовано верстати з механічним кріпленням та переміщенням різального інструмента (мал. 102).

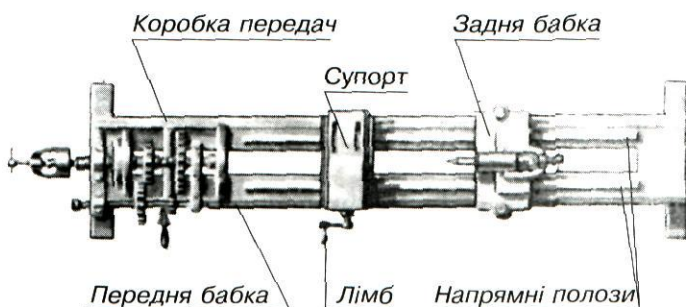
На сучасних металообробних підприємствах використовують металорізальні верстати, які більшість або всі технологічні операції виконують автоматично, без затрати фізичної сили людини. Ці машини називають *автоматами*. За допомогою комп'ютерів вони можуть



Мал. 101. Перші металорізальні верстати



а



б

Мал. 102. Токарний верстат для обробки металу XIX ст.:  
а – загальний вигляд; б – основні частини робочого механізму

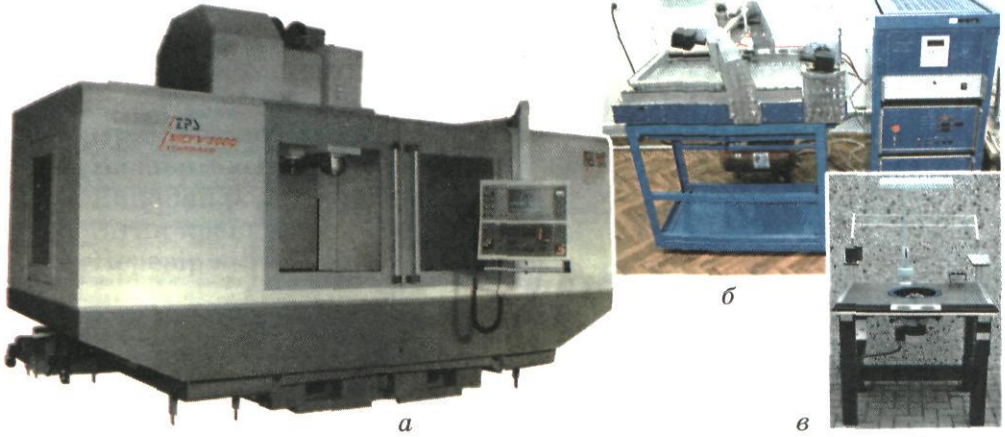
виконувати найрізноманітніші технологічні операції, запрограмовані людиною (мал. 103).

У шкільних навчальних майстернях ти будеш виготовляти вироби з металу, що мають циліндричну, конічну, фасонну поверхню, поверхню з виступами, уступами, різьбовою та іншою геометричною формою поверхні на **токарно-гвинторізному верстаті марки ТВ-6М** (мал. 104). Його будову показано на малюнку 105. Основними складальними одиницями (вузлами) токарно-гвинторізного верстата є: станина 13, передня бабка 5, задня бабка 9, супорт 8, коробка подач 3, клинопасова передача 6, гітарний механізм 4.

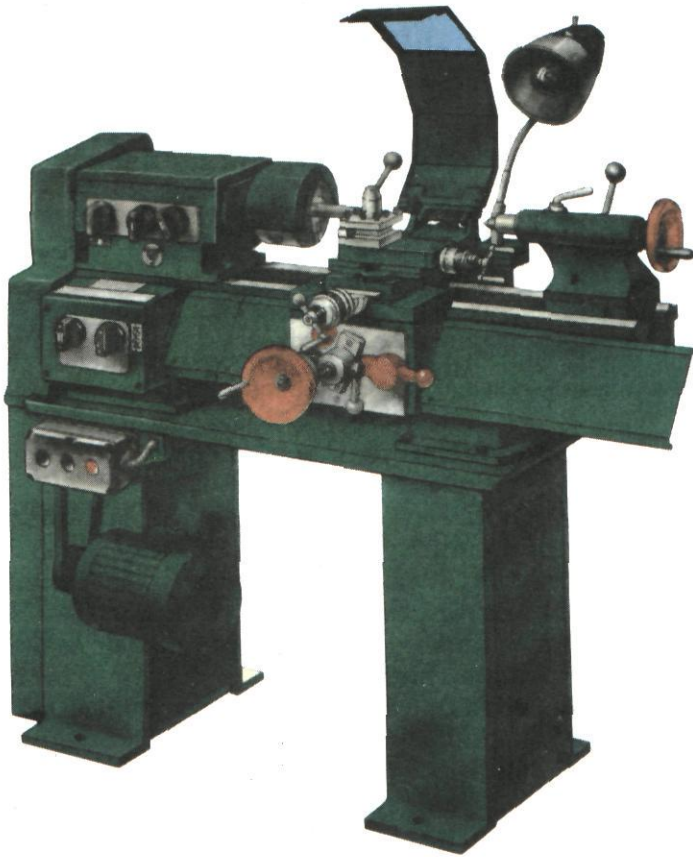
**Станина** – це основа верстата, на якій монтуються основні його вузли. Вона має дві напрямні: передня напрямна слугує для пересування каретки супорта, задня – для пересування задньої бабки.

**Передня бабка** кріпиться на лівій частині станини. У верстаті ТВ-6М передня бабка слугує і коробкою швидкостей. Обертальний

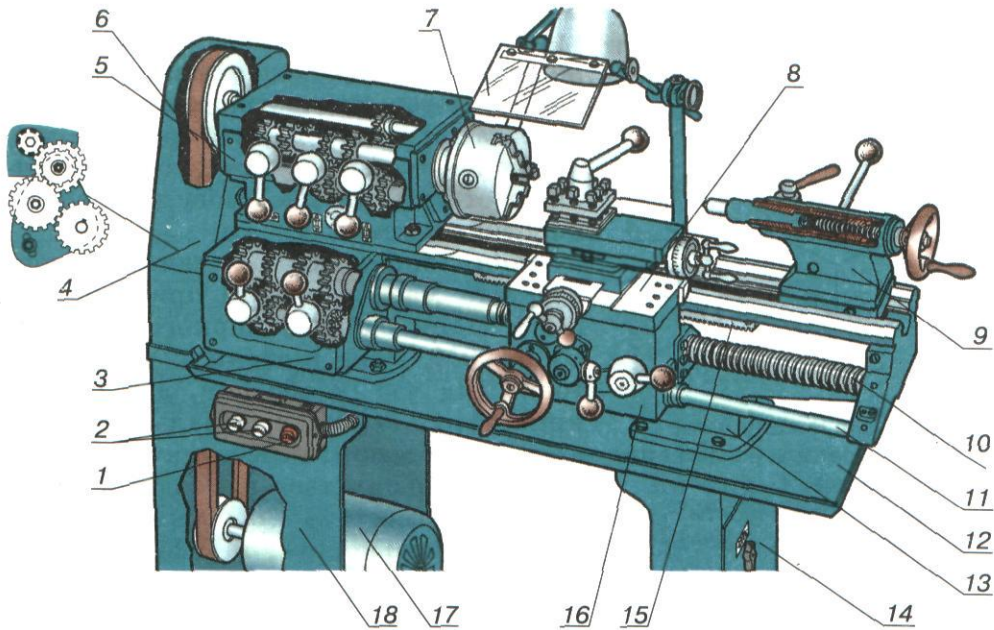




Мал. 103. Сучасні металорізальні верстати: а – багатшпindelний токарний автомат; б – верстат лазерного різання металів з числовим програмним керуванням; в – токарний верстат для обробки алмазів



Мал. 104. Токарно-гвинторізний верстат ТВ-6М



Мал. 105. Будова токарно-гвинторізного верстата ТВ-6М:

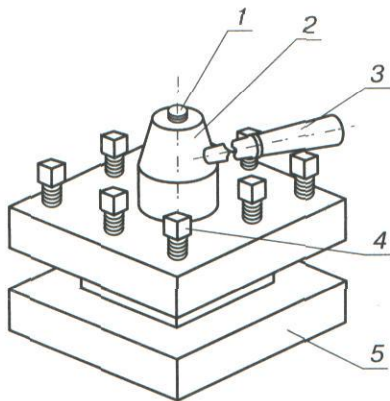
- 1 – кнопковий пульт керування; 2 – кнопки реверсного вмикання електродвигуна;  
 3 – коробка подач; 4 – гітарний механізм; 5 – передня бабка;  
 6 – клинопасова передача; 7 – трикулачковий патрон; 8 – супорт; 9 – задня бабка;  
 10 – ходовий гвинт; 11 – ходовий вал; 12 – корито; 13 – станина; 14 – права тумба;  
 15 – зубчаста рейка; 16 – фартух супорта; 17 – електродвигун; 18 – ліва тумба

рух коробки швидкостей передається від електродвигуна 17 через клинопасову передачу 6. Передня бабка призначена для кріплення оброблюваної заготовки та надання їй оберտального руху, зміни частоти обертання шпинделя (швидкості різання) та зміни напрямку обертання (реверс). Шпиндель передає обертальний рух заготовці, що обробляється, за допомогою трикулачкового патрона 7 або планшайби з поводком, які нагвинчуються на його різьбову частину.

**Гітарний механізм** призначений для передачі обертального руху від коробки швидкостей до коробки подач. Механізм складається з кронштейна, на якому змонтовані шестерні.

**Коробка подач** отримує обертальний рух від коробки швидкостей через шестерні гітарного механізму 4 і забезпечує по три швидкості подачі супорта через ходовий вал 11 та ходовий гвинт 12.

**Супорт** призначений для кріплення різця і надання йому руху подачі в потрібному напрямку. Для забезпечення правильного процесу різання при обточуванні деталей заданої конфігурації необхідно, щоб вершина різця пересувалась у горизонтальній площині, що проходить через вісь обертання заготовки. За поздовжньої подачі нижні полозки пересуваються вздовж осі обертання і напрямних станини. На поверхні нижніх полозків є напрямні у вигляді «ластівкового хвоста» для поперечних полозків.



Мал. 106. Різцетримач:

- 1 – гвинт фіксатора; 2 – фіксатор  
різцетримача; 3 – рукоятка  
фіксатора; 4 – болти  
з квадратними головками;  
5 – корпус різцетримача

паралелепіпеда з пазом по всьому периметру. Всередині різцетримача є отвір, через який проходить гвинт фіксатора 1. У верхній частині паза по його периметру розташовані болти з квадратними головками 4 для кріплення різців. У різцетримачі можна одночасно закріпити чотири різці. Завдяки цьому перестановка різців під час роботи не потребує багато часу. Для їх установлення необхідно повернути рукоятку фіксатора 3 проти годинникової стрілки і повернути різцетримач так, щоб потрібний різець став у робоче положення, і знову зафіксувати його рукояткою 3.

На поверхні поперечних полозків закріплена поворотна плита, на якій установлені верхні полозки з різцетримачем. За допомогою поворотної плити можна повертати і встановлювати верхні полозки під необхідним кутом до осі обертання заготовки, що дає змогу виточувати короткі конуси.

**Задня бабка** токарно-гвинторізного верстата має таке саме призначення, що і задня бабка токарного верстата СТД-120М. Вона підтримує довгі заготовки під час їх обробки, а в пінолю кріпляться необхідні різальні інструменти, які мають хвостовик з конусом Морзе. Відрізняється від задньої бабки токарного верстата з обробки деревини лише формою корпусу та її фіксатором.

**Різцетримач** (мал. 106) має форму



**Клинопасова передача** – механізм, який передає рух від вала електродвигуна на вал коробки швидкостей.

**Фартух** – пристрій для поздовжньої подачі супорта.

**Центр** – пристрій для підтримки довгих заготовок.

**Поводок** – пристрій для передавання обертання від шпинделя до заготовки, закріпленої у центрах.

**Холостий хід** – робота верстата без обробки заготовки.

**Піноль** – пристрій задньої бабки верстата для кріплення центру.

**Реверс** – пристосування для зміни напрямку руху обертання вала верстата у зворотний бік.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 16

### Вивчення будови токарно-гвинторізного верстата і прийомів керування ним

Обладнання та матеріали: токарно-гвинторізний верстат ТВ-6М, навчальні таблиці «Елементи машинознавства».



Послідовність виконання роботи:

1. Оглянь токарно-гвинторізний верстат і визнач його основні частини (двигун, передавальний механізм, виконавчий орган).
2. Запиши до таблиці назву основних складальних одиниць токарно-гвинторізного верстата.

№ п/п	Назва складальної одиниці	Призначення складальної одиниці

3. Виконай ручне переміщення різцетримача (поздовжня і поперечна подачі).
4. Дані роботи запиши в таблицю у робочий зошит.
5. Прибери робоче місце.



*Супорт, фартух, коробка подач, тумба, ходовий вал, гітарний механізм, ходовий гвинт, різцетримач, станина.*



1. З яких вузлів складається токарно-гвинторізний верстат ТВ-6М?
2. Яке призначення гітарного механізму?
3. Яке призначення супорта?
4. Яке призначення коробки швидкостей? Коробки подач?
5. Яких правил безпечної праці необхідно дотримуватися під час роботи на токарно-гвинторізному верстаті?

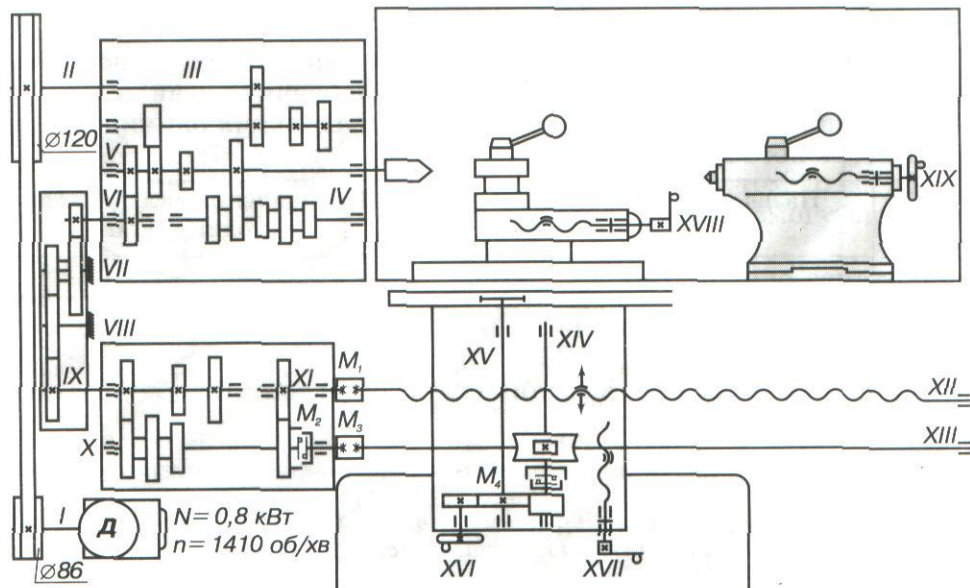
## § 20. Кінематична схема токарно-гвинторізного верстата



1. Як передається обертальний рух на шпindelь токарного верстата з обробки деревини? У свердлильному верстаті?
2. Як працює зубчаста передача?
3. Як змінити частоту обертання токарного верстата СТД-120М? Свердлильного верстата?

На кінематичній схемі токарно-гвинторізного верстата (мал. 107) вали і шестерні умовно розгорнуті в одній площині. Всі вали пронумеровані римськими цифрами в послідовності передачі обертального руху: вал електродвигуна – *I*, приводний вал коробки швидкостей – *II*, проміжний вал – *III*, вал з рухомими блоками зубчастих коліс – *IV*, шпindelь – *V*. Це дає змогу наочно простежити передачу обертального руху на шпindelь верстата, зміну частот обертання шпинделя (швидкість різання) за рахунок переміщення блоків зубчастих коліс на валу *VI*, передачу обертального руху на коробку подач.

Починаючи з вала *VI*, можна простежити зміну напрямку подачі, роботу гітарного механізму, передачу обертального руху на ходовий вал та ходовий гвинт за допомогою муфт, роботу фартуха супорта та зміну



Мал. 107. Кінематична схема токарно-гвинторізного верстата ТВ-6М

частот обертання ходового вала і ходового гвинта (швидкість механічної подачі) за рахунок переміщення блока зубчастих коліс на валу X.



**Блок зубчастих коліс** – два або більше зубчастих коліс, з'єднаних разом або виготовлених з одного куска металу.

**Механізм коробки швидкостей** – набір зубчастих коліс, за допомогою яких змінюється частота обертання шпинделя.

**Механізм коробки подач** – набір зубчастих коліс, за допомогою яких змінюється швидкість механічної подачі.

**Механічна подача** – подача, яка виконується за допомогою ходового вала або гвинта через фартух супорта без участі працюючого.

**Муфта** – з'єднання двох валів між собою.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 17

### Визначення за кінематичною схемою токарно-гвинторізного верстата частот обертання шпинделя

Обладнання: токарно-гвинторізний верстат, кінематична схема верстата.

Послідовність виконання роботи:

1. Ознайомся з кінематичною схемою верстата.
2. Визнач за кінематичною схемою положення блоків шестерень на валу IV для передавання на шпиндель найбільшої і найменшої швидкостей.
3. Включи на верстаті за допомогою рукояток найбільшу і найменшу швидкості без увімкнення двигуна верстата.



Блок зубчастих коліс, механізм коробки швидкостей, механізм коробки подач, механічна подача, муфта.



1. Як передається головний рух від електродвигуна на шпиндель?
2. Як змінити швидкість різання?
3. Як передається рух від шпинделя на ходовий гвинт? Ходовий вал?
4. Як змінити швидкість механічної подачі?
5. Як змінити напрямок руху механічної подачі?
6. Як діє механізм фартуха при механічній подачі через ходовий вал? Ходовий гвинт?

## § 21. Вибір режимів різання



1. Від чого залежить швидкість різання на токарному верстаті з обробки деревини?
2. Як можна змінити швидкість різання?
3. Від чого залежить швидкість подачі на токарному верстаті?
4. Яким чином змінюється швидкість подачі при обробці деревини?
5. Від чого залежить швидкість різання та подачі під час свердління металу на свердлильному верстаті?

Від вибору режиму різання залежить продуктивність праці та якість деталей, що плануються для виготовлення.

Режим різання на будь-якому верстаті складається із швидкості різання, подачі й глибини різання (мал. 108).

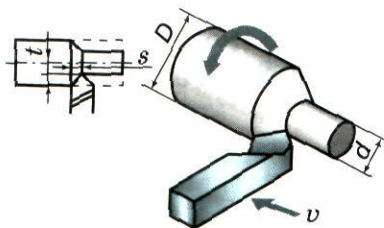
Швидкістю різання  $v$  називають швидкість переміщення різальної кромки різця щодо оброблюваної поверхні заготовки. Її визначають за формулою:

$$v = \frac{\pi D n}{60 \cdot 1000},$$

де  $v$  – швидкість різання, м/хв;  $D$  – діаметр оброблюваної заготовки, мм;  $n$  – частота обертання,  $s^{-1}$ ; 60 та 1000 – перевідні коефіцієнти (1 м = 1000 мм, 1 хв = 60 с).

Подачею  $s$  (мм/об) називають шлях переміщення різця у напрямку руху подачі за один оберт оброблюваної заготовки.

Глибиною різання  $t$  (мм) називають товщину шару металу, що зрізується за один прохід різця. Вимірюють її у напрямку, перпендикулярному до оброблюваної поверхні, і визначають за формулою:



Мал. 108. Схема різання



$$t = \frac{D-d}{2},$$

де  $D$  – діаметр заготовки до обробки, мм;  $d$  – діаметр заготовки після зняття стружки, мм.

Токар повинен уміти правильно вибрати режими різання, виходячи з властивостей матеріалу, ріжучих властивостей різця та заданих точностей і чистоти обробки поверхонь. Під час обточування різцями із швидкорізальної сталі подача має становити 0,1...0,6 мм/об, а швидкість різання – 20...120 м/хв. При обточуванні твердосплавними різцями швидкість подачі повинна бути 0,3...1,3 мм/об, а швидкість різання – 80...200 м/хв.



*Режим різання, швидкість різання, подача, глибина різання.*



1. Що називають швидкістю різання?
2. Як вимірюють глибину різання?
3. Що називають швидкістю подачі?
4. Від чого залежить вибір режимів різання?
5. Як можна змінити швидкість різання на токарно-гвинторізному верстаті?
6. Яким чином змінюється швидкість подачі на токарно-гвинторізному верстаті?

## § 22. Технологічні пристрої токарно-гвинторізного верстата

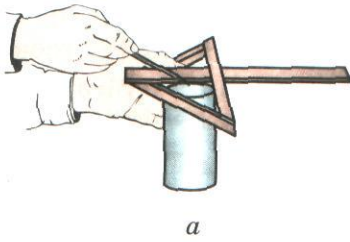


1. Що називають технологічними пристроями?
2. Які технологічні пристрої ти знаєш?
3. Якими технологічними пристроями ти користувався під час обробки деревини на токарному верстаті?

Для обробки деталей невеликої довжини на токарно-гвинторізному верстаті їх закріплюють у токарних патронах. Найпоширенішим є **універсальний трикулачковий самоцентруючий патрон** (мал. 49).

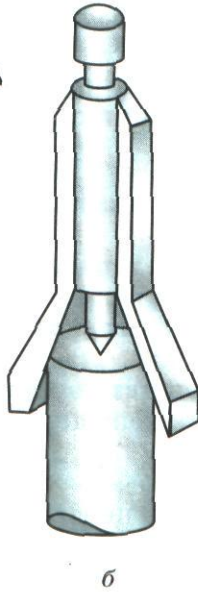
Деталі циліндричної форми, довжина яких перевищує діаметр у п'ять і більше разів, в основному встановлюють у центрах. Для цього заготовки попередньо центрують, тобто на торцях розмічають (мал. 109) та насвердлюють заглибину (мал. 110).

Для встановлення заготовки на верстат використовують два центри (передній і задній). Передній вставляють у конічний отвір шпинделя, задній – у піноль задньої бабки. Передній центр обертається разом із заготовкою, а задній нерухомий. Задній центр буває звичайний і обертовий.

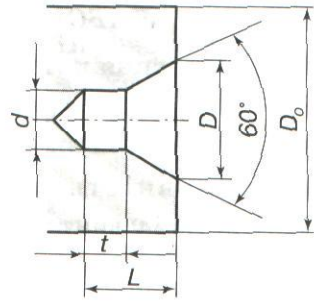


а

Мал. 109. Розмічання (а)  
та накернювання (б)  
центрального отвору



б



Мал. 110. Центровий отвір

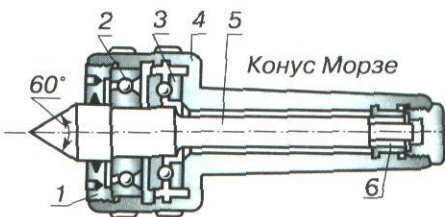


Мал. 111. Звичайний  
(жорсткий) центр: 1 – робочий  
конус; 2 – хвостовик

Звичайний центр (мал. 111) складається з робочого конуса з кутом  $60^\circ$  і хвостовика у вигляді стандартного конуса Морзе.

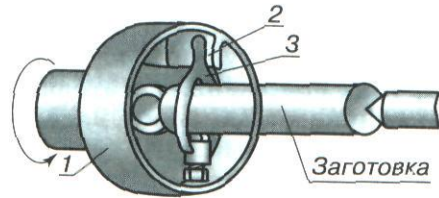
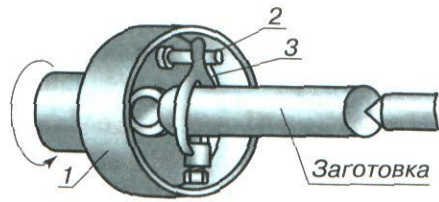
При частотах обертання заготовки понад 150 об/хв використовують обертовий центр (мал. 112).

Для передачі обертання від шпинделя до заготовки, встановленої в центрах, застосовують **повідкові пристрої** (мал. 113). Обертаючись разом із шпинделем, планшайба 1 поводком 2 захоплює хомутик 3, а разом з ним і встановлену в центрах заготовку та обертає її з частотою обертання шпинделя.



Мал. 112. Обертовий центр:

- 1 – кришка;
- 2 – радіальний підшипник;
- 3 – упорний підшипник;
- 4 – корпус з хвостовиком;
- 5 – центр;
- 6 – голчастий підшипник



Мал. 113. Закріплення заготовки  
в центрах: 1 – повідкова планшайба;  
2 – поводок; 3 – хомутик





## ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА 6

### Засвоєння прийомів установалення заготовки в центрах

Обладнання: токарно-гвинторізний верстат, валик з готовими центрами, повідковий патрон.

Послідовність виконання роботи:

1. Отримай у вчителя валик з готовими центровими отворами і повідковий патрон.
2. Закріпи повідковий патрон на шпинделі верстата.
3. Надінь на кінець валика хомутик і закріпи його.
4. Заповни мастилом центровий отвір валика для заднього центру.
5. Послаб фіксатор задньої бабки.
6. Перемісти задню бабку вздовж станини в бік передньої бабки так, щоб відстань між центрами наближено дорівнювала розміру довжини валика.
7. Зафіксуй задню бабку.
8. Установи валик на передньому центрі і, підтримуючи його лівою рукою, введи задній центр у центральний отвір валика.
9. Перевір легкість обертання валика і відсутність хитання в центрах, після чого зафіксуй піноль задньої бабки.
10. Увімкни на 2...3 хв верстат кнопкою «Пуск».
11. Вимкни двигун і дочекайся його повної зупинки.
12. Зніми хомутик і валик у зворотному порядку.
13. Протри валик, очисти центровий отвір від мастила.
14. Зніми повідковий патрон.
15. Очисти центри від мастила.

## ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА 7

### Закріплення заготовки в самоцентруючому трикулачковому патроні

Обладнання, інструменти та матеріали: токарно-гвинторізний верстат, ключ для закріплення заготовок у патроні, рейсмус, заготовка.

Послідовність виконання роботи:

1. Відведи супорт від патрона.
2. Встав ключ у гніздо патрона і, обертаючи його, розведи кулачки, щоб між ними вмістилася заготовка.
3. Встав заготовку в патрон і, підтримуючи її, обертай ключ патрона доти, поки кулачки злегка затиснуть заготовку. Оглянь кулачки патрона і положення заготовки. Якщо заготовка затиснута лише двома кулачками, звільни її і знову закріпи так, щоб вона була затиснута трьома кулачками.
4. Міцно затисни заготовку ключем, вставляючи його послідовно в усі три гнізда патрона.
5. Підведи рейсмус до заготовки і поверни патрон на повний оберт. Якщо відхилення заготовки не перевищує 1 мм, її встановлено правильно.



6. Перевір чи не залишився ключ у патроні. Переконайся, що супорт з різцем відведене від заготовки. Оглянь положення ручок та інших органів керування верстатом.

7. Увімкни верстат на холостому ході.

8. Вимкни світло.

9. Вийми заготовку з трикулачкового патрона.



**Обертний центр** – пристрій, підтримуюча частина якого обертається разом із заготовкою.

**Хомутик** – деталь, що закріплюється на заготовці для надання їй обертового руху в центрах.

**Поводок** – пристосування, яке захоплює хомутик і обертає його разом із заготовкою з частотою обертання шпинделя.



**Повідковий пристрій, поводок, хомутик, обертний центр.**



1. Які технологічні пристрої ти знаєш?
2. Якими технологічними пристроями користуються під час роботи на токарно-гвинторізних верстатах?
3. Які технологічні пристрої є в шкільній майстерні?
4. При яких частотах обертання шпинделя використовують обертний центр? Звичайний центр?
5. Як закріплюють заготовки в центрах?

## § 23. Робоче місце токаря та догляд за верстатом



1. Що називають робочим місцем?
2. Чим оснащується робоче місце при роботі на механізованих знаряддях праці?
3. Яких правил безпечної праці слід додержувати на робочому місці?

**Робоче місце токаря** (мал. 114) – це ділянка виробничої площі, оснащена токарним верстатом, засобами виробництва, необхідними для забезпечення процесу виробництва. На робочому місці токаря розміщені верстат, стелажі або тумбочка з різальними й вимірювальними інструментами та пристроями до верстата, заготовки і готова продукція. Від раціональної організації робочого місця залежить продуктивність та безпека праці робітника. Інструменти та матеріали, що застосовуються під час роботи на верстаті, слід розміщувати у найбільш зручних для роботи місцях: зліва від токаря ті, які беруть лівою рукою, справа – ті, що беруть правою рукою.



Мал. 114. Робоче місце токаря:

- 1 – дерев'яна підставка під ноги;
- 2 – планшет для технологічної документації;
- 3 – стелажі для інструментів, заготовок

ків повинен завжди бути чистим. Якщо з'явився брудний слід, треба зупинити верстат і промити полозки.

Перемикання частоти обертання шпинделя необхідно здійснювати тільки за повної зупинки верстата, інакше виникають різкі удари зубів шестерень, унаслідок чого шестерні швидко зношуються і виходять із ладу.

Особливу увагу слід звернути на те, щоб не перевантажувати верстат, бо тоді під час роботи виникає сторонній шум, пробуксовує пас, перегріваються підшипники шпинделя й електродвигун.

При підтримці заготовок заднім центром піноль слід висувати на незначну величину. Це зберігає її від передчасного зношування, забезпечує надійніше кріплення деталі.

Переключення рукояток коробки подач необхідно виконувати тільки при мінімальних обертах шпинделя.

Робоче місце токаря є зоною підвищеної небезпеки. Небезпечні ситуації створюються рухомими частинами верстата, стружкою, що відлітає. Нещасні випадки під час роботи на токарних верстатах трапляються внаслідок відсутності або несправності засобів захисту; ненадійного закріплення деталі та інструмента; несправності і притуплення різального інструмента; надягання і зняття паса на ходу верстата; безладу на робочому місці.

На робочому місці токаря повинні бути тільки ті предмети, які необхідні для виконання даної роботи.

В інструментальній тумбочці дрібні інструменти мають лежати окремо від великогабаритних. Вимірювальний інструмент треба зберігати окремо від різального інструменту та іншого оснащення.

Якість роботи верстата залежить від того, в якому стані він перебуває. Робоче місце завжди має бути чистим, оскільки бруд і безлад призводить до втрат робочого часу та браку тощо.

Особливого догляду потребує верстат. Так, необхідно періодично промивати та очищати від бруду сальники супорта, тому що з часом у них накопичується дрібна металева стружка, яка може призвести до утворення задирок на напрямних станини.

За напрямними станини, поперечними та верхніми полозками також потрібен ретельний догляд. Не можна допускати, щоб при русі супорта або полозків по напрямних залишався брудний слід. Шар мастила на напрямних станини та полозків



## Правила безпечної праці під час роботи на токарному верстаті

### До початку роботи

1. Правильно надіти спецодяг (фартух з нарукавниками або халат, головний убір):

а) застебнути обшлага рукавів на гудзики, не зав'язувати їх тасьмою;

б) заховати волосся під головний убір.

2. Перевірити наявність і надійність кріплення захисних засобів та з'єднання захисного заземлення (занулення) з корпусом верстата.

3. Розмістити інструменти і заготовки в певному порядку на приставній тумбочці або на спеціальному пристрої.

4. Міцно закріпити різець і оброблювану деталь, вийняти ключ з патрона і покласти на встановлене місце.

5. Перевірити роботу верстата на холостому ході та справність пускової коробки вмикання і вимикання кнопок і важелів керування.

6. Перед початком роботи надіти захисні окуляри.

### Під час роботи

1. Плавно підводити різець до оброблюваної деталі, не допускати збільшення перерізу стружки.

2. Щоб уникнути травми:

а) не нахилити низько голову до патрона або різального інструмента;

б) не передавати і не приймати предметів через обертові частини верстата;

в) не класти лікті і не спиратися на верстат, не класти на нього інструменти або заготовки;

г) не вимірювати оброблювану деталь, не змащувати, не чистити і не прибирати стружку з верстата до повної його зупинки;

г) не охолоджувати різальний інструмент або оброблювану деталь за допомогою ганчірки;

д) не допускати виходу з-під різця довгої стружки;

е) не зупиняти верстат гальмуванням патрона рукою;

є) не відходити від верстата, не вимкнувши його;

ж) не підтримувати і не ловити рукою відрізану деталь.

3. Зачищати деталі на верстаті напилком або шліфувальною шкуркою, прикріпленими до жорсткої оправи. Рукоятка оправи повинна мати запобіжне кільце. Під час роботи тримати її лівою рукою.

4. Перед вимиканням верстата відвести різець від оброблюваної деталі.

### Після закінчення роботи

1. Зупинити верстат, прибрати стружку, очистити від бруду та змастити мастилом.

2. Прибрати робоче місце.



3. Поінформувати вчителя або чергового про завершення роботи та готовність робочого місця до подальшого виконання робіт.



*Робоче місце, інструментальна тумбочка.*



1. Що називають робочим місцем токаря?
2. Як правильно організувати робоче місце?
3. У чому сутність догляду за токарним верстатом?
4. Яких правил безпечної праці необхідно додержувати під час роботи на токарному верстаті?

## § 24. Будова та класифікація різців. Установлення та закріплення різців



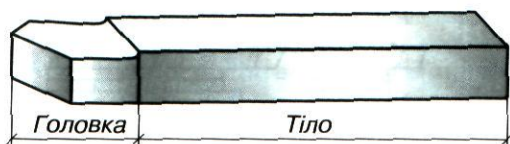
1. Які різці ти знаєш?
2. Як утримується різець під час обробки деревини на токарному верстаті?
3. Чому при обробці металів різці кріпляться в різцетримачі?

Основними інструментами, за допомогою яких на токарному верстаті обробляють деталі, є різці різних типів. Вони призначені для обточування зовнішніх та внутрішніх поверхонь, відрізання заготовок, нарізання різьби, зняття фасок, підрізання торців та уступів. На малюнку 115 показано будову та класифікацію різців.

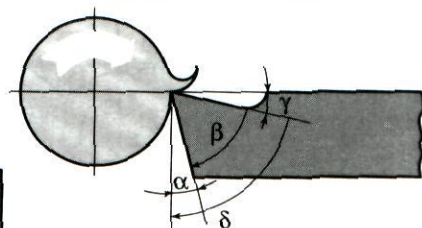
Різці закріплюють у різцетримачі супорта. Вони можуть пересуватися вздовж, поперек та під кутом до осі обертання деталі. Поєднання таких рухів деталі та різального інструмента – різця дає змогу отримувати різноманітні поверхні різьб: циліндричні, конічні, фасонні, гвинтові, торцеві площини.

Перед виконанням токарних робіт слід правильно встановити різець у різцетримачі. Його вершина має бути розміщена на рівні осі обертання заготовки. Встановлення різця контролюють за допомогою переднього або заднього центру (мал. 116). Під подошву різця підкладають підкладки, розміщуючи їх під всією опорною поверхнею різця (мал. 117). Підкладки необхідно виготовляти різної товщини, щоб можна було точно виставляти різці. Кількість підкладок під різцем не повинна перевищувати двох.

Закріплення різця в різцетримачі має бути міцним і надійним. Різець закріплюють не менш як двома болтами, які рівномірно і туго затягують. Допустимий виліт різця не повинен перевищувати півтори висоти його тіла (мал. 118).

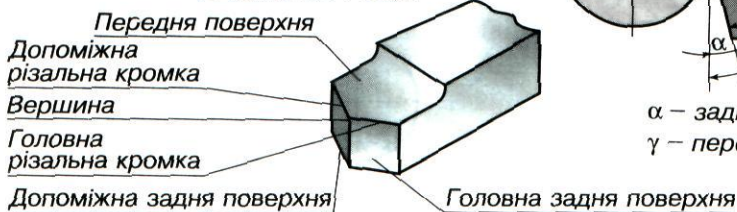


## ГОЛОВНІ КУТИ РІЗЦЯ



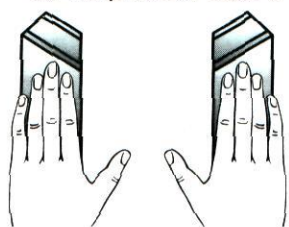
$\alpha$  – задній     $\delta$  – різання  
 $\gamma$  – передній     $\beta$  – загострення

## ЕЛЕМЕНТИ РІЗЦЯ



## КЛАСИФІКАЦІЯ РІЗЦІВ

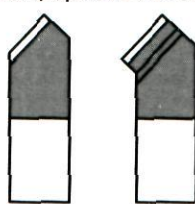
За напрямком подачі



Лівий

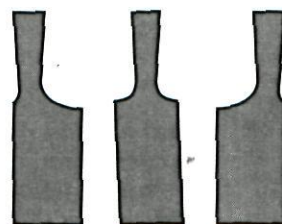
Правий

За формою головки



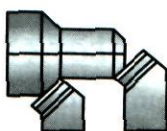
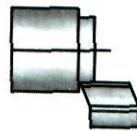
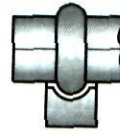
Прямий

Відігнутий



Відтягнутий

## ЗА ВИДОМ ВИКОНУВАНОЇ РОБОТИ

Прохідний  
прямийПрохідний  
відігнутийПідрізний  
(торцевий)

Фасонний



Відрізний



Різьбовий



Прохідний упорний



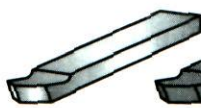
Канавочний



Розточні



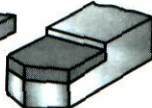
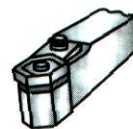
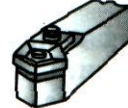
## ЗА СПОСОБОМ КРІПЛЕННЯ РІЗУЧОЇ ЧАСТИНИ



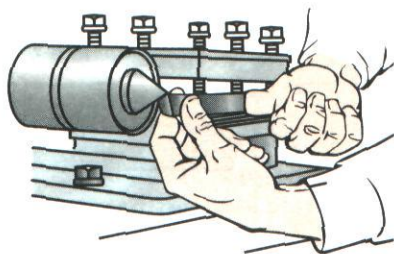
Суцільний



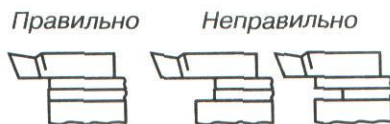
Зварний

З напайкою  
з твердого сплавуЗ механічним кріпленням  
багатокромкових пластинок  
з твердого сплаву

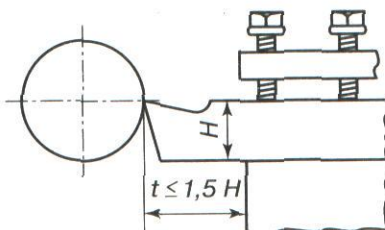
Мал. 115. Різці для токарного верстата



Мал. 116. Контроль виставлення різця за допомогою заднього центру



Мал. 117. Установлення підкладок



Мал. 118. Допустимий виліт різця



*Виліт різця* – відстань від різцетримача до вершини різця.

*Висота встановлення різця* – відстань від осі обертання деталі до вершини різця по вертикалі.

*Підкладки* – металеві пластинки, ширина яких дорівнює ширині різця, але вони різні за товщиною. Застосовуються для встановлення різця по висоті.

## ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА 8

### Засвоєння прийомів установлення різців у різцетримачі

Обладнання, інструменти та матеріали: токарно-гвинторізний верстат, торцевий ключ різцетримача, набір підкладних пластинок, центри, лінійка.

Послідовність виконання роботи:

1. Отримай прохідний і підрізний різці у вчителя.
2. Підведи задню бабку до супорта або супорт до задньої бабки.
3. Вимірй висоту різця.
4. Користуючись підкладками, вистав прохідний різець на рівні осі гвинта.
5. Установи виліт тіла різця не більше 1,5 його висоти і закріпи різець гвинтами.
6. Користуючись такими прийомами, установи підрізний різець.
7. Установи в центрах контрольний валик.
8. Перевір кутником установлення прохідного й відрізного різців у горизонтальній площині.
9. Зніми різці і контрольний валик.



Виліт різця, висота встановлення різця, підкладки.



1. Як контролюють висоту встановлення різця?
2. Яку кількість підкладок можна підкладати під різець?
3. Який допускається виліт різця?

## § 25. Прийоми керування токарно-гвинторізним верстатом



1. За допомогою якого пристрою вмикається токарний верстат з обробки деревини?
2. Які технологічні операції виконують при підготовці заготовки для її кріплення в трикулачковому патроні токарного верстата з обробки деревини?
3. Яких вимог необхідно додержувати при закріпленні заготовки між пристроями передньої та задньої бабки токарного верстата з обробки деревини?

На малюнку 119 показано схему розташування органів керування токарно-гвинторізного верстата ТВ-6М.

Деталь на верстаті закріплюють за допомогою відповідних пристроїв – затискного патрона, планшайби з поводком, закріплених на шпинделі верстата. При обертанні шпинделя заготовка отримує обертальний рух.

Пуск та зупинку електродвигуна верстата виконують натиском кнопок «Пуск» та «Стоп» на пульті керування.

### Положення рукояток та важелів під час роботи з ходовим валом (механічна подача)

На передній бабці:

1. Положення рукояток 5, 6 – залежно від вибраної частоти обертання шпинделя.
2. Положення рукоятки 4 – залежно від бажаного напрямку подачі супорта (вліво – ліве, вправо – праве).

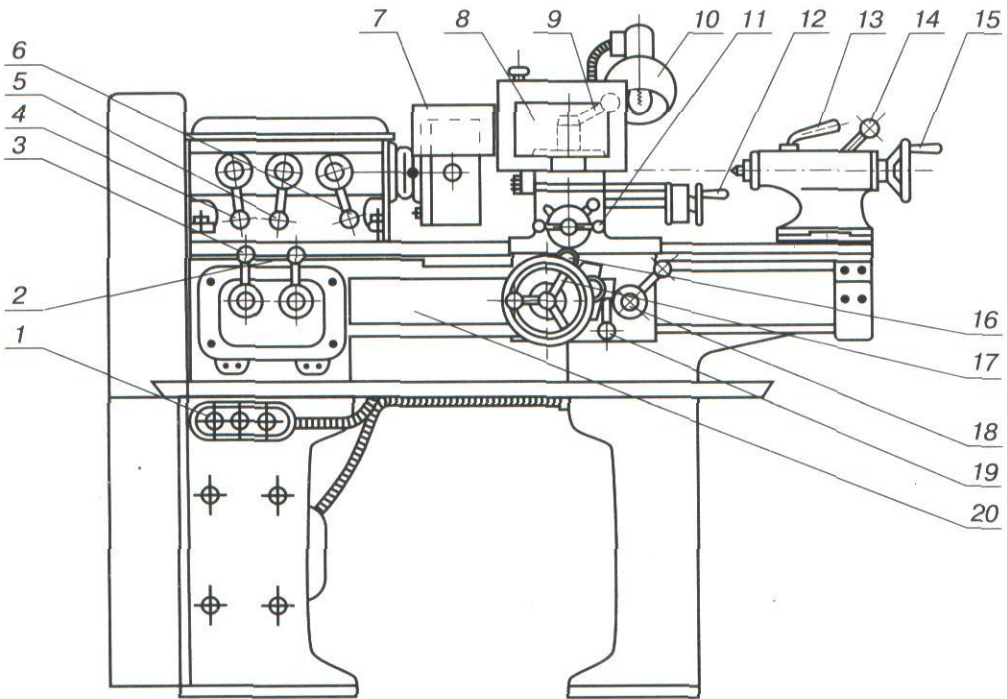
На коробці подач:

1. Положення рукоятки 3 – залежно від вибраної швидкості подачі.
2. Рукоятка 2 «гвинт» – «вал» у лівому положенні – «вал».

На фартусі:

1. Рукоятка включення розсувної гайки 18 у верхньому положенні.
2. Кнопка включення рейкової шестерні 16 в положенні «від себе».
3. Рукоятка самохода 19 у включеному положенні «на себе».





Мал. 119. Схема розташування органів керування верстата:

- 1, 2 – рукоятки встановлення частоти обертання шпинделя; 1 – реверсивна кнопка ввімкнення та зупинки верстата; 2 – рукоятка переключення – «ходовий вал – ходовий гвинт»; 3 – рукоятка встановлення швидкості подачі; 4 – рукоятка включення гітарного механізму та зміни напрямку подачі; 5, 6 – рукоятки встановлення частоти обертання шпинделя; 7 – кожух патрона; 8 – захисний екран; 9 – рукоятка фіксатора різцетримача; 10 – лампа місцевого освітлення; 11 – рукоятка поперечної подачі; 12 – рукоятка верхніх полозків; 13 – рукоятка фіксатора пінолю; 14 – рукоятка фіксатора задньої бабки; 15 – маховик пересування пінолю; 16 – кнопка ввімкнення рейкового механізму; 17 – маховик поздовжньої подачі; 18 – рукоятка включення розсувної гайки; 19 – рукоятка включення поздовжньої механічної подачі; 20 – захисні кожухи ходового гвинта та ходового вала

### Положення рукояток та важелів при ручній поздовжній подачі

На передній бабці:

1. Положення рукояток 5, 6 – залежно від вибраної частоти обертання шпинделя.
2. Положення рукоятки 4 в середньому положенні «Н».

На коробці подач:

1. Положення рукоятки 2 «гвинт» – «вал» немає значення.

На фартусі:

1. Рукоятка самохода 19 у виключеному положенні «вниз».
2. Рукоятка розсувної гайки 18 у виключеному положенні «вгору».
3. Кнопка включення рейкової шестерні 16 в положенні «від себе».



## ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА 9

### Керування рукоятками, важелями і кнопками токарно-гвинторізного верстата

Обладнання: токарно-гвинторізний верстат.

Послідовність виконання роботи:

1. Вивчи будову, призначення й роботу складальних одиниць і механізмів токарно-гвинторізного верстата.
2. Визнач швидкість обертання шпинделя, умовно приймаючи діаметр оброблюваної заготовки за 25 мм.
3. Налагодь верстат на визначену швидкість.
4. Відведи супорт від трикулачкового патрона.
5. Увімкни верстат на холостий хід при різних подачах.
6. Виконай реверсування подачі на холостому ході.
7. Включи подачу ходовим валом на холостому ході.

## ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА 10

### Керування рукоятками супорта для поперечної і поздовжньої подачі

Обладнання, інструменти та матеріали: токарно-гвинторізний верстат, олівець, пристосування для кріплення олівця на супорті, дерев'яний планшет, креслярський аркуш паперу, кнопки.

Послідовність виконання роботи:

1. Зніми передній і задній центри верстата.

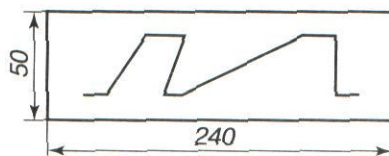
2. Закріпи між передньою і задньою бабками дерев'яний планшет так, щоб його горизонтальна верхня площина була на лінії центрів.

3. Підготуй аркуш паперу за розмірами планшета, накресли на ньому кілька геометричних фігур, що мають прямолінійні й криволінійні контури (наприклад, таких як на малюнку 120). Закріпи кнопки аркуш паперу на планшеті.

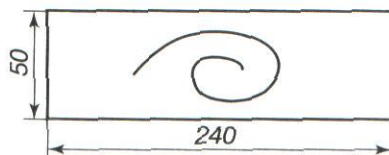
4. Закріпи у різцетримачі пристрій для кріплення олівця, закріпи в ньому олівець (мал. 121).

5. Користуючись одночасно ручками поперечної і поздовжньої подач, рухай олівець уздовж лінії фігур, накреслених на папері.

6. Зніми з верстата пристрої.

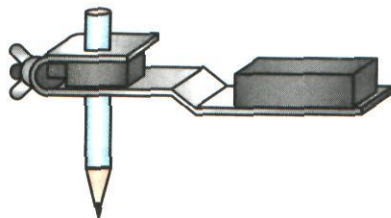


a



б

Мал. 120. Геометричні фігури



Мал. 121. Пристрій для кріплення олівця

7. Установи на місце центри передньої і задньої бабок.
8. Прибери робоче місце.



Органи керування, механічна подача.

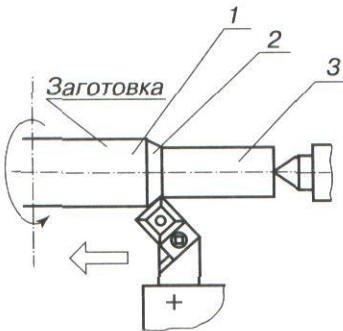


1. До якого типу машин належить токарно-гвинторізний верстат?
2. Як приводиться в рух заготовка, що підлягає обробці?
3. Як включають механічну поздовжню подачу?
4. Як виконується поздовжня подача вручну?
5. Як виконується поперечна подача вручну?

## § 26. Обточування зовнішніх циліндричних поверхонь



1. Що таке чорнова обробка? Чистова обробка?
2. Якими різцями ти виконував чорнову та чистову обробку деревини?
3. Що таке циліндр? Циліндрична поверхня?
4. Як обробляється циліндрична поверхня на токарному верстаті з обробки деревини?



Мал. 122. Поверхні, що утворюються під час токарної обробки:

- 1 – поверхня, що обробляється; 2 – поверхня різання; 3 – оброблена поверхня

При обточуванні циліндричних заготовок розрізняють три поверхні (мал. 122) – поверхня, що обробляється 1, поверхня різання 2 та оброблена поверхня 3. Різницю між оброблюваною та обробленою поверхнями називають *припуском* на обробку.

Для точіння циліндричних поверхонь застосовують **прохідні різці**. Прохідні різці за якістю обробки поділяють на **чорнові** та **чистові**. Чорнові різці застосовують для грубого обточування – обдирання, з метою швидкого зняття зайвого шару металу. Після обробки чорновим різцем поверхня деталі має глибокі риски, внаслідок чого якість обробленої поверхні досить низька.

Чистові різці застосовують для отримання точних розмірів, передбачених графічним документом (кресленням, технологічною картою тощо).

Чистовий прохідний різець відрізняється від чорнового головним чином більшим радіусом закруглення та високою якістю заточування різальної частини. Такий тип різця застосовують для чистових робіт, що виконуються з невеликою глибиною різання та невеликою швидкістю подачі.



Обточування циліндричних поверхонь виконують у два етапи: спочатку чорновим різцем знімають більшу частину припуску, а потім ту частину, що залишилася (0,5...1 мм на діаметр).

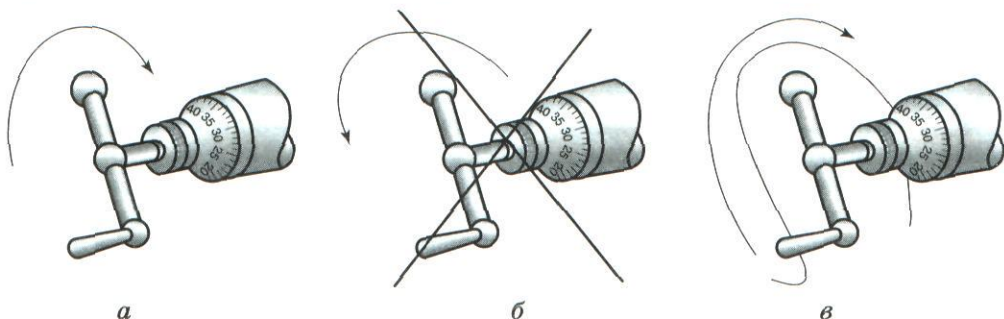
Щоб отримати заданий діаметр деталі, необхідно встановити різець на потрібну глибину різання. Для встановлення різця на глибину різання у токарних верстатах є спеціальний пристрій, розміщений біля рукоятки поперечної подачі. Він являє собою втулку або кільце, на колі якого нанесено поділки (мал. 123). Цей пристрій називають **лімбом**. Поділки відлічують відносно риски, нанесеної на нерухомій втулці гвинта. На малюнку 123 ця риска збігається з тридцятим штрихом лімба. Ціна поділки лімба вказується на ньому. Для верстата ТВ-6М вона дорівнює 0,025 мм. Це означає, якщо повернути рукоятку на одну поділку, то різець переміститься на 0,025 мм.

Слід запам'ятати, що при переміщенні різця в поперечному напрямку, радіус деталі після проходу різця зменшиться на таке саме числове значення, а діаметр деталі – вдвічі більше. Таким чином, щоб зменшити діаметр деталі, наприклад з 30,2 до 28,4 мм, тобто на  $30,2 - 28,4 = 1,8$  мм, необхідно перемістити різець вперед на половину цього значення, тобто на 0,9 мм. При цій поділці лімба 0,025 мм треба перемістити рукоятку на 36 поділок:

$$X = \frac{1 \cdot 0,9}{0,025} = 36 \text{ поділок.}$$

Установлюючи різець на глибину різання за допомогою лімба (30-та поділка лімба), необхідно врахувати зазор між гвинтом і гайкою, так званий «холостий хід». При цьому встановлювати потрібну поділку слід повільним правим (за годинниковою стрілкою) обертанням рукоятки гвинта (мал. 124, а).

Якщо ж повернули рукоятку на величину, більшу за потрібну (мал. 124, б), то для виправлення помилки не можна повертати рукоятку назад, а виконати повний оберт у зворотний бік, а потім повернути рукоятку знову вправо до потрібної поділки по лімбу (мал. 124, в).



Мал. 124. Установлення різця на глибину різання за допомогою лімба



Переміщення різця на одну поділку лімба на різних верстатах неоднакове. Тому, починаючи роботу, необхідно визначити ціну поділки лімба, тобто переміщення, що відповідає повороту рукоятки на одну поділку лімба на даному верстаті.

### Послідовність роботи при обточуванні циліндричних поверхонь

1. Враховуючи припуск на обробку, параметри різця, глибини різання, матеріалу, з якого виготовлений різець та заготовка, встановити швидкість подачі та частоту обертання шпинделя.
2. Установити та закріпити в різцетримачі: прохідний чорновий і прохідний чистовий різці.
3. Установити та закріпити заготовку в трикулачковому самоцентруючому патроні (або в центрах).
4. Увімкнути верстат.
5. Підвести до заготовки, що обертається, різець, торкаючись її поверхні. Відвести різець вправо і по лімбу встановити глибину різання.
6. Підвести різець вручну до торця заготовки та включити механізм поздовжньої подачі. Проточити діаметр заготовки на довжину 5...10 мм, виключити механізм подачі і відвести різець вправо за торець заготовки.
7. Вимкнути верстат.
8. Виміряти діаметр обробленої частини заготовки штангенциркулем. Якщо діаметр обробленої частини заготовки відповідає заданому, то потрібно вручну підвести різець до торця заготовки, увімкнути верстат, механізм подачі. Якщо діаметр обробленої частини заготовки не відповідає заданому, підкоригувати глибину різання по лімбу.
9. Проточити заготовку на потрібну довжину.
10. Вимкнути механізм подачі, відвести різець від обробленої деталі, зупинити верстат та виміряти діаметр обробленої поверхні.

#### **Запам'ятай!**

Перед увімкненням верстата – відведи різець. Перед тим як вимкнути верстат – відведи різець.

Заборонено працювати, якщо з корпусу патрона виступають кулачки.

Не слід допускати, щоб довжина виступаючої частини заготовки перевищувала чотирьох її діаметрів.



*Чорнові різці* – різці, якими виконують чорнову обробку заготовки, знімають більшу частину припуску.

*Чистові різці* – різці, якими виконують чистову обробку заготовки згідно із заданими графічним документом розмірами.

*Лімб* – пристрій, за допомогою якого можна переміщувати різець на потрібну величину з великою точністю без додаткових замірів.

*Ціна поділки лімба* – величина, на яку переміститься різець при повороті рукоятки лімба на одну поділку.



## ПРАКТИЧНА РОБОТА 18

Виготовлення шпильки фіксатора корпусу  
свердлильного верстата (мал. 125)Шпилька фіксатора корпусу  
свердлильного верстатаМал. 125. Технічний рисунок шпильки фіксатора корпусу  
свердлильного верстата

## Технологічна карта

№ п/п	Поопераційні ескізи	Послідовність роботи	Інструменти
1		Дібрати та розмітити заготовку. Відрізати заготовку	Лінійка, рисувалка, ножівка
2		Відторцювати торці прутка	Підрізний різець
3		Проточити розмір під різьбу М8 з одного торця	Прохідний упорний різець, штангенциркуль
4		Проточити розмір під різьбу М8 з другого торця	Прохідний упорний різець, штангенциркуль



№ п/п	Поопераційні ескізи	Послідовність роботи	Інструменти
5		Зняти фаски	Прохідний різець
6		* Нарізати різьбу М8 з обох кінців заготовки	Плашкотримач, плашка М8
* Різьбу нарізати після проходження відповідної теми.			

### ПРАКТИЧНА РОБОТА 19

#### Виготовлення рукоятки плашкотримача (мал. 126)



*Рукоятка плашкотримача*

Мал. 126. Технічний рисунок рукоятки плашкотримача

#### Технологічна карта

№ п/п	Поопераційні ескізи	Послідовність роботи	Інструменти
1		Розмітити заготовку. Відрізати заготовку	Лінійка, рисувалка, ножівка
2		Відторцювати торці прутка	Підрізний різець



№ п/п	Поопераційні ескізи	Послідовність роботи	Інструменти
3		Зняти фаску на одному торці	Прохідний різець, лінійка
4		Проточити розмір під різьбу М6	Прохідний упорний різець, штангенциркуль
5		* Нарізати різьбу М6	Плашкотримач, плашка М6

\* Різьбу нарізати після проходження відповідної теми.



Чорнові різці, чистові різці, лімб, ціна поділки лімба, припуск.



1. Чим відрізняється чорновий різець від чистового?
2. Що таке лімб?
3. Як визначити ціну поділки лімба?
4. Як встановлюють глибину різання?

## § 27. Обробка торців та уступів



1. Що називають торцем? Уступом?
2. Як обробляти торці та уступи на токарному верстаті з обробки деревини?

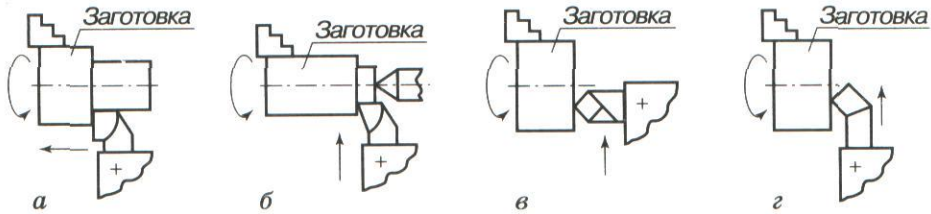
Торцеві поверхні й уступи мають бути плоскими й перпендикулярними до осі обертання деталі та паралельними між собою.

При підрізанні торців та уступів деталі встановлюють так само, як і при обробці циліндричних поверхонь.

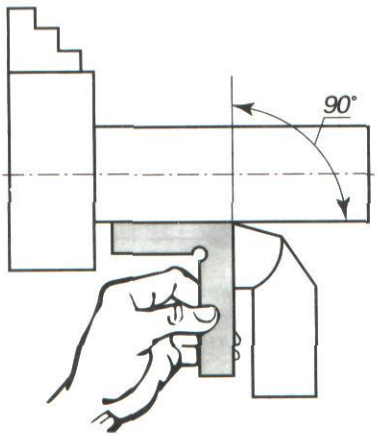




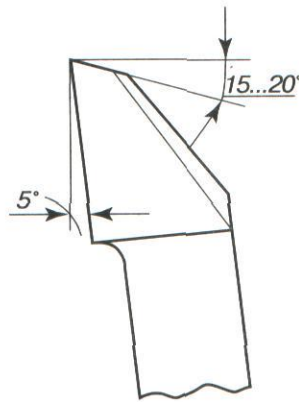
Невисокі уступи підрізують прохідним упорним різцем за позовжньої подачі, причому підрізання уступу звичайно поєднують з обточуванням зовнішньої поверхні (мал. 127, а). Різальна кромка різця в цьому разі має бути перпендикулярною до осі обертання деталі (мал. 128).



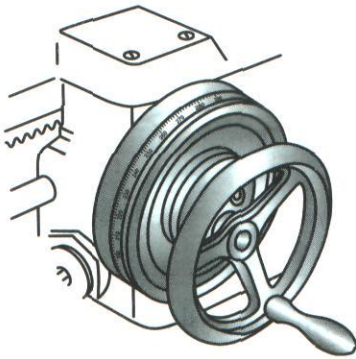
Мал. 127. Способи підрізування торців і уступів різцями:  
 а – прохідним прямим; б – прохідним відігнутим;  
 в – прохідним упорним; г – підрізним



Мал. 128. Контроль  
 установлення прохідного  
 упорного різця



Мал. 129. Установлення  
 прохідного упорного різця  
 при підрізанні торців



Мал. 130. Лімб позовжньої  
 подачі

Високі уступи підрізують підрізним різцем за допомогою поперечної подачі (мал. 127, б).

Підрізування торців можна виконувати прохідними різцями (мал. 127, в, г), підрізними та прохідним упорним, але у цьому разі довгу різальну кромку різця виставляють не перпендикулярно до осі обертання, а з відхиленням на  $5^\circ$  (мал. 129). Підрізування торців виконують тільки поперечною подачею.

Для підрізання торця чи уступу вершину різця виставляють точно по осі обертання



заготовки, підводять різець до оброблюваної поверхні деталі, що обертається, а потім відводять поперечною подачею. Використовуючи лімб поздовжньої подачі (мал. 130), переміщують різець на числове значення припуску і поперечною подачею зрізують з торця шар металу.



*Підрізний різець* – різець для підрізання торців і уступів поперечною подачею.

*Прохідний упорний різець* – різець для підрізання невисоких уступів у поєднанні з обточуванням зовнішньої поверхні поздовжньою подачею та підрізання торців поперечною подачею.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 20

### Виготовлення гвинта різцетримача (мал. 131)



Гвинт різцетримача

Мал. 131. Технічний рисунок гвинта різцетримача

### Технологічна карта

№ п/п	Поопераційні ескізи	Послідовність роботи	Інструменти
1		Дібрати пруток для заготовки	Лінійка, рисувалка
2		Підрізати один торець	Підрізний різець
3		Проточити циліндр під різьбу М8	Прохідний упорний різець, штангенциркуль



№ п/п	Поопераційні ескізи	Послідовність роботи	Інструменти
4		Проточити упор завдовжки 5 мм	Прохідний упорний різець, штангенциркуль
5		Зняти фаску	Прохідний різець, штангенциркуль
6		Відрізати заготовку завдовжки 30 мм	Відрізний різець, штангенциркуль
7		Проточити циліндр Ø11 мм	Прохідний упорний різець, штангенцир- куль
8		* Профрезерувати квадрат 8×8	Циліндрична фреза, штангенциркуль



№ п/п	Поопераційні ескізи	Послідовність роботи	Інструменти
9		* Нарізати різьбу М8	Плашкотримач, плашка М8
* Фрезерувати і нарізувати різьбу після проходження відповідних тем.			



Підрізний різець, прохідний упорний різець.



1. Якими різцями підрізують невисокі уступи?
2. Як установлюють підрізні різці?
3. Як установлюють прохідний упорний різець при підрізанні торців? Уступів?

## § 28. Виточування зовнішніх канавок і відрізання заготовок



1. Згадай, як виточують канавки на токарному верстаті з обробки деревини?
2. Як відрізують готову деталь?
3. Які різці використовують для відрізання готової деталі?

Різці, якими виточують канавки, називають *канавковими*, або *прорізними* (мал. 132). Відрізання виконують відрізними різцями. Вони відрізняються від канавкових довшою відтягнутою головкою.

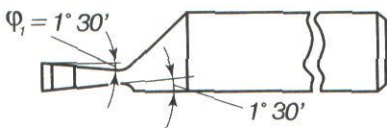
Форма і розміри головної різальної кромки канавкового різця залежать від форми і розмірів виточуваної канавки.

Ширина різальної кромки відрізного різця залежить від діаметра оброблюваної заготовки і становить 2...8 мм.

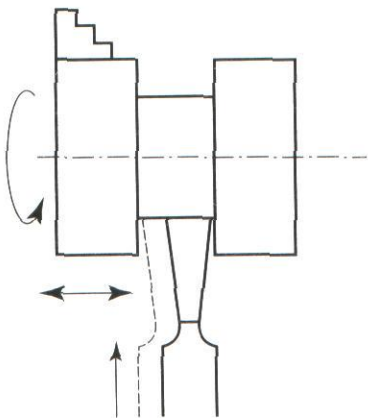
Для виточування канавок і відрізання деталі різець установлюють точно по осі обертання деталі та під прямим кутом до цієї осі.

Вузькі канавки проточують за один робочий хід поперечною подачею, орієнтуючись по лімбу (мал. 133). Широку канавку виточують поперечною подачею з поздовжнім пересуванням різця в обидва боки (мал. 134). При проточуванні фасонних канавок чорнову обробку виконують канавковими різцями з прямолінійною ріжучою кромкою, а чистове проточування – фасонним різцем. Контролюють розміри канавки штангенциркулем або шаблоном (мал. 135).

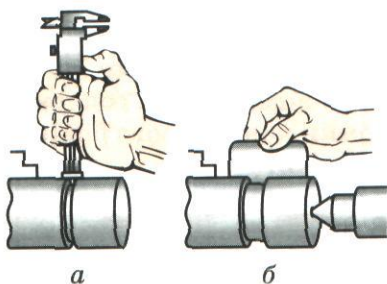
Якщо при відрізанні деталі застосовують відрізний різець, ріжуча кромка якого заточена паралельно осі обертання, деталь може відла-



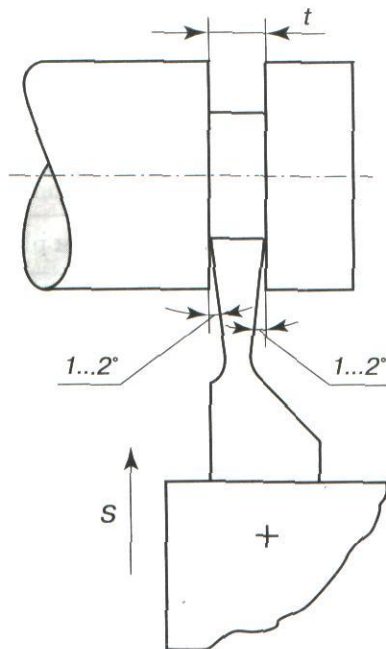
Мал. 132. Форма головки відрізного (прорізного) різця



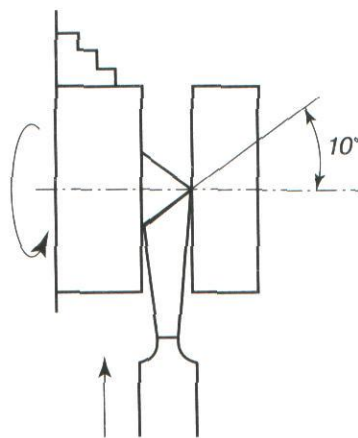
Мал. 134. Виточування широкої канавки



Мал. 135. Контроль розмірів канавки: а – глибиноміром штангенциркуля; б – шаблоном



Мал. 133. Схема виточування канавки за один прохід



Мал. 136. Схема відрізання відрізним різцем зі скошеною ріжучою кромкою

матися ще тоді, коли різець не дійшов до осі обертання. При цьому і на заготовці й на відрізаний деталі залишаться виступи, які потім необхідно буде зрізувати. Якщо для відрізання використовувати відрізнний різець, у якого ріжуча кромка має скіс під кутом  $5...10^\circ$  відносно осі обертання заготовки (мал. 136), то прорізування буде про-



ходити до самої осі обертання. Конічний виступ, що залишається на торці заготовки, видаляють, продовжуючи поперечну подачу різця.

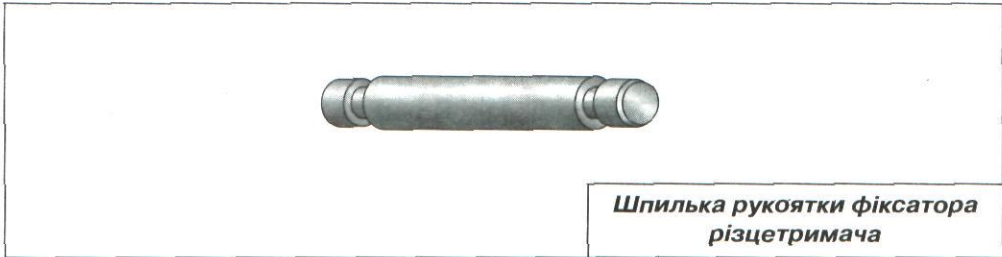


*Канавковий різець* – інструмент для проточування канавок.

*Відрізний різець* – інструмент для відрізання готових деталей.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 21

### Виготовлення шпильки рукоятки фіксатора різцетримача (мал. 137)



Мал. 137. Технічний рисунок шпильки рукоятки фіксатора різцетримача

### Технологічна карта

№ п/п	Поопераційні ескізи	Послідовність роботи	Інструменти
1		Розмітити заготовку. Відрізати заготовку	Лінійка, рисувалка, ножівка
2		Відторцювати заготовку з обох боків	Підрізний різець
3		Виточити канавки	Канавковий різець, штангенциркуль



№ п/п	Поопераційні ескізи	Послідовність роботи	Інструменти
4		Проточити циліндри під різьбу М10	Прохідний різець, штангенциркуль
5		Зняти фаски. * Нарізати різьбу М10	Прохідний різець, плашкотримач, плашка М10
* Різьбу нарізати після вивчення відповідної теми.			



Канавковий різець, відрізний різець.



1. Як проточують вузькі канавки? Широки?
2. Як проточують профільні канавки?
3. Від чого залежить ширина ріжучої кромки відрізного різця?
4. Для чого скошують головну ріжучу кромку відрізного різця?

## § 29. Оцінка об'єктів і процесу технологічної діяльності



1. Як ти вважаєш, яким вимогам мають відповідати вироби?
2. Чи може вплинути помилка при виконанні однієї технологічної операції на придатність усього виробу?
3. У чому сутність контролю прямим і непрямим вимірюванням?
4. Визначити якість обробленої поверхні методом «на просвіт».
5. Для чого призначений шаблон?
6. Які відомі тобі інструменти призначені для контролю якості обробленої поверхні?
7. Яким інструментом вимірюють товщину, довжину, діаметр деталі, глибину виступу, впадини?



Створюючи новий виріб, важливо правильно оцінити його якості. Зовнішня привабливість товару не завжди може доповнюватися такими якостями, як міцність, надійність в експлуатації. Іноді виявляється, що конструкція виробу дуже складна і його виготовлення буде трудомістким та надто дорогим. Тому, пропонуючи для виготовлення новий виріб, необхідно всебічно оцінити його та проаналізувати технологічний процес виробництва.

Кожен виріб має особливі властивості, що характеризують його якість. Наприклад, для продуктів харчування – смак та поживна цінність, для одягу – естетичний вигляд, зручність, практичність, стійкість до зминання, для автомобіля – швидкість, економічне витрачання пального, вантажопідйомність, для ракети – дальність польоту та ін. Спільними ознаками якості різних виробів є довговічність, надійність, зручність, привабливість.

Оцінюючи виріб, насамперед беруть до уваги не тільки новизну рішень конструктора та дизайнера, а також функціональність виробу. Адже, наприклад, кому потрібні машини, механізми чи прилади, які зовні привабливі, але не працюють?

Крім цього, дуже важливо проконтролювати якість виготовленого виробу (якість матеріалів та обробки, міцність з'єднань).

Одним із найголовніших завдань оцінки якості виробу є *вимірювання* різних його параметрів, оскільки без вимірювань сучасне виробництво неможливе. Так, наприклад, під час виготовлення авіаційного двигуна сучасного лайнера виконують понад 100 тисяч технологічних операцій, і майже половина з них пов'язана з вимірюваннями.

Як правило, вимірювання параметрів виробів є складовою технологічного процесу. Коли на підприємстві розпочинають виробництво нової продукції, технологи ретельно планують не тільки на якому обладнанні і в якій послідовності виконувати обробку й складання деталей виробу, а й контроль геометричних розмірів, взаємного розташування поверхонь та інших параметрів виробу, передбачених графічним документом.

Крім вимірювань, у систему контролю входять також *порівняння* виробу зі зразком – еталоном виробу, *випробовування* та *дефектоскопія*.

Дефектоскопія дає змогу виявити невидимі для зору тріщини, нерівності та інші недоліки. Для цього застосовують спеціальні контролюючі прилади (рентгенівські, ультразвукові та ін.).

Готові вироби перевіряють на їх відповідність технічним вимогам, що містяться в державних та галузевих стандартах, кресленнях, технічних умовах.

*Оцінюючи процес технологічної діяльності*, визначають, наскільки складним буде виготовлення виробу, які матеріали доцільно використати, щоб виріб був міцним, привабливим і конкурентоспроможним. Визначають також потреби в енергетичних затратах та оснащенні. Всебічно аналізують питання охорони праці та вплив виробництва на довкілля.

Якість виробу залежить і від точності виконання кожної технологічної операції. Адже одна допущена помилка може призвести до непридатності всього виробу. Тому кожен працівник повинен





постійно контролювати дотримання вимог технологічного процесу і дбати про підвищення якості продукції.

На великих підприємствах для оцінювання якості виробу та контролю за дотриманням вимог технологічного процесу створені відділи технічного контролю (ВТК). Контролери та інші працівники відділів технічного контролю перевіряють, щоб вироби були якісними, аналізують причини виникнення браку продукції та допомагають подолати недоліки в роботі.



**Змінання** – зміна геометричної форми, розмірів під дією зовнішньої сили.

**Дефектоскопія** – сукупність методів виявлення за допомогою спеціальних приладів невидимих для зору дефектів матеріалів і виробів: тріщин, раковин (порожнин), нерівностей та інших недоліків.

**Трудомісткий** – який потребує великої затрати праці.

**Функціональність** – відповідність виробу своєму призначенню.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 22

### Оцінка якості виробу

**Інструменти та матеріали:** вироби, виготовлені семикласниками у попередні роки; технологічні або інструкційні карти; контрольно-вимірювальний інструмент (лінійки, косинці, кутники, нутроміри, кронциркулі).

**Послідовність виконання роботи:**

1. Оглянь вироби, запропоновані вчителем.
2. Оціни зовнішній вигляд виробів, їх оригінальність, художнє оформлення.
3. Детально проаналізуй технологічну карту на виготовлення виробу.
4. Проведи необхідні вимірювання.
5. Оціни якість виробу.
6. Запропонуй власний варіант удосконалення конструкції, поліпшення оздоблення виробу.
7. Обґрунтуй доцільність запропонованої конструкції та художнього оформлення виробу.



**Якість виробу, технологічний процес, технологічна операція, дефектоскопія.**



1. Які існують методи контролю якості виробів?
2. Як оцінюють якість виробу?
3. Для чого використовується дефектоскопія?
4. Як оцінюють процес технологічної діяльності?



## § 30. Професійна діяльність людини та її вибір



1. Пригадай, які професії ти вже знаєш.
2. Як ти вважаєш, чи потрібно при виборі професії враховувати рівень своїх навчальних досягнень, здібності та стан здоров'я.

Кожна людина може мати багато захоплень, що приносять радість та задоволення. Та все ж найбільше часу приділяється *професійній діяльності*, оскільки саме вона дає засоби існування, в ній можна реалізувати себе як особистість, досягти успіху і постійно вдосконалювати свою майстерність.

Світ професій різноманітний, і в ньому для кожного є можливість знайти улюблену професію. Хтось мріє стати видатним спортсменом, а комусь більше подобається конструювання. Є люди, які мріють працювати з технікою на виробництві, а інших захоплює робота, пов'язана з природою. Існують сотні різних професій. Непросто вибрати серед них свою.

«Сто доріг – одна твоя» – говорить народна мудрість. Адже кожна професія, як і кожна людина, має свої особливості і ставить певні вимоги до професійної діяльності. Так, наприклад, щоб стати дизайнером, треба мати розвинену фантазію, добре розрізняти кольори, вміти малювати. Столяр повинен бути вправним у роботі з інструментами для обробки деревини, мати хороший окомір. Контролер має бути спостережливим, уважним, принциповим.

І хоча нині дуже рідко люди обирають одну професію на все життя, оскільки дуже швидко відбуваються зміни в сучасному суспільстві, та важливість правильного вибору професії переоцінити важко.

**Вибір професії** – один із найважливіших і найвідповідальніших кроків у житті людини.

Якщо обирається професія відповідно до власних інтересів, нахилів, здібностей і при цьому враховується стан особистого здоров'я, професійна придатність та можливість працевлаштування (потреби у спеціалістах), то професійна діяльність принесе очікувані результати і допоможе здійснити найзаповітніші мрії.

Якщо ж вибір професії здійснювати необдуманно, без урахування своїх індивідуальних особливостей, за компанію з іншими однокласниками або тільки в прагненні слави чи грошей, то професійна діяльність може призвести до розчарування і суворо покарати, позбавляючи радості, натхнення, а іноді й здоров'я. Тож не помилися у виборі професії!

*Усі професії можна розподілити на п'ять типів.*

1. Професії типу «людина – природа» – біолог, агроном, селекціонер, ветеринар, зоотехнік, лісник, садівник, еколог та ін. Об'єктами праці для цих професій є живі організми, рослини, біологічні процеси. Професії цього типу підходять для спостережливих людей, що люблять рослинний і тваринний світ та дбайливо ставляться до довкілля.



2. Професії типу «людина – техніка» – інженер, слюсар, токар, шліфувальник, фрезерувальник, складальник радіоапаратури, тракторист, водій та ін. Люди цієї групи професій повинні мати технічні знання, навички роботи з інструментами, механізмами, машинами.

3. Професії типу «людина – людина», у яких основним видом діяльності є спілкування з людьми. Це професії вчителя, вихователя, психолога, соціолога, юриста, лікаря, офіціанта, продавця, менеджера та ін. Для успішної професійної діяльності в цій сфері треба любити спілкуватися, розуміти психологічні особливості різних типів людей, бути врівноваженим.

4. Професії типу «людина – художній образ». До цієї групи належать професії художника, ювеліра, дизайнера, модельєра, фотографа, музиканта, письменника, артиста. Щоб успішно оволодіти цими професіями, треба мати розвинену фантазію, вміння малювати, бути дуже винахідливою, творчою людиною.

5. Професії типу «людина – знакова система» – програміст, оператор комп'ютерного набору, коректор, статист, бухгалтер, економіст, нормувальник та ін. Для цих професій насамперед важливо бути уважним, зосередженим, мати хороші математичні здібності.

**Правильний вибір професії – це відповідність інтересів та індивідуальних особливостей людини вимогам вибраної професії.**

Вимоги, які ставляться до будь-якої професії, описуються у спеціальному документі, який називається *кваліфікаційною характеристикою*.

Щоб обрати професію, необхідно знати свої нахили до того чи іншого типу професій.

Група професій типу «людина – техніка» є найбільш чисельною (за кількістю і спеціальностями). Праця цих фахівців спрямована на технічні об'єкти, машини, механізми, матеріали, види енергії. Найпоширеніші професії даного типу: водій, кранівник, радіомонтажник, токар, оператор ЕОМ.

Усі технічні професії поділяють на підгрупи. Серед них можна виділити професії, пов'язані:

- 1) з обробкою ґрунтів, гірських порід: машиніст бульдозера, машиніст екскаватора, інженер-технолог, гірничий технік;
- 2) з виробництвом металів, їх обробкою: металург, плавильник металів, горновий доменної печі, слюсар, шліфувальник;
- 3) зі складанням і монтажем електрообладнання, приладів, автоматів: електромонтажник, слюсар-складальник, складальник мікросхем, технік-електрик, інженер-електрик;
- 4) з обробкою і використанням неметалевих промислових матеріалів: взуттєвик, тесляр, прядильниця, технолог швейного виробництва, технолог хімічного виробництва;
- 5) із застосуванням транспортних засобів: водій автомобіля, машиніст електровоза, матрос, пілот цивільної авіації, бортінженер, інженер дорожнього транспорту.



Для визначення професійної спрямованості до типу професій «людина – техніка» доцільно виконати нескладне практичне завдання та дати відповіді на запитання у формі «так» або «ні».

Якщо на більшість запитань буде дана відповідь «так», то в тебе виражена спрямованість до типу професій «людина – техніка».

1. Люблю дізнаватися про нові машини, матеріали, інструменти.
2. Цікавлюся новими механізмами і машинами.
3. Люблю конструювати.
4. У вільний час ремонтую зіпсовані прилади, використовую при цьому старі деталі.
5. Подобається знаходити несправності машин, приладів тощо.
6. Мої моделі, виконані у процесі навчання в гуртку технічної творчості, відзначені грамотами.
7. Залюбки читаю технічні журнали.



**Діяльність** – праця людини в певній галузі, різноманітні види активності людини.

**Захоплення** – улюблений вид діяльності, що викликає інтерес, піднесення.

**Здібність** – особливість людини, що виявляється в умінні щось робити.

**Кваліфікація** – рівень професійної підготовки.

**Професійна придатність** – відповідність індивідуальних рис людини вимогам, які висуває певна професія до рівня розвитку цих рис.

**Професія** – вид трудової діяльності, що потребує спеціальної підготовки та є джерелом існування людини.

**Спеціальність** – основна кваліфікація людини, сфера її діяльності, в якій вона виявляє вміння.

**Тип професій** – категорія (група) професій, об'єднаних якимись характерними ознаками.

**Спостережливість** – здатність добре все помічати, звертати увагу на щось суттєве, приховане.

**Оперативна пам'ять** – здатність запам'ятовувати, швидко і правильно виконувати завдання.

**Риса** – зовнішній вираз певного почуття, настрою, певна особливість, ознака, властивість когось, чого-небудь.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 23

### Аналіз предмета праці

Послідовність виконання роботи:

1. За завданням учителя ознайомся з кваліфікаційними характеристиками привабливих для тебе професій.
2. Порівняй свої можливості з вимогами до цих професій.
3. Виконай аналіз однієї із цих професій та вислов своє ставлення до неї.
4. Зроби висновок щодо майбутнього оволодіння цією професією.



Для визначення своїх природних задатків розв'яжи наступні завдання:

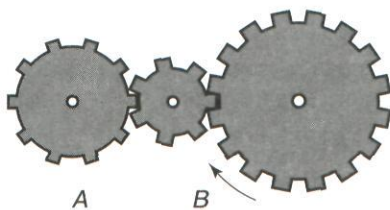
### I. Дослідження розвитку технічного мислення

Тобі пропонується кілька технічних завдань у вигляді малюнків. До кожного малюнка додається кілька варіантів відповідей. Подумай і вибери правильний варіант відповіді, який запиши на окремому аркуші паперу. Працюй точно і швидко. На розв'язання завдань дається 20 хв. Якщо за відведений час ти розв'яжеш більше 10 завдань, твої індивідуальні здібності спрямовані на можливість оволодіння професією типу «людина – техніка».

Якщо у тебе виникають труднощі під час розв'язання будь-якої задачі, переходь до наступної. А коли залишається час, ти зможеш подумати над пропущеним.

1. Якщо шестірня *B* (мал. 1) обертається в указаному стрілкою напрямку, то в якому напрямку буде обертатися шестірня *A*:

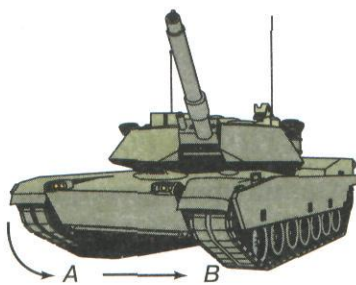
а) за годинниковою стрілкою; б) проти годинникової стрілки; в) уперед-назад?



Мал. 1

2. Яка гусениця повинна рухатися швидше, щоб танк повертався у напрямку стрілки (мал. 2):

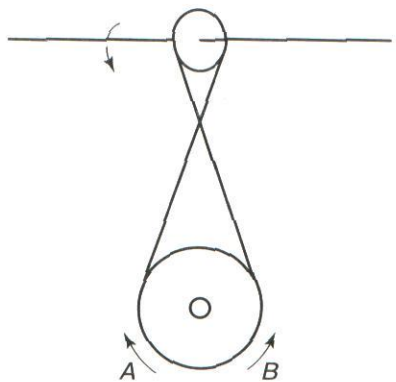
а) гусениця *A*; б) гусениця *B*; в) обидві з однаковою швидкістю?



Мал. 2

3. Якщо верхній шків обертається в напрямку стрілки (мал. 3), то в якому напрямку обертається нижнє колесо:

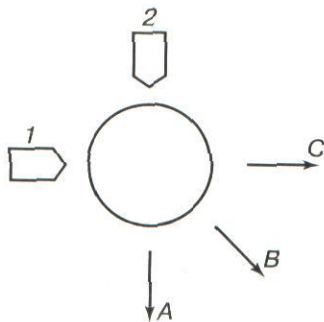
а) у напрямку стрілки *A*; б) у напрямку стрілки *B*; в) уперед-назад?



Мал. 3

4. Якщо на диск (мал. 4) діє рівномірне зусилля 1 і 2, то в якому напрямку він буде рухатися:

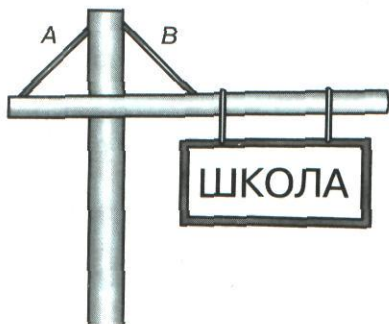
а) у напрямку стрілки *A*; б) у напрямку стрілки *B*; в) у напрямку стрілки *C*?



Мал. 4

5. Який ланцюг потрібно встановити для підтримання таблички (мал. 5):

а) ланцюг *A*; б) ланцюг *B*; в) обидва ланцюги?

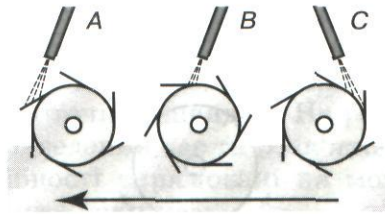


Мал. 5



6. У річці, де вода тече у напрямку стрілки (мал. 6), встановлено три колеса. З труб на них додатково падає вода. Яке колесо буде обертатися швидше:

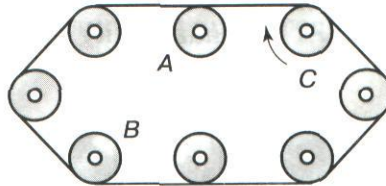
- а) колесо *A*; б) колесо *B*; в) колесо *C*?



Мал. 6

7. Яке з означених коліс (мал. 7) обертається в тому самому напрямку, що й колесо *C*:

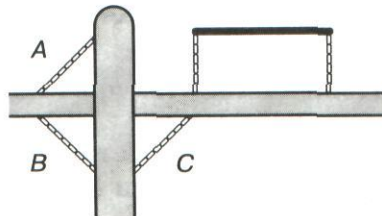
- а) колесо *A*; б) колесо *B*; в) обидва колеса?



Мал. 7

8. Який ланцюг (мал. 8) потрібен для підтримування вантажу:

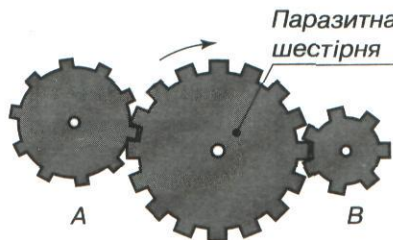
- а) ланцюг *A*; б) ланцюг *B*; в) ланцюг *C*?



Мал. 8

9. Яка шестірня (мал. 9) обертається в тому самому напрямку, що й паразитна:

- а) шестірня *A*; б) шестірня *B*; в) не обертається жодна?

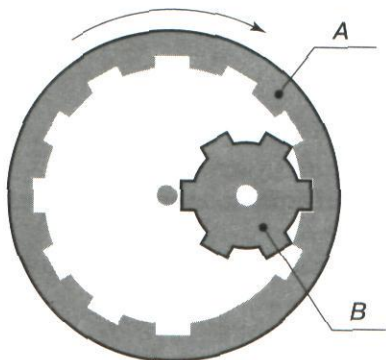


Мал. 9

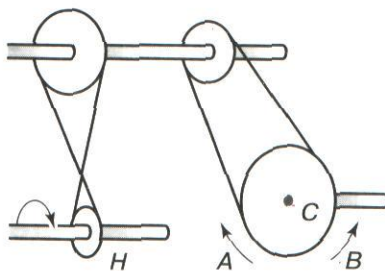


10. Яка із шестерень (мал. 10) обертається з більшою швидкістю:  
а) шестірня А; б) шестірня В?

11. Якщо колесо *H* обертається в напрямку, вказаному стрілкою (мал. 11), то в якому напрямку буде обертатися колесо *C*:  
а) у напрямку стрілки А; б) у напрямку стрілки В?



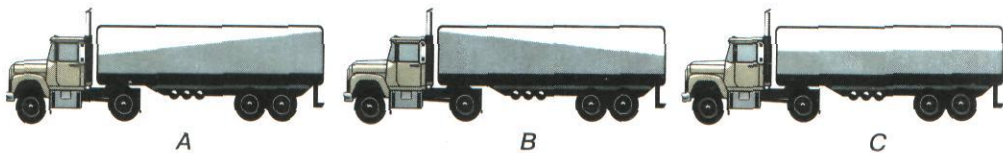
Мал. 10



Мал. 11

12. Яка з машин-бензовозів гальмує (мал. 12):

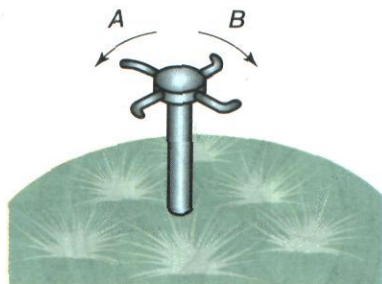
а) машина А; б) машина В; в) машина С?



Мал. 12

13. У якому напрямку буде обертатися пристрій для поливання газонів (мал. 13), якщо по шлангу пустити воду:

а) уперед-назад; б) у напрямку стрілки А; в) у напрямку стрілки В?

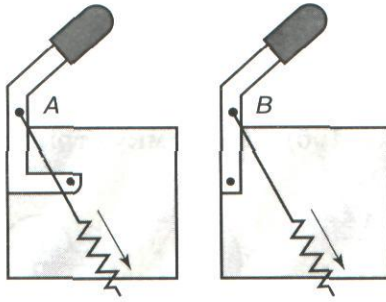


Мал. 13

14. Яка з рукояток утримується пружиною (мал. 14):

а) рукоятка А; б) рукоятка В; в) не утримується жодна?

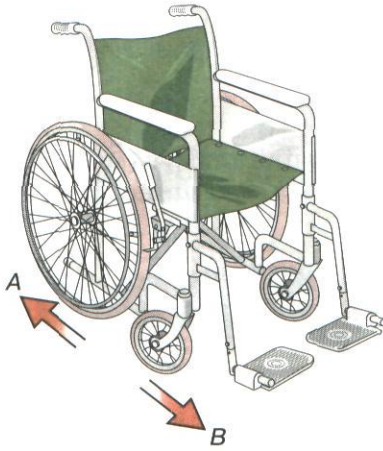




Мал. 14

15. У якому напрямку пересували медичний візок в останній раз (мал. 15):

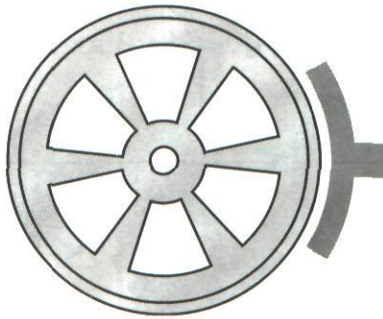
а) у напрямку стрілки А; б) у напрямку стрілки В; в) у поперечному напрямку?



Мал. 15

16. Колесо і гальмівна колодка виготовлені з однакового матеріалу. Що швидше зноситься – колесо чи гальмівна колодка (мал. 16):

а) колесо; б) колодка; в) зношуються однаково?

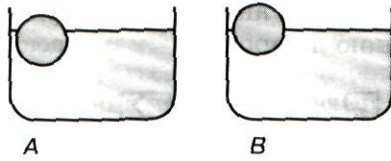


Мал. 16



17. Чи однакова густина рідини в посудинах (мал. 17):

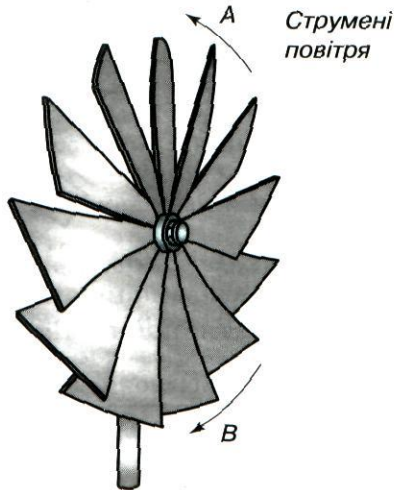
- а) густина рідини однакова; б) густина рідини більша в посудині А;  
в) густина рідини більша в посудині В?



Мал. 17

18. Визначити напрямок обертання лопастей вентилятора (мал. 18):

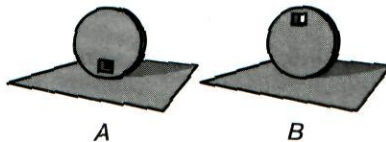
- а) у напрямку стрілки А; б) у напрямку стрілки В; в) уперед-назад.



Мал. 18

19. У якому положенні зупиниться рухомий диск (мал. 19):

- а) у довільному; б) у положенні А; в) у положенні В?

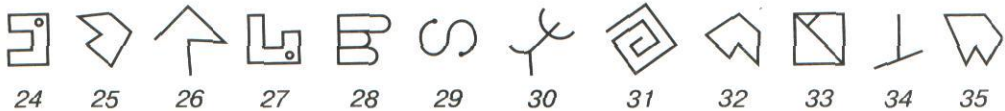
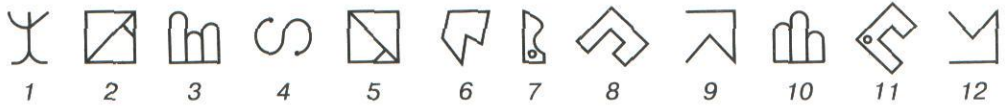


Мал. 19



## II. Дослідження оперативної пам'яті

На малюнку 20 зображено геометричні фігури. Верхній ряд позначено маленькими літерами, а нижні ряди – цифрами. У нижніх рядах необхідно відшукати фігури, аналогічні до фігур верхнього ряду, позначивши їх відповідною літерою.



Рівень сформованості оперативної пам'яті визнач за поданою нижче таблицею.

Рівень	Кількість правильних відповідей
Дуже високий	9–10
Високий	7–8
Середній	4–6
Низький	2–3
Дуже низький	1



*Професія, спеціальність, інтереси, здібності, професійна придатність, група професій.*

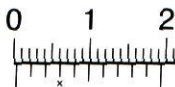


1. Проаналізуй, яка з груп професій тобі підходить.
2. Яка професія подобається тобі найбільше? Чому?
3. Які чинники, крім інтересів та здібностей, необхідно враховувати при виборі майбутньої професії?

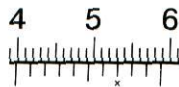


**ЗАПИТАННЯ ТА ЗАВДАННЯ  
ДЛЯ ТЕМАТИЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ  
ДО РОЗДІЛУ «ТЕХНІКА І ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ВИГОТОВЛЕННЯ  
ВИРОБІВ ІЗ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ»\***

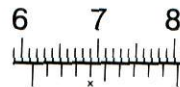
1. Що називають вимірюванням:
  - а) процес перевірки, чи міститься дійсне значення розміру в установлених межах; б) процес визначення числового значення фізичної величини за допомогою вимірювального засобу; в) процес, на основі якого визначають числове значення розміру?
2. Що називається ціною поділки шкали вимірювального засобу:
  - а) різниця значень величин, що відповідають двом сусіднім рискам шкали; б) кількість поділок шкали, розміщених на її певній довжині; в) відстань між двома сусідніми рисками шкали?
3. Що називають інтервалом поділки шкали вимірювального засобу:
  - а) одиницю вимірювання відстані між сусідніми рисками шкали; б) відстань між двома сусідніми рисками шкали; в) різницю значень величин, що відповідають двом сусіднім рискам шкали?
4. Від чого залежить точність вимірювання металевою лінійкою:
  - а) довжини шкали; б) розмірів лінійки; в) ціни поділки шкали; г) кількості штрихів на шкалі лінійки; г) відстані між сусідніми рисками на шкалі лінійки; д) наближення розмірів вимірюваної величини до їх дійсного значення?
5. У скільки разів точність вимірювання штангенциркулем ШЦ-I може бути вищою за точність вимірювання металевою лінійкою:
  - а) у 2 рази; б) у 5 разів; в) у 10 разів; г) однакова; г) у 20 разів?
6. Що називають контролем розмірів:
  - а) процес, під час якого встановлюють відповідність розміру його заданій величині; б) процес перевірки дійсного значення розміру в установлених межах; в) процес перевірки дійсної величини розміру?
7. Який засіб вимірювання належить до безшкальних:
  - а) кронциркуль; б) малка; в) штангенциркуль; г) шаблон?
8. Які з наведених вимірювальних засобів належать до штангенінструментів:
  - а) металева лінійка; б) штангенциркуль; в) кутомір; г) кронциркуль; г) малка?
9. Як називають розмір, указаний на кресленні виробу:
  - а) дійсний; б) номінальний; в) безпосередній; г) граничний; г) точний?
10. Як називають розмір, визначений за допомогою вимірювання:
  - а) дійсний; б) точний; в) номінальний?
11. Яку точність вимірювання має штангенциркуль ШЦ-I:
  - а) 0,01 мм; б) 0,1 мм; в) 0,5 мм; г) 0,05 мм; г) 1,0 мм?
12. Якому з показань штангенциркуля ШЦ-I відповідає розмір, що дорівнює 61,4 мм?



а



б



в

\* Прочитавши запитання чи завдання, вибери правильний варіант відповіді.



13. Які елементи токарного верстата для обробки деревини призначені для зміни частоти обертання шпинделя:
  - а) клинопасова передача; б) передня бабка; в) шпindelний механізм; г) задня бабка; г) електродвигун?
14. Для чого призначена задня бабка токарного верстата СТД-120М:
  - а) для підтримки заготовки завдовжки понад 500 мм; б) для підтримки заготовки до 500 мм; в) для підтримки заготовки завдовжки 150...500 мм; г) для підтримки заготовки завдовжки до 150 мм?
15. Як переміщують різальний інструмент під час виготовлення на токарному верстаті деталі, що має конусну поверхню:
  - а) справа наліво; б) зліва направо; в) від вершини до основи конуса; г) від основи до вершини конуса; г) у будь-якому напрямку?
16. Від чого залежить кут загострення різального інструмента:
  - а) твердості матеріалу, з якого виготовлено інструмент; б) твердості деревини, яка підлягає обробці; в) вологості деревини; г) розмірів нерівностей поверхні, що підлягає обробці; г) напрямку волокон деревини?
17. У якому положенні повинна бути опорна поверхня підручника токарного верстата під час торцювання та відрізання заготовки:
  - а) вище лінії центрів; б) на рівні лінії центрів; в) нижче лінії центрів?
18. Який механізм передає обертальний рух від електродвигуна на передню бабку токарного верстата з обробки деревини:
  - а) гітарний; б) зубчаста передача; в) клинопасова передача; г) черв'ячна передача; г) ланцюгова передача?
19. Для чого призначений підручник токарного верстата:
  - а) для підтримки довгих заготовок; б) для чистової обробки циліндричних та конічних поверхонь; в) є опорою для різців; г) регулює глибину різання?
20. Яка деталь задньої бабки призначена для утримання заготовки:
  - а) центр; б) піноль; в) рукоятка з гвинтом; г) гайка з гвинтом; г) махове колесо?
21. Яка деталь передньої бабки призначена для встановлення паса:
  - а) корпус; б) шків; в) підшипники; г) шпindel; г) гвинти?
22. Який пристрій токарного верстата призначений для кріплення та утримання заготовок великого діаметра:
  - а) тризубець; б) чашковий патрон; в) лещатний патрон; г) патрон із шипами; г) цанговий патрон; д) планшайба?
23. Яке графічне зображення електромеханічного пристрою називається кінематичною схемою:
  - а) графічне зображення механізмів, у яких здійснюється передача руху від однієї деталі до іншої; б) умовне зображення основних вузлів і механізмів; в) умовне зображення передавання руху від електродвигуна до виконуючих органів; г) умовне позначення механічних частин; г) умовне позначення передавання руху від електродвигуна до деталі, що обертається?
24. Які передачі або механізми призводять до зміни частоти обертання шпинделя верстата СТД-120М?
  - а) зубчаста; б) клинопасова; в) рейкова; г) кулачкова; г) черв'ячна?
25. Під яким кутом загострюють різальну частину рейера:
  - а) 10...15°; б) 15...20°; в) 25...35°; г) 30...35°?



26. Для чого використовують лімб поперечної подачі:  
а) для зміни швидкості подачі; б) для регулювання швидкості різання;  
в) для встановлення глибини різання; г) для поперечної подачі різця?
27. Для чого використовують лімб поздовжньої подачі:  
а) для зміни швидкості подачі; б) для регулювання швидкості різання;  
в) для регулювання довжини різання поверхні; г) для встановлення глибини різання?
28. Яке призначення поворотної плити верхніх полозків:  
а) обертати різцетримач; б) виставляти верхні полозки під кутом до осі обертання; в) регулювати глибину різання?
29. Яке призначення супорта з фартухом:  
а) підтримувати довгі деталі; б) закріплювати заготовку; в) виконувати подачу; г) призначений для кріплення різця і надавати йому руху подачі?

30. Яке призначення ходового вала:  
а) забезпечувати механічну подачу при обробці тільки циліндричних поверхонь; б) забезпечувати механічну подачу при обробці тільки конічних поверхонь; в) забезпечувати механічну подачу при обробці циліндричних та конічних поверхонь; г) забезпечувати механічну подачу при нарізанні різьби?
31. Яке призначення гітарного механізму:  
а) змінювати швидкість подачі; б) змінювати напрямок подачі; в) передавати обертальний рух від електродвигуна до шпинделя; г) передавати обертальний рух від коробки швидкостей до коробки подач?

32. Установи відповідність між формулами та параметрами режимів різання, які їм відповідають.

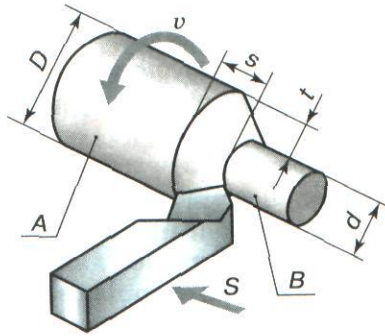
$$n = \frac{v \cdot 60 \cdot 1000}{\pi \cdot D}; \quad t = \frac{D - d}{2}; \quad v = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60 \cdot 1000};$$

А) швидкість різання; Б) частота обертання шпинделя; В) глибина різання.

33. Токарно-гвинторізний верстат як технологічна машина призначений для таких основних технологічних операцій:  
а) обробки зовнішніх циліндричних поверхонь; б) обробки торцевих поверхонь; в) обробки внутрішніх циліндричних поверхонь; г) усіх перелічених; г) правильної відповіді немає.
34. Кріплення заготовки в трикулачковому патроні та її обточування на токарно-гвинторізному верстаті здійснюється у тому разі, коли її довжина  $l \dots$   
а) менша п'яти-шести діаметрів заготовки; б) становить чотири-п'ять діаметрів заготовки; в) більша шести діаметрів заготовки; г) будь-яка; г) правильної відповіді немає.
35. Якому значенню має відповідати виліт  $l$  різця токарно-гвинторізного верстата під час різання металу:  
а)  $l = 0,5 H$ ; б)  $l = 1,0 H$ ; в)  $l = 1,5 H$ ; г)  $l = 2,0 H$ ; г)  $l = 2,5 H$ ?
36. Установи відповідність між позначеннями характеристик на схемі точіння та їх назвами:  
а) оброблювана поверхня; б) напрямок обертання заготовки; в) поверхня

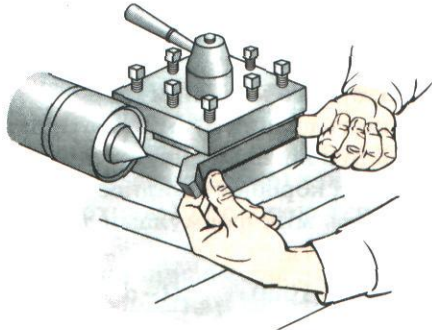


різання; г) оброблена поверхня; г) подача; д) глибина різання; е) діаметр заготовки; є) діаметр обробленої заготовки.

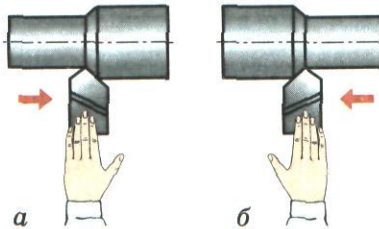


37. Що перевіряють методом, зображеним на малюнку:

- а) відстань між центрами; б) точність виставлення задньої бабки;
- в) правильність виставлення різця по центру; г) зміщення заднього центру від осі шпинделя?

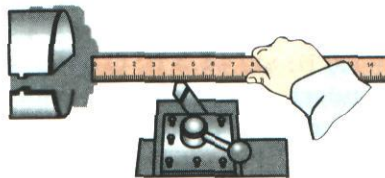


38. На якому зображенні показано лівий різець?



39. Яке найбільше значення може мати виліт заготовки при її обточуванні без застосування центру задньої бабки:

- а) не більше  $1 D$ ;
- б) не більше  $3 D$ ;
- в) не більше  $5 D$ ;
- г) не більше  $7 D$ ?





40. Яке призначення ходового гвинта:

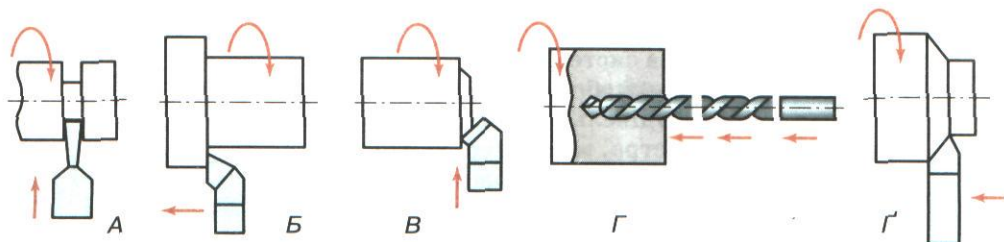
а) змінювати швидкість подачі; б) забезпечувати механічну подачу при обробці циліндричних і конічних поверхонь; в) забезпечувати механічну подачу при нарізанні різьби; г) змінювати напрямок подачі?

41. Яке призначення задньої бабки:

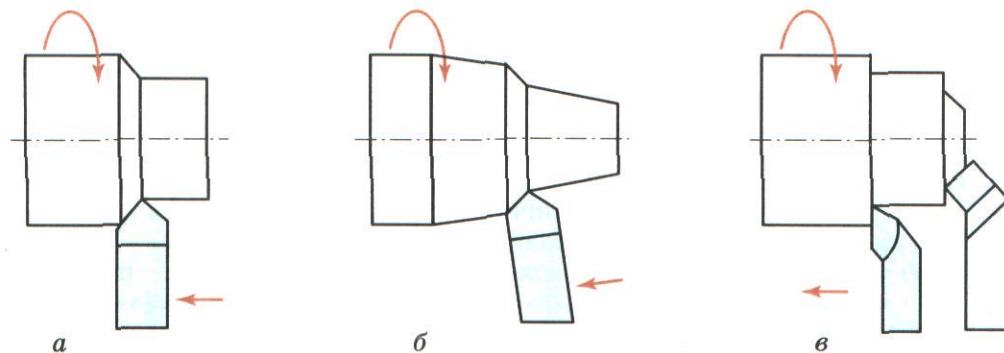
а) підтримувати довгі деталі; б) підтримувати різець при відрізанні; в) забезпечувати ручну подачу за допомогою маховика; г) змінювати напрямок подачі; г) обертати деталь?

42. Установи відповідність між зображеннями схем токарних робіт та назвами технологічних операцій, які їм відповідають:

а) обточування зовнішніх циліндричних поверхонь; б) обробка торців; в) виточування канавок; г) обробка уступів; г) засвердлювання отворів.

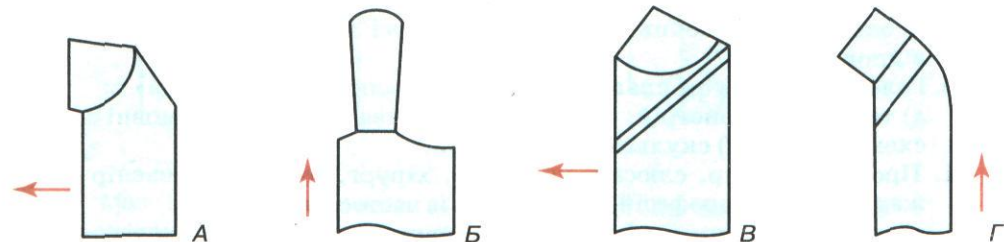


43. На якому зображенні показано обробку конічної поверхні?

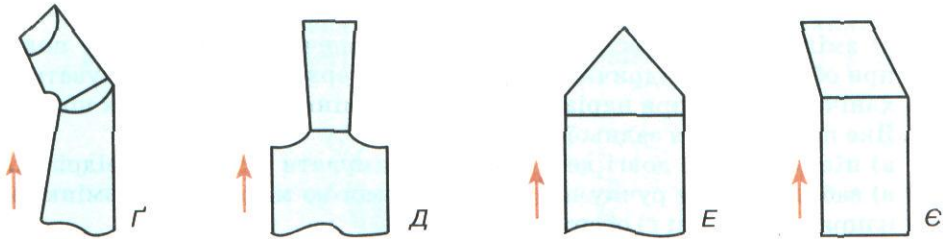


44. Установи відповідність між різцями, зображеними на малюнку, та їх назвами:

а) прохідний прямий; б) розточний; в) прохідний відігнутий; г) підрізний; г) прохідний упорний; д) різьбовий для зовнішньої різьби; е) відрізний; е) канавочний.







45. Установи відповідність між типами професій та спеціальностями, які їм відповідають:
- «людина – людина»;
  - «людина – техніка»;
  - «людина – природа»;
  - «людина – знакова система»;
  - «людина – художній образ»;
- А) слюсар, технік-будівельник, інженер-електрик;  
 Б) продавець, медсестра, менеджер, учитель;  
 В) гравірувальник, різьбяр, художник, скульптор;  
 Г) лісник, зоотехнік, агроном, квітникар;  
 Ґ) кресляр, верстальник, редактор.
46. Які індивідуальні риси мають бути притаманні людині для успішної роботи з технічними предметами праці:
- потреба в спілкуванні, здатність викладати свої думки, вміння налагоджувати взаємостосунки з людьми;
  - фізична витривалість, терпіння, спостережливість, піклування про об'єкти природи;
  - вміння читати умовні позначення на кресленнях; хороші окомір, координація рухів, концентрація уваги; просторова уява, мислення?
47. До якого типу професій належить людина, яка має такі індивідуальні риси: спостережливість, технічну кмітливість, оперування знаннями з креслення, хорошу координацію рук, увагу:
- «людина – людина»; б) «людина – техніка»; в) «людина – природа»; г) «людина – знакова система»; ґ) «людина – художній образ»?
48. Які головні або природні предмети, об'єкти чи суб'єкти праці характерні для професій типу «людина – техніка»:
- живі організми, біологічні процеси; б) людина, робітничий колектив;
  - умовні знаки, цифри, коди; г) штучні і неживі природні матеріали, машини, механізми; ґ) художні образи, об'єкти людської діяльності, твори мистецтва?
49. Які найважливіші індивідуальні риси повинні бути притаманні людині, що обирає професію типу «людина – техніка»:
- зорова чутливість; б) техніка мислення; в) координація рухів; г) оперування наочними образами; ґ) усі перелічені; д) правильною відповіді немає?
50. Головним об'єктом праці професій типу «людина – природа» є:
- технічний пристрій; б) людина; в) жива природа; г) умовні знаки, схеми, карти; ґ) скульптури, картини.
51. Професії столяр, слюсар, кондитер, хірург, музикант, ювелір належать до групи професій, пов'язаних із застосуванням:
- машин з ручним керуванням; б) ручної праці; в) автоматів, напів-автоматів, робототехніки; г) функціональних заходів.

## Розділ III

## Електротехнічні роботи



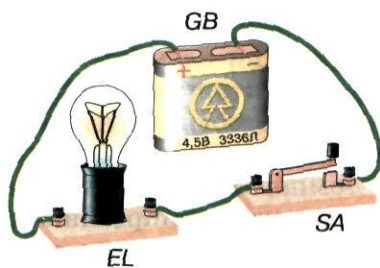
### Паралельне з'єднання споживачів і джерел електричної енергії

#### § 31. Паралельне з'єднання споживачів електричної енергії

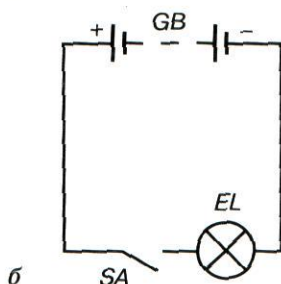
?

1. Згадай, що називається електричним струмом.
2. Від чого залежить величина електричного струму?
3. Чому спіраль електричної лампи випромінює світло?

З повсякденного життя тобі відомо, коли в люстрі з кількох ламп перегорає одна, всі інші світяться однаково яскраво. Які ж особливості з'єднання таких ламп? Щоб дати відповідь на це запитання, необхідно скласти електричне коло за електричною схемою (мал. 138).

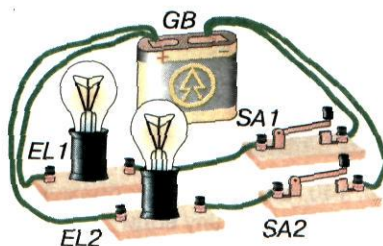


а

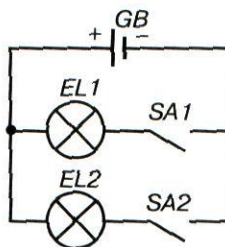


б

Мал. 138. Електричне коло з однією лампою: а – монтажна схема; б – принципова схема



а



б

Мал. 139. Електричне коло з двома лампами: а – монтажна схема; б – принципова схема

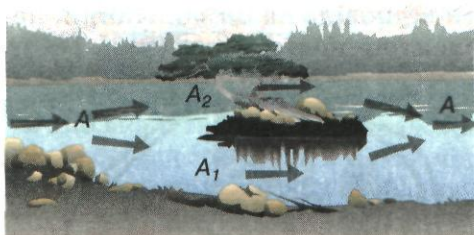
Доповнимо електричну схему другою такою самою лампою та вимикачем (мал. 139). Замкнувши ключ  $SA1$ , лампа  $EL1$  миттєво спалахує. При замиканні ключа  $SA2$  лампа  $EL2$  світитиметься однаково яскраво, як і лампа  $EL1$ . Почергово розмикаючи ключі  $SA1$  та  $SA2$ , яскравість світіння ламп відповідно  $EL2$  та  $EL1$  не змінюється. Кожна з них світитиметься однаково яскраво, як раніше світилися обидві.

Таке незалежне ввімкнення споживачів електричної енергії називають **паралельним з'єднанням**.

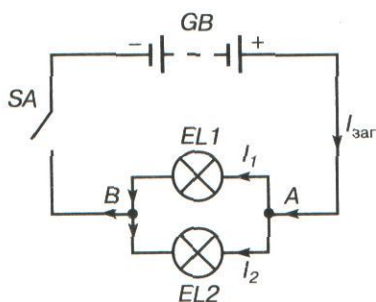
За паралельного з'єднання електричний струм виконує однакову роботу, витрачену на нагрівання й світіння спіралей електричних ламп. Ця робота і визначає нову фізичну величину, яку називають **електричною напругою**.

Оскільки обидві лампи світяться однаково яскраво, вони споживають однакову кількість електричної енергії, тому напруга на кожній буде однаковою. Тобто:  $U_{зар.} = U_1 = U_2$ .

Одиниця напруги названа **вольт** (позначається літерою В) на честь англійського вченого Алессандро Вольта, який уперше сконструював джерело електричного струму у вигляді батарейки від кишенькового ліхтарика. Таку батарейку називають ще *гальванічним елементом Вольта*.



Мал. 140. Схематичне зображення розподілу води



Мал. 141. Схема розподілу електричного струму при паралельному з'єднанні споживачів

Усі електричні споживачі можуть нормально працювати лише за певного значення напруги. Її називають **оптимальною**, або **робочою напругою**.

Якщо ввімкнути прилад в електричну мережу з більшою напругою, його робочий елемент, наприклад спіраль електричної лампи, перегоріє. За меншої напруги, навпаки, спіраль не нагрівається до належної температури, не випромінює або недостатньо випромінює світло.

А як розподіляється електричний струм за умови паралельного з'єднання споживачів? Це здійснюється подібно до того, як потік води у витoku річки (A) розгалужується на два потоки «в рукавах» ( $A_1$  і  $A_2$ ), а потім сходиться знову (мал. 140). При цьому кількість води у витoci буде дорівнювати кількості води в обох «рукавах». Тобто в нерозгалуженій частині електричного кола (мал. 141) потік заряджених частинок (електронів) ( $I_{зар.}$ ) тече до точки A, в якій розгалужується на

два напрямки. В одному – з лампою  $EL1$ , в другому – з лампою  $EL2$ . У точці  $B$  електричного кола потік заряджених частинок знову сходиться. Тобто  $I_{\text{зар.}} = I_1 + I_2$ .

Щоб оцінити значення сили струму в різних електричних колах, застосовують спеціальну фізичну одиницю струму – *ампер*. Скорочено її позначають літерою  $A$ . Цю фізичну одиницю названо на честь Андре Ампера, французького фізика і математика, який встановив закон взаємодії (притягання та відштовхування) струмів, що протікають по провідниках.

Позначення величини електричного струму записують на всіх споживачах електричної енергії. Якщо, наприклад, на електричній лампі виконано напис  $3,5 \text{ В}; 0,26 \text{ А}$ , – це означає, що нормальне світіння електричної лампи буде у тому разі, коли вона з'єднана з джерелом струму з напругою на вивідних контактах  $3,5 \text{ В}$ , а сила струму, що проходить по нитці розжарення, становитиме  $0,26 \text{ А}$ .

Якщо дві паралельно з'єднані електричні лампи, розраховані на роботу напругу  $3,5 \text{ В}$ , увімкнуті в електричне коло з джерелом живлення від батареї гальванічних елементів з напругою  $3,5 \text{ В}$ , то яскравість їх світіння із часом буде зменшуватись, а через деякий час припиниться зовсім. Таке явище відбувається тому, що електричний струм в електричному колі з двома паралельно увімкнутими лампами буде значно більший порівняно з тим, який тече в електричному колі з однією лампою. Батарея швидко віддає свою електричну енергію і розряджається.

Як же продовжити світіння електричних ламп? Про це ти дізнаєшся при вивченні наступного параграфа.



*Незалежне з'єднання* – самостійне з'єднання.

*Оптимальне значення* – найкраще значення з усіх можливих.

*Розгалуження* – розходження в різні боки, напрямки; ділитися на кілька частин.

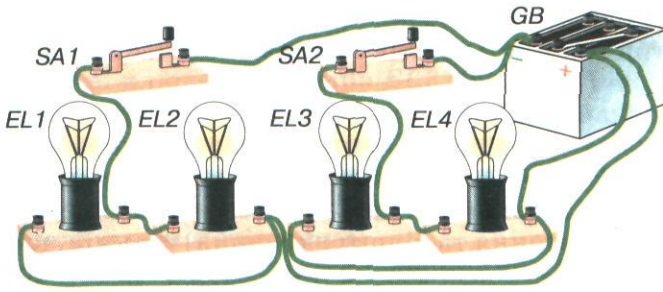
## ПРАКТИЧНА РОБОТА 24

### Креслення схеми розгалуженого електричного кола з паралельним з'єднанням споживачів електричної енергії

Інструменти та матеріали: креслярський інструмент (олівець, лінійка, циркуль, гумка), робочий зошит.

Послідовність виконання роботи:

1. Ознайомся з монтажною схемою електричного кола (мал. 142).
2. З'ясуй особливості з'єднання окремих елементів із джерелом електричної енергії.
3. Накресли електричну схему зображеного на малюнку електричного кола.
4. Познач відповідні елементи електричної схеми умовними буквеними позначеннями.



Мал. 142. Монтажна схема електричного кола



Паралельне з'єднання споживачів електричної енергії, електрична напруга, робоча напруга, сила струму, ампер, вольт.



1. Яке з'єднання споживачів електричної енергії називають паралельним?
2. Як розподіляються струм та напруга при паралельному з'єднанні споживачів електричної енергії?
3. Яке значення сили струму та напруги називають робочим?
4. Якими одиницями вимірюється сила струму та напруга?

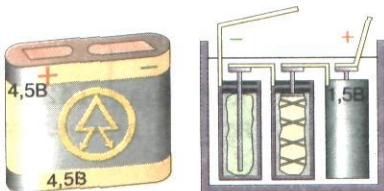
## § 32. Паралельне з'єднання джерел електричної енергії



1. Згадай, як з'єднані циліндри електричної батареї кишенькового ліхтарика.
2. Чи можна вмикати в електричне коло з джерелом живлення 4,5 В електричну лампу з написом на її цоколі 2,5 В?

Тобі вже відомо, що в батарейці від кишенькового ліхтарика вивідні контакти гальванічних елементів з'єднані послідовно (почергово).

Тобто вивідний контакт графітового стрижня першого елемента з'єднаний з цинковим стаканчиком другого, а графітовий стрижень другого – з цинковим стаканчиком третього. У результаті цього на вивідних контактах отримуємо втричі більшу напругу, ніж на одному з елементів (мал. 143).



Мал. 143. З'єднання гальванічних елементів батареї електричної енергії

А як отримати однакове значення напруги з більшим запасом електричної енергії? Для цього одним провідником

необхідно з'єднати плюсові клеми, наприклад двох джерел електричної енергії, і таким способом отримати спільний «+». З'єднавши між собою мінусові клеми, дістають спільний «-» (мал. 144). За такого з'єднання напруга на спільних клеммах «+» і «-» не змінюється, а запас електричної енергії зростає у два рази, що значно продовжує термін світіння електричних ламп нормальним розжаренням їх спіралей. Таке значення сили струму, за якого споживачі працюють з найкращою віддачею або, по іншому, в оптимальному режимі, називають *оптимальним*, або *робочим*, *значенням сили струму*.

Необхідно пам'ятати, що паралельно можна з'єднувати між собою лише ті джерела електричної енергії, які мають однакову напругу.

Іншою важливою характеристикою електричного приладу є його **потужність**. Це та робота, яку виконує електричний струм за одиницю часу. Для вимірювання її величини застосовують фізичну одиницю вимірювання «ват» (позначається літерами Вт). Застосовують також одиниці кратні вату:  $1\text{кВт} = 100\text{ Вт}$ ;  $1\text{МВт} = 1000\text{ Вт}$ .

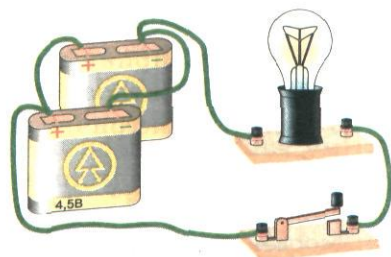
Оптимальні значення сили струму, напруги, потужності та інші показники записують у паспортних даних електричного споживача та позначають на його корпусі.

Якщо електричний прилад (електроспоживач) увімкнено в електричне коло з більшим значенням робочої напруги, ніж та, що записана в його паспорті, сила струму в електричному колі збільшується і робоча частина приладу, наприклад спіраль електричної лампи, перегорає, і прилад виходить з ладу. Таку залежність сили струму від напруги необхідно пам'ятати і враховувати при ввімкненні споживачів в електричне коло.

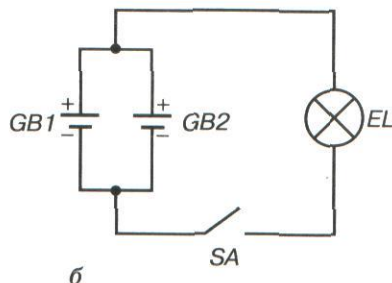
## ПРАКТИЧНА РОБОТА 25

### Складання розгалуженого електричного з'єднання джерел та споживачів електричної енергії

Інструменти та матеріали: два вимикачі, дві електричні лампи на 3,5 В, два електричні патрони, з'єднувальні проводи, електромонтерський ніж, набір викруток, два джерела струму на 4,5 В, круглогубці, щипці, плоскогубці.



а



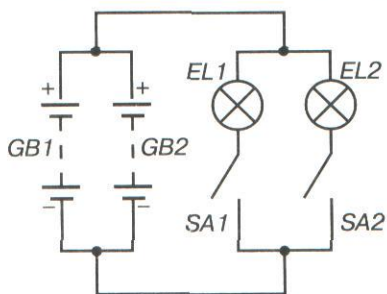
б

Мал. 144. Паралельне з'єднання джерел електричної енергії:

а – монтажна схема,  
б – принципова схема

Послідовність виконання роботи:

1. Прочитай принципову електричну схему (мал. 145).
2. Добери електроарматуру для монтажу електричного кола.
3. Склади електричне коло з урахуванням правил його монтажу на панелі.



Мал. 145. Паралельне з'єднання джерел і споживачів електричної енергії

при їх з'єднанні з одним та двома паралельно з'єднаними джерелами живлення.

10. Запиши висновок.

11. Розбери електричне коло, склади електроарматуру та інструмент у визначене місце.



*Оптимальне значення сили струму, робоче значення сили струму, потужність, ват, кіловат, гектоват.*



1. У чому особливість паралельного з'єднання джерел електричної енергії?
2. Що називають оптимальним значенням електричної величини?
3. Чи може працювати електричний споживач за менших оптимальних значень електричних величин?

### § 33. Правила монтажу електричного кола на монтажній панелі

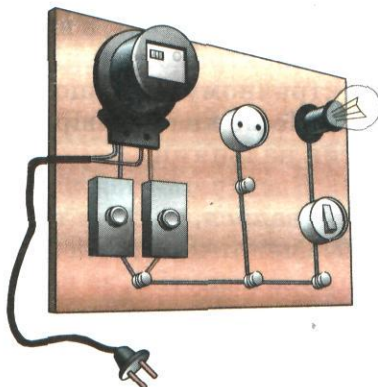


1. Які види окінцювання проводів тобі відомі?
2. Яких правил безпечної праці необхідно дотримуватися під час виконання електромонтажних робіт?
3. Назви основні електромонтажні інструменти та поясни їх призначення.

Чи доводилося тобі спостерігати за працею дорослих, які виконують ремонт електроприладів, монтують квартирну електромережу? Її виконують висококваліфіковані робітники – *електромонтажники*. Для

виконання цих робіт вони повинні насамперед знати та додержувати правил безпечної праці, вміти правильно та за призначенням використовувати різні електромонтажні пристрої, інструменти, знати електротехніку, основи наукової організації праці, правила та норми виробничої санітарії. Працівники цієї професії повинні також уміти читати, креслити та складати електричні схеми, монтувати й ремонтувати електричні кола, складати план та розробляти технологію виконання електромонтажних робіт. Найпростіші види електромонтажних робіт та технологія їх виконання вивчатимуться на уроках трудового навчання. Ким би ти не став після закінчення школи, яку б професію не обрав, ці знання та вміння знадобляться тобі в повсякденному житті.

Під час складання електричних кіл використовуються різноманітні інструменти, електроарматура, електропроводи, кріпильні та інші деталі. Перед виконанням електромонтажних робіт необхідно насамперед прочитати електричну схему, з'ясувати функціональне призначення кожного її елемента, ознайомитися з їх конструктивними особливостями, визначити особливості його кріплення тощо. Потім необхідно ретельно спланувати послідовність виконання роботи, підготувати необхідне обладнання і лише після цього приступати до виконання роботи. При цьому необхідно стежити, щоб з'єднання окремих елементів електричного кола були не лише міцними, але й мали надійні контакти струмопровідних частин.



Мал. 146. Монтажна схема електричного кола

**Пам'ятай! Неправильне виконання електромонтажних робіт може призвести до виникнення короткого замикання, загорання проводів, виходу з ладу всього електричного кола або окремих його елементів.**

Під час розмічання місць кріплення електротехнічної арматури необхідно передбачати їх раціональне розміщення, оскільки невдале планування призводить до зайвих витрат коштів, збільшення обсягу робіт тощо (мал. 146). Місця з'єднання струмопровідних елементів мають бути ретельно зачищені, закріплені, ущільнені та, за необхідності, заізолювані. Сконструйоване електричне коло повинно також мати привабливий зовнішній вигляд і бути зручним у користуванні.

### Правила безпечної праці під час виконання електромонтажних робіт

Перед початком роботи

1. Надіти халат, берет.
2. Оглянути робоче місце. Для виконання електромонтажних робіт воно має бути обладнане гумовим килимком та підкладною дошкою.



3. Ознайомитися з практичним завданням.
4. З'ясувати, які інструменти та матеріали потрібні для його виконання.
5. Підготувати необхідне обладнання.

#### Під час роботи

1. Розмістити інструменти, матеріали та пристосування в зручному для користування місці: обладнання, 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. Ріжучим та кóлючим інструментом користуватися обережно, щоб не травмуватися. Під час зняття ізоляційної оболонки ножом працювати від себе, з використанням підкладної дошки.

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

5. Не можна перевіряти наявність напруги в електричному колі на дотик пальцями.

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

7. Стежити, щоб місця з'єднання проводів були ретельно зачищені, міцно затиснуті й, за необхідності, заізольовані.

8. Якщо під час роботи виявляються ознаки пошкодження електропроводки або іскріння в місцях її з'єднання чи запаху плавлення ізоляційної оболонки проводів, 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 збирати тільки щіткою-зміталкою.

3. Привести себе та робочий одяг у порядок. Вимити руки з милом.

4. Здати робоче місце черговому.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 26

### Монтаж розгалуженого електричного кола

Обладнання: джерело струму (батарея від кишенькового ліхтарика), три електричні лампи на 3,5 В, з'єднувальні проводи з металевими наконечниками, три електричні патрони, три вимикачі.

#### Послідовність виконання роботи:

1. Накресли електричну схему, яка містить три паралельно з'єднані між собою за допомогою вимикачів електричні лампи з джерелом електричної енергії.

2. Замкни почергово електричне коло кожної з ламп.

3. З'ясууй, чи змінюється яскравість світіння кожної з ламп, якщо ввімкнена одна з них, дві та три одночасно.

4. Запиши висновок у робочий зошит.



Електромонтер, монтажна панель, монтажна плита, електромонтажна схема.



1. З чого розпочинається виконання електромонтажних робіт?
2. Яка послідовність виконання електромонтажних робіт?
3. Яких правил безпечної праці необхідно додержувати під час виконання електромонтажних робіт?
4. Яку електротехнічну арматуру використовують при виконанні електромонтажних робіт?

### § 34. Послідовне з'єднання споживачів і джерел електричної енергії



1. Пригадай, яке з'єднання елементів електричного кола називають розгалуженим.
2. Як з'єднані між собою вивідні контакти елементів живлення розгалуженого електричного кола?
3. Для чого «плюсову» клему гальванічного елемента батареї кишенькового ліхтарика з'єднують із клемою «мінус»?
4. Які пристрої називають джерелами, а які – споживачами електричної енергії?
5. Яка природа електричного струму в металах?

Тобі вже відомо, що в паспорті електричного споживача записані дані електричних величин, які забезпечують його надійну роботу. Якщо, наприклад, на цоколі електричної лампи виконано напис 4,5 В – це означає, що при ввімкненні в електричне коло із зазначеною напругою її спіраль розігрівається до температури, яка викликає достатнє (нормальне) світіння.

А як світитимуть дві або більша кількість ламп, якщо їх вивідні контакти з'єднані по чергово, тобто **послідовно** між собою та з джерелом електричної енергії (мал. 147)?

Склавши електричне коло таким способом з'єднання електричних ламп, помітимо, що яскравість їх світіння зменшилась порівняно з тим, як світилась би одна з них при з'єднанні її з цим самим джерелом електричної енергії. Це зумовлено тим, що електрична енергія джерела струму, а отже, і напруга, розподілились між обома лампами, тобто  $U_{\text{зар.}} = U_1 + U_2$ . Струм при цьому залишається незмінним:  $I_{\text{зар.}} = I_1 = I_2$ . За такого з'єднання напруга, що припадає на кожен електричну лампу, зменшилась і її значення недостатнє для повного нагрівання спіралей ламп.

А як примусити світитися обидві лампи так, як одна з них світилася б при її з'єднанні з одним джерелом електричної енергії? Тобі

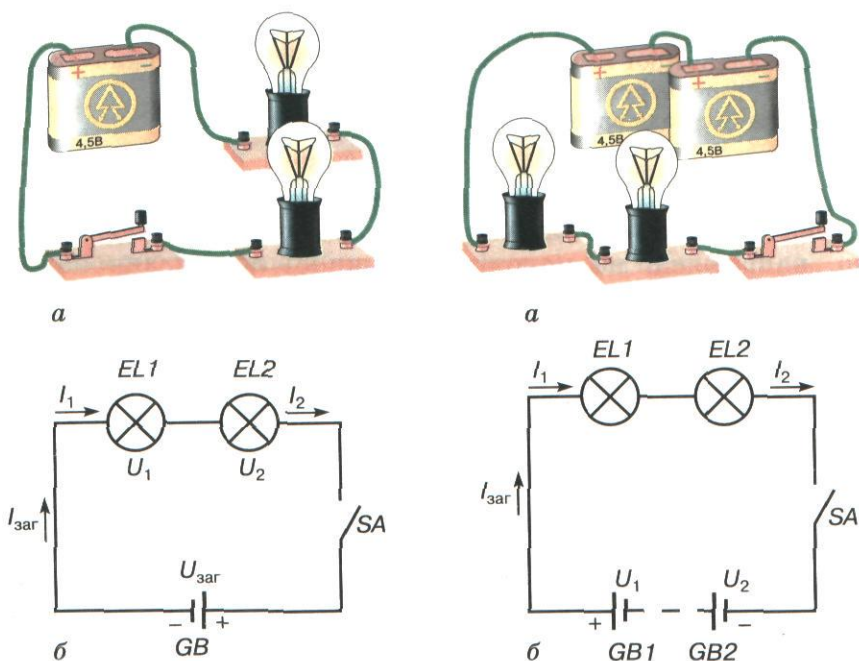
вже відомо, що за паралельного з'єднання джерел електричної енергії її запас збільшується. Таке з'єднання джерел електричної енергії може призвести до надмірного нагрівання та виходу з ладу спіралі електролампи. Отже, джерела електричної енергії необхідно з'єднати іншим способом. Це можна зробити, якщо мінусову клему одного джерела струму з'єднати з плюсовою клемою іншого, а від спільних виводів «+» і «-» здійснити з'єднання електричних ламп (мал. 148).

За такого з'єднання загальна напруга, а отже, і запас електричної енергії двох і більше послідовно з'єднаних між собою джерел електричного струму, дорівнює сумі напруг кожного з них:  $U_{\text{зар.}} = U_1 + U_2 + \dots$

Тобто якщо радіоприймач чи телевізор живиться від джерела струму напругою 9 В, це означає, що для цього необхідно взяти шість батарей з напругою на вивідних клеммах 1,5 В ( $1,5 \text{ В} \cdot 6 = 9 \text{ В}$ ) і з'єднати «+» першого елемента з «-» другого, «+» другого з «-» третього і т. д.

Сила струму за такого з'єднання залишається незмінною  $I_{\text{зар.}} = I_1 = I_2 \dots$

Головна незручність послідовно з'єднаних споживачів та джерел електричної енергії полягає в тому, що кожен з них є елементом електричного кола. Якщо виходить з ладу один споживач або одне джерело електричної енергії, електричне коло розмикається. Ця не-



Мал. 147. Послідовне з'єднання споживачів електричної енергії:

а – монтажна схема;  
б – принципова схема

Мал. 148. Послідовне з'єднання джерел та споживачів електричної енергії:

а – монтажна схема;  
б – принципова схема

зручність усувається при паралельному ввімкненні споживачів та джерел електричної енергії.



*Яскравий* – випромінює сильне, сліпуче світло; сяючий.

*Залежність* – перебувати під впливом чого-небудь; бути взаємозв'язаним.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 27

### Складання монтажної схеми нерозгалуженого електричного кола

Обладнання та матеріали: два електричні патрони, дві електричні лампи, вимикач, проводи й деталі для закріплення арматури і проводів, монтажний щит, підкладна дошка.

Послідовність виконання роботи:

1. Підготуй монтажну панель.
2. Вивчи схему електричного кола (див. мал. 147, а, б).
3. Підготуй необхідне обладнання для виконання електромонтажу.
4. Розміть електросхему на панелі, наміть місце розташування електричної арматури і з'єднувальних проводів.
5. За розміткою на електромонтажній панелі визнач довжину проводів для з'єднання їх з арматурою і підготуй проводи необхідної довжини.
6. Окінцью заготовлені проводи у вигляді тичка або петлі (залежно від конструкції затискних пристроїв електричної арматури).
7. Прикріпи до електричної панелі електричну арматуру.
8. Приєднай окінцьовані проводи до затискачів електромонтажної арматури.
9. Прикріпи провід до електричної панелі скобами.
10. Вкрути електричні лампи в патрони.
11. Перевір правильність електромонтажу.
12. Повідом учителя про завершення електромонтажних робіт.
13. Отримавши дозвіл учителя, увімкни вимикач. Якщо правильно та якісно з'єднані елементи електричного кола, лампи будуть світитися.
14. Після перевірки електромонтажної схеми від'єднай її від джерела електричного струму.
15. Виконай демонтажні роботи.
16. Інструменти та матеріали склади у відведені для них місця.
17. Приведи себе та робоче місце в порядок.
18. Про завершення роботи повідом учителя.



*Послідовне з'єднання, почергове з'єднання, залежне ввімкнення.*



1. Яке з'єднання споживачів електричної енергії називають послідовним?
2. Яка головна незручність послідовно з'єднаних споживачів?
3. Для чого виконують послідовне з'єднання джерел електричної енергії?
4. Наведи приклади застосування послідовно з'єднаних споживачів та джерел електричної енергії.

## Ремонт побутових нагрівальних приладів

### § 35. Ознайомлення з побутовими нагрівальними електричними приладами



1. Які відомі тобі побутові електроприлади належать до освітлювальних? Нагрівальних?
2. Який елемент побутового електроприладу називають робочим?

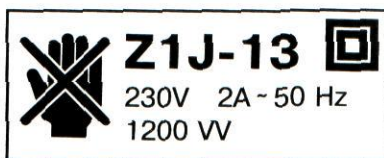
Для полегшення праці, створення комфортних умов для відпочинку сконструйовано безліч **електричних приладів**. За призначенням їх поділяють на п'ять груп: *для приготування їжі* (плити, жаровні, каструлі, сковороди); *для додаткового опалення житлових приміщень* (радіатори, рефлектори, конвектори, каміни); *для нагрівання рідини* (чайники, самовари, кип'ятильники); *для особистої гігієни та прасування* (праски, фени), *нагрівальні електроінструменти* (паяльники, прилади для випалювання, глянсувачі, вулканізатори та ін.) (мал. 149).

Кожен електроприлад має певне призначення, розрахований на певні умови використання, має певні електричні характеристики. Ці



Мал. 149. Побутові нагрівальні електроприлади: а – гриль; б – чайник; в – тостер; г – сковорода; г – кип'ятильник; д – плита двоконфорна з трубчастими конфорками; е – плита одноконфорна; е – обігрівач; ж – праска

дані записані в *технічному паспорті*, який у вигляді таблички кріпиться на корпусі приладу (мал. 150). На ньому зазначені робоча електрична напруга, потужність, дата випуску виробу, завод-виготовлювач тощо. До кожного побутового електроприладу додається *інструкція-паспорт*, що містить технічні характеристики, будову, принцип роботи, правила безпечної експлуатації та інші дані.



Мал. 150. Технічний паспорт приладу



*Конвектор* – опалювальний прилад, який передає тепло від нагрівального елемента до опалюваного приміщення.

*Глянсувач* – електронагрівальний прилад, призначений для надання виробу блискучого зовнішнього вигляду.

*Вулканізатор* – електронагрівальний прилад, призначений для нагрівання гуми до високої температури та надання їй більшої міцності, пружності, еластичності.

## ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА 11

### Ознайомлення з паспортними даними електроприладів

Обладнання: нагрівальні електроприлади (електрична плітка, електричний обігрівач, електричний паяльник, електропраска) та технічні паспорти до них.

Послідовність виконання роботи:

1. За завданням учителя ознайомся із зовнішнім виглядом електроприладу, його конструктивними особливостями та призначенням.
2. З'ясуй особливості ввімкнення електроприладу в електромережу.
3. Визнач розміщення сигнальних пристроїв контролю споживання електричної енергії та регулювання ступеня нагрівання електроприладу.
4. Ознайомся з інструкцією та технічним паспортом приладу.
5. Прочитай паспортні дані електроприладу.
6. Дані номінальних електричних величин та інші характеристики електроприладу запиши в робочий зошит.



*Технічний паспорт, інструкція, конвектор, глянувач, вулканізатор.*



1. Які побутові та промислові електронагрівальні прилади тобі відомі?
2. Чим конструкційно відрізняються між собою електронагрівальні прилади?
3. Яка будова закритого нагрівального елемента?



4. Яких правил електробезпеки необхідно дотримуватися під час роботи з електронагрівальними приладами?
5. Які дані містить технічний паспорт електроприладу?

### § 36. Будова побутових нагрівальних електричних приладів



1. Яких помилок необхідно уникати під час виконання електромонтажних робіт?
2. Які огріхи при виконанні електромонтажних робіт можуть призвести до короткого замикання?
3. На які види поділяють побутові електроприлади за призначенням?

Промисловість випускає велику кількість різних за конструкцією та призначенням побутових електричних приладів. Основною частиною цих приладів є **нагрівальний елемент**, виготовлений з ніхромового, фехралевого або нікелінового дроту у вигляді спіралі.

Нагрівальний елемент, від якого тепло передається безпосередньо до споживача, називають **відкритим**. Якщо нагрівальний елемент покритий теплоізоляційними матеріалами, його називають **захисним**, а якщо вміщений у спеціальний ізоляційний корпус, – **закритим**.

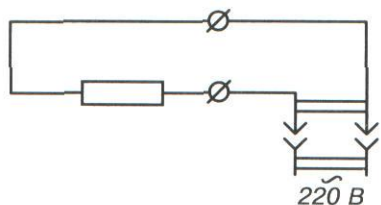
Особливістю конструкції електропобутових приладів є наявність спеціальних пристроїв, які вмикаються в електричне коло приладу для керування електричним струмом та роботою приладу. Прилади, обладнані такими пристроями, називають **регульованими**, або **автоматичними**, а за їх відсутності – **нерегульованими**.

До найпростіших приладів з нерегульованим принципом (режимом) роботи належать деякі конструкції: **електричних плиток, електричних обігрівачів, електричних паяльників** та ін.

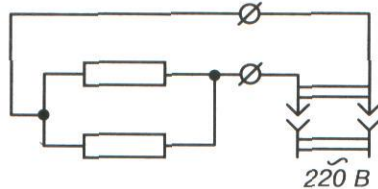
В **електроплитці** (мал. 151) електрична спіраль розміщена в корпусі нагрівального елемента і запресована ізоляційним матеріалом. Електричний шнур з'єднаний з металевими вивідними контактами, захищеними від струмопровідних елементів металевого корпусу фарфоровими ізоляторами. Електрична схема приладу зображена на малюнку 152.



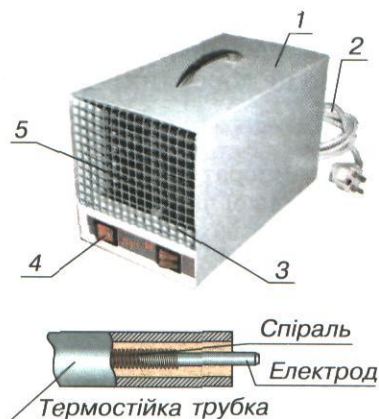
Мал. 151. Конструкція електричної плитки із закритим нагрівальним елементом:  
1 – металева основа; 2 – корпус нагрівального елемента;  
3 – регулятор напруги;  
4 – електричний шнур



Мал. 152. Електрична схема електроплитки



Мал. 154. Електрична схема електрообігрівача



Мал. 153. Конструкція електричного обігрівача:

- 1 – корпус;
- 2 – електричний шнур з електричною вилкою;
- 3 – захисний екран;
- 4 – вимикач (терморегулятор);
- 5 – нагрівальні елементи



Мал. 155. Конструкція електричного паяльника:

- 1 – електричний шнур зі штепсельною вилкою;
- 2 – теплоізоляційна ручка;
- 3 – корпус нагрівального елемента;
- 4 – жало

Подібний до електроплитки принцип роботи **електричного обігрівача** (мал. 153). Нагрівальний елемент розміщений у теплоізоляційній основі. Для кращої тепловіддачі обігрівач обладнаний кількома нагрівальними елементами та вентилятором. Електричну схему конструкції електрообігрівача з двома паралельно з'єднаними нагрівальними елементами показано на малюнку 154.

Складнішим нагрівальним приладом є **електричний паяльник** (мал. 155). Він призначений для розплавлення легкоплавних сумішей (припоїв) при спаюванні (з'єднанні) елементів металевих виробів.

Під час нагрівання спіралі тепло передається до мідного стрижня (жала), за допомогою якого розплавляється метал або сплав – припой. Нагрівальний елемент, закритий ізоляційним теплостійким матеріалом, разом із жалом розміщений у металевому корпусі.



В електронагрівальних приладах найчастіше виникають неполадки через перегорання проводів нагрівальних елементів у місцях їх з'єднання з вивідними контактами. Щоб відремонтувати електроприлад, необхідно розібрати (демонтувати) його, знайти пошкодження та усунути їх. Справність струмопровідних елементів перевіряють за допомогою електричного пробника. Для цього його щупи почергово під'єднують до кожного струмопровідного елемента, починаючи зі штепсельної вилки.

Усі роботи необхідно виконувати уважно й ретельно за вимкненого з електромережі приладу. Особливо ретельно слід з'єднувати струмопровідні жили проводів з контактами нагрівальних елементів. Стежити, щоб оголені частини проводів не з'єднувалися між собою та з металевим корпусом приладу, оскільки це може призвести до короткого замикання та виникнення пожежі.

Якщо під час роботи електроприладу відчувається запах диму або помічено іскріння струмопровідних елементів, його необхідно негайно вимкнути з електромережі та повідомити про це дорослих.



*Жаростійкий* – той, що витримує високу температуру.

*Жало* – гострий кінець інструмента, його робочої частини.

*Теплоізоляційний матеріал* – матеріал, який захищає апаратуру, прилади від втрат тепла.

*Паяти* – з'єднувати металеві частини чого-небудь за допомогою розплавленого металу або сплаву – припою.

## ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА 12

### Вивчення будови електронагрівального приладу

Обладнання: електронагрівальний прилад (електроплитка, електричний обігрівач, електропаяльник, електропраска).

Послідовність виконання роботи:

1. Ознайомся із зовнішньою будовою електронагрівального приладу.
2. З'ясуй його призначення.
3. Прочитай паспортні дані приладу.
4. Визнач оптимальні дані електричного приладу.
5. Запиши в зошиті робочі значення напруги, потужності.



*Відкритий нагрівальний елемент, закритий нагрівальний елемент, захищений нагрівальний елемент, автоматичний режим роботи, нерегульований режим роботи, рефлектор, електропаяльник.*



1. У чому сутність роботи нагрівальних приладів?
2. Який елемент електричної плитки, електропаяльника є робочою частиною?
3. Які найбільш імовірні неполадки можуть виникнути в електронагрівальних приладах?



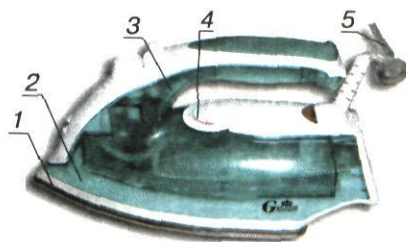
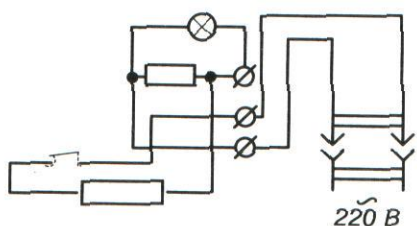
4. Як виявити несправність нагрівального електроприладу?
5. Яких правил безпечної праці необхідно додержувати під час ремонту електроприладу?

### § 37. Будова та принцип роботи електричної праски. Ремонт електроприладу



1. Які відомі тобі електричні прилади можуть самостійно керувати режимом своєї роботи?
2. Для чого призначений електричний запобіжник? Який принцип його роботи?

Багато електроприладів оснащені пристроями-автоматами, які самостійно, без втручання людини, керують режимом своєї роботи. Це забезпечує надійність та довговічність приладу, підвищує продуктивність праці, сприяє економії електроенергії. До цієї групи приладів належить **електрична праска** (мал. 156). Основним елементом цього приладу є *терморегулятор* – пристрій, що автоматично вмикає або вимикає електричний струм, коли температура робочого нагрівального елемента (підшови) нагрівається до певної температури.

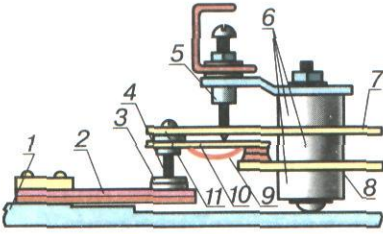


Мал. 156. Конструкція електропраски з терморегулятором:  
1 – підшова; 2 – корпус; 3 – ручка; 4 – диск терморегулятора;  
5 – електричний шнур

Основним елементом терморегулятора є біметалева пластина з двох міцно з'єднаних між собою частин, виготовлених із різних металів (мал. 157). Вона кріпиться на внутрішній поверхні нагрівального елемента (підшови) електропраски. Внаслідок нагрівання пластини її частини по-різному видовжуються і набувають дугоподібної форми. У терморегуляторі електропраски (мал. 158) біметалева пластина 2 одним кінцем торкається підшови електропраски 1. У момент ввімкнення приладу в мережу електричного струму контакти 10 і 11 замкнуті.



Мал. 157. Конструкція біметалевої пластини:  
1 – сталеві пластина;  
2 – мідна пластина



Мал. 158. Схема терморегулятора електропраски:

- 1 – підшва електропраски;
- 2 – біметалева пластина;
- 3 – керамічна основа; 4 – упор;
- 5 – регулювальний гвинт;
- 6 – керамічні ізолятори;
- 7 – пластина з рухомим контактом; 8 – пластина з нерухомим контактом;
- 9 – пластинчаста пружина;
- 10 – пружинний контакт;
- 11 – верхній контакт

Через деякий час, коли спіраль нагріє металевий корпус підшви до певної температури, біметалева пластина згинається і електричне коло автоматично розмикається. Нагрівання спіралі зупиняється. Коли підшва праски охолоджується, біметалева пластина випрямляється, знову замикаються контакти 10 і 11 і процес «нагрівання – охолодження» автоматично повторюється.

Необхідну температуру електропраски встановлюють за допомогою регулювального гвинта 5. Ним можна змінювати відстань між контактними пластинами 10 і 11 та біметалевою пластиною 2. Чим більшою буде така відстань, тим більша температура нагрівання біметалевої пластини необхідна для її згинання (деформації) та розмикання контактів 10 і 11.

На корпусі електропраски поблизу регулятора нанесена шкала з назвою тканини або інші умовні позначення, які відповідають певній температурі прасування.

Перед тим як вмикати електроприлад у мережу електричного струму, необхідно переконатися у справності його струмопровідних елементів. Для цього треба перевірити стан ізоляційної оболонки електричного шнура, надійність кріплення деталей штепсельної вилки, вимикача, стан нагрівального елемента. Потрібно також з'ясувати, чи не торкаються оголені струмопровідні елементи корпусу електроприладу.

Якщо за зовнішніми ознаками не виявлено неполадок або ушкоджень, прилад можна вмикати в електромережу. Якщо прилад не працює – це означає, що неполадки виникли в закритих для огляду місцях приладу. З метою виявлення та усунення неполадок прилад знеструмлюють, тобто вимикають із електромережі. Потім приступають до виявлення неполадок в елементах електричного кола електроприладу. Виявляють їх за допомогою електричного пробника після виконання демонтажних робіт.

Електропробником перевіряють справність кожного елемента, надійність кріплення шнура до струмопровідних елементів. Якщо виявилось, що несправний нагрівальний елемент, його замінюють новим. Закриті нагрівальні елементи ремонту не підлягають.



*Регулятор температури* – пристрій для зміни температури.

*Деформація* – зміна розмірів тіла під впливом температури або прикладених сил.

*Ніхром* – сплав нікелю, заліза й хрому, що відзначається високою жаростійкістю.



*Фехраль* – жаростійкий сплав із заліза, хрому та алюмінію.

*Нікелін* – сплав міді та нікелю, що відзначається високою жаростійкістю.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 28

### Вивчення будови електропраски. Перевірка справності елементів. Виконання ремонту струмопровідних елементів

Обладнання, інструменти та матеріали: електропраска, електричний пробник, ізоляційна стрічка, набір викруток, електромонтажний ніж, щипці, пінцет.

Послідовність виконання роботи:

1. Ознайомся із зовнішнім виглядом електропраски, її конструктивними особливостями, способами регулювання та візуального контролю.
2. Прочитай паспортні дані. Визнач її потужність, робочу напругу.
3. Перевір електричним пробником стан з'єднувального електричного шнура, штепсельної вилки і, в разі їх пошкодження, – відремонтуй.
4. Обережно розбери електропраску.
5. Ознайомся з особливостями внутрішньої будови приладу.
6. Визнач місце кріплення терморегулятора та види його з'єднання з іншими елементами електричного кола.
7. Перевір електричним пробником справність окремих елементів та надійність кріплення струмопровідних елементів. За необхідності ущільни місця з'єднань.
8. Склади електричну праску в зворотному порядку.
9. Накресли в робочому зошиті її електричну схему.



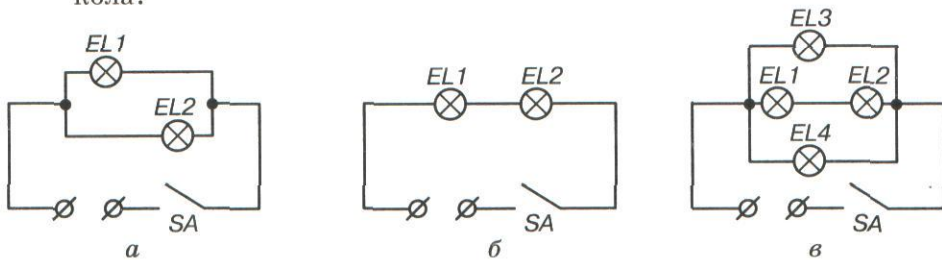
*Терморегулятор, біметалева пластина, електропраска.*



1. Який принцип дії терморегулятора?
2. З яких деталей складається електропраска?
3. У яких місцях найімовірніше можуть виникнути неполадки в електропрасці?
4. Яких правил безпечної праці необхідно додержувати під час користування електропраскою?

ЗАПИТАННЯ ТА ЗАВДАННЯ  
ДЛЯ ТЕМАТИЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ  
ДО РОЗДІЛУ «ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНІ РОБОТИ»\*

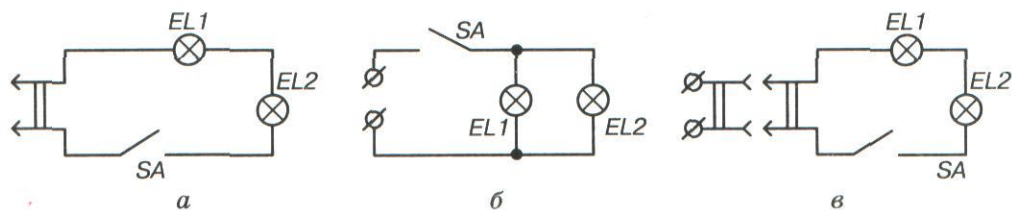
1. На якому зображенні показано схему нерозгалуженого електричного кола?



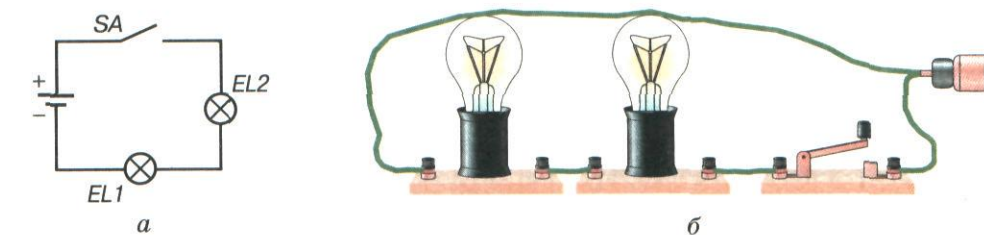
2. Який графічний документ використовують для складання електричного кола:

а) електричну схему; б) монтажну схему; в) принципову схему?

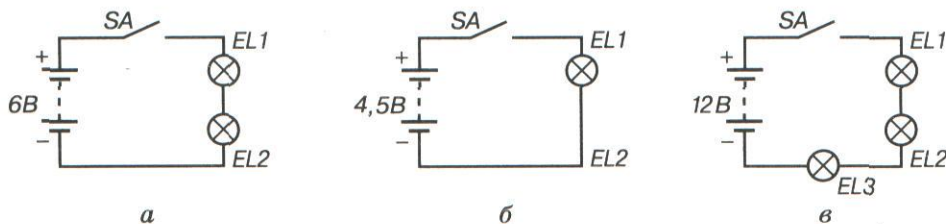
3. На якому зображенні показано нерозгалужене електричне коло, елементи якого з'єднуються з джерелом струму вилкою з розеткою?



4. На якому зображенні показано принципову електричну схему?



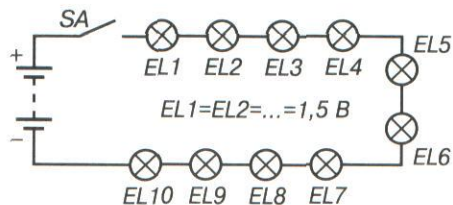
5. За якою схемою необхідно з'єднати джерело струму з електричними лампами, щоб вони світилися найяскравіше, якщо  $EL1 = EL2 = EL3$ ?



\* Прочитавши запитання чи завдання, вибери правильний варіант відповіді.

6. Яке числове значення напруги повинне мати джерело струму, щоб світилися ялинкові гірлянди, зображені на схемі:

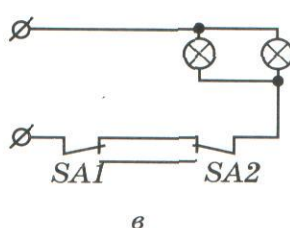
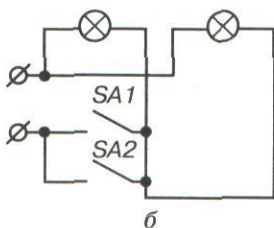
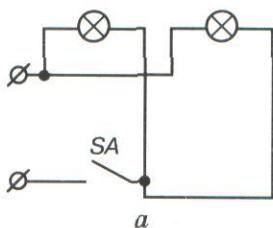
а) 1,5 В; б) 15 В; в) 150 В?



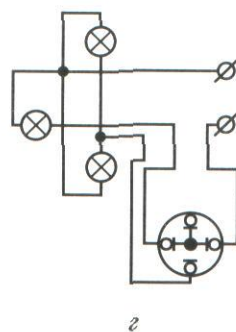
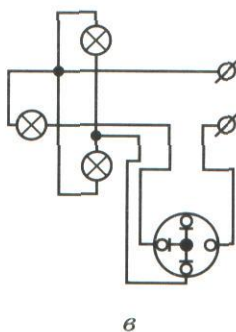
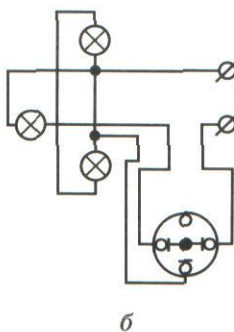
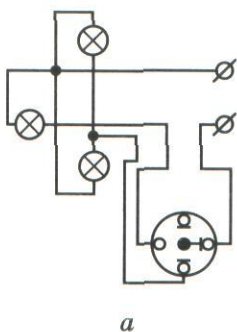
7. Яке числове значення напруги джерела живлення ялинкової гірлянди, якщо кожна електрична лампочка розрахована на 12,5 В (див. п. 6):

а) 12,5 В; б) 127 В; в) 220 В?

8. За якою схемою необхідно виконати монтаж освітлювальної мережі, щоб можна було вмикати дві електричні лампи з різних місць приміщення?



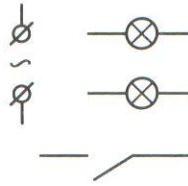
9. За якою схемою можна технологічно правильно виконати монтаж електричного кола?



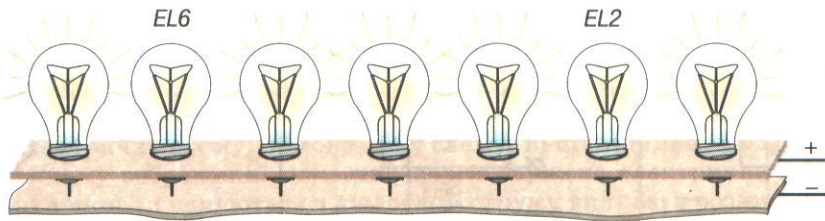
10. Накресли за поданим малюнком електричну схему з'єднання ламп з джерелом струму розгалуженим з'єднанням.



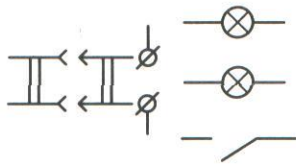
11. Накресли електричну схему з'єднання джерела струму та споживачів електричної енергії розгалуженим з'єднанням, користуючись умовними позначеннями.



12. Накресли електричну схему зображеного на малюнку пристрою для виявлення нерівностей поверхні деталі. Поясни, чому не світяться лампи *EL2* та *EL6*.



13. Накресли принципову електричну схему з'єднання джерела струму та споживачів нерозгалуженим з'єднанням, користуючись умовними позначеннями.



## Розділ ІV

## Технологія вирощування рослин



## Технологія вирощування кущових декоративних рослин

## § 38. Загальна характеристика декоративних кущів, їх місце в озелененні території



1. Які способи розмноження рослин тобі відомі?
2. Який спосіб розмноження називають вегетативним, а який – насінневим?
3. У чому сутність догляду за сільськогосподарськими рослинами?

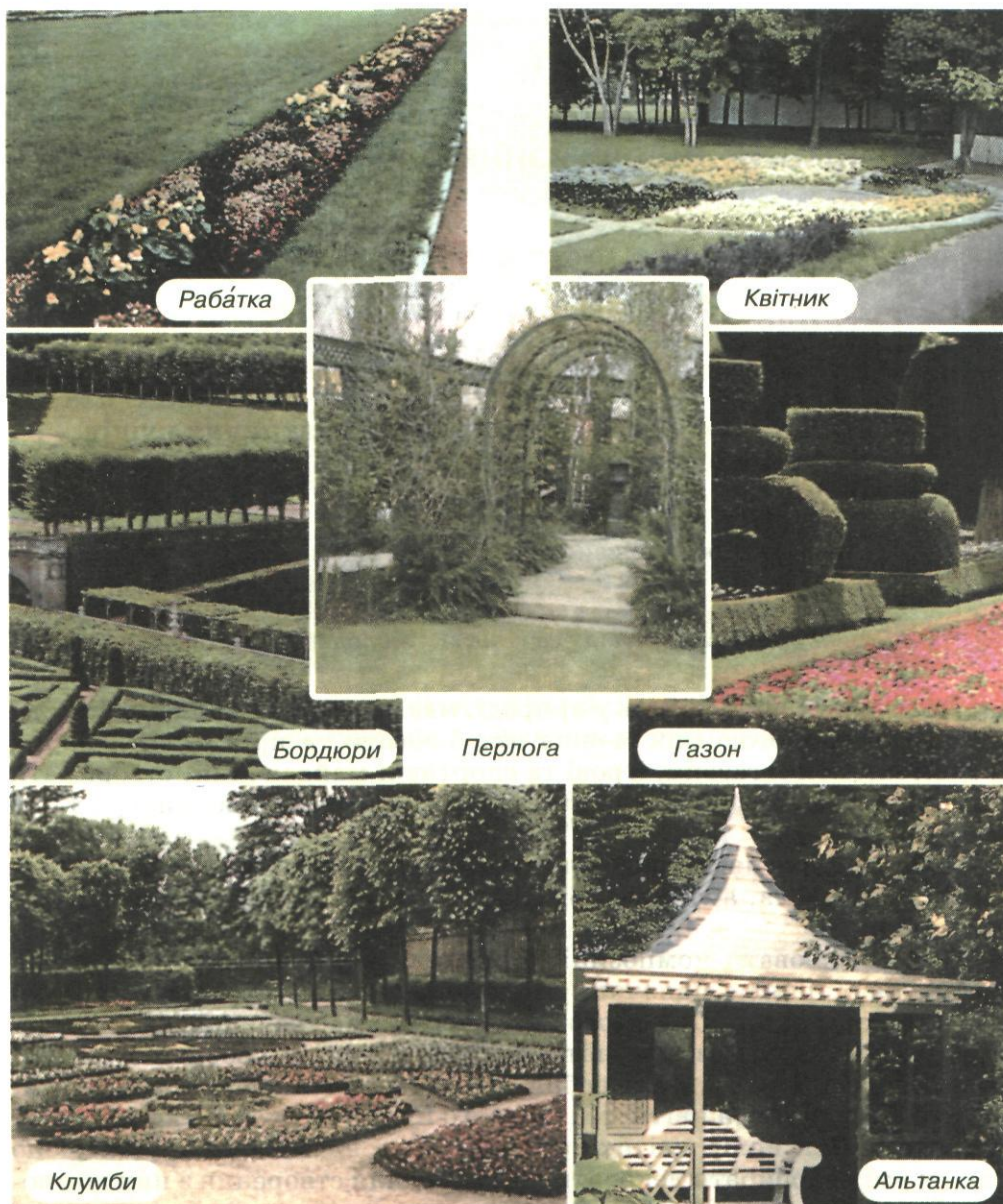
Усі рослини, які існують у природі, мають декоративні властивості. Тобто за допомогою них можна оздоблювати та прикрашати парки й алеї, клумби й газони, ігрові та спортивні майданчики, створювати красивий та привабливий вигляд різних архітектурних споруд тощо (мал. 159).

Окрім декоративних властивостей, з квіток деяких рослин отримують ефірні масла, ароматизатори, а з плодів, листя та кори готують ліки тощо.

Щоб створювати композиції з рослин, які б справляли приємне враження, сприяли відпочинку та праці, необхідно володіти справжньою майстерністю. Для цього насамперед слід знати біологічні особливості рослин: які з них світлолюбиві, а які – тіньовитривалі; які морозостійкі, а які – теплолюбні; коли вони починають розвиватися, розпускати листя та квітнути; як довго квітнуть та зберігають листя; як змінюється колір квіток та кори впродовж літа тощо. Потрібно також уміти добирати декоративні дерева для створення з них композицій та правильно їх розміщувати на земельній ділянці.

Великого поширення для декоративного оформлення земельних насаджень набуло використання низькорослих, дерев'янистих рослин, гілки яких ростуть майже від кореня. Називаються такі рослини **кущовими**. Розмножують їх *вегетативно*, здебільшого *кореневими паростками*. Для цього раною весною або восени, після завершення цвітіння рослини, добре пророслі та розвинені кореневі паростки відкопують садовою лопатою і пересаджують на постійне місце (мал. 160). Цей спосіб має ряд переваг. Рослини швидко ростуть, повністю зберігають декоративні форми материнської рослини, тоді як вирощеним з насіння ці властивості вдається зберегти рідко.





Мал. 159. Декоративне оформлення присадибних ділянок

Утворені кореневі паростки можна викопувати разом з коренем материнської рослини і не боятися, що вони можуть пошкодитись, а рослина – загинути. Навпаки, материнська рослина при цьому збільшує кількість корневих паростків та краще квітне.

Важливим етапом вирощування кущових декоративних рослин є висаджування. Практично його можна виконувати в будь-яку пору року з весни до осені. Проте кращий результат дає висаджування ран-



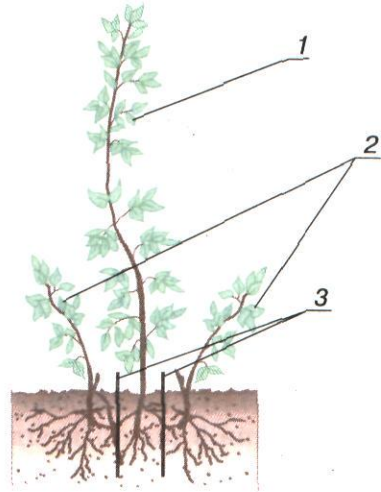
ньою весною до початку активного росту рослини або восени після її цвітіння.

Крони кущових рослин формують ранньою весною до початку соковиділення або восени після завершення цвітіння, коли температура навколишнього середовища не перевищує 4...5 °С. При цьому видаляють секатором зламані, перекручені, пошкоджені, перехрещені гілки та частини рослини, які можуть надати їй непривабливого зовнішнього вигляду. Необхідно стежити також, щоб під час відрізання ушкодженої або зайвої гілки не утворилось тріщин на основній частині рослини, відставання чи ушкодження кори, надто великих залишків частини гілки, що видаляється. При відрізанні товстих гілок садовою пилкою необхідно спочатку виконати надріз з нижнього боку на 1/3 її діаметра, а потім продовжити цю саму операцію зверху.

Місця зрізування покривають спеціальною суспензією (варом), яка реалізується в торговельній мережі, або олійною фарбою світлого кольору. Квітки, що відцвіли, треба також обрізати, оскільки вони споживають із рослини поживні речовини. У результаті зменшується їх доступ до тих частин рослини, що квітнуть.

Восени рослини необхідно підготувати до зимівлі. Листя в цей період краще не прибирати. Воно захищає кореневу систему від промерзання. Збирають листя весною. Проте якщо в листі з'явилися грибкові захворювання, шкідники або личинки, його краще знешкодити.

Серед поширених рослин, які використовують для декоративного оформлення, є бузок, калина, жасмин та ін. (мал. 161).



Мал. 160. Розмноження кущових рослин кореневими паростками:

- 1 – материнська рослина;
- 2 – кореневі паростки; 3 – місце відокремлення паростків



Мал. 161. Декоративні рослини: а – бузок; б – калина; в – жасмин



*Бузок* – кущова декоративна рослина заввишки до 5 м, з великою кількістю гілок, на яких утворюються суцвіття, з квітками діаметром 2,5 см кожна. Зацвітають вони в травні й квітнуть упродовж 20 днів. Квітки, залежно від виду рослини, можуть бути білого, оранжевого, фіолетового кольорів або їх відтінків. Квіти мають приємний, ароматний запах. Нині селекціонерами виведено близько 300 видів бузку. Усі ці рослини невибагливі до вологи і родючості ґрунту, але краще ростуть і квітнуть на підживлених і добре оброблених ґрунтах.

Листя блискуче, темно-зеленого кольору. Восени листя деяких видів бузку стає фіолетовим зверху і жовтим знизу, що робить рослину особливо декоративно привабливою.

*Калина* – гіллястий кущ або невелике (2...4 м) дерево. Листя на каліні протягом літа зелене, а восени – жовтого, червоного, пурпурового кольорів з різними відтінками. Черешки листків довгі з булавоподібними залозками при основі. Квітки білі, пахучі. Плоди – червоні кулясті, зібрані у грона, досягають у жовтні і довго тримаються на гілках.

Калина – зимостійка та вимоглива до вологи рослина, стійка до загазованості повітря. Її можна зустріти в лісах, на берегах річок, озер, боліт. Розмножується здерев'янілими та зеленими живцями, відсадками, насінням. Однак насіннєвий спосіб незручний тим, що потребує тривалого періоду передпосівної підготовки, а також тим, що сіянці на два-три роки пізніше починають плодоносити. Офіційно зареєстрованих сортів каліни не існує. Проте вже виділено та розмножується сорт Київська садова № 1.

*Жасмин* – кущова рослина з духмяними квітами. Відомо близько 300 її видів. Вирощується як декоративна рослина або для отримання з квіток ефірного масла, яке використовується в парфумерії, в харчовій промисловості для ароматизації виробів тощо.

### Правила безпечної праці під час вирощування кущових рослин

1. Не піднімати сільськогосподарські знаряддя високо над головою.
2. Працювати різальним інструментом лезом від себе.
3. Під час відпочинку сільськогосподарські знаряддя (граблі, сапки) класти на ґрунт гострими частинами донизу.
4. Не зберігати інструменти в траві, не прикривати їх одягом.
5. Під час загострення інструменту напилками надівати захисні окуляри.
6. Використовувати сільськогосподарські знаряддя тільки за призначенням. Працювати в рукавицях, халаті.
7. Не розмахувати інструментом.
8. Усі роботи виконувати відповідно до інструкційних карт.
9. За виявлення неполадок або поломки знаряддя повідомити вчителя.
10. Після закінчення роботи обчистити знаряддя від бруду, помістити його у відведене для нього місце.
11. Привести себе та робочий одяг у порядок.



*Оздоблення (прикраса) території* – надання гарного вигляду земельній ділянці за допомогою квітів, кущових рослин, дерев тощо.

*Озеленення* – насадження дерев, кущів, квітів; створення зелених насаджень.

*Насадження* – посаджені дерева, кущі, рослини.

*Кущова рослина* – низькоросла дерев'яниста рослина, гілки якої ростуть майже від кореня.

*Укорінення рослини* – вростання рослини корінням у ґрунт.

*Штамб* – частина дерева від кореня до крони.

*Оздоблювач* – висококваліфікований робітник, який надає гарного вигляду ділянці, виробу тощо.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 29

### Висаджування декоративних кущових рослин

Інвентар та матеріали: лопата садова, совок садовий, секатор, перегній, торф, поливальниці, посуд для води.

Послідовність виконання роботи:

1. За завданням учителя оглянь кущову рослину, визнач найбільш розвинені пагони для їх використання як саджанців.
2. За допомогою садової лопати відкопай саджанці рослини.
3. Очисти корені від ґрунту.
4. Відріж секатором пошкоджені корені.
5. Підготуй посадкову ямку.
6. Змішай ґрунт з перегноем.
7. Розмісти саджанець у ямці, засип приготовленою сумішшю ґрунту з перегноем.
8. Ущільни ґрунт навколо висадженої рослини.
9. Полий рослину, виконай мульчування перегноем або торфом.



*Декоративна кущова рослина, бузок, калина, жасмин, кістянка, гроно.*



1. Які рослини називають декоративними?
2. Яким способом розмножують бузок, калину, жасмин?
3. У чому сутність розмноження кореневими паростками?

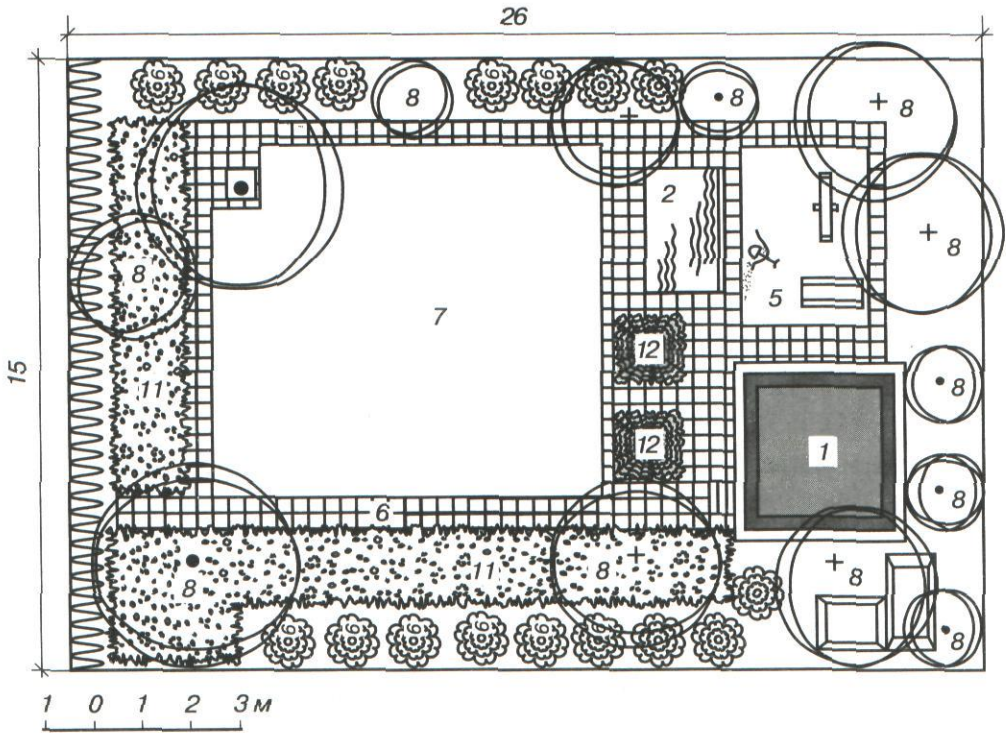
## § 39. Технологія вирощування та догляд за кущовими декоративними рослинами



1. Які рослини називають декоративними?
2. Які відомі тобі рослини використовують для декоративного оздоблення присадибних ділянок?



Декоративне оформлення присадибної ділянки розпочинають з розробки її плану. З цією метою на ньому наносять у масштабі розмір земельної ділянки, місця розташування будинку, надвірних улаштувань, планують місця майбутніх клумб, газонів, бордюрів тощо (мал. 162).



Мал. 162. План декоративного розміщення рослин на присадибній ділянці:

- 1 – будинок; 2 – басейн; 3 – вхід; 4 – компост; 5 – дитячий майданчик; 6 – доріжка;
- 7 – газон; 8 – фруктові дерева; 9 – плодоягідні рослини;
- 10 – жива загорожа з кущових рослин; 11 – квітник; 12 – клумби

Щоб створити композиції з живих рослин, необхідно володіти справжньою майстерністю. При цьому необхідно знати, в який період вони починають розвиватись і цвісти, яким буде колір листя і квіток у різні періоди року, якими вони стануть через певний час, як розмістити дерева й квіти, щоб вони створювали красивий вигляд, як їх висаджувати та доглядати за ними. Насамперед треба оволодіти мистецтвом декоративного садівництва.

Як же правильно розмістити рослини на присадибній ділянці? Для прикрашання входу до присадибної ділянки використовують високі дерева, а по краях доріжок, алей висаджують кущові декоративні рослини. Смугу з низькорослих кущових рослин заввишки 1...1,2 м називають *бордюрами*.

Бордюри з кущових рослин восени періодично «стрижуть», надаючи їм певної геометричної форми (див. мал. 159). Для їх формування можна використати жасмин, бузок, калину та інші кущові рослини. Низькорослі кущові рослини висаджують на передньому плані, вищі



дерева – на задньому, де вони виконують захисну або фоноутворюючу функцію.

Формуючи декоративні насадження на присадибній ділянці, необхідно враховувати, що бузок, жасмин – світлолюбні рослини, гарно квітнуть при значному попаданні на них сонячного проміння. Менша їх квітність у затінених місцях. Калина порівняно менш вимоглива до світла, але більше потребує вологи, тому її часто висаджують для декоративного оформлення поблизу криниць, басейнів, фонтанів.



**Бордюр** – смуга зелених насаджень, яку вирощують для прикраси з обох боків доріжки, по краях майданчиків, газонів тощо.

**Материнська рослина** – рослина, з частин якої вирощують саджанці нових, подібних до неї рослин.

**Розмножувати** – розводити певні види рослин.

**Крона** – верхня частина куща або дерева, що являє собою сукупність його гілок.

**Саджанець** – молода рослина (дерево, кущів), вирощена в розсаднику із сіянців чи живця і призначена для садіння.

**Живець** – корінець, паросток чи бокова гілка, з яких вирощують нові рослини.

**Черешок** – стеблина листка.

**Квітність** – цвітіння.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 30

### Планування естетичного оформлення земельної ділянки

Інструменти та матеріали: рулетка, шпагат, дерев'яні кілочки, аркуш паперу, олівець.

Послідовність виконання роботи:

1. За завданням учителя виміряй розмір земельної ділянки для розробки плану декоративного оформлення.
2. Ознайомся з рослинами, які передбачається висадити, та їхніми біологічними особливостями.
3. Накресли в масштабі план земельної ділянки.
4. Розроби план розміщення кущових декоративних рослин, майбутніх квітників, клумб, бордюрів, раб'аток, майданчиків для гри, відпочинку тощо.



План присадибної ділянки, бордюр.



1. Що називають декоративним оформленням?
2. Що необхідно знати, щоб розробити план декоративного оформлення присадибної ділянки?
3. У чому сутність догляду за декоративними насадженнями?



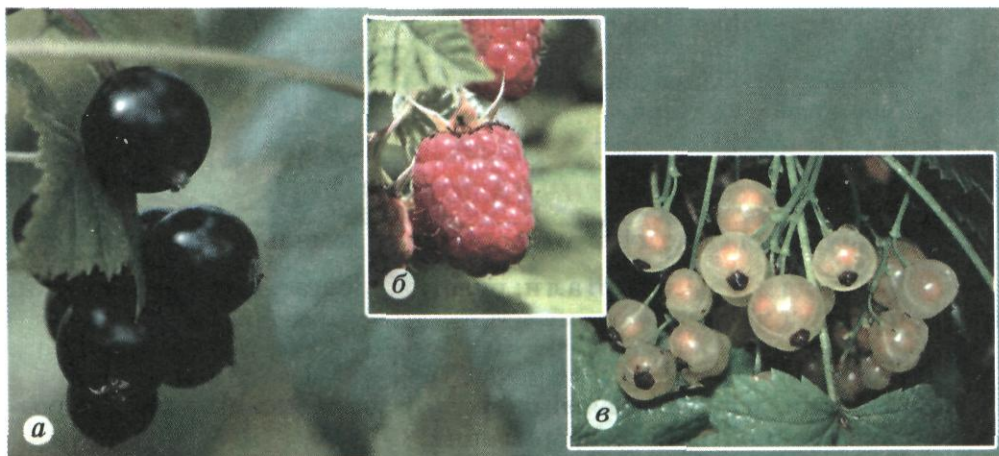
## Технологія вирощування плодоягідних культур. Боротьба зі шкідниками та хворобами

### § 40. Біологічні особливості ягідних культур



1. Які відомі тобі рослини дають плоди у вигляді ягід?
2. Яку галузь сільського господарства називають плідівництвом?
3. Які характеристики сільськогосподарських рослин належать до біологічних?
4. Що повинен знати працівник, який займається вирощуванням ягідних культур?

Великого поширення на всій території України набуло вирощування **кущових плодоягідних культур**: смородини, малини, порічок та ін. (мал. 163). Їх плодами є ягоди – соковиті їстівні частинки рослини, які розвиваються після запліднення із зав'язі квітки і містять насіння.

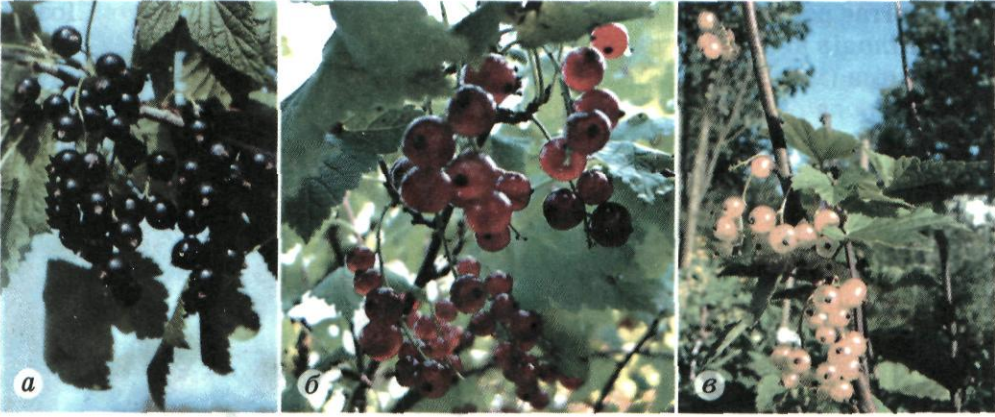


Мал. 163. Ягідні рослини: а – смородина; б – малина; в – порічки

Плоди мають високі смакові якості, містять велику кількість корисних для організму людини поживних речовин: вітаміни, кислоти, цукор. Ці складові роблять їх особливо цінними для споживання у свіжому вигляді. З них також виготовляють такі харчові продукти, як джем, йогурт, мармелад, желе, компот тощо. Їх можна зберігати в засушеному, замороженому, консервованому вигляді.

Однією з найпоширеніших садових ягідних культур є **смородина**. Залежно від сорту розрізняють *чорну*, *червону* і *білу* смородину (мал. 164). Найбільшого поширення набуло вирощування чорної смородини. Це безстовбурна кущова рослина, яка складається з кореневої системи та гілок і пагонів (мал. 165).

Коренева система розміщується на глибині 10...40 см. На цій глибині вона повинна бути достатньо забезпечена поживними речовинами



Мал. 164. Смородина: а – чорна; б – червона; в – біла

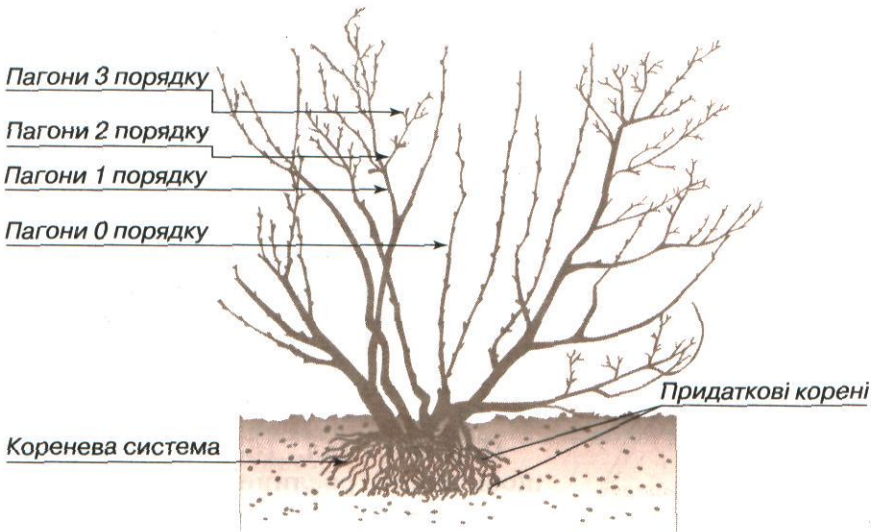
та вологою. Ягоди утворюються на пагонах. Розрізняють пагони нульового, першого, другого, третього і т.д. порядків (див. мал. 165). Пагони нульового порядку – це добре розвинені пагони, які виростають із стеблових бруньок корінців рослини.

З бруньок гілок нульового порядку виростають гілки першого порядку, на яких утворюються гілки другого порядку і т.д.

Ягоди виростають на гілках попереднього року, рідше – на дво-, трирічних гілках. Плодоношення таких гілок – 1–3 роки. Після цього гілки відмирають (висихають), а на їх місці з прикореневої частини виростають нові. Сухі пагони вирізують секатором.

Бруньки чорної смородини формуються тільки на однорічних пагонах.

Ягоди утворюються із суцвіття, яке має форму китиці із 3–15 і більше квіток. Найбільші ягоди виростають із нижніх квіток.



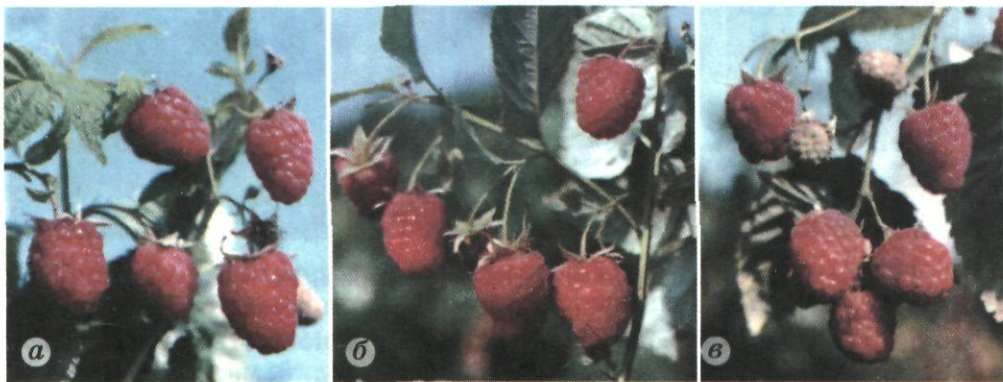
Мал. 165. Будова куца смородини



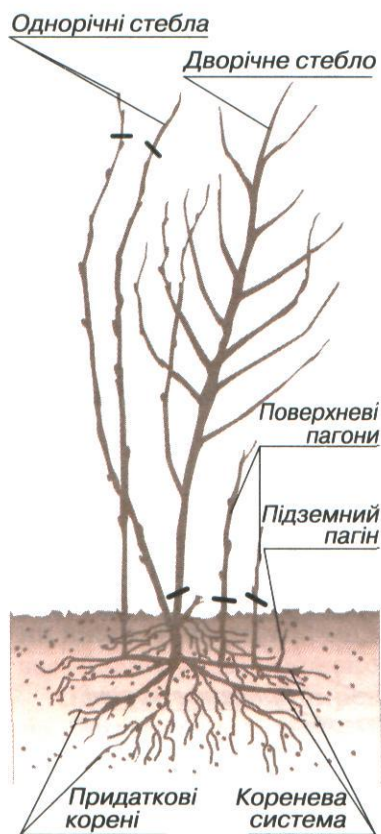


Зацвітає рослина в кінці травня і продовжує цвісти 7–11 днів. Дозрівання плодів відбувається в кінці липня – на початку серпня.

**Малина** (мал. 166) належить до родини розоцвітих. Це багаторічна напівкущова рослина, що має в ґрунті кореневище і невеликі корінці, які розміщуються в орному шарі ґрунту на глибині 10...40 см і лише



Мал. 166. Сорти малини: а – Костинбродська; б – Новокитаївська; в – Награда



Мал. 167. Будова куща малини

деякі з них заглиблюються до 1 м. На кореневищі і корінцях утворюються стеблові бруньки, з яких розвиваються молоді пагони, що замінюють старі. Їх використовують для розмноження малини (мал. 167).

Стебла малини другого року плодоносять і відмирають. Після збирання врожаю їх вирізують секатором. Хороші врожаї на одному місці малина дає впродовж 7–8 років.

Суцвіття малини розвиваються з бруньок, що з'являються в пазухах листків дворічних пагонів. Найбільш урожайні плодіві гілочки утворюються в пазухах листків середньої частини пагона. Різні суцвіття одного й того самого пагона й різні квітки в суцвітті розвиваються неодноразом, тому цвіте малина тривалий час. Після цвітіння запліднена квітка розвивається в плід – збірну кістянку. Достигають плоди також неодноразом, тому збирають урожай малини протягом 30–40 днів.

**Порічки** (мал. 168) – багаторічні кущові ягідні рослини заввишки 1...2 м. Їх коренева система розвивається в ґрунті на глибині 20–40 см і лише деякі корінці заглиблюються до 1,5 м. Тому ці ягідні



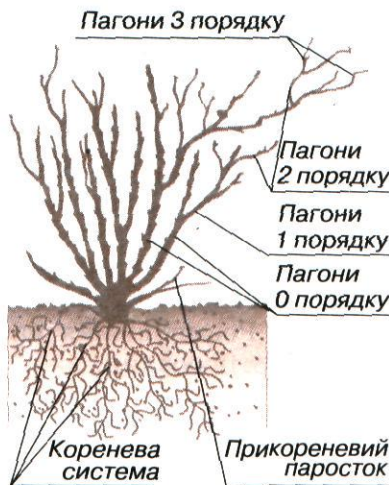
Мал. 168. Порічки: а – білі; б – червоні

культури добре розвиваються на ґрунтах з неглибоким заляганням ґрунтових вод.

Кущ порічок має кілька гіллястих стебел. З основи куща, з прикореневих бруньок щороку виростають нові стебла. На них наступного року утворюються бічні гілки, на яких формуються плоді бруньки (мал. 169). Плодоносять молоді стебла на третій рік і дають урожай за правильного догляду впродовж 10–15 років. Залежно від сорту розрізняють білі та червоні порічки.

Квітки порічок, зібрані в суцвіття, називають китицями. У китиці може бути 6–12 квіток, які після цвітіння утворюють плід у вигляді кулястої ягоди. У кожному плоді є багато насіння.

Ягідні культури вологолюбні, потребують доброго освітлення. Найкращі врожаї дають на відкритих та незатінених місцях. Усі ягідні культури не досить вимогливі до родючості ґрунту, але потребують достатнього вмісту в ньому гумусу та добрив.



Мал. 169. Будова куща порічок



**Стебло** – основна частина трав'янистої рослини від кореня до верхка, яка тримає на собі листя, квіти і плоди.

**Пазуха** – тоненькі пагони, стеблинки деяких рослин, які слугують для їх розмноження.

**Розетка** – група листків, скупчено розташованих на вертикальному стеблі, ледве піднятому над землею.

**Сорт** – культурні рослини, що відрізняються від інших рослин такого самого виду певними властивостями.

**Гілка** – невеликий боковий відросток, пагін дерева, куща або трав'янистої рослини.

**Вегетативне розмноження** – вирощування нової рослини із частини материнської рослини.



**Плодівництво, ягідні культури, ягода, смородина, малина, порічки, китиця.**



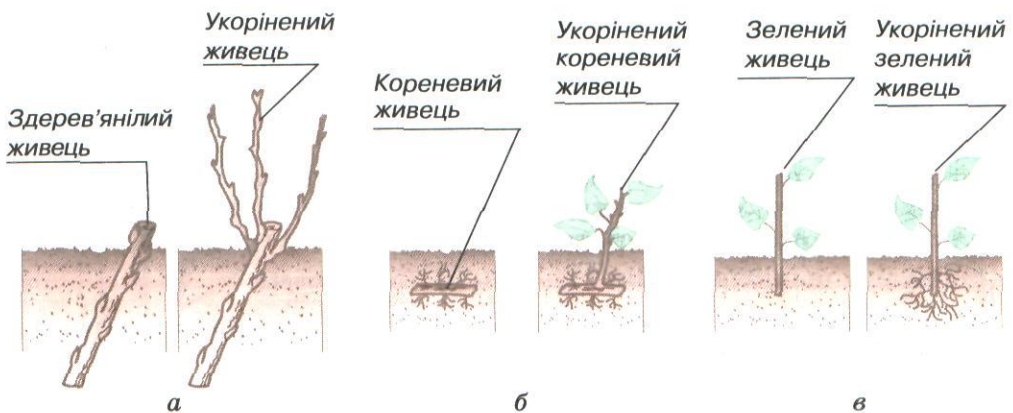
1. Яке значення плодівництва як галузі сільського господарства?
2. Які основні біологічні особливості ягідних культур?

## § 41. Розмноження плодоягідних культур



1. Згадай, яким способом вирощують розсаду овочевих культур?
2. Які агротехнічні прийоми застосовують під час догляду за рослинами?
3. Чим відрізняється насіннєвий спосіб вирощування рослин від вегетативного?

Плодоягідні культури розмножують головним чином **вегетативно**, тобто живцями, або відсадками, які отримують із частин пагонів стебла рослини, поділом куща або кореневими паростками та здерев'янілими живцями (мал. 170). Насіннєве розмноження застосовують рідко, оскільки рослини втрачають такі сортові ознаки, як смак плоду, його масу, урожайність і починають плодоносити значно пізніше. Розмноження насінням застосовують лише для виведення нових сортів рослин.



Мал. 170. Розмноження живцями:  
а – здерев'янілими; б – корневими; в – зеленими

*Малину* розмножують паростками, що розвиваються із стеблових бруньок її корінців (мал. 171). Восени паростки викопують, обрізують на висоті 40...50 см і садять рядами з міжряддям 1,5...1,8 м та відстанню між рослинами в рядку 0,5...0,7 м. Саджанці малини висаджують на таку саму глибину, на якій вони росли на маточній ділянці. Корінці присипають розпушеною вологою землею і добре її ущільнюють.

Смородину і порічки розмножують здерев'янілими живцями або живцями горизонтальних, вертикальних чи дугоподібних відсадків.

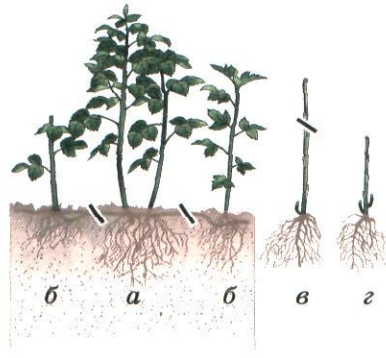
Розмноження здерев'янілими живцями – найпростіший і найрозповсюдженіший метод. Для цього заготовляють живці завтовшки 0,5...0,8 см, які мають п'ять-шість бруньок. Нижню частину живця зрізують навскіс нижче бруньки, а верхню – вище бруньки (мал. 172). Краще висаджувати смородину та порічки восени. Розміщують куці на відстані 1,5 м один від одного, а за рядкового способу – відстань між рослинами повинна становити 0,6...0,8 м в рядку з шириною міжрядь 1,5...1,8 м.

Для висаджування здерев'янілого живця за допомогою садильного кілочка готують похиле заглиблення відповідно до довжини живця. Останній розміщують у заглибленні так, щоб одна брунька була над поверхнею ґрунту, а друга – біля його поверхні (мал. 173). Після висаджування ґрунт обережно, щоб не пошкодити бруньок, ущільнюють і мульчують. Таким способом висаджують живці восени. Для висаджування весною живці нарізують пізньою осінню, укладають у дерев'яну тару і зберігають прикочаними в снігу до настання весни.

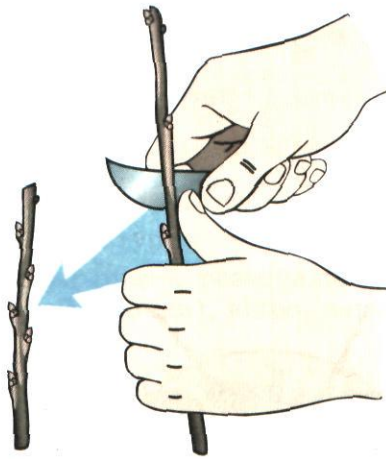
Розмноження відсадками полягає в відділенні від материнської рослини пагонів або гілок, що вкоренилися. Розрізняють спосіб розмноження *вертикальними, горизонтальними та дугоподібними відсадками*.

Для отримання *вертикальних відсадків* весною у молодих куців обрізують біля самої поверхні ґрунту майже всі гілки. Коли з нижніх бруньок виростають молоді пагони завдовжки 15...25 см, їх пригортають ґрунтом. З часом, коли пагони підростають та утворюються нові, їх знову пригортають. Восени вкорінені пагони розкопують, відрізують секатором відігнуті гілки, на яких утворилися паростки, поділяють на частини і висаджують на постійне місце у ягідник (мал. 174).

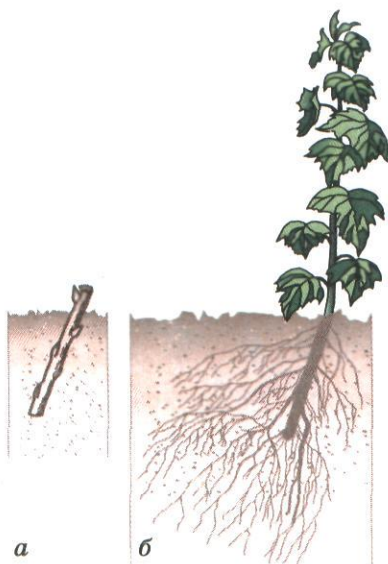
Розмноження саджанців *дугоподібними відсадками* (мал. 175) виконують прищепленням однорічних пагонів попереднього року росту. Для цього їх обрізують на висоті чотирьох-п'яти бруньок, розміщують



Мал. 171. Розмноження малини кореневими паростками:  
а – материнська рослина;  
б – кореневі паростки;  
в – саджанець, відділений від материнської рослини;  
г – саджанець, підготовлений до висаджування



Мал. 172. Підготовка живця



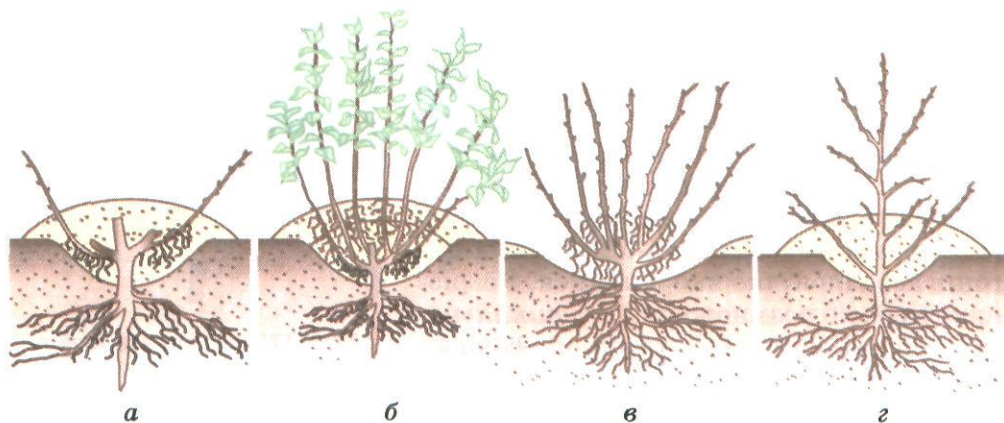
Мал. 173. Розмноження  
з дерев'яним живцем:  
а – висаджений живець;  
б – укорінений саджанець

у канавці завглибшки 8...12 см, прищипують дерев'яними або металевими шпильками і присипають ґрунтом. Коли з'являються молоді пагони завдовжки 10...15 см, їх підгортають. Через 15–20 днів підгортання повторюють.

Восени рослину розкопують, усі утворені пагони відрізують секатором і висаджують на постійне місце вирощування.

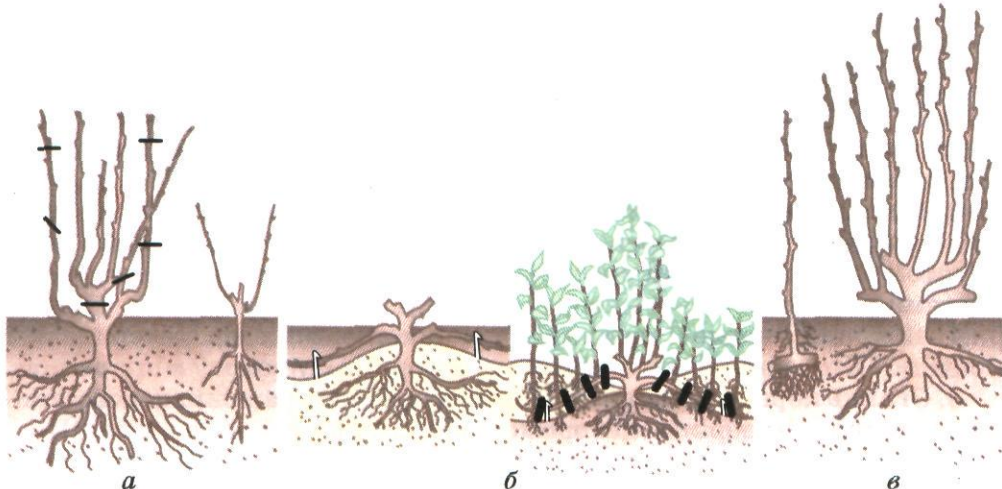
Саджанці смородини і порічок восени після садіння зрізують, залишаючи над землею пеньки заввишки 18...20 см, які навесні зрізують удруге, залишаючи на них три-чотири бруньки. Якщо їх посадили навесні, пагони відразу зрізують так, щоб залишилось три-чотири бруньки.

Кущі смородини і порічок у перші роки життя звільняють від недостатньо розвинених і пошкоджених пагонів. Через п'ять-шість років після садіння в кущах ягідних культур щороку восени або рано навесні вирізують п'яти-, шестирічні гілки.



Мал. 174. Вертикальні відсадки:  
а – першого року; б – другого року; в, г – третього і наступних років

Урожай ягідних культур збирають у міру досягання плодів. У більшості сортів порічок, смородини плоди досягають одночасно, тому їх урожай збирають за один раз. Плоди малини збирають кожні один-два дні. Ягоди збирають у суху погоду, сортують і вкладають у тару для подальшої переробки.



Мал. 175. Горизонтальні відсадки:  
а – першого року; б – другого року; в – третього року



**Плід** – соковита їстівна частина деяких рослин (суниця, смородина, порічки, малина).

**Ягода** – соковитий невеликого розміру плід трав'янистих або кущових рослин.

**Біологічні особливості** – умови, які сприяють росту й розвитку рослини.

**Плодоношення** – здатність рослини давати плоди.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 31

### Висаджування плодоягідних культур

Інвентар та матеріали: секатор, садова лопата, розмічальний шнур, складальний метр, розмічальні конуси (кілочки), відро, перегній, торф.

Послідовність виконання робіт:

#### 1. Висаджування смородини

1. Розміть місця висаджування смородини. Якщо смородина буде висаджена в один ряд, то місця висаджування розміть по шнуру через 0,8 м.

2. На розмічених місцях викопай ямки завглибшки й завширшки 30...40 см, верхній шар ґрунту склади окремо. У ямку внеси перегній з розрахунку 1 відро на 2 ямки, перемішай його з ґрунтом посередині ямки і зроби заглибину для розміщення коренів саджанців.

3. Викопай саджанці смородини.

4. Обріж секатором пошкоджені та хворі відростки кореневої системи.

5. Змочи корені розчином коров'яку з глиною і достав до місця висаджування.

6. Посади саджанці смородини, розміщуючи їх у ямці з нахилом, засип ґрунтом, ущільни його, зроби навколо висадженого куща лунку, полий її, а потім засип торфом.



## II. Садіння малини

1. Вибери місце для висаджування малини.
2. Розміть посадкові рядки за допомогою кілочків, шнура і дерев'яного метра: вимірй міжряддя завширшки 1,5 м і натягни шнур. По натягнутому шнуру через кожні 70 см наміть місця для ямок, розставивши кілочки.
3. По намічених місцях викопай ямки завглибшки 25...30 см, внеси в них перегній із розрахунку 1 відро на 3 ямки, перемішай його з ґрунтом і в кожній ямці зроби заглибину для розміщення кореневої системи рослини.
4. Викопай кореневі паростки, відокремивши їх від материнської рослини. Щоб корені не пересихали, загорни їх у вологу мішковину.
5. Оглянь кореневу систему. Пошкоджені або уражені хворобою кореневі відростки обріж секатором.
6. Посади рослини в ямки, заглибивши місце утворення верхніх коренів на 3...5 см, ущільни ґрунт навколо рослин, полий його і зверху засип торфом.

### ПРАКТИЧНА РОБОТА 32

#### Заготівля і зберігання живців плодоягідних культур

Інвентар і матеріали: секатор, садовий ніж, шпагат, тарні ящики.

Послідовність виконання роботи:

1. Оглянь кущ чорної смородини.
2. Видали сухі, поламані, ушкоджені гризунами гілки.
3. Визнач добре розвинені однорічні гілки завтовшки 0,5...0,8 см.
4. Відріж гілки секатором.
5. Наріж живці з п'ятьма-шістьма бруньками.
6. Зв'яжи живці в пучок.
7. Уклади заготовки для саджанців у дерев'яну тару для зберігання.



*Вегетативне розмноження, вкорінений відросток, паросток, стеблові бруньки.*



1. Які рослини розмножують вегетативним способом?
2. Які властивості ягідних культур змінюються при їх розмноженні насінням?
3. Які особливості розмноження ягідних рослин кореневими відростками та здерев'янілими живцями?

## § 42. Догляд за плодоягідними культурами



1. Згадай, у чому сутність догляду за ягідними культурами.
2. Як отримати екологічно чисті ягоди?



### 3. У чому відмінність між способами розмноження кущових ягідних культур?

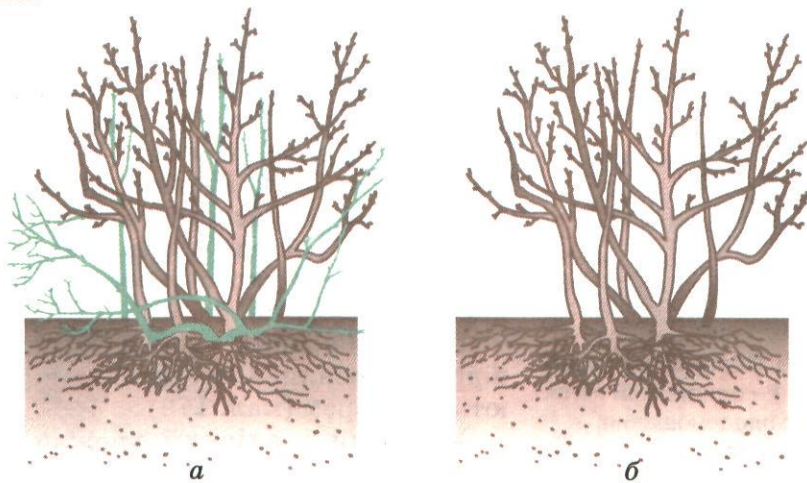
Смородина та порічка невимогливі до ґрунтів. Однак краще вони ростуть та плодоносять на суглинкових ґрунтах із достатнім вмістом гумусу. Земельну ділянку найкраще підготувати за рік до висаджування рослин. Для цього необхідно зібрати рештки попередніх насаджень, восени скопати або виорати ґрунт на глибину 30...35 см, внести комбіновані добрива, що реалізуються в торговельній мережі. Перед їх внесенням необхідно ознайомитися з рекомендаціями, які додаються в інструкції. Удобрюють також перегноем, утвореним із гною попереднього року.

Після висаджування рослин систематично (до 5 разів за вегетацію) виконують культивуацію, знищення бур'янів, підгортання ґрунту до основи кущів для утворення нових пагонів. Мульчування краще виконувати весною після першої культивуації. Для цього використовують торф, перегній, компост або тирсу.

Обрізують рослини перед висаджуванням. На кожній гілці залишають три-чотири добре розвинені бруньки. Кущ формують з двох-трьох скелетних (основних) гілок різного віку.

У перший рік після висаджування залишають три-чотири найбільш розвинені гілки. Недозрілі верхівки зрізують. Щорічно видаляють старі (п'яти-, шестирічні) гілки, а також хворі, засохлі, зламані, загущені (мал. 176).

У промислових насадженнях такі роботи виконують механічними машинами. За їх допомогою один раз у п'ять-шість років зрізують (скошують) усю наземну частину. Таким способом рослини захищають від хвороб і шкідників. Наступне плодоношення настає через два-три роки.

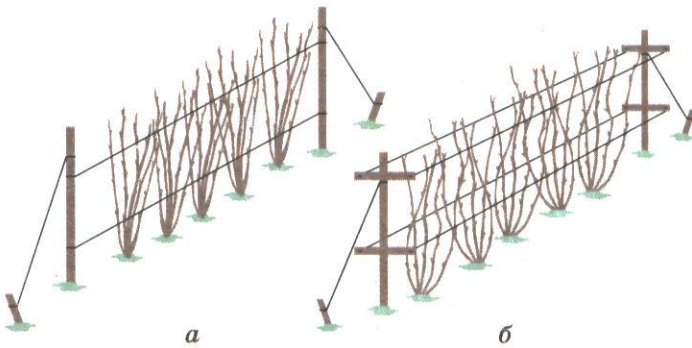


Мал. 176. Обрізування кущів чорної смородини, порічок:  
 а – кущ до обрізування (кольором показано гілки, які треба вирізати);  
 б – кущ після обрізування

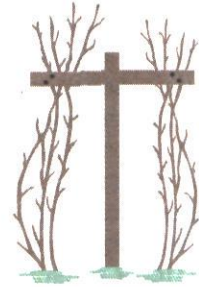




Малину висаджують на відкритому для сонячного проміння місці і підв'язують шпалерним способом (мал. 177) або на опорах (мал. 178).



Мал. 177. Шпалерний спосіб підв'язування малини:  
 а – одинарна шпалера;  
 б – подвійна шпалера



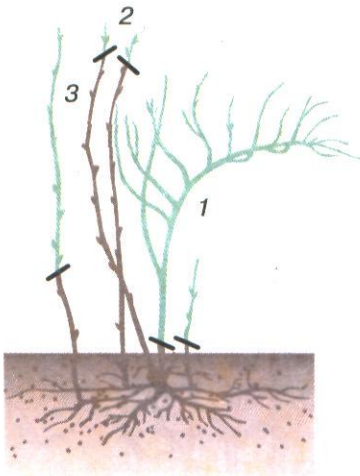
Мал. 178.  
 Підв'язування малини  
 на одинарній опорі

За два-три роки до висадження ґрунт переорюють або скопують. Висаджують саджанці восени за 15–20 днів до настання морозів, а весною – до розпускання бруньок.

Ранньою весною ґрунт боронують. Упродовж літа оголені корені підгортають, ґрунт систематично розпушують, знищують бур'яни, поливають, ведуть боротьбу зі шкідниками та хворобами, обрізують примерзлі гілки до першої здорової бруньки. Низькорослі сорти обрізують на висоту 1,5...1,8 м, високорослі – не обрізують, оскільки це призводить до зменшення врожаю. Доцільно вирізати всі перші короткі пагони, які проростають з кореневої системи в міжряддях та між рослинами. Залишають у куці лише 7–10 молодих пагонів для формування з них рослин наступного року. Весною п'ять-шість краще розвинених рослин залишають, підв'язують до дроту й укорочують (обрізують) на висоту 1,5...1,8 м.

Після збирання врожаю рослини, які відплодоносили, а також зламані – вирізують секатором (мал. 179).

Хороший і якісний урожай ягідних культур отримують за вчасного знешкодження шкідників та упередження хвороб. Найбільшої шкоди смородині, порічкам завдають: *листява попелиця*, *борошніста*



Мал. 179. Обрізування куца малини: 1 – однорічний пагін після плодоношення;  
 2 – однорічний пагін наступного року плодоношення;  
 3 – однорічний пагін для розмноження

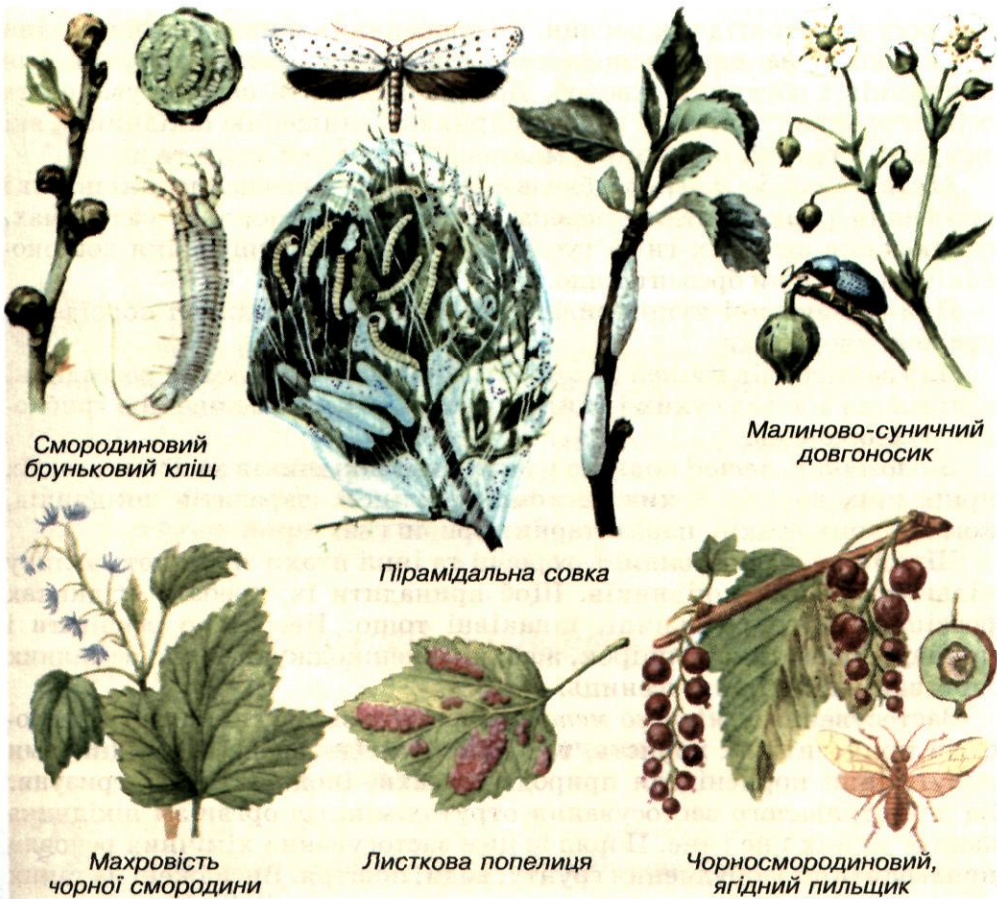


роса, смородиновий бруньковий кліщ, пірамідальна совка, гусінь, малиново-сунічний довгоносик, біла плямистість та ін. (мал. 180). Боротьбу з ними ведуть біологічним та хімічним способами. Застосовуючи біологічний спосіб, отримують екологічно чисті продукти.

**Листкова попелиця** вражає смородину і порічки. Яйця личинки зимують на пагонах. Весною з'являються личинки і з появою перших листків, розмістившись на їх нижньому боці, починають висмоктувати з них сік. Зверху листка з'являються червоні пухлини. При ознаках ураження листки зрізують і знищують. Для знешкодження личинок виконують обприскування рослин мильним розчином (300 г на 10 л води).

**Борошниста роса** – поширене захворювання багатьох ягідних культур. Ця хвороба вражає ягоди і плодові гілки. Спочатку з'являється білий покрив, потім перетворюється на мучнистий. Уражені хворобою рослини припиняють ріст.

Частини рослини, вражені борошнистою росою, обрізують і знешкоджують або обробляють хімічними речовинами, що реалізуються в торговельній мережі.



Смородиновий бруньковий кліщ

Малиново-сунічний довгоносик

Пірамідальна совка

Махровість чорної смородини

Листкова попелиця

Чорносмородиновий, ягідний пильщик



**Смородиновий бруньковий кліщ** вражає бруньки, які розпухають і не розпускаються. Під час цвітіння кліщі виповзають з бруньки і заселяються в кущі. Для відлякування шкідників між кущами смородини висаджують часник. Знешкоджувати можна свіжою суспензією часнику з водою (50...100 г розтовченого часнику на 10 л води). Можна також зібрати та знешкодити вражені бруньки.

Малину вражає *пірамідальна совка*, *малиново-суничний довгоносик*, *малинова стеблова муха*, *гусінь*.

**Гусінь** – шкідник зеленого кольору великих розмірів. Живиться листям, з'їдає квітки, суцвіття. Знешкоджують розчином настою тютюну і полину у воді, збиранням і знищенням гусениць.

**Малинові стеблові мухи** з'являються весною з коконів, які зимували в ґрунті; вони відкладають яйця на верхівках пагонів. З них вилуплюються личинки, які пошкоджують стебло і вздовж нього прогризають ходи (нірки) до основи рослини, в результаті чого вона висихає.

Боротьбу зі шкідниками та хворобами проводять за допомогою агротехнічних, біологічних, хімічних та інших заходів.

**Агротехнічні заходи** спрямовані на створення сприятливих умов для росту плодючих рослин, подовження їх життя та збільшення врожайності за одночасного створення несприятливих умов для шкідників і збудників хвороб. До них належать перекопування та осіння оранка ґрунту. Ці заходи сприяють знищенню шкідників, які зимують у ґрунті: пильщика, малинової стеблової мухи та ін.

**Механічний метод** передбачає безпосереднє знищення шкідників і створення різноманітних перешкод для проникнення в сад комах, спалювання зимових гнізд гусениць і комах, струшування довгоносиків на щити чи брезент тощо.

При обрізуванні кущів видаляють гілки, пошкоджені короїдами, уражені хворобами.

Для захисту від мишей обкопують канавками плодовий розсадник, а знімання з дерев сухих і гнилих плодів сприяє зменшенню грибкових захворювань.

**Біологічний метод** полягає у знищенні шкідників за допомогою їх природних ворогів – хижих комах і кліщів, паразитів шкідників, комахоїдних птахів, паразитарних грибів і бактерій.

Шпаки, ластівки, синиці, горобці та інші птахи знищують велику кількість різних шкідників. Щоб принадити їх, треба в ягідниках розвішувати годувальниці, шпаківні тощо. Необхідно оберігати і принаджувати також ящірок, жаб, які знешкоджують мух, земляних личинок шкідників, гусениць.

Застосування **хімічного методу** боротьби зі шкідниками та хворобами приносить як користь, так і шкоду. Одночасно із шкідниками гинуть інші корисні для природи комахи, іноді птахи та гризуни. За довготривалого застосування отрутохімікатів організм шкідника звикає до них і не гине. Поряд із цим застосування хімічних речовин призводить до забруднення ґрунту, води, повітря. Висаджені на таких ґрунтах рослини дають забруднені отруйними речовинами плоди, які глибоко впливають при їх вживанні на організм людини. Тому на при-



садибних ділянках найефективнішим є біологічний спосіб боротьби зі шкідниками та хворобами.



*Укорочення* – зменшення довжини.

*Шкідник* – комаха, рослина, мікроорганізм, що завдає шкоди сільському господарству.

### ПРАКТИЧНА РОБОТА 33

#### Догляд за висадженими живцями

Інвентар і матеріали: сани, відра для перегною, граблі.

Послідовність виконання роботи:

1. Оглянь стан розвитку висаджених живців.
2. Виконай поверхнєве прополювання, видали бур'яни.
3. Внеси на поверхню ґрунту органічні добрива.
4. Підгорни живці.
5. Виконай мульчування поверхні торфом та перегноем.



*Шпалерний спосіб, попелиця, борошниста роса, кліщ, пірамідальна совка, малиново-сунічний довгоносик, біла плямистість, смородиновий бруньковий кліщ, чорносмородиновий ягідний пильщик.*



1. У чому полягає догляд за плодоягідними рослинами?
2. Які заходи боротьби зі шкідниками і хворобами ягідних культур застосовують у сільському господарстві?
3. В якій стадії розвитку рослин шкідники та хвороби наносять найбільшу шкоду плодоягідним рослинам?
4. У чому сутність біологічних методів боротьби зі шкідниками та хворобами плодоягідних рослин?

## Основи технології вирощування зернових культур

### § 43. Види та господарське значення зернових культур



1. Що називають агротехнічним вирощуванням сільськогосподарських культур?
2. Які агротехнічні прийоми тобі відомі? У чому їх сутність?



**Рослинництво** – це галузь сільського господарства, яка займається вирощуванням сільськогосподарських рослин. Вона забезпечує населення основними продуктами харчування, тваринництво – кормами, легку й текстильну промисловість – сировиною.

**Рільництво** – одна з найважливіших галузей рослинництва, яка займається системою обробітку ґрунту й технологією вирощування конкурентоспроможних урожаїв сільськогосподарських культур.

У сільському господарстві вирощують різноманітні сільськогосподарські культури: плодові й овочеві, ягідні й коренеплідні, зернові, бобові та ін.

Великого поширення набуло вирощування таких цінних зернових культур, як пшениця, жито, ячмінь, гречка, кукурудза. Ці та ряд інших культур об'єднані в одну групу, яка має назву **родина злакових**.

**Пшениця** – основна зернова культура, найважливіший продукт харчування людини, який налічує 19 видів. У флорі України є три види пшениці: м'яка, тверда і дика однозернянка. Як продукт харчування на полях культивують пшеницю тверду, колоски якої, залежно від сорту, з остюками або без них. За терміном висівання розрізняють *озиму* та *ярову* пшениці. Озиму пшеницю висівають восени, врожай збирають улітку наступного року. Ярову пшеницю висівають весною, врожай отримують улітку цього ж року.

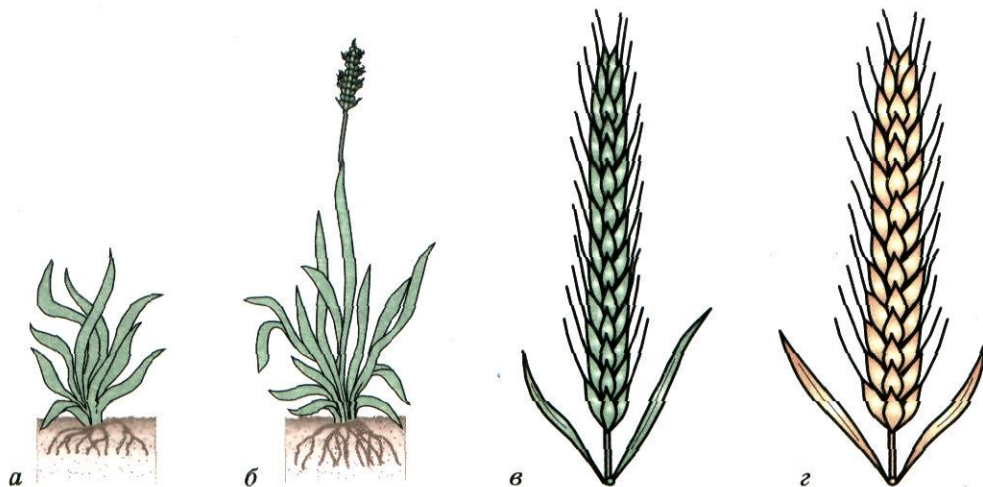
Суцвіття пшениці – це складний кошик, плоди – зернівки (мал. 181).



Мал. 181. Пшениця:

а – зернівка; б – паросток; в – загальний вигляд рослини; г – колос

Висіяне в ґрунт насіння пшениці проростає, починає кущитися, з'являються численні додаткові корені й кілька пагонів. Якщо насіння висіяне на зяб, весною кущіння змінюється фазою виходу в трубку, далі відбувається виколошування, яке триває близько двох тижнів, після цього – цвітіння, запилення, утворення зерен. У фазі воскової стиглості пшеницю збирають упродовж 5–7 днів (мал. 182). Процес збирання врожаю в побуті називають *жнивами*, святкування їх завершення – *обжинками*.



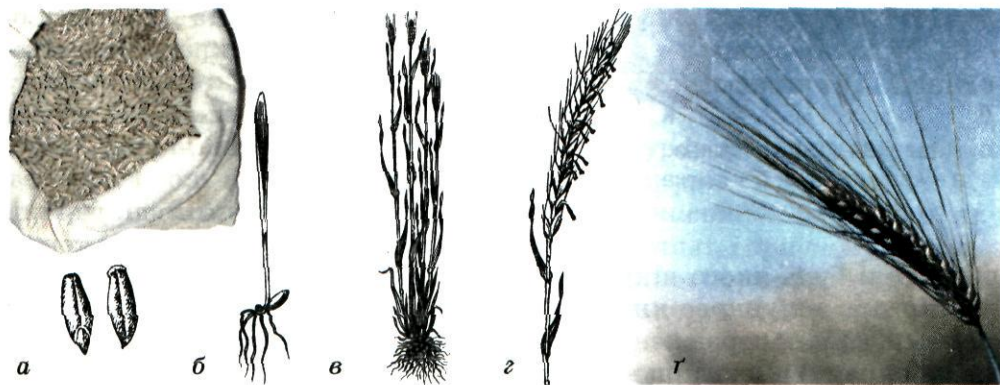
Мал. 182. Фази розвитку пшениці:

а – кущіння; б – вихід у трубку; в – молочна стиглість; г – воскова стиглість

Пшеницю використовують для приготування борошна, випікання з нього хліба, різних кондитерських виробів, а відходи від її переробки (висівки, полови, солому) – для згодовування тваринам та для технічних цілей.

Українськими селекціонерами виведено близько 30 сортів озимої пшениці, які мають високу врожайність, містять велику кількість поживних речовин. Їх рослини стійкі до вилягання під дією вітрів, дощів тощо. Найпоширеніші з них – Безоста, Миронівська 808, Одеська 16, Харківська 4 та ін.

**Жито** (мал. 183) – друга за значенням, після пшениці, зернова культура. Випечений із житнього борошна хліб смачний, поживний і висококалорійний. Жито згодовують також тваринам, солому використовують як підстилку, а також для технічних цілей.



Мал. 183. Жито:

а – зернівка; б – паросток; в – загальний вигляд рослини; г – квітучий складний колос; г' – колос у період достигання



У флорі України є два види жита: *посівне* і *дике*. Жито посівне – однорічна трав'яниста рослина. Її стебла прямі, голі, голубувато-зеленого кольору, заввишки 60 см і вище. Колоски з остюками або без них. Плід – зернівка, квітує у червні. Рослина перехреснозапилна. Вирощується як озима культура. Сіють у кінці серпня – на початку вересня.

У процесі кущування рослина потребує багато вологи. Однак після укорінення краще витримує недостачу вологи, ніж інші зернові культури. Жито швидко росте й пригнічує розвиток бур'янів. Агротехніка вирощування жита подібна до агротехніки озимої пшениці. Вирощують його на всій території України.

З лікувальною метою використовують хліб і висівки. Розмочений у гарячому молоці житній хліб прикладають до наривів і твердих болючих пухлин для їх розм'якшення та розсмоктування. Відвар житніх висівок вживають як відхаркувальний засіб. Житній хліб виявляє легку послаблюючу дію.

Найбільш поширені сорти жита, вирощені українськими селекціонерами – Таращанське, Житомирське, Харківське, Одеське та ін. Урожайність – 25...35 ц/га.

До цінних продовольчих продуктів належать *гречка*, *ячмінь*, *кукурудза*.

**Гречку** відносять до родини гречкових. Відомо близько 900 її видів. У флорі України росте 66 видів гречки. У господарствах культивують *гречку звичайну* (істівну).



Мал. 184. Гречка істівна:  
а – квітуча гілка; б – квітка;  
в – плід рослини

Стебло рослини ребристе, прямостояче, розгалужене, червонувате, заввишки 30...70 см. Листки червоні стрілоподібно-трикутні. Квітки – білі, блідо-рожеві, рожеві або червоні. Плід – горішок (мал. 184). Цвіте гречка звичайна в липні.

Гречка – важлива харчова та лікарська однорічна трав'яниста рослина. Вона містить багато білків, крохмаль, мінеральні солі та інші корисні для організму людини речовини. Зерна використовують для приготування борошна, круп, інших продуктів харчування.

Гречана крупа – цінний дієтичний продукт. Приготовлені з неї страви корисні людині будь-якого віку. Особливо корисним є вживання страв із гречки при шлунково-кишкових захворюваннях, розладах нервової системи, для попередження крововиливу. Настій квіток (40 г квіток на 1 л окропу) п'ють при кашлі.

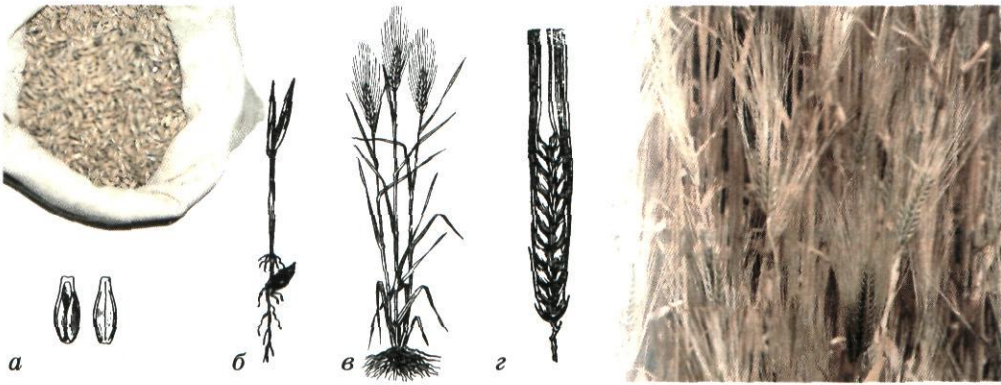
Тваринам згодують відходи борошна (висівки), полу, солому.

Гречка – медоносна культура. З гектара її посіву бджоли збирають 60...100 кг меду, запилюючи одночасно рослини.



В Україні вирощують такі селекційні сорти гречки, як Шатилівська, Богатир, Чернігівська, Слов'янка та ін. З місцевих сортів вирощують також Ямпільську, Радехівську.

**Ячмінь** (мал. 185) вирощують для кормових, технічних і продовольчих цілей.



Мал. 185. Ячмінь звичайний:

а – зернівка; б – паросток; в – загальний вигляд рослини;  
г – колос у період достигання

Із зерен ячменю виготовляють крупу. Суміш ячмінного, житнього та пшеничного борошна використовують для випікання хліба, кондитерських виробів тощо. Ним годують молодняк коней, велику рогату худобу, домашню птицю. Тваринам згодують також солому і полу ячменю. Зелену масу використовують як зелений корм.

Рід ячменю об'єднує 26 видів. У флорі України є 6 видів ячменю: *цибулястий*, *колінчастий*, *мишачий*, *заячий*, *дворядний* і *звичайний*. Як харчові й кормові культури в сільському господарстві культивують *ячмінь дворядний* і *ячмінь звичайний*.

На відміну від пшениці й жита, у ячменю на кожному виступі стрижня колоса розташовано не по одному, а по три колоски.

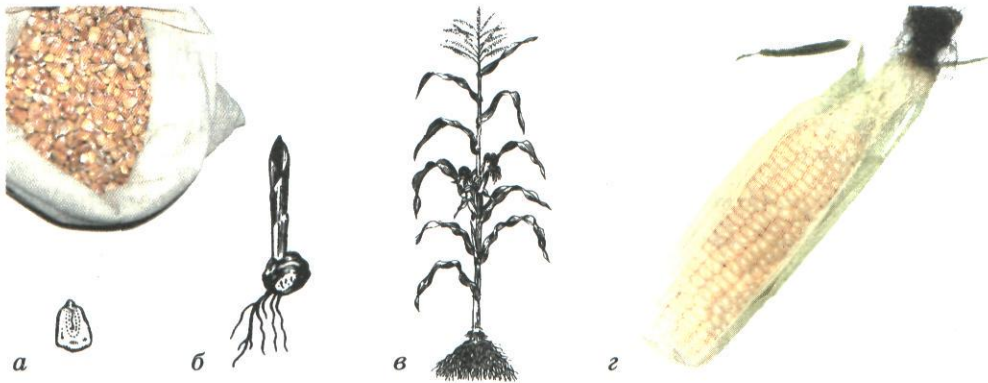
Найпоширеніші сорти ячменю: Уманський, Носівський, Чернігівський, Вінницький, Донецький та ін.

**Кукурудза** (мал. 186) – однорічна, досить урожайна й цінна кормова й продовольча сільськогосподарська культура.

Кукурудза буває двох видів: із *довгими зернистими качанами*, яку споживають у вареному і консервованому вигляді, і *дрібнозерниста*, з якої виготовляють олію і кукурудзяне борошно. Зерно кукурудзи має високі смакові якості, його охоче поїдають тварини й птиця. У своєму складі зерна містять білок, крохмаль, воду та інші речовини. Цінним кормом для тварин є зелена маса кукурудзи.

Найбільш поширені сорти, виведені українськими селекціонерами, – це Уманський, Носівський, Чернігівський, Харківський, Одеський. Урожайність може досягати більше 50 ц/га.





Мал. 186. Кукурудза:

а – плід; б – паросток; в – загальний вигляд рослини; г – качан



**Злакова сільськогосподарська культура** – назва корисних цінних зернових і кормових рослин.

**Яровий** – засіяний весною, який дає урожай у рік посіву; однорічний.

**Озимий** – який сіють восени і збирають наступного року; який проріс восени і зимуватиме або зимував.

**Зернова культура** – сільськогосподарська культура, яка дає насіння у вигляді зерна.

**Зерно** – дрібний плід хлібних злаків.

**Злак** – різна корисна рослинність.

### ПРАКТИЧНА РОБОТА 34

#### Розпізнавання за зовнішніми ознаками насіння основних видів зернових культур

Обладнання та матеріали: дослідні набори зразків насіння зернових культур (пшениці, жита, ячменю, кукурудзи, гречки), поліетиленова плівка або цупкий папір, лупа, робочий зошит.

Послідовність виконання роботи:

1. Ознайомся з набором насінневого матеріалу різних злакових культур.
2. Визнач назву насіння кожної зернової культури.
3. Дані запиши в таблицю.

№ п/п	Назва культури	Глибина висівання	Спосіб висівання	Сприятлива температура ґрунту для висівання	Агротехніка догляду
1					
2					
3					
4					
5					



Рослинництво, рільництво, озима пшениця, ярова пшениця, жито, ячмінь, кукурудза, гречка.



1. На які напрями поділяють галузь рослинництва?
2. Які сільськогосподарські культури називають злаковими?
3. Для чого використовують злакові культури?

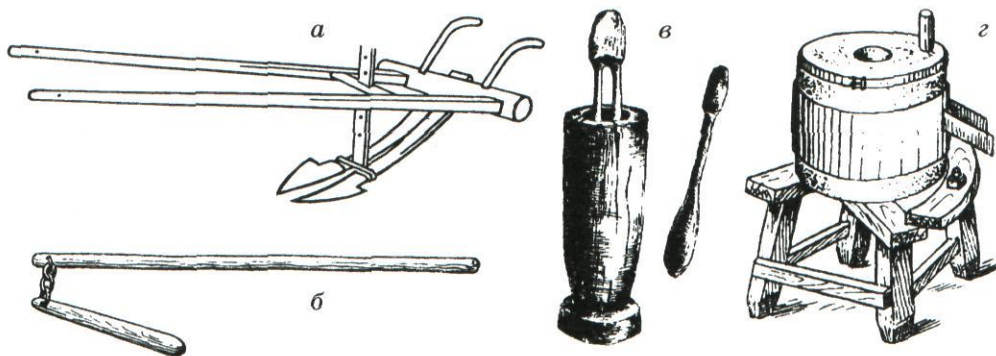
## § 44. Агротехніка вирощування зернових культур



1. Які відомі тобі способи вирощування сільськогосподарських культур?
2. У чому сутність догляду за сільськогосподарськими культурами?
3. Для чого виконують боронування та коткування ґрунту?

На території нинішньої України, в її лісостеповій зоні, близько IV–III тис. до н. е. почало розвиватися землеробство. У цей період вирощували пшеницю, ячмінь, просо. Для обробітку ґрунту людиною було сконструйовано рало, зерно відділяли від колосків ціпом, у жорнах перемелювали його на борошно, а в ступах подрібнювали на крупу (мал. 187). Нині всі ці роботи виконують високотехнологічні сільськогосподарські машини, які все більше замінюють важку фізичну працю людини машинною (мал. 188).

Для вирощування високих урожаїв сільськогосподарських культур важливо не лише мати якісний посівний матеріал та родючий ґрунт, а й знати та вміти виконувати різні сільськогосподарські роботи по догляду за рослинами.



Мал. 187. Найперші знаряддя праці:  
а – рало; б – ціпок; в – ступа; г – жорна

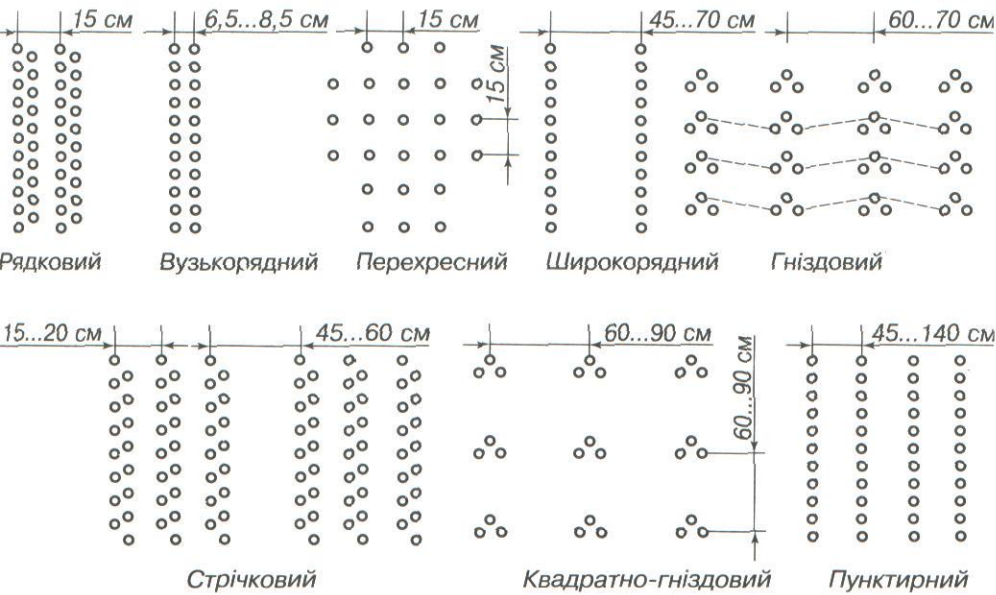


Мал. 188. Сучасна техніка:  
 а – універсальний агрегат  
 для обробітку ґрунту;  
 б – зернозбиральний комбайн;  
 в – млин; г – пекарня

Так, треба знати, що **ярову пшеницю** висівають весною, коли ґрунт на глибині висівання насіння прогрівається до температури 4...5 °С. **Озиму пшеницю** висівають у кінці літа – на початку осені, до настання заморозків, щоб у рослин добре розвинулася коренева система й утворилося 2–3 стебла. Через 50–60 днів, коли у фазі куццювання озимої пшениці утвориться кілька наземних стебел, рослина має бути покрита снігом. У такому стані рослини витримують морози до –30 °С, а за безсніжної зими – вимерзають при 16...18 °С і потребують пересівання.

Цей вид пшениці вимогливий до родючості ґрунту. Під оранку вносять органічні добрива із розрахунку 20...30 т на 1 га. Восени, для підвищення стійкості до низьких температур, рослини підживлюють фосфорними і калійними добривами. Озима пшениця потребує багато вологи. Тому взимку виконують снігозатримання. Ранньою весною виконують боронування впоперек сходів, щоб зруйнувати поверхневу кірку і зберегти вологу.

Обидва види пшениці висівають рядковим або вузькорядним способом (мал. 189) на глибину 5...6 см, а в посушливих місцях та на піщаних ґрунтах – на глибину 7...8 см.



Мал. 189. Способи висівання зернових культур

Озима пшениця вимоглива до ґрунту, тому її висаджують після зернобобових, кукурудзи, ранньої картоплі, овочевих культур.

Головним завданням осіннього догляду є своєчасна і якісна підготовка посівів до зимування. З цією метою посіви прополкують від бур'янів або обробляють пестицидами і гербіцидами. Для підвищення стійкості рослин до морозів восени посіви підживлюють мінеральними або органічними добривами. Взимку виконують снігозатримання, щоб нагромадити в ґрунті вологу.

Весною виконують боронування та підживлення. Збирають пшеницю в серпні місяці. Щоб уникнути втрат урожаю від висипання зерна з колосків під час дозрівання, урожай необхідно збирати впродовж 5–7 днів.

**Жито** сіють у кінці серпня – на початку вересня. Кращі способи висівання – вузькорядний і звичайний рядковий. Норма висіву – 120...150 кг/га. Глибина загортання насіння на чорноземних ґрунтах 4...5 см, а на піщаних 5...6 см.

Сходи жита витримують морози до  $-37^{\circ}\text{C}$ . Насіння проростає за температури ґрунту  $1...2^{\circ}\text{C}$  і менш вимогливе до його родючості, ніж пшениця.

Кращими попередниками жита вважаються картопля, горох, овес, зелений корм, ячмінь. Обробіток ґрунту під озиме жито не відрізняється від обробітку під озиму пшеницю.

**Гречка** – теплолюбна рослина. Її насіння проростає за температури  $14...15^{\circ}\text{C}$ . Сіють гречку, коли температура ґрунту на глибині 7...10 см досягне  $12...13^{\circ}\text{C}$  і мине загроза заморозків. Висівають гречку суцільним рядковим способом. У районах, де опадів мало, застосовують також широкорядний спосіб із шириною міжрядь 45 см (див. мал. 189).



При стрічковому способі висівання проводять із шириною міжрядь між стрічками 45 см, між рядками у стрічці – 15 см. Норма висіву – 90...110 кг/га.

Глибина загортання насіння на піщаних ґрунтах становить 7...8 см, на ґрунтах, які швидко ущільнюються, – 4...5 см.

Першим заходом під час догляду за гречкою є руйнування поверхневої кірки боронуванням. Пізніше – знищують бур'яни. На широкорядних посівах розпушують міжряддя, здійснюють підживлення. Перше розпушування виконують після появи сходів на глибину 5...6 см, друге – перед бутонізацією.

Кращими попередниками для гречки є картопля, кукурудза, озима пшениця, цукровий буряк.

Обробіток ґрунту такий самий, як і під інші зернові культури.

Дає добрі врожаї при внесенні в ґрунт органічних і мінеральних добрив.

**Ячмінь** доцільно висівати в сівозмінах після картоплі, кукурудзи, цукрових або кормових буряків, баштанних культур. Під ячмінь органічних добрив не вносять, але їх обов'язково вносять під попередню культуру.

Глибина загортання насіння на піщаних ґрунтах має бути 6...7 см, на глинистих, чорноземних – 3...4 см. Висівають ячмінь рядковим, вузькорядним або перехресним способами навесні, коли в ґрунті достатньо вологи.

Догляд полягає головним чином у знищенні бур'янів під час кущіння рослини або на початку трубкування.

**Кукурудза** має добре розвинену кореневу систему, яка розміщується в орному шарі ґрунту на 30...60 см. Стебла здатні утворювати повітряні корені, які збільшують стійкість рослини до вилягання. Заглиблюючись у ґрунт, вони засвоюють воду і поживні речовини.

Стебло росте у висоту 1...1,5 м. На відміну від інших злакових культур, стебло кукурудзи заповнене губчастою тканиною.

На рослині утворюється два суцвіття: чоловіче – *волоть* і жіноче – *качан*. Волоті зацвітають через два-три дні після появи їх із пазухи верхнього листка. Під час цвітіння з квіток висипається пилок, який вітром розноситься на інші квітки, здійснюючи їх запилення. На одному качані може розвинутися більше 800 зерен.

Кукурудза – теплолюбна культура. Її насіння проростає лише за температури не меншій 8...10 °С, а сходи чутливі до весняних заморозків. Коли температура знижується до 3...6 °С тепла, ріст кукурудзи припиняється. Найінтенсивніше вона росте за температури 22...28 °С. При високих температурах (46...48 °С) припиняється ріст і розвиток рослин.

Кукурудза – досить посухостійка рослина. Вона економно та ефективно витрачає воду (особливо літні опади). Проте велика посуха в поєднанні з високою температурою негативно впливає на її розвиток і врожайність. Особливо шкідлива посуха під час цвітіння кукурудзи і наливання зерна. Якщо в ґрунті вологи досить, посуха і спека не завдають кукурудзі великої шкоди.



Кукурудза – світлолюбна культура. Затінення (наприклад, у загущених посівах) спричиняє «стікання», а іноді й загибель рослин. У затінку кукурудза утворює на 40–50 % менше зеленої маси.

Вимоглива кукурудза також до ґрунту і поживних речовин. Високі врожаї вона дає на чорноземах, суглинках, каштанових та осушених торфоболотних ґрунтах, а також на заплавних і наносних ґрунтах у долинах річок. Непридатні для кукурудзи кислі й лужні засолені ґрунти.

Сіють кукурудзу, коли ґрунт на глибині 8...10 см прогріється на 8...10 °С. Спосіб висівання – квадратно-гніздовий: 70×70 см, 60×60 см, 55×55 см. У кожне гніздо сіють дві-три насінини.

У процесі вегетаційного періоду два-три рази виконують міжрядний обробіток – культивуацію (знищення бур'янів). Щоб знищити кірку і бур'яни та зберегти вологу, посіви боронують до і після появи сходів. Потім міжряддя розпушують на глибину 10...12 см. Коли рослини утворюють три справжніх листочки і досягають 10...15 см, їх проривають, залишаючи в гнізді одну-дві краще розвинені рослини. Разом із цією агротехнічною операцією у достатньо зволжених місцях замість останньої культивуації виконують підгортання рослин. Такий спосіб висівання та догляду дає високий урожай, але вимагає виконання ручних операцій, тому його здебільшого застосовують у домашніх господарствах на невеликих земельних ділянках.

Більш поширений пунктирний спосіб висівання кукурудзи. Він полягає в тому, що насіння в рядку висівають на відстані 30...35 см, а відстань у міжряддях становить 70, 90, 140 см. Це дає змогу всі роботи виконувати сільськогосподарськими машинами. Першою операцією за такого способу є боронування. Інші агротехнічні операції подібні до описаних вище.

Збір урожаю виконують у період дозрівання її початків, у той час, коли суцвіття (верхівки) мають бурий колір.



1. Від чого залежать терміни висівання насіннєвого матеріалу зернових культур?
2. За якої температури ґрунту починає проростати насіння пшениці, жита, ячменю, гречки, кукурудзи?
3. Яким способом висівають насіння пшениці, жита, ячменю, гречки, кукурудзи?
4. З якою метою виконують коткування ґрунту після висівання насіння?

## § 45. Енергетичні засоби в сільському господарстві



1. Що називають екологією довкілля?
2. Які види екологічно чистої енергії тобі відомі?
3. Які галузі має сільське господарство?
4. Яке основне завдання будь-якої галузі виробництва?
5. Яку продукцію називають екологічно чистою?

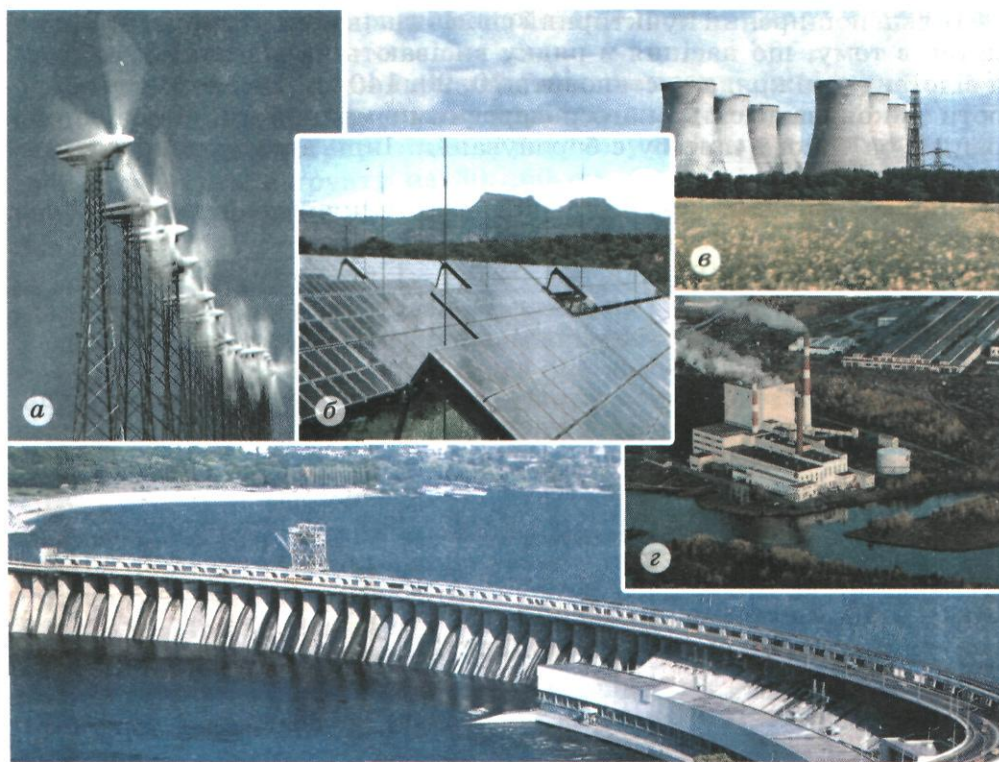


6. Які відомі тобі сільськогосподарські знаряддя застосовують для обробітку ґрунту та вирощування сільськогосподарських рослин?

Як відомо, люди живуть краще, якщо розвивається економіка держави. Це можливо тоді, коли продукція, яка виробляється підприємствами, матиме високий попит на ринку. Для цього вона повинна бути екологічно чистою, мати високу якість та низьку ціну, а підприємство – виробляти максимальну кількість цієї продукції за встановлений інтервал часу, тобто мати високі економічні показники.

У сільському господарстві цього досягають за таких умов: дотримання оптимальних строків та якісне виконання технологічних операцій; досягнення високої продуктивності сільськогосподарської техніки; зменшення енергетичних витрат; застосування комплексної механізації; використання енергоощадних технологій, альтернативних джерел енергії; зменшення забруднення навколишнього середовища; створення сприятливих умов праці тощо.

**Комплексна механізація сільськогосподарського виробництва** – це система організації та ведення виробничих процесів, за якої техноло-



Мал. 190. Альтернативні джерела електроенергії:  
 а – вітряні енергетичні станції; б – фотоелектричні станції;  
 в – біотеплові електростанції; г – малі гідроелектростанції

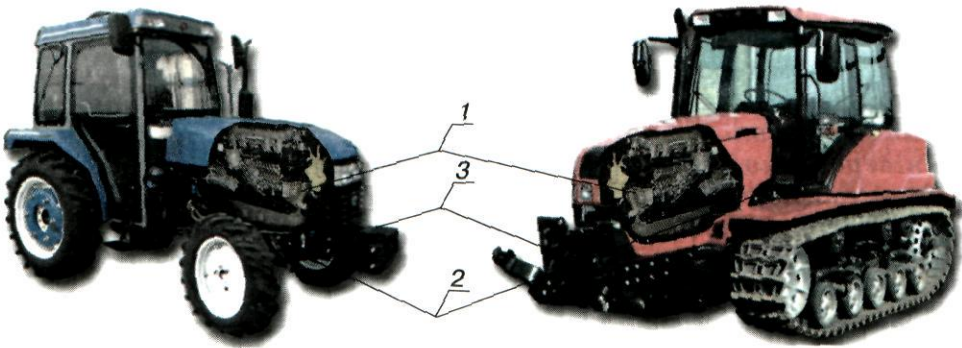
гічні операції під час вирощування сільськогосподарських культур, збирання врожаю та закладання його на зберігання виконують за допомогою машин і механізмів у певній послідовності.

Для вибору найефективнішого (оптимального) варіанта вирощування сільськогосподарської продукції спеціаліст визначає, як раціонально це зробити на всіх стадіях виробництва, яку техніку, скільки енергії та інших ресурсів для цього необхідно. Визначається, насамперед, система сільськогосподарських машин, механізмів, знарядь, якими має бути забезпечене господарство для ефективного ведення робіт. Такий набір сільськогосподарської техніки називають **оптимальним комплексом**, або **енергонасиченістю підприємства**.

Нині в багатьох сільськогосподарських господарствах використовують **альтернативні джерела енергії**. Енергію вітру перетворюють в електричну за допомогою *вітряних електростанцій, сонячних батарей*, сконструйовані також генератори, що працюють на відходах виробництва та низької якості сировинних матеріалів. Енергію вітру перетворюють у механічну у *вітряних машинах*, а енергію води – у *водяних* (мал. 190). Для виконання різних сільськогосподарських робіт використовують також живу тяглову силу – коней. Проте їх використання на великих площах земель не дає змоги у визначені агротехнікою строки дотримуватись технології обробітку ґрунту та технології вирощування рослин. Тому нині основним енергетичним засобом у різних галузях господарювання є **трактор** (мал. 191). Це складна самохідна технологічна машина, призначена для переміщення та приведення в дію робочих органів мобільних машин і знарядь, перевезення вантажів на причепах тощо.

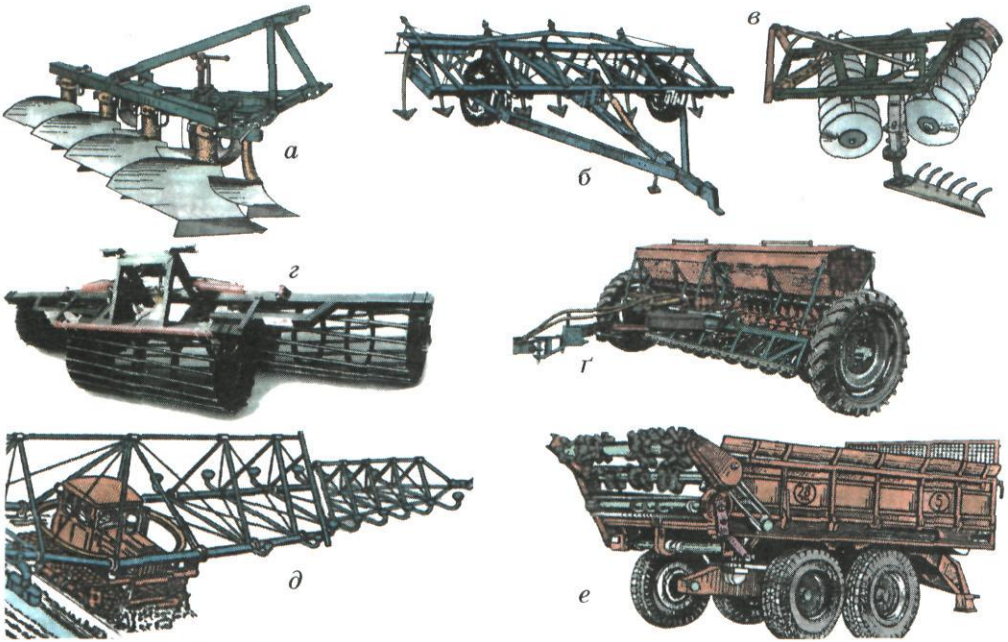
Як і будь-яка технологічна машина, трактор має *двигун, передачний механізм і виконуючий орган*.

Залежно від виду виконуваних робіт, трактори оснащують двигунами різної потужності, набором сільськогосподарських механізмів та машин для внесення добрив, висівання насіння, висаджування рослин, збирання врожаю, машинами для догляду за рослинами, заготівлі кормів тощо (мал. 192). З метою енергозбереження, зменшення



Мал. 191. Трактор: 1 – двигун; 2 – передаточний механізм (трансмісія); 3 – виконуючий орган (механізм відбору потужності)





Мал. 192. Сільськогосподарські механізми та машини:  
 а – плуг; б – культиватор; в – дискова борона; г – коток; г' – сівалка;  
 д – дощувальний агрегат; е – машина для внесення добрив

матеріальних ресурсів на виконання різних агротехнічних прийомів трактори оснащують також набором таких знарядь, які одночасно виконують кілька агротехнічних операцій: оранку, боронування і коткування; висівання насіння, внесення добрив тощо (мал. 193).

Для виконання будівельних робіт трактор оснащують спеціальними механізмами, за допомогою яких виконують земляні роботи, бурять скважини, перевозять вантажі, виконують навантажувально-розвантажувальні та інші роботи (мал. 194).

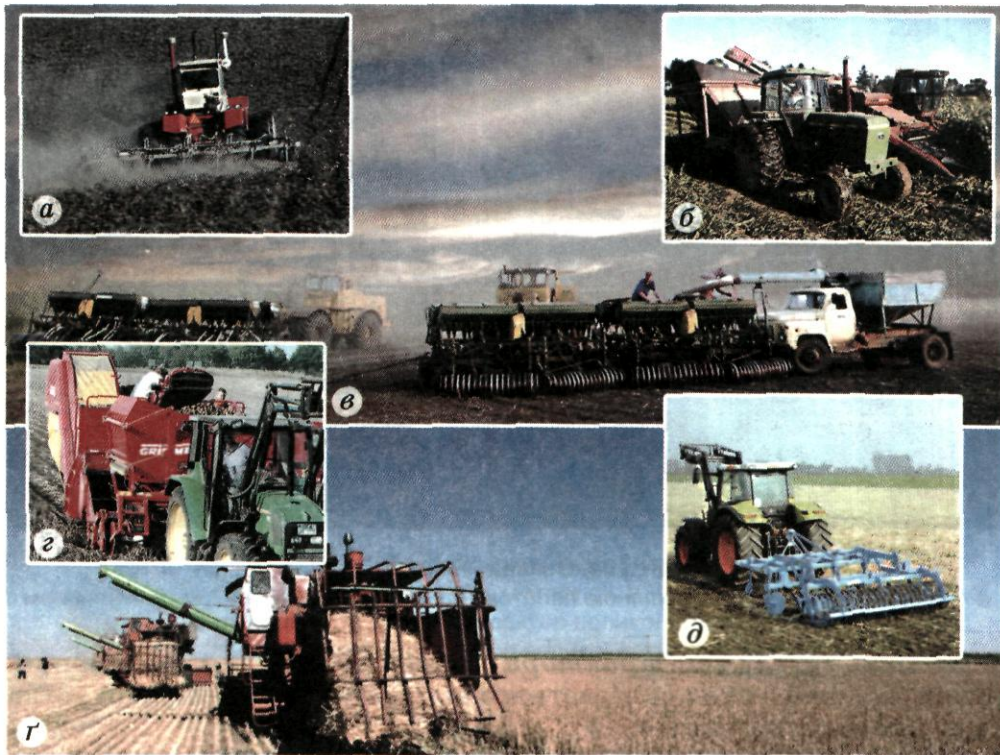
З метою забезпечення ефективного використання тракторів на сільськогосподарських роботах їх конструкції мають бути різними, залежно від ґрунтово-кліматичних умов галузей господарства.

Трактори класифікують за такими основними ознаками: призначенням, типом ходової частини, тяговим зусиллям.

За призначенням їх поділяють на: *універсально-просапні, орно-просапні, спеціалізовані та загального призначення.*

**Універсально-просапні трактори** застосовують для висівання насіння та догляду за просапними культурами; збирання технічних, зернових культур, картоплі, овочів; оранки легких і середніх ґрунтів; культивації та боронування; виконання землерийних, транспортних і навантажувальних робіт тощо.

**Орно-просапні трактори** використовують для виконання всього комплексу обробітку ґрунту (оранки, культивації, сівби, збирання врожаю), а також для висівання, догляду і збирання просапних культур та виконання транспортних робіт.



Мал. 193. Приклади енергоощадних технологій із застосуванням комплексної механізації:

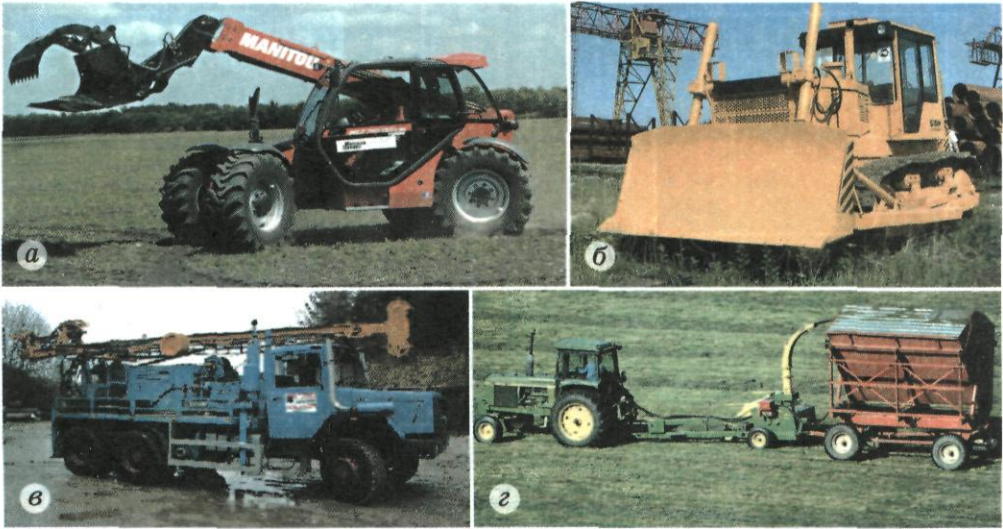
- а – обробіток ґрунту 12-корпусним плугом з дисковими боронами;
- б – висівання насіння з одночасним внесенням добрив та боронуванням;
- в – збирання кормів комбайном із завантаженням на причіп; г – підбирання коренеплодів цукрових буряків, очищення їх від землі та залишків гички і завантаження в транспортний засіб; д – комплексне збирання врожаю зернових культур; е – післяжнивна культивування з одночасним боронуванням

**Трактори загального призначення** застосовують для енергоємних сільськогосподарських робіт: оранки середніх і важких ґрунтів, сівби, культивування, боронування, збирання врожаю та виконання транспортних, землерийних, будівельних, шляхових і навантажувальних робіт.

В Україні на Харківському тракторному заводі та виробничому об'єднанні «Південний машинобудівний завод» ім. О.М. Макарова сконструйовано різні за типом ходової частини *колісні, гусеничні та колісно-гусеничні трактори*. Для невеликих фермерських господарств сконструйовано малогабаритні трактори та мотоблоки (мал. 195).

**Гусеничні трактори** чинять малий тиск на ґрунт, мають підвищене зчеплення ходової частини з ґрунтом та поліпшену прохідність.

**Колісні трактори** відрізняються порівняно невеликими витратами потужності на самопересування, підвищеними швидкостями під час виконання транспортних робіт, меншою металомісткістю.



Мал. 194. Оснащення тракторів:

а – навантажувачем; б – земляною лопатою; в – борувим механізмом; г – причіпом

**Колісно-гусеничні трактори** мають спрощений гусеничний рушій, кожний з яких складається з ведучого колеса, опорного котка та полегшеної гусениці.

Приведення в рух трактора та виконання різного виду робіт здійснюється за допомогою **двигуна**. Залежно від виду виконуваних робіт розрізняють *двигуни малої, середньої та великої потужності* (див. мал. 195).

**Двигуни малої потужності** встановлюють на трактори, призначені для виконання малоенергоємних робіт у тваринництві, садівництві, овочівництві, для передпосівних робіт тощо.

**Двигунами середньої потужності** оснащені трактори, якими виконують передпосівний обробіток ґрунту, сівбу, міжрядний обробіток ґрунту, збирання просапних, технічних, овочевих культур; застосовують для оранки легких ґрунтів на малій площі; для транспортних перевезень і приведення в рух стаціонарних машин.

**Двигуни великої потужності** встановлюють на тракторах, призначених для виконання широкого спектра робіт у рослинництві і тваринництві. До них належать: оранка, культивування, передпосівний обробіток, внесення сипучих і рідких добрив, транспортні перевезення та приведення в рух начіпних і стаціонарних машин.

На відміну від промисловості, в сільському господарстві машини безпосередньо діють на об'єкт живої природи – рослини. Тому під час виконання технологічних процесів вони повинні створювати найкращі умови для вирощування рослин та не шкодити і не заважати їх розвитку.

Основними завданнями будь-якого господарства є не лише вирощування конкурентоспроможної продукції та отримання прибутку, а й збереження довкілля.



Мал. 195. Трактори та мотоблоки:

а – колісний трактор малої потужності; б – мотоблок; в – колісний трактор середньої потужності; г – колісний трактор великої потужності;  
г' – гусеничний трактор великої потужності



**Плуг** – сільськогосподарське знаряддя для оранки ґрунту.

**Борона** – сільськогосподарське знаряддя для ущільнення ґрунту та руйнування поверхневої корки.

**Культиватор** – сільськогосподарське знаряддя для розпушування зораного ґрунту, знищення бур'янів, підгортання рослин тощо.

**Сівалка** – сільськогосподарська машина для висівання насіння сільськогосподарських культур, трав, деревинних рослин, а також внесення добрив у ґрунт.

**Комбайн** – складна машина, що одночасно виконує роботу кількох машин.

**Енергонасиченість** – потужність якої-небудь машини (трактора, комбайна).

**Енергоозброєність** – статистико-економічний показник, який характеризує ступінь озброєності живої праці всіма видами енергії.

**Енергопостачання** – забезпечення підприємства всіма видами енергії.

**Енерготехнологія** – об'єднання енергетичних і промислових підприємств з метою економії енергії та матеріалів, що витрачаються.

**Економія** – бережливість, ощадливість при витрачанні чого-небудь.

**Економіка** – господарче життя, стан господарства (країни, району, села, міста тощо).

**Енергоощадний** – який бережливо витрачає що-небудь, дотримується економії.

**Мобільний** – здатний швидко орієнтуватися в ситуації, знаходити потрібні форми діяльності, здатний до перелаштування на виконання різних технологічних процесів.



*Оптимальний* – який найбільше відповідає певним умовам, вимогам; найкращий із можливих.

*Інтенсифікація* – посилення, збільшення, нарощення чого-небудь.

### ПРАКТИЧНА РОБОТА 35

#### Ознайомлення з енергетичними засобами машинного парку

Обладнання: машинний парк.

Послідовність виконання роботи:

1. Ознайомся з машинним парком підприємства.
2. З'ясуй призначення, клас енергетичних засобів.
3. Заповни таблицю.

Тип енергетичного засобу, його назва, модель	Призначення	Тип ходової частини	Назва механізмів, з якими агрегується	Підприємство-виробник



*Комплексна механізація, конкурентоспроможна продукція, рентабельність, економічний показник, оптимальний комплекс машин, енергоощадні технології.*



1. Яке основне завдання сільськогосподарського підприємства?
2. До якого виду машин належить трактор?
3. Від чого залежить рентабельність сільськогосподарського підприємства?
4. Які технології називають енергоощадними?
5. Що визначає енергонасиченість машинного парку сільськогосподарського підприємства?
6. Як впливає агротехніка сільськогосподарських робіт на довкілля?



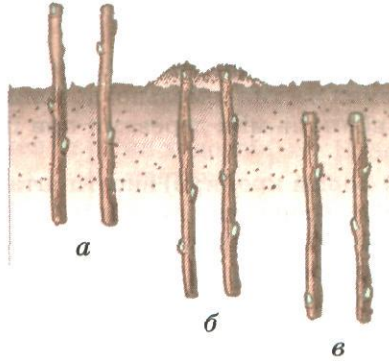
**ЗАПИТАННЯ ТА ЗАВДАННЯ  
ДЛЯ ТЕМАТИЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ  
ДО РОЗДІЛУ «ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ РОСЛИН»\***

1. Що означає поняття «планування» благоустрою присадибної ділянки:
  - а) зручне і практичне розміщення рослин та будівель;
  - б) розробка ескізу розміщення будівель, саду, квітників, інших зелених насаджень;
  - в) реалізація розробленого плану (ескізу) на практиці?
2. Яку найважливішу особливість необхідно враховувати під час планування озеленення території:
  - а) тип ґрунту;
  - б) вид рослин, які передбачається висаджувати;
  - в) вид та форми території озеленення;
  - г) освітленість території впродовж дня та в різні пори року;
  - ґ) призначення окремих частин земельної ділянки (функціональних зон)?
3. Від чого залежить відстань між деревами при їх висадженні на присадибній ділянці:
  - а) висоти дерева; б) форми крони; в) висоти штамба; г) рельєфу поверхні; ґ) напрямку падіння сонячних променів?
4. Як називають галузь сільського господарства, яка займається вирощуванням плодоягідних рослин:
  - а) рослинництво; б) рільництво; в) ягідництво; г) овочівництво; ґ) плідництво?
5. Які кущові рослини належать до багаторічних:
  - а) смородина; б) малина; в) порічки?
6. Які рослини належать до плодоягідних:
  - а) суниця; б) порічки; в) малина; г) смородина?
7. Який спосіб розмноження плодоягідних рослин називають вегетативним:
  - а) насінневий; б) кореневими паростками; в) здерев'янілими черенками?
8. Гілки яких плодоягідних рослин повністю зрізують після першого року плодоношення:
  - а) порічок; б) смородини; в) малини?
9. Які плодоягідні рослини підв'язують шпалерним способом:
  - а) чорну смородину; б) білі порічки; в) малину будь-якого сорту?
10. Який спосіб вирощування плодоягідних рослин дає змогу отримувати врожаї, подібні до материнської рослини:
  - а) насінневий; б) вегетативний?
11. Якої пори року започатковують розмноження плодоягідних рослин здерев'янілими живцями:
  - а) усередині літа; б) пізньої весни; в) ранньої весни?
12. У який період вегетації заготовляють зелені живці для розмноження плодоягідних рослин:
  - а) на початку росту однорічного пагона; б) у період розвитку бруньки на однорічному пагоні; в) у фазі здерев'яніння однорічного пагона?
13. На якій відстані висаджують живці смородини на постійне місце:
  - а) 10...20 см; б) 30...40 см; в) 60...80 см?
14. Якою повинна бути відстань у міжряддях малини:
  - а) 30...40 см; б) 50...60 см; в) 1,5...1,8 м?

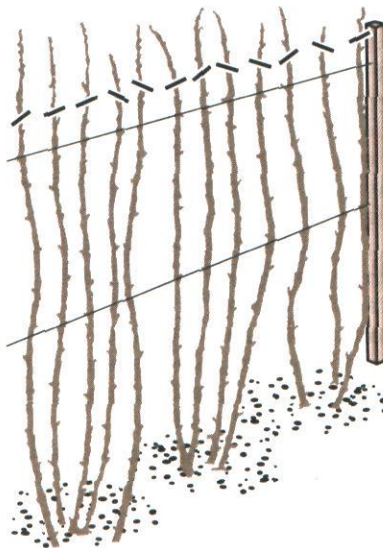
\* Прочитавши запитання чи завдання, вибери правильний варіант відповіді.



15. Який спосіб догляду за плодючими культурами дає змогу отримувати екологічно чисті продукти:  
а) хімічний; б) біологічний; в) механічний?
16. Якими добривами слід підживлювати рослини, щоб вирощувати екологічно чисті продукти:  
а) органічними; б) мінеральними?
17. Чому розчищення кущів малини від сухих гілок проводять восени:  
а) щоб вивільнити час для інших робіт; б) щоб знищити личинки шкідників; в) щоб знищити комах-шкідників, які зимують; г) щоб сформувати крону; г) щоб створити умови для кущіння?
18. На якому зображенні правильно показано спосіб садіння живців смо-родини?



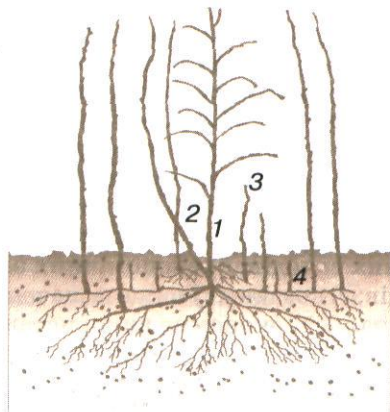
19. З якою метою навесні обрізують верхівки малини так, як показано на малюнку:  
а) з метою запобігання надмірному попаданню сонячного проміння у період плодоношення рослини; б) з метою запобігання пошкодженню шкідниками; в) з метою утворення плодоносних бокових гілок?



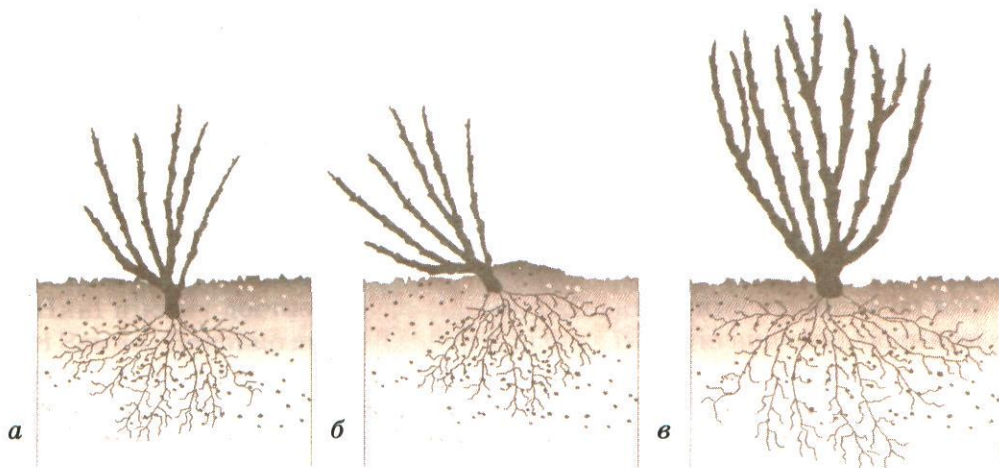


20. Які гілки малини необхідно видалити восени з метою вирощування здорової рослини:

- а) дворічне стебло (1); б) однорічне стебло (2); в) кореневий паросток над землею (3); г) кореневий паросток під землею (4)?



21. На якому зображенні показано правильне висаджування рослин чорної смородини?



22. Які з перелічених культур належать до озимих:

- а) ячмінь; б) кукурудза; в) жито; г) соняшник; ґ) овес; д) пшениця?

22. Які з перелічених культур належать до озимих:

- а) ячмінь; б) кукурудза; в) жито; г) соняшник; ґ) овес; д) пшениця?

23. Які попередники найкращі для сівби озимої пшениці:

- а) рання картопля; б) ярові зернові; в) бобові; г) цукрові буряки; ґ) овочеві?

24. Яким способом висівають насіння озимої та ярової пшениці:

- а) широкорядним; б) гніздовим; в) стрічковим; г) квадратно-гніздовим; ґ) розкидним?

25. На яку глибину висівають насіння озимої та ярової пшениці:

- а) 7...8 см; б) 5...6 см; в) 2...3 см; г) 1,5...2 см; ґ) 0,5...1,0 см?





26. Від чого залежить глибина загортання насіння гречки:  
а) ґрунтово-кліматичних умов; б) виду культури; в) марки трактора?
27. Яка глибина висівання насіння гречки на ґрунтах, які швидко ущільнюються:  
а) 4...5 см; б) 3...5 см; в) 10 см; г) 11...13 см?
28. Який спосіб догляду за сільськогосподарськими рослинами належить до прогресивних енергоощадливих технологій:  
а) виконання всіх агротехнічних операцій ручними знаряддями праці;  
б) поетапне виконання кожної агротехнічної операції механізованими знаряддями праці; в) комплексне виконання агротехнічних операцій сільськогосподарськими механізмами та машинами?
29. Ресурсозбереження – один із важливих напрямів підвищення ефективності виробництва. Він досягається за рахунок:  
а) науково-технічних заходів; б) економічних заходів; в) комплексу організаційних заходів; г) комплексу вищезазначених заходів, спрямованих на найбільш раціональне, економне використання всіх видів ресурсів.

## Розділ V

Технологія догляду  
за тваринамиТехнологія отримання основних видів  
продукції тваринництва

## § 46. Отримання молочної продукції



1. Згадай, яку галузь сільського господарства називають тваринництвом. Яке її основне завдання?
2. Які підгалузі (напрями) має тваринницька галузь?
3. Які відомі тобі види сільськогосподарських тварин?
4. Що називають продуктивністю породи тварини?
5. Як залежить продуктивність породи від умов її утримання (чистоти повітря, води, поживності кормів, температури, освітлення)?

Прагнучи забезпечити своє існування, людина задумалась над прирученням деяких тварин. На території нинішньої України це відбулося, за твердженням учених, вірогідно, в IX–V тис. до н. е., в мезолітичний період. У цей час людина почала приручати биків, свиней, кіз, коней, кішок, вовків та інших тварин.

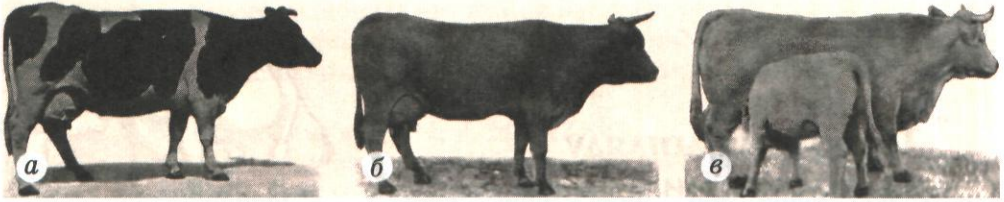
Нині нікому достовірно не відомо, скільки і яких тварин є на планеті Земля. Близько двох мільйонів різних їх видів вивчено людиною. Кількість таких видів сягає 10–20 млн.

Як тобі вже відомо, однією з найважливіших галузей сільського господарства є **тваринництво**. Вона поділяється на кілька напрямів – підгалузей. Одна з них – **скотарство**. Її завдання – розведення великої рогатої худоби *молочного, м'ясо-молочного та м'ясного напрямів*.

З молочних порід корів, виведених в Україні, найбільшого поширення набуло вирощування молочної чорно-рябої, голштинської, айрширської, які дають близько 6000 л молока в рік із жирністю 3,5–3,8 %. Як м'ясну вирощують білоголову породу корів. Особини цієї породи в річному віці досягають маси 750...900 кг.

До м'ясо-молочних порід корів належать: карпатська, симентальська, лебединська, бура та ін. Вони дають дещо менше молока в рік, тому після зменшення кількості отримання молока їх використовують як м'ясну породу.

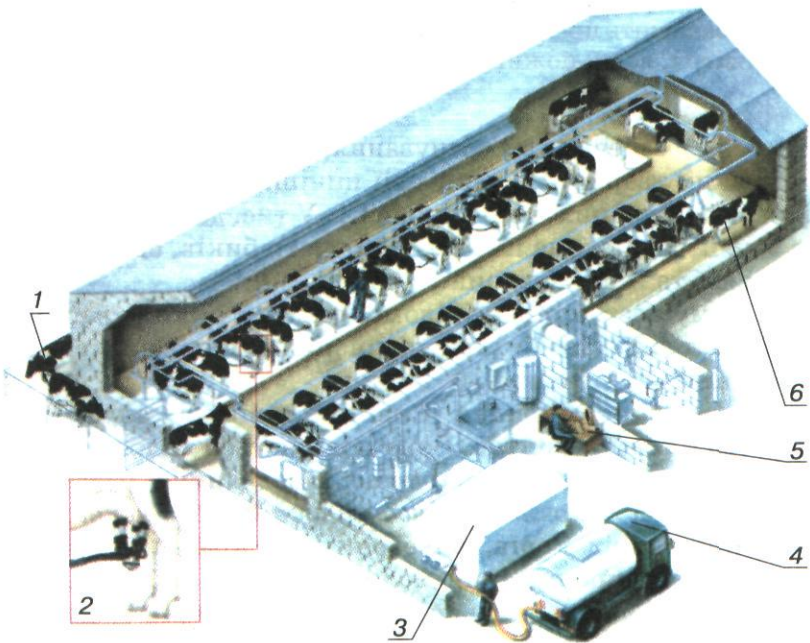
До м'ясних відносять українську м'ясну та інші (мал. 196).



Мал. 196. Породи корів:

а – молочна чорно-ряба; б – м'ясо-молочна карпатська;  
в – українська м'ясна

Найважливішою ознакою породи сільськогосподарських тварин є її продуктивність, тобто здатність давати певну кількість сільськогосподарської продукції. Продуктивність сільськогосподарських тварин залежить не тільки від їх породи, а також від умов утримання. Приміщення, в яких утримуються тварини, треба постійно провітрювати. Повітря має бути не тільки чистим, а й сухим, бо у вологому повітрі в холодну пору року тварини переохолоджуються і можуть хворіти.



Мал. 197. Молочна ферма:

1 – повернення корів із пасовища в стійла; 2 – вакуумний доїльний апарат; 3 – перекачування молока в цистерну для зберігання;  
4 – перекачування молока в автоцистерну для доставки на молокозавод; 5 – комп'ютеризований пульт керування молочною фермою; 6 – повернення тварин на пасовище після доїння

Вода потрібна тваринам для підтримання їх життя. Вона повинна бути чистою, не містити хвороботворних бактерій, а її температура – не нижчою 8 °С. Напування тварин полегшує проковтування кормів, їх травлення, допомагає виводити з організму шкідливі речовини.

Тварини повинні перебувати в добре освітлених приміщеннях. Під дією сонячного світла у шкірі тварин утворюється вітамін Д, який запобігає захворюванню тварин, сприяє розвитку кісткової системи. Для корів добре освітлення поліпшує утворення молока, м'яса, його кількості та якості. Тому в літній період їх утримують на відкритих територіях, зокрема випасах.

Щоб забезпечити населення продуктами харчування, тваринництво має розвиватись інтенсивними методами, тобто давати більше продукції, не збільшуючи поголів'я тварин та кількості працівників, зайнятих у цій галузі. Одним із методів інтенсифікації тваринництва є застосування комплексної механізації та автоматизації виробничих процесів із використанням комп'ютерної техніки. За такої організації праці всі технологічні операції (приготування та роздача кормів, напування тварин, очищення приміщення від гною, прибирання, дезінфекція, отримання продукції) повністю механізовані (мал. 197).



*Порода* – група свійських тварин одного виду і спільного походження, які мають характерні сталі ознаки будови тіла і властивості організму.

*Вид тварин* – група тварин, що мають спільні ознаки.

*Група тварин* – сукупність тварин, об'єднаних на основі подібних властивостей.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 36

### Ознайомлення з видами молочної продукції

Набір продуктів молочної продукції: молоко пастеризоване, кефір різної жирності, сир, сметана, йогурти, майонез тощо.

Послідовність виконання роботи:

1. Ознайомся з видами молочної продукції та її назвами.
2. Визнач її склад та призначення.
3. Установи виробника продукції.
4. Визнач умови зберігання продукції.
5. З'ясуй дату виготовлення та термін придатності продукції.
6. Дані запиши в робочий зошит.



*Продуктивність, порода, ферма, тваринницький комплекс, інтенсифікація.*



1. Яка галузь сільського господарства займається вирощуванням великої рогатої худоби?
2. Які особливості вирощування тварин м'ясної, м'ясо-молочної та молочної продукції?
3. Які особливості утримання корів для отримання молочної продукції?

## § 47. Отримання м'ясної продукції



1. Які види м'ясної продукції тобі відомі?
2. Які особливості отримання відомої тобі м'ясної продукції?
3. Яких тварин утримують в домашніх та фермерських господарствах для отримання м'ясної продукції?

Одним із видів сільськогосподарських тварин, яких вирощують у домашніх та фермерських господарствах, є **свині**. Вирощують свиней для отримання продуктів харчування (свинини), шкіри, щетини та ін. Вони щороку можуть давати до 30–40 поросят.

За поживністю та смаковими якостями свинина має перевагу над м'ясом усіх інших сільськогосподарських тварин. Воно добре консервується, при засолюванні і коптінні довго зберігається, не втрачаючи смакових якостей. Із свинини виготовляють значно ширший асортимент продуктів, ніж із м'яса інших тварин. Це різні сорти ковбас, бекону, консервів, сала, корейки, грудинки тощо.

До поширених порід свиней, які вирощують в Україні, належать: *велика біла, українська степова, миргородська ряба* та ін. (мал. 198).

Маса дорослих тварин упродовж одного-півтора року досягає 150...350 кг.

Основою отримання високоякісної продукції свинарства є *відгодівля*, тобто інтенсивна годівля тварин, спрямована на збільшення її живої маси, підвищення поживності й смакових якостей м'яса та сала.

У домашніх та фермерських господарствах України здебільшого застосовують два види відгодівлі свиней: м'ясна відгодівля молодняку



Мал. 198. Породи свиней:

а – велика біла; б – українська степова біла; в – миргородська

з беконною різноманітністю; відгодівля дорослих свиней до жирних кондицій для отримання м'яса та сала.

Для беконної відгодівлі вибирають поросят 2–3-місячного віку масою 25...30 кг. Відгодовують свиней на бекон у два періоди. Перший триває від 2,5 до 5,5-місячного віку до досягнення живої маси 60...65 кг при середньодобових приростах 450...500 г. Другий – від 5 до 8-місячного віку, тобто до забою, коли тварини досягають живої маси 95...105 кг при середньодобових приростах не менше 600 г.

Під час складання раціонів для свиней беконної відгодівлі необхідно враховувати види кормів та якість продукції. До кормів, які поліпшують якість бекону, належать ячмінь, горох, просо, коренеплоди, трави бобових рослин, збиране молоко, сироватка.

Для відгодівлі свиней до жирних кондицій використовують непродуктивних свиней з метою отримання якнайбільше сала й м'яса. Триває вона 90–100 діб. За цей період слід отримувати середньодобові прирости живої маси не менше 900...1000 г на початку відгодівлі і 800...700 г наприкінці її. Початкову масу свині треба збільшувати на 50–60 %.

Відгодовують свиней до жирних кондицій картоплею, коренеплодами, зерновими відходами, комбінованими кормами, травою. У кінці відгодівлі в раціон свиней вводять корми, які поліпшують якість сала і м'яса: ячмінь, горох, просо. Корми, які зумовлюють м'якість сала (кукурудза, макуха, соя, гречка), до раціону не додають.

Залежно від виду отримання продукції розрізняють п'ять категорій свиней.

*Перша категорія* – свині-молодняк (беконні) до 8-місячного віку включно, масою 80...105 кг з товщиною сала 1,5...3,5 см.

*Друга категорія* – свині-молодняк (м'ясні) масою 60...150 кг з товщиною сала 1,5...4 см.

*Третя категорія* – свині жирні з товщиною сала більше 4 см незалежно від маси.

*Четверта категорія* – свині з масою понад 150 кг з товщиною сала 1,5...4 см.

*П'ята категорія* – молочні поросята масою 4...10 кг.



**Бекон** – малосольна свинина з туш молодих свиней, відгодованих особливим способом.

**Туша** – випарене тіло неживої тварини.

**Корейка** – свиняча або теляча копчена грудинка.

**Грудинка** – довга кістка, з якою з'єднані передні кінці грудних ребер і частин плечового пояса.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 37

### Ознайомлення з видами м'ясної продукції

Продукти: набір консервованих м'ясних продуктів.

Послідовність виконання роботи:

1. Ознайомся з назвою м'ясного консервованого продукту.
2. З'ясуй вміст та склад продукту.
3. Визнач за написом на етикетці або посудині назву підприємства-виробника, дату виготовлення та термін придатності до вживання.
4. Дані запиши в робочий зошит.



Бекон, корейка, грудинка, туша.



1. Які породи вітчизняних свиней тобі відомі?
2. За якими ознаками класифікують м'ясну продукцію?
3. Які існують категорії м'ясної продукції?

## Бджільництво

### § 48. Продукти бджільництва



1. Які продукти бджільництва відомі тобі?
2. Для чого в господарствах утримують бджіл?
3. Що називають запиленням сільськогосподарських рослин?



Мал. 199. Бджолине гніздо

У глибоку давнину люди помітили, що деякі комахи відкладають у дуплах дерев у маленьких чашечках із пластичної речовини солодку масу, яку назвали *медом*, а комаху, яка його виробляє, – *бджолою*. Раніше дикі бджоли селилися в дуплах дерев, тріщинах гірських порід, під накриттям тощо (мал. 199). Для одомашнення диких бджіл люди сконструювали *вулик*.

Бджоли – надзвичайно корисні комахи. По-перше, вони дають *мед* – смачний і поживний продукт. По-друге, зі стільників дістають *віск*, який використовують для виготовлення лаків і фарб, а в електротехнічній промисловості – для захисту проводів від іржавіння та як ізоляційний матеріал. По-третє, ці комахи продукують *бджолиний клей*, або *прополіс*, який має

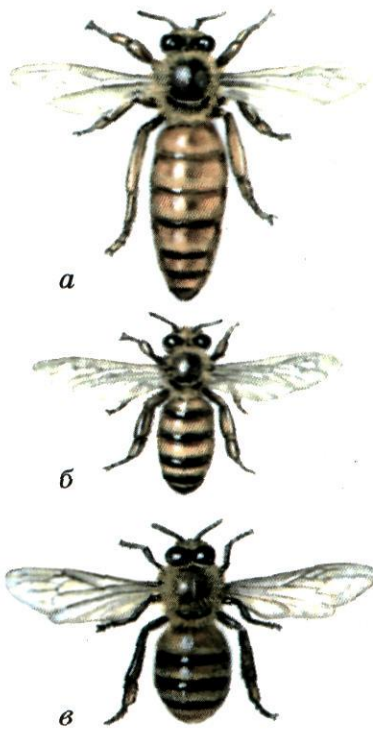
протимікробну дію, сприяє загоюванню ран. До складу прополісу входять смолисті речовини, віск, пилок тощо. Бджоли використовують прополіс для замащування щілин у стінках вуликів, а людина – у медицині. Найголовніше – бджоли *запилюють рослини*.

Бджоли об'єднуються в сім'ю, яка складається з бджоли-матки та робочих бджіл. Крім них, протягом весняно-літнього періоду у вулику живуть неробочі комахи – трутні (мал. 200). У бджолиному гнізді – тільки одна бджола-матка. Основна її функція – виведення потомства. За один день вона відкладає до 15 000 яєць, з яких виростають молоді бджоли. За бджолою-маткою доглядають робочі бджоли. Бджола-матка управляє колонією бджіл (сім'єю), стежить, щоб із личинок не виводились нові бджоли-матки. Якщо вона гине, то з молодих личинок утворюються нові матки. Одна з них залишається в гнізді новою бджолою-маткою, інші, разом з частиною робочих бджіл (роєм), розлітаються, засновуючи нові колонії – сім'ї. Бджола-матка відрізняється від інших членів сім'ї розміром тіла, яке становить 20...25 мм.

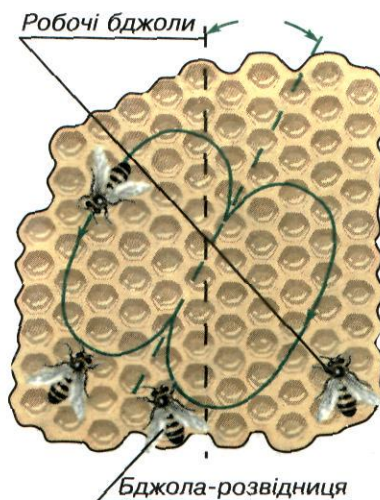
Кожна робоча бджола виконує свої функції. Бджола-розвідниця, що знайшла корм, сповіщає інших бджіл про його місцезнаходження своїм танком («вісімкою») (мал. 201). Окремі елементи її танку повідомляють робочих бджіл про відстань до поживи та напрямок польоту до неї відносно положення сонця на небосхилі. Робочі бджоли розуміють це повідомлення, за запахом розвідниці встановлюють запах місця, з якого вона повернулась, і вирушають за кормом.

Якщо не дати розвідниці повідомити про свою знахідку одразу, вона змінить повідомлення про напрямок польоту відповідно до добових змін положення сонця. У тому разі, коли на шляху до здобичі є якась перешкода (наприклад, великий будинок), бджоли облетять її збоку, але однаково «обчислюватимуть» напрямок та відстань за прямою лінією.

Вартові бджоли інформують про втрату бджоли-матки, загрозу від ворогів, захищають сім'ю від шкідників, хижаків, бджіл-нападників. Бджоли-приймачі приймають від бджіл-збирачок нектар та переробляють його у мед.



Мал. 200. Особини бджолиної сім'ї:  
а – бджола-матка; б – робоча бджола; в – трутень



Мал. 201. Танок бджоли-розвідниці





**Трутні** – самці бджолої сім'ї. Вони добре помітні серед робочих бджіл більшими розмірами тіла. Довжина їх становить 15...17 мм, тоді як довжина робочої бджоли 12...14 мм. Після запліднення маток трутнів виганяють із бджолої сім'ї.

Продукти бджільництва, різноманітні за складом і властивостями, мають велике значення для людини. Бджоли виробляють *мед, віск, прополіс, маточне молочко, пергу, бджолину отруту*.

**Мед** виробляє організм бджоли з нектару рослин. У ньому міститься близько 300 різних вітамінів та інших речовин, корисних для організму людини.

Свою назву мед дістає залежно від виду рослин, з яких зібрано нектар. Наприклад: гречаний, квітковий, соняшниковий, липовий, білоакацевий та ін.

Виготовляючи мед із нектару, бджоли випаровують воду, перемішують його у *стільниках*, унаслідок чого склад меду змінюється – він стає легкозасвоюваним, густим і придатним для тривалого зберігання. Найбільш придатним (зрілим) вважається той мед, який запечатаний восковими кришечками у комірках (мал. 202). Незапечатаний мед має високу вологість та недостатньо перероблений нектар.

**Бджолиний віск** – це пластична маса жовтого чи білого кольору, яку виробляє бджола і використовує для будівництва стільників. Віск – цінний продукт, який з давніх-давен має широке господарське використання.

Нині віск використовують більше ніж у 40 галузях господарства країни для технічних потреб, а також для виготовлення вощини для будівництва бджолами нових комірок, стільників, які бджоли роблять для зберігання меду, перги, виховання потомства та перебування дорослих комах.

**Перга** – зібраний бджолами квітковий пилок рослин, який вони змочують нектаром, складають у комірки стільників, утрамбовують і заливають медом.



Мал. 202. Стільник із запечатаним та відкритим медом, пергою та розплодом

**Квітковий пилок** – також продукт бджільництва. Бджоли утворюють запаси квітового пилку, переробленого на пергу. Вони споживають його у несприятливі погодні умови або в перервах між цвітінням рослин, а також під час зимівлі до початку наступного медозбору. У складі пилку міститься близько 250 корисних речовин. Пилок додають у харчові продукти для збагачення їх вітамінами, білками, мінеральними солями. Він має також лікувальні властивості при багатьох захворюваннях.

Квітковий пилок утворюється в пиляках квіток у вигляді мікроскопічних, дрібненьких зернин, насичених поживними речовинами.

Пилку в квітках завжди буває значно більше, ніж його потрібно для запилення рослин. Під час цвітіння пилок дозріває і розноситься вітром та комахами. Збираючи пилок, бджоли одночасно виконують і запилення рослин, що приводить до зменшення пустоцвіту та одночасно значно збільшує урожайність рослин.

Для збирання пилку на шляху повернення бджіл до вулика розміщують спеціальні пилковловлювачі (мал. 203). Принцип їх дії полягає в тому, що, просовуючись крізь отвори у решітці, бджоли гублять частинки пилку, який зривається з ніжок і збирається у спеціальному лотку.

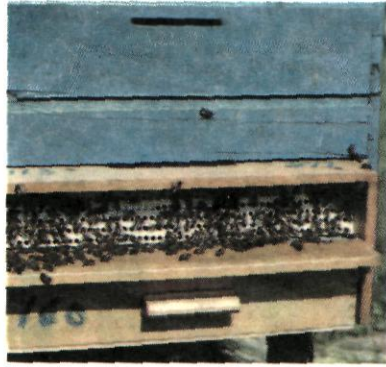
З квіток до гнізда у вулик бджоли переносять пилок у кошиках, розміщених на третій парі ніг. У процесі збирання вони обробляють зібрану масу виділенням залоз і формують м'які грудочки склеєних пилкових зерен (мал. 204).

Основними споживачами пилку є бджолині личинки 4–6-денного віку. Для них бджоли приготують кашку. Пилком живляться і робочі бджоли, які нарощують сили, що впливає на збільшення виходу меду і воску.

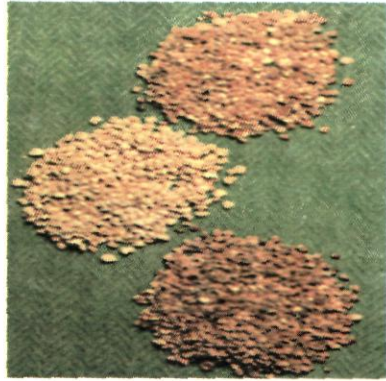
**Маточне молочко** – специфічний корм, який виділяють бджоли для годування личинок та дорослих маток. Це продукт бджільництва, який містить понад 110 різних речовин. Його застосовують для вироблення цінних лікувальних препаратів та косметичних засобів. Маточне молочко поліпшує обмін речовин в організмі людини, сприяє діяльності центральної нервової системи, підвищує опірність організму до інфекційних хвороб, підвищує апетит, запобігає передчасному старінню тощо.

Для отримання маточного молочка пасічник виготовляє рамку, на якій закріплює штучно виготовлені мисочки (мал. 205), в яких бджола-матка відкладає личинки, а бджоли-годувальниці забезпечують їх молочком.

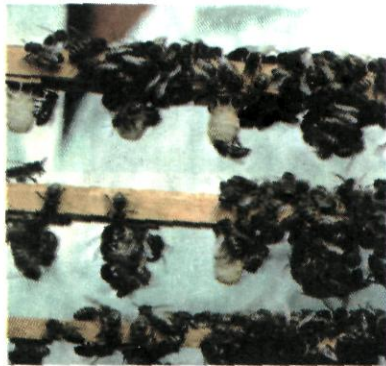
Дуже цінним продуктом бджільництва є **прополіс**, або **бджолиний клей**



Мал. 203. Вулик з пилкоуловлювачем



Мал. 204. Зерна пилку, зібрані пилкоуловлювачем



Мал. 205. Рамка з маточниками для відбирання маточного молочка



Мал. 206. Прополіс, відкладений на рамках вулика

(мал. 206). Бджоли виробляють його у вигляді клейової суміші різних речовин, серед яких переважають зібрані з бруньок, стебел і листків рослин смоли. У вуликах до них домішується віск, квітковий пилок, змішаний з виділеннями бджолиних залоз. Бджоли застосовують прополіс для склеювання рамок у вулику, змащування щілин, просмолювання внутрішньої поверхні вулика з метою запобігання виникненню хвороботворних бактерій, попередження захворювань. Він дає змогу підтримати належний санітарно-гігієнічний стан у вулику завдяки бактерицидній дії.

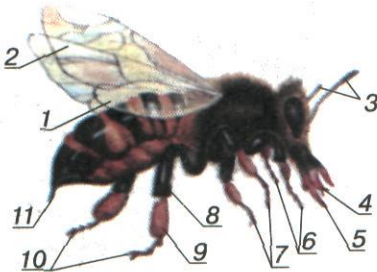
Збирають прополіс, зішкрябаючи його пасічною стамескою з рамок, поверхонь вулика. Найбільше прополісу добувають наприкінці літа, коли бджоли готують гнізда до зимівлі.

Застосовують прополіс у медицині та ветеринарії. З'ясовано, що він виявляє сильну бактерицидну, знеболюючу і стимулюючу дію. Прополіс підвищує захисні сили організму людини, сприяє загоюванню ран, лікуванню дихальних шляхів, шкіри тощо. У народній медицині його застосовують для видалення мозолів, лікування ран та багатьох інших хвороб.

З прополісу готують прополісове молоко, масло, мазь. Використовують його для інгаляцій під час захворювання верхніх дихальних шляхів.

**Бджолина отрута** має велике захисне значення для бджолиної сім'ї. За її допомогою здійснюється охорона бджолиного гнізда. Функції захисту виконують бджоли-захисники, в яких є спеціальний жалоносний апарат (мал. 207). Під час жаління відбувається випорожнення резервуара з отрутою, а колюча частина жала проникає в м'яку тканину і міцно тримається в ній завдяки дрібним зазублінкам на жалі. Щоб зменшити негативний вплив на людський організм, треба вийняти жало з поверхні тіла.

Нині розроблені й використовують спеціальні пристрої та апарати для добування бджолиної отрути за допомогою електричного струму, яким подразнюють бджіл. У результаті його дії бджола «жалить» тверду скляну поверхню, випускаючи краплю отрути, яку збирають спеціальним способом. З неї виготовляють ліки у вигляді мазей, пігулок, розчинів. Вони сприяють лікуванню радикулітів, нерво-



Мал. 207. Медоносна бджола:  
1 – задні крила; 2 – передні крила; 3 – вусики; 4 – губа;  
5 – язичок; 6 – перша пара ніг;  
7 – друга пара ніг; 8 – кошичок;  
9 – щіточка; 10 – третя пара ніг;  
11 – жало

вої, серцево-судинної системи та ін. Їх вживають за призначенням і під наглядом лікаря.



**Бджола** – медоносна комаха, що збирає нектар і переробляє його на мед.

**Нектар** – солодка, цукриста рідина, яку виділяють нектарники рослин.

**Мед** – густа солодка маса, яку бджоли виробляють із нектару квітів.

**Стільник** – лист, утворений у вигляді чашечок з воску, який бджоли роблять для зберігання меду, перги, виховання потомства та перебування дорослих комах.



*Бджола, трутень, нектар, пилок, віск, стільник, перга, маточне молочко, прополіс, бджолина отрута.*



1. Яку роботу виконують бджоли у вулику?
2. Як отримують прополіс, маточне молочко, пергу?
3. Для чого використовують продукти бджільництва?
4. Яке значення продуктів бджільництва для організму людини?

## § 49. Основи технології утримання бджіл

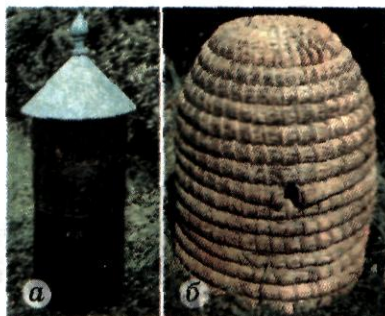


1. Що тобі відомо про пасіку?
2. Для чого використовують віск на пасіці?

До цього часу деякі пасічники конструюють вулики у штучно видобаних в деревах дуплах, бортах, плетуть житла для бджіл із соломи, гілок (мал. 208). Однак такі житла не можна розібрати на частини, спостерігати за життям бджіл, доглядати за ними.

Сучасне житло бджолої сім'ї – **вулик**, виготовлений людиною. У ньому створюються умови для утримання та розведення бджіл, накопичення та збереження корму (мал. 209).

Вулики розрізняють за конструкцією, розмірами деталей, пристосуванням до умов утримання та матеріалами, що використовуються для їх виготовлення. Залежно від форми корпусу, бджолине гніздо можна розширювати в горизонтальному та вертикальному положеннях.



Мал. 208. Типи вуликів:  
а – колодний (борт);  
б – солом'яний (сапетка)



Мал. 209. Розміщення рамок у вулику-лежаку

рамкою та стінкою має бути 7...8 мм.

Із вощин бджоли забудовують стільники для створення гнізда. У гнізді закладається мед, перга, личинки, з яких вирощуються робочі особини, трутні та матки.

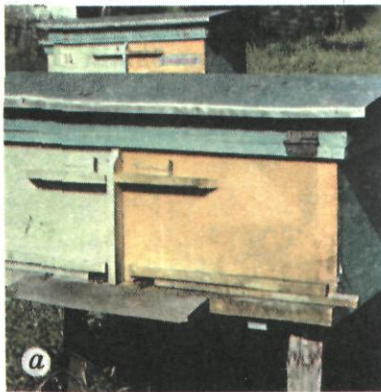
Залежно від конструкції корпусу вулика, в ньому може бути одна, дві або більше бджолиних сімей. Місце, де розставлено вулики з бджолами та розташовано спеціальні будівлі, називають **пасікою** (мал. 212).

На присадибній ділянці місце для пасіки має відповідати умовам утримання бджіл і не створювати незручностей та небезпеки вжалення людей і тварин. Бджіл дратують рухи перед вуликами, стукання

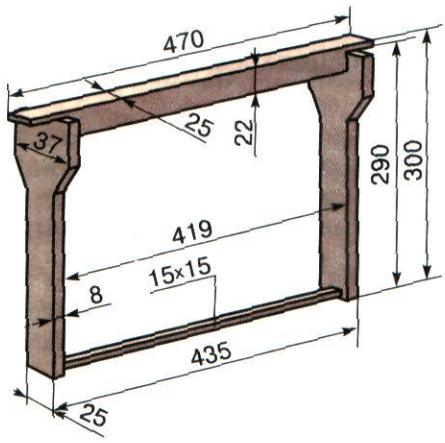
У зв'язку з цим вулики поділяють на дві групи: *горизонтальні*, які називають *лежаками*, та *вертикальні* (мал. 210). У лежаках гніздо збільшують розміщенням рамок збоку, а у вертикальних – збільшення вгорі.

Найбільшого поширення у бджолярів-любителів, багатьох фермерських господарствах набуло використання *вулика-лежака*. Він має 18–20 рамок розміром 300×435 мм. Дно вулика може відокремлюватись або бути прикріпленим до корпусу вставними круглими дерев'яними шипами чи цвяхами, що дає змогу вставляти вентиляційну рамку під час перевезення.

Для кріплення вощини застосовують *рамку* (мал. 211). Боковими плечиками її підвішують на фальцах передньої та бокової стінок. Простір для бджіл між



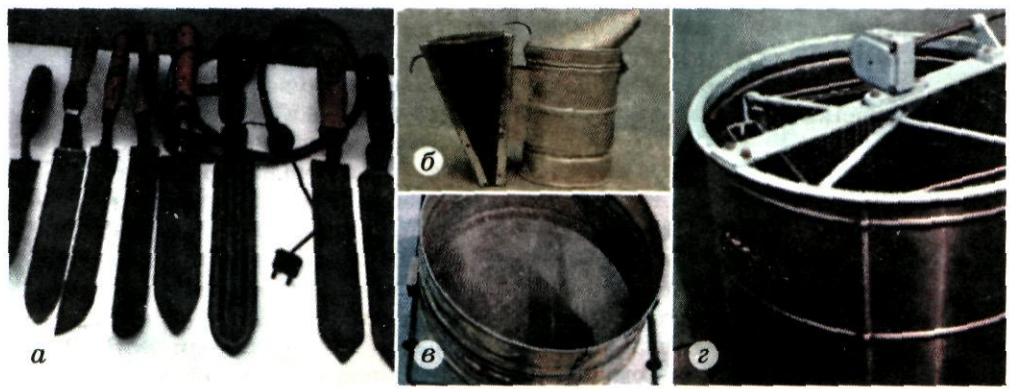
Мал. 210. Види вуликів:  
а – горизонтальний;  
б – вертикальний



Мал. 211. Рамка вулика-лежака



Мал. 212. Пасіка



Мал. 213. Пасічний інвентар: а – стамески та ножі; б – димар; в – ситечко; г – медогонка

поблизу них, різкі запахи тощо. Не рекомендується ставити вулики в дуже затінених, вологих і понижених місцях.

Вулики на пасіці розміщують так, щоб вранішнє сонячне проміння виманювало бджіл на медозбір, а у спеку – навпаки, їх має прикривати тінь. Якщо вулики поставити на відкритій для сонячного проміння місцевості, від надмірного нагрівання бджоли працюватимуть гірше, може розплавитися віск, зруйнуватися комірчи-соти. Для зменшення нагрівання вуликів їх корпуси фарбують у білий колір.

Щоб запобігти намоканню вуликів та пошкодженню гризунами, їх установлюють на ползкоках-підставках.

Для догляду за бджолиними сім'ями та виконання робіт під час медозбору використовують різний пасічний інвентар (мал. 213).



**Вулик** – спеціально зроблена дерев'яна скринька або видовбана колода чи сплетений ящик для утримання бджіл.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 38

## Ознайомлення з пасічним господарством

Послідовність виконання роботи:

1. Ознайомся з пасічним господарством.
2. З'ясуй типи вуликів господарства.
3. Ознайомся з особливостями утримання вуликів, їх розташуванням.
4. Вивчи будову вулика та рамки.
5. Ознайомся з поведінкою бджіл.



*Вулик, бджолина сім'я, пасіка, соти, лежак, пасічний інвентар.*



1. Які типи вуликів використовують для утримання бджіл?
2. Яка конструкція вулика-лежака?
3. Яких правил безпеки праці необхідно дотримуватися під час огляду пасіки?

**ЗАПИТАННЯ ТА ЗАВДАННЯ  
ДЛЯ ТЕМАТИЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ  
ДО РОЗДІЛУ «ТЕХНОЛОГІЯ ДОГЛЯДУ ЗА ТВАРИНАМИ»\***

1. Від чого залежить продуктивність великої рогатої худоби:  
а) породи; б) рівня годівлі; в) умов утримання; г) віку і живої маси тварини; ґ) усі відповіді правильні; д) правильної відповіді немає?
2. Яких поросят відбирають для беконної відгодівлі:  
а) 2,5–3-місячного віку масою 25...30 кг; б) 5–8-місячного віку масою від 95 до 105 кг; в) 8–10-місячного віку масою понад 120 кг?
3. Яке основне завдання відгодівлі поросят:  
а) інтенсивна годівля тварини, спрямована на збільшення живої маси; б) підвищення поживності й смакових якостей м'яса та технічної сировини; в) отримання максимального приросту в найкоротший термін; г) всі перелічені; ґ) правильної відповіді немає?
4. Яке основне завдання бджільництва:  
а) розведення бджіл для запилення сільськогосподарських рослин; б) розведення бджіл для отримання меду, прополісу, інших продуктів бджільництва; в) всі перелічені; г) правильної відповіді немає?
5. Яку роботу виконують бджоли у вулику:  
а) переробляють пергу на мед; б) доглядають за маткою; в) охороняють бджолину сім'ю; г) виконують санітарну обробку сотів; ґ) всі перелічені; д) правильної відповіді немає?
6. З яких особин складається бджолина сім'я:  
а) бджоли-матки; б) робочих бджіл; в) трутнів; г) всіх перелічених?
7. Скільки бджіл-маток повинно бути в одному вулику:  
а) одна; б) дві і більше; в) будь-яка кількість?
8. Скільки бджолиних сімей розміщують у вулику-лежаку:  
а) одну; б) дві і більше; в) залежить від конструкції та розмірів вулика?
9. Який продукт отримують від бджолиної сім'ї:  
а) мед; б) віск; в) прополіс; г) бджолине молочко?
10. За допомогою якого пасічного інвентарю обробляють стільники для отримання меду:  
а) пасічного ножа; б) димаря; в) медогонки?
11. Що дратує бджіл:  
а) запахи парфумерних виробів, тютюну, поту; б) різкі рухи, стук, шум; в) раптове освітлення, ходіння перед вуликом; г) усі відповіді правильні?
12. В який колір фарбують вулики:  
а) темний; б) світлий; в) в будь-який, залежно від місця розташування?
13. Що називають пасікою:  
а) місце розташування вуликів та інших споруд для догляду за ними; б) територія, з якої бджоли збирають нектар; в) зона розташування вуликів?
14. Що називають роїнням бджіл:  
а) виліт частини бджіл з новою бджолою-маткою з вулика; б) штучний відбір пасічником частини робочих бджіл; в) поділ бджолиної сім'ї на частини?

\* Прочитавши запитання чи завдання, вибери правильний варіант відповіді.



1. Авраменко К.Б. Організація художньої ручної праці учнів та розвиток їх творчих здібностей. 8–11 класи: Методичний посібник. – Миколаїв, 2004.
2. Авраменко К.Б. Основи науково-дослідної роботи: Навчально-методичний посібник. – Миколаїв, 2001.
3. Антонович Є.А., Чугай Р.В., Станкевич М.Є. Декоративно-прикладне мистецтво з практикумом у навчальних майстернях: Конспект лекцій для студентів художньо-графічних факультетів педагогічних інститутів, учнів педагогічних училищ і вчителів образотворчого мистецтва й художньої праці. – К., 1991. – Ч. ІХ.
4. Аузіна М.О. Система комплексної діагностики знань студентів: Навчальний посібник для викладачів та студентів вищих навчальних закладів. – Львів, 2002.
5. Бербец В.В. та ін. Контроль навчальних досягнень учнів у процесі проектно-технологічної діяльності // Трудова підготовка в закладах освіти. – 2003. – № 2.
6. Богданова С.І. Практикум з трудового навчання. Обслуговуючі види праці. 5 клас: Посібник. – Харків, 2003.
7. Богданова С.І. Практикум з трудового навчання. Обслуговуючі види праці. 6 клас: Посібник. – Харків, 2003.
8. Богданова С.І. Практикум з трудового навчання. Обслуговуючі види праці. 7 клас: Посібник. – Харків, 2003.
9. Богданова С.І. Практикум з трудового навчання. Обслуговуючі види праці. 8 клас: Посібник. – Харків, 2003.
10. Богданова С.І. Практикум з трудового навчання. Обслуговуючі види праці. 9 клас: Посібник. – Харків, 2003.
11. Боринець Н.І. Мистецтво ручної праці. 5–11 класи: Методичний посібник. – К., 1998.
12. Боринець Н.І. Путівник сучасної панянки. 8–11 класи: Навчальний посібник. – К., 2005.
13. Гладюк М.М. Основи агрохімії. Хімія в сільському господарстві. 10–11 класи: Навчальний посібник. – К., 2003.
14. Денисенко Л.І. Азбука домашнього господарювання. 5–9 класи: Навчальний посібник. – К., 1999.
15. Денисенко Л.І. та ін. Трудове навчання. Обслуговуючі види праці. 5 клас: Підручник. – К., 2005.
16. Денисенко Л.І. та ін. Трудове навчання. Обслуговуючі види праці. 6 клас: Підручник. – К., 2006.
17. Державні стандарти базової і середньої освіти. Освітня галузь «Технологія». Постанова Кабінету Міністрів України від 14 січня 2004 р. № 24.

18. Євтушин М.В., Євтушин В.П. Автомобіль. Технічне обслуговування і ремонт автотранспортних засобів. 10–11 класи: Методичний посібник. – Луцьк, 2003.

19. Жураковская В.М., Симоненко В.Д. Десять творческих проектов для учащихся VII–IX классов. – Брянск, 1997.

20. Загорний В.К., Терещук Б.М. Комплект плакатів з методичними рекомендаціями «Елементи машинознавства» для 5–9 класів загальноосвітніх навчальних закладів. – К., 1995.

21. Климук Л.В., Терещук Б.М., Туташинський В.І. Трудове навчання. Обслуговуючі види праці. 5 клас: Підручник. – К., 2005.

22. Кондратюк Г.А. та ін. Трудове навчання. Технічні види праці. 5 клас: Підручник. – К., 2005.

23. Кондратюк Г.А. та ін. Трудове навчання. Технічні види праці. 6 клас: Підручник. – К., 2006.

24. Левченко Г.Є., Сидоренко В.К., Терещук Б.М. Завдання програмованого контролю знань з трудового навчання. 5–9 класи. – К., 1998.

25. Левченко Г.Є., Сидоренко В.К., Терещук Б.М. Завдання програмованого контролю знань з трудового навчання. 5–9 класи: Посібник. – К., 1998.

26. Методика навчання учнів 5–9 класів проектуванню в процесі вивчення технології обробки деревини і металу / За ред. О.М. Коберника. – Умань, 2004.

27. Моклович А. Художні техніки в школі: Методичні рекомендації. – Івано-Франківськ, 1998.

28. Мусієнко В.Д. та ін. Прилучення учнів до національної культури в процесі трудового навчання. 5–11 класи: Методичний посібник. – К., 1998.

29. Оршанський Л.В., Андріюк П.В. Основи гуцульського художнього деревообробництва. 8–11 класи: Навчальний посібник. – К., 2002.

30. Павх С.П. Макраме: Методичний посібник. – Тернопіль, 2004.

31. Павх С.П. Обслуговуюча праця. 7 клас: Методичний посібник. – Тернопіль, 2003.

32. Павх С.П. Основи фізіології та гігієни харчування: Методичний посібник. – Тернопіль, 2004.

33. Павх С.П. Технологія приготування їжі: Методичний посібник. – Тернопіль, 2004.

34. Павх С.П. Ткацтво: Методичний посібник. – Тернопіль, 2004.

35. Побірченко Н.А., Сергєєнкова І.В., Підтілок І.В. Людина і праця. 10 клас: Навчальний посібник. – К., 2006.

36. Пометун О., Ремех Т., Гейко І. Практичне право: Методичний посібник з курсу 8(9) класу / За ред. О. Пометун. – К., 2001.

37. Сидоренко В.К. Проектна методика як основа реалізації особистісно-орієнтованого навчання // Молодь і ринок. – 2004. – № 1.

38. Сидоренко В.К., Терещук Г.В., Юрженко В.В. Основи техніки і технології: Навчальний посібник. – К., 2001.

39. Сидоренко В.К. Креслення. 8–9 класи: Підручник. – К., 2003.

40. Сидоренко В.К. Технічне креслення. 10–11 класи: Підручник. – К., 2000.

41. Сидоренко В.К. Креслення. 8–9 класи: Підручник. – К., 2002.

42. Сидоренко В.К. Черчение. 8–9 классы: Учебник. – К., 2004.

43. Сидоренко В.К. Токарна і фрезерна справа. 10–11 класи: Підручник. – К., 2005.
44. Сидоренко В.К., Юрженко В.В. Основи сучасного виробництва. 10–11 класи: Посібник. – К., 2005.
45. Сидоренко В.К. Робочий зошит з креслення. 8–9 класи: Посібник. – К., 2005.
46. Слюсаренко Н.В. Розвиток творчих здібностей учнів 5–9 класів на уроках обслуговування праці засобами ігрової діяльності: Методичний посібник. – Херсон, 2002.
47. Терещук Б.М., Туташинський В.І. Трудове навчання. Тематична атестація. 5 клас: Навчальний посібник. – Кам'янець-Подільський, 2003.
48. Терещук Б.М., Туташинський В.І. Трудове навчання. Тематична атестація. 6 клас: Навчальний посібник. – Кам'янець-Подільський, 2003.
49. Терещук Б.М., Туташинський В.І. Трудове навчання. Тематична атестація. 7 клас: Навчальний посібник. – Кам'янець-Подільський, 2003.
50. Терещук Б.М., Туташинський В.І. Трудове навчання. Тематична атестація. 8 клас: Навчальний посібник. – Кам'янець-Подільський, 2003.
51. Терещук Б.М., Туташинський В.І. Трудове навчання. Тематична атестація. 9 клас: Навчальний посібник. – Кам'янець-Подільський, 2003.
52. Терещук Б.М., Туташинський В.І. Трудове навчання. Технічні види праці. 5 клас: Підручник. – К., 2005.
53. Терещук Б.М., Туташинський В.І. Трудове навчання. Технічні види праці. 6 клас: Підручник. – К., 2006.
54. Терещук Б.М., Туташинський В.І. Практикум з трудового навчання. Технічні види праці. 5 клас: Посібник. – Харків, 2003.
55. Терещук Б.М., Туташинський В.І. Практикум з трудового навчання. Технічні види праці. 6 клас: Посібник. – Харків, 2003.
56. Терещук Б.М., Туташинський В.І. Практикум з трудового навчання. Технічні види праці. 7 клас: Посібник. – Харків, 2003.
57. Терещук Б.М., Туташинський В.І. Практикум з трудового навчання. Технічні види праці. 8 клас: Посібник. – Харків, 2003.
58. Терещук Б.М., Туташинський В.І. Практикум з трудового навчання. Технічні види праці. 9 клас: Посібник. – Харків, 2003.
59. Терещук Б.М., Туташинський В.І. Трудове навчання: Методичні рекомендації з технічних видів праці. 5 клас. – Харків, 2005.
60. Терещук Б.М., Туташинський В.І. Трудове навчання: Методичні рекомендації з технічних видів праці. 6 клас. – Харків, 2005.
61. Терещук Б.М., Туташинський В.І. Трудове навчання: Методичні рекомендації з технічних видів праці. 7 клас. – Харків, 2005.
62. Терещук Г.В., Туранов Ю.О. Пізнавальні завдання з трудового навчання. 5 клас: Методичний посібник. – Тернопіль, 2001.
63. Терещук Б.М., Туташинський В.І. Трудове навчання. Технічні види праці: Навчальний посібник для 5 класу спеціальних шкіл. – К., 2002.
64. Терещук Б.М., Туташинський В.І. Трудове навчання. Технічні види праці: Навчальний посібник для 6 класу спеціальних шкіл. – К., 2002.
65. Терещук Б.М., Туташинський В.І. Трудове навчання. Технічні види праці: Навчальний посібник для 7 класу спеціальних шкіл. – К., 2003.
66. Терещук Б.М., Туташинський В.І. Трудове навчання. Технічні види праці: Навчальний посібник для 8 класу спеціальних шкіл. – К., 2003.



67. Терещук Б.М., Туташинський В.І. Трудове навчання. Технічні види праці: Навчальний посібник для 9 класу спеціальних шкіл. – К., 2004.

68. Терещук Б.М., Туташинський В.І. Трудове навчання. Технічні види праці: Навчальний посібник для 10 класу спеціальних шкіл. – К., 2005.

69. Тимків В.М., Каваса К.М. Художня обробка деревини. 5–9 класи: Навчальний посібник. – Львів, 2003.

70. Тхоржевський Д.О. Методика трудового і професійного навчання та викладання загальнотехнічних дисциплін. – К., 1992.

71. Тхоржевський Д.О. Методика трудового та професійного навчання. 5–9 класи. – Донецьк, 2000. – Ч. I–III.

72. Чумак А.С. Організація художньої ручної праці учнів та розвиток їх творчих здібностей. 5–9 класи: Методичний посібник. – Кривий Ріг, 2004.

73. Яцук С.М. Виконання основних етапів проектування на уроках трудового навчання // Трудова підготовка в закладах освіти. – 2003. – № 2.

Юний друже! .....	3
Вступ .....	4

### *Розділ I*

#### ПРОЕКТУВАННЯ ВИРОБІВ

<b>Об'єкти технологічної діяльності.</b>	
<b>Методи проектування .....</b>	<b>7</b>
§ 1. Метод фокальних об'єктів .....	7
§ 2. Види шипових з'єднань .....	11
<b>Художнє конструювання виробів .....</b>	<b>16</b>
§ 3. Об'ємне проектування. Поняття про макет .....	16
<b>Технічне конструювання виробів .....</b>	<b>20</b>
§ 4. Проеціювання на три площини проєкцій .....	20
§ 5. Методи конструювання виробів .....	25
<b>Конструкційні матеріали та їх вибір .....</b>	<b>27</b>
§ 6. Деревина – основний матеріал для столярного і теслярського виробництва .....	27
§ 7. Метали – основні матеріали для машинобудівних галузей виробництва .....	37
<i>Запитання та завдання для тематичного оцінювання .....</i>	<i>42</i>

### *Розділ II*

#### ТЕХНІКА І ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ВИГОТОВЛЕННЯ ВИРОБІВ ІЗ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

<b>Контрольно-вимірювальний інструмент .....</b>	<b>47</b>
§ 8. Будова та призначення штангенциркуля ШЦ-I .....	47
<b>Техніка .....</b>	<b>50</b>
§ 9. Електрифіковані знаряддя праці .....	50
§ 10. Токарний верстат з обробки деревини. Кінематична схема верстата .....	52
§ 11. Технологічні пристрої токарного верстата з обробки деревини .....	58

§ 12. Різальні інструменти для токарної обробки деревини .....	62
§ 13. Прийоми роботи на токарному верстаті з обробки деревини .....	67
§ 14. Оздоблення точених виробів .....	80
§ 15. Оздоблення виробів випалюванням .....	84
§ 16. Оздоблення виробів контурним різьбленням .....	88
§ 17. Оздоблення виробів геометричним різьбленням .....	91
§ 18. Оздоблення виробів з металу .....	96
§ 19. Будова токарно-гвинторізного верстата .....	102
§ 20. Кінематична схема токарно-гвинторізного верстата .....	107
§ 21. Вибір режимів різання .....	109
§ 22. Технологічні пристрої токарно-гвинторізного верстата .....	110
§ 23. Робоче місце токаря та догляд за верстатом .....	113
§ 24. Будова та класифікація різців. Установлення та закріплення різців .....	116
§ 25. Прийоми керування токарно-гвинторізним верстатом .....	119
§ 26. Обточування зовнішніх циліндричних поверхонь .....	122
§ 27. Обробка торців та уступів .....	127
§ 28. Виточування зовнішніх канавок і відрізання заготовок .....	131
§ 29. Оцінка об'єктів і процесу технологічної діяльності .....	134
§ 30. Професійна діяльність людини та її вибір .....	137
<i>Запитання та завдання для тематичного оцінювання</i> .....	147

### Розділ III

## ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНІ РОБОТИ

<b>Паралельне з'єднання споживачів і джерел електричної енергії</b> .....	153
§ 31. Паралельне з'єднання споживачів електричної енергії .....	153
§ 32. Паралельне з'єднання джерел електричної енергії .....	156
§ 33. Правила монтажу електричного кола на монтажній панелі .....	158
§ 34. Послідовне з'єднання споживачів і джерел електричної енергії .....	161
<b>Ремонт побутових нагрівальних приладів</b> .....	164
§ 35. Ознайомлення з побутовими нагрівальними електричними приладами .....	164
§ 36. Будова побутових нагрівальних електричних приладів .....	166
§ 37. Будова та принцип роботи електричної праски. Ремонт електроприладу .....	169
<i>Запитання та завдання для тематичного оцінювання</i> .....	172



## Розділ IV

### ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ РОСЛИН

<b>Технологія вирощування кущових декоративних рослин .....</b>	<b>175</b>
§ 38. Загальна характеристика декоративних кущів, їх місце в озелененні території .....	175
§ 39. Технологія вирощування та догляд за кущовими декоративними рослинами .....	179
<b>Технологія вирощування плодоягідних культур. Боротьба зі шкідниками та хворобами .....</b>	<b>182</b>
§ 40. Біологічні особливості ягідних культур .....	182
§ 41. Розмноження плодоягідних культур .....	186
§ 42. Догляд за плодоягідними культурами .....	190
<b>Основи технології вирощування зернових культур .....</b>	<b>195</b>
§ 43. Види та господарське значення зернових культур .....	195
§ 44. Агротехніка вирощування зернових культур .....	201
§ 45. Енергетичні засоби в сільському господарстві .....	205
<i>Запитання та завдання для тематичного оцінювання .....</i>	<i>213</i>

## Розділ V

### ТЕХНОЛОГІЯ ДОГЛЯДУ ЗА ТВАРИНАМИ

<b>Технологія отримання основних видів продукції тваринництва .....</b>	<b>217</b>
§ 46. Отримання молочної продукції .....	217
§ 47. Отримання м'ясної продукції .....	220
<b>Бджільництво .....</b>	<b>222</b>
§ 48. Продукти бджільництва .....	222
§ 49. Основи технології утримання бджіл .....	227
<i>Запитання та завдання для тематичного оцінювання .....</i>	<i>231</i>
<b>Література .....</b>	<b>232</b>

*Навчальне видання*

**ТЕРЕЩУК Борис Миколайович**  
**ТУТАШИНСЬКИЙ Василь Іванович**  
**ЗАГОРНИЙ Володимир Костянтинівич**

## **ТРУДОВЕ НАВЧАННЯ**

### **ТЕХНІЧНІ ВИДИ ПРАЦІ**

Підручник для 7 класу загальноосвітніх  
навчальних закладів

*Рекомендовано Міністерством освіти  
і науки України*

**Видано за рахунок державних коштів.**  
**Продаж заборонено**

Редактор *Ю. Манько*  
Художнє оформлення *В. Марущинця*  
Обкладинка *В. Волкова*  
Макет *П. Машкова*  
Ілюстрації *О. Аксьонової*  
Технічний редактор *В. Олійник*  
Коректори *І. Барвінок, А. Кравченко*  
Комп'ютерна верстка *К. Шалигіної*

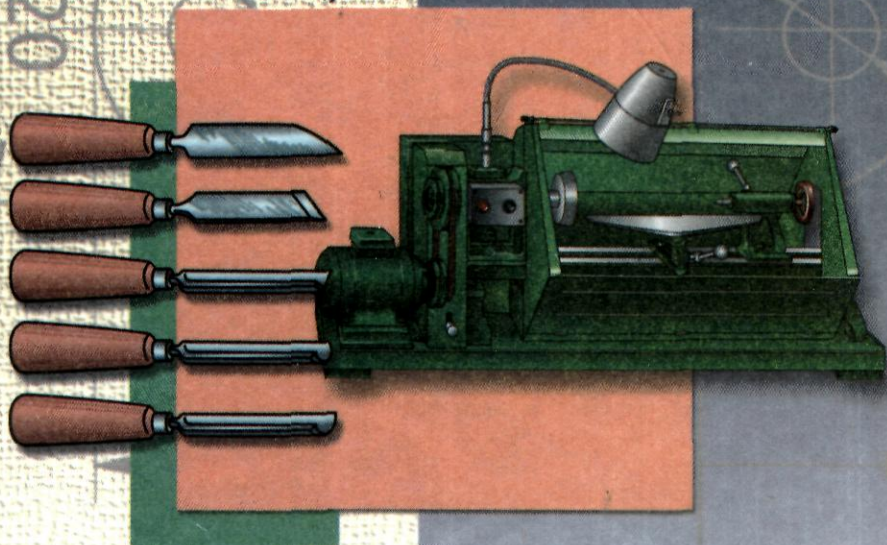


Здано на виробництво та підписано до друку 31.07.2007.  
Формат 70×100/16. Папір офсетний. Друк офсетний.  
Гарнітура Шкільна. Умовн. друк. арк. 19,5.  
Умовн. фарбо-відб. 78. Обл.-вид. арк. 18,5.  
Наклад 25 050 прим. Вид. № 619.  
Зам. 318-7.

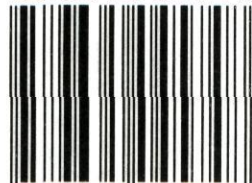
Видавництво «Генеза»,  
04212, м. Київ-212, вул. Тимошенка, 2-л.  
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи  
до Державного реєстру видавців  
серія ДК № 25 від 31.03.2000 р.

Віддруковано з готових позитивів  
на ВАТ «Львівська книжкова фабрика «Атлас»»  
79005, м. Львів, вул. Зелена, 20.  
Свідоцтво серія ДК № 1110 від 08.11.2002 р.

# Трудове навчання



ISBN 978-966-504-574-8



9 789665 045748 >