



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

Трудове навчання

Технічні види праці **8**



ББК 30я721
Т35

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
(лист № 1.4/18-679 від 27.03.2008 р.)*

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

Відповідальні за підготовку до видання:

Дятленко С.М. — головний спеціаліст МОН України;
Лосина Н.Б. — методист вищої категорії Інституту інноваційних
технологій і змісту освіти

Терещук, Б.М.

Т35 Трудове навчання. Технічні види праці : підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. / Б. М. Терещук, В. І. Туташинський, В. К. Загорний. — К. : Генеза, 2008. — 272 с. : іл. — Бібліогр. : с. 265–268.
ISBN 978-966-504-800-8

ББК 30я721

ISBN 978-966-504-800-8

© Терещук Б.М., Туташинський В.І.,
Загорний В.К., 2008
© Видавництво «Генеза»,
оригінал-макет, 2008

Юний друже!

У 5–7-х класах на уроках трудового навчання ти здобув знання і вміння, необхідні в житті кожній особистості: навчився творчо ставитися до праці, розробляти й виконувати власні проекти, створювати корисні речі, застосовуючи техніку й технології обробки металу, деревини та інших матеріалів. Усе це знадобиться тобі в подальшому навчанні та праці.

Будь-яка трудова діяльність заслуговує на повагу. Найповніше розкрити свої здібності можна в тих видах діяльності, які відповідають твоєму покликанню.

Тепер, у 8-му класі, ти маєш обрати профіль подальшого навчання і майбутньої професійної діяльності.

Хто не тільки має широкий кругозір, а й правильно визначає свою мету, крок за кроком наближається до неї, здобуваючи нові знання і вміння, той стає успішним у житті, досягає поставленої мети. Візьми цю істину собі на озброєння.

Тож до нових знань, яких у цьому підручнику достатньо. Вивчаючи його, радимо добре поміркувати над запитаннями, що містяться на початку кожного параграфа. Вони допоможуть і пригадати вже вивчене, і визначити, яких компетенцій тобі ще не вистачає.

Особливу увагу зверни на нові ключові поняття, що виділені в тексті курсивом, та на застосування знань у практичній діяльності. Не забувай про безпеку праці.

Автори

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ:



– запитання перед параграфами



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



– визначення нових термінів



– перелік основних понять

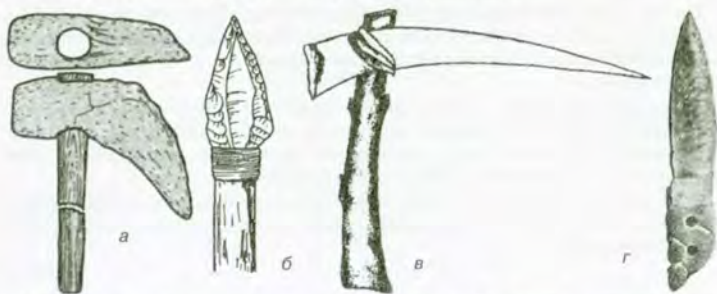
Вступ

Історія розвитку техніки і технологій



1. Пригадайте, що називають знаряддями праці.
2. Якими знаряддями праці ви користувались у попередні роки на уроках трудового навчання?
3. Який принцип покладений в основу роботи різальних інструментів?

Сучасного розвитку техніка і технології набули в результаті тисячолітнього досвіду діяльності людей. Вік найдавніших зразків технологічної діяльності людей датують періодом кам'яного віку (250–300 тис. років тому), коли на озброєнні в людини з'явилися кремнієва сокира, знаряддя для полювання та добування продуктів харчування (мал. 1).



Мал. 1. Давні кам'яні знаряддя: а – кремнієва сокира; б – спис; в – мотика; г – ніж

Ще 6 тисяч років до н. е. люди могли обробляти лише деякі матеріали: деревину, кістки, каміння, раковини водяних молюсків. З часом, навчившись добувати вогонь та користуватися ним, наші древні предки стали виплавляти мідь, бронзу, сталь, з яких виготовляли знаряддя праці, зброю, прикраси тощо.

Близько 4 тисяч років до н. е. люди навчилися виготовляти глиняний посуд за допомогою гончарного круга (мал. 2, а), що стало поштовхом до появи колеса, конструювання візків, колісниць (мал. 2, б).

Перейшовши до осілого способу життя, люди стали будувати помешкання, утворювати компактні поселення (мал. 3).

У цей період починає розвиватися землеробство. З'являються засоби для обробітку ґрунту (мал. 4).

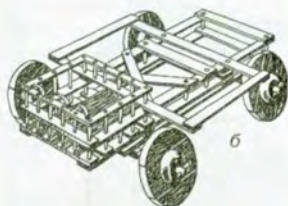
Для цього людина використовує живе тягло – волів, коней (мал. 5).

Зароджується землеробство, здійснюється розподіл праці. Одні стали вирощувати рослини, інші – їх переробляти, ще хтось винайшов для цього знаряддя праці та сконструював перші механізми (мал. 6).

Прагнучи полегшити фізичну працю, людина починає використовувати енергію вітру, води. Розпочинається етап механізованого обробітку матеріалів (мал. 7).



а



б

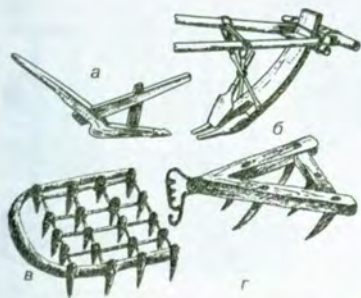
Мал. 2. Перші механізми: а – гончарний круг; б – візок-колісниця



а

б

Мал. 3. Перші помешкання: а – житлове приміщення; б – компактне поселення



а

б

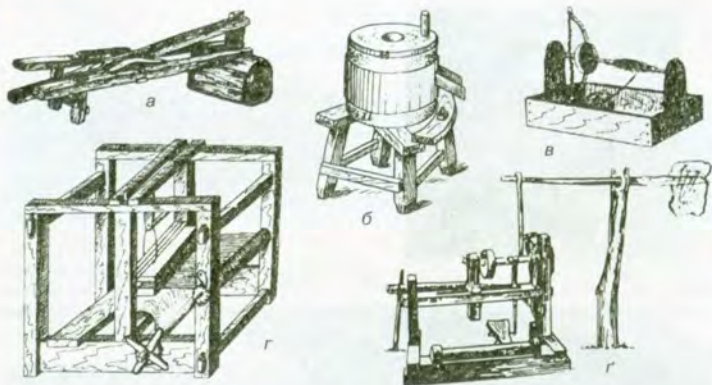
в

г

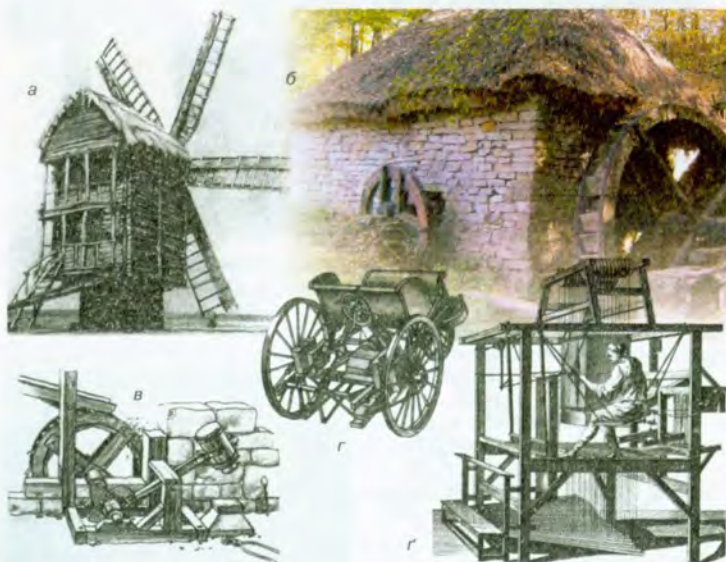


Мал. 5. Обробка ґрунту з використанням живого тягла

Мал. 4. Ґрунтообробні знаряддя:
а – рало, б – соха; в – борона; г – драпак

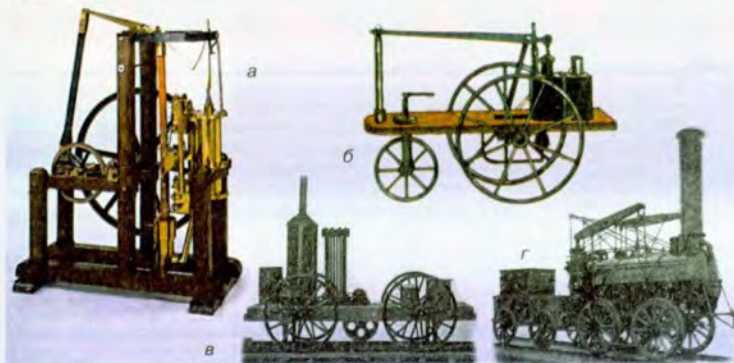


Мал. 6. Механічні знаряддя праці: а – ступа; б – жорна; в – ручна прядка; г – ткацький верстат; г' – важільний токарний верстат



Мал. 7. Механізовані знаряддя праці: а – вітряний млин (вітряк); б – водяний млин; в – водяний ковальський молот; г – коляска-самокатка Кулібіна; г' – ткацький верстат

Справжній переворот у техніці у 30-ті роки XIX ст. зробив паровий двигун, у якому тепла енергія перетворювалася в механічну енергію. З'явилися машини для механізованого виконання робіт, перші локомотиви, залізничні локомотиви, розпочався розвиток машинної індустрії (мал. 8).



Мал. 8. Перші механізми і машини: а – водокачка; б – триколісний локомотив; в – перший локомотив; г – залізничний локомотив

Із винайденням способів вироблення електричної енергії починається конструювання електричних приладів і машин. А створення в 1876 р. двигуна внутрішнього згоряння привело до появи транспортних засобів. Різноманітні машини, верстати, механізми дали змогу механізувати й автоматизувати виробничі процеси, під час яких більшість або всі технологічні операції виконувалися без втручання людини (мал. 9). Кожен із цих періодів характеризується двома показниками: розвитком техніки і розвитком технологій.

Нині у виробничій діяльності використовують ті технології й техніку, що найхарактерніші для даної галузі та придатні для виготовлення продукції даного підприємства. Називаються вони *базовими технологіями*. Про них ви дізнаєтесь зі сторінок наступного параграфа підручника.



Мал. 9. Автомати-роботи для виробництва автомобілів



паровий двигун, локомотив, локомотив, автомат, базові технології



Локомотив – паросилова машина, що застосовується для роботи на-
сосів, верстатів тощо.

Локомотив – самохідна машина, яка приводиться в рух за допомогою
парового двигуна і призначена для пересування вагонів залізничними
рейками.



1. На які етапи умовно можна розділити розвиток техніки і технологій?
2. Як вплинув розвиток техніки і технологій на життя людини?
3. Які знаряддя праці використовувались у вашій місцевості в давнину?
Як вони називалися? Яке їх призначення?

§ 1. Виробничий процес і базові технології



1. Пригадайте, які є галузі виробництва.
2. У якій галузі забезпечується створення засобів виробництва?

Кожна з галузей виробництва відіграє свою роль і характеризується певними технологіями. Добувна промисловість забезпечує видобування сировини – нафти, кам'яного вугілля, різних видів руд, з яких виплавляють метал. У машинобудівній галузі завдяки застосуванню технологій обробки матеріалів створюються верстати, автомобілі, сільськогосподарська і побутова техніка тощо.

Сукупність науково і практично обґрунтованих методів і прийомів, які застосовуються для створення матеріальних об'єктів, полегшення праці людини, називають технологією виробництва.

Технологія характеризується *виробничим процесом* – сукупністю дій людей і машин, спрямованих на виготовлення з матеріалів і напівфабрикатів готових для використання виробів.

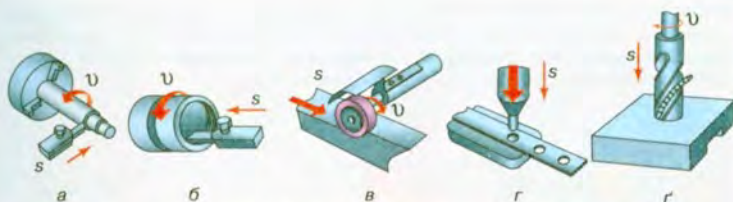
Виробничий процес складається з основних і допоміжних процесів.

Основні процеси безпосередньо пов'язані з виготовленням деталей, складанням виробів тощо, допоміжні забезпечують можливість виготовлення продукції (наприклад, транспортування матеріалів і деталей, виготовлення пристроїв та інструментів, ремонт устаткування тощо).

Частина виробничого процесу, яка безпосередньо пов'язана зі зміною форми, розмірів, стану заготовок, тобто перетворенням їх у готові деталі, називають технологічним процесом.

Для даного підприємства *сукупність основних виробничих процесів називають базовими технологіями.*

Розгляньте малюнок 10. На ньому зображені вже відомі вам технології обробки матеріалів різанням.



Мал. 10. Види обробки матеріалів: а – точіння; б – розточування; в – шліфування; г – пробивання; г' – свердління

Оскільки в усіх випадках різання здійснюється внаслідок прикладання механічної енергії, такі технології називають *механічними*. До них належить також виготовлення виробів тиском (мал. 11).

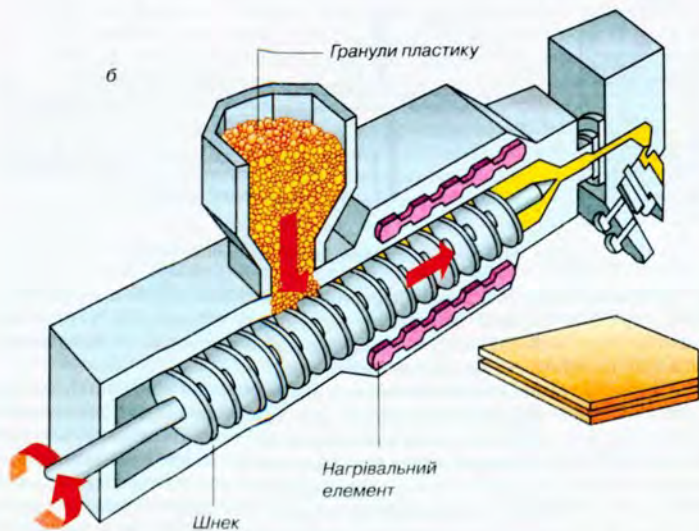


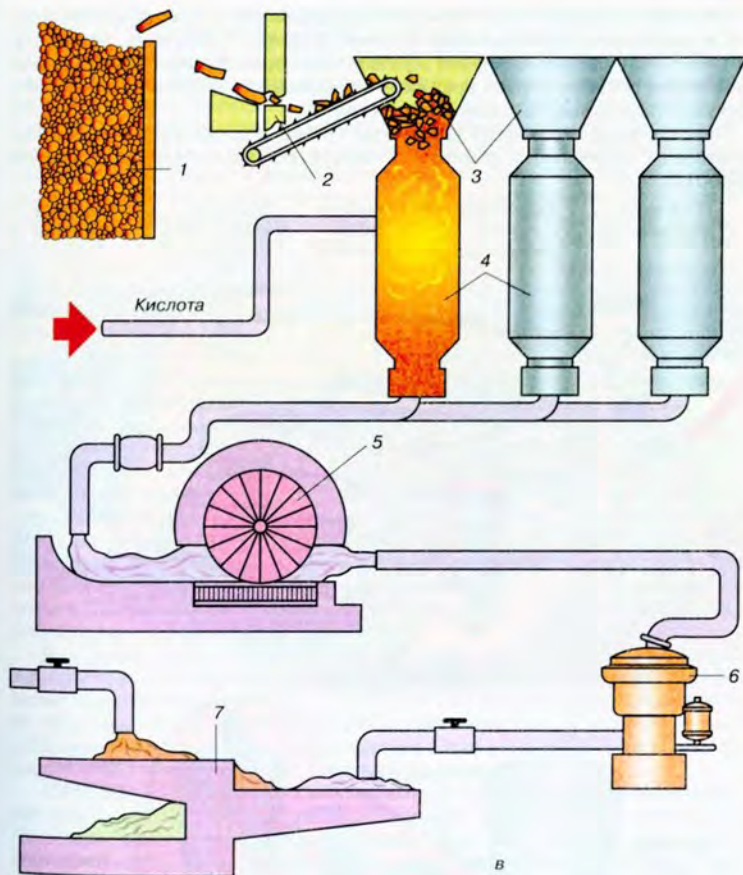
Мал. 11. Схема одержання деревоволокнистих плит

Таким способом із відходів деревини виготовляють ДВП, ДСП, пресовану деревину та інші матеріали. Сукупність технологій, у яких для виготовлення виробів затрачається механічна енергія, об'єднується в загальну назву *базові механічні технології*.

У машинобудівній промисловості, крім зазначеної технології, застосовуються й інші, які дають можливість не лише обробляти конструкційні матеріали, а й виробляти нові, з поліпшеними механічними, екологічними, економічними характеристиками. До таких технологій належать *базові хімічні, біологічні, енергетичні, інформаційні*. Свою назву вони отримали залежно від способів одержання сировинних або енергетичних чи інших ресурсів та технологій їх обробки і застосування. Різні види лакофарбо-

Вступ вих матеріалів, пластичних мас, гуми, каучуку, лікарських препаратів, добрив та інша продукція виробляються за спеціальними хімічними технологіями, наприклад з нафти. На малюнку 12 зображено схему технології виробництва фарби, пластику, целюлози.





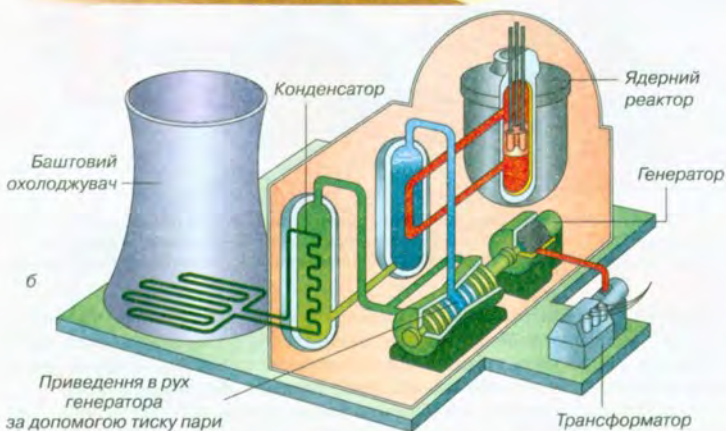
Мал. 12. Схеми виробництва фарби (а), лиття пластику (б) і виробництва целюлози (в): 1 – деревинні відходи; 2 – подрібнювач; 3 – бункер; 4 – варильний котел; 5 – розподільник; 6 – очищувач; 7 – змішувальний басейн папероробної машини

Біологічними технологіями називають сукупність методів отримання біологічної продукції за допомогою мікроорганізмів. Так, наприклад, нині вчені навчилися з білка крові вирощувати штучні матеріали для заміщення ушкодженої тканини людини при опіках, обмороженнях, різних пораненнях.

Біологічним методом виробляють також паливо для дизельних двигунів (біопаливо); здійснюють обігрівання парників, теплиць за рахунок перегнивання органічних решток.

За новими біологічними технологіями вирощують овочі, фрукти, ягоди в тепличних господарствах, фрукти в садах. Сутність їх полягає у підживленні рослин способом краплинного зрошування, тобто подачі поживних речовин у ґрунт краплями спеціальними трубами. Їх кількість регулюється автоматичними пристроями.

Значну роль у розвитку економіки країни відіграє енергетика, яка забезпечує вироблення, розподіл і використання електричної енергії (мал. 13).



Мал. 13. Схеми енергетичних технологій: а – в гідроенергетиці; б – в атомній енергетиці

Гідроелектростанції, використовуючи енергію падаючої води, перетворюють її за допомогою турбін в електричну енергію.

На атомній електростанції ядерний реактор виробляє тепло, необхідну для нагрівання води та перетворення її в пару. Струмені пари під великим тиском обертають турбіну, а та в свою чергу – генератор, який виробляє електроенергію. Для вироблення електроенергії використовують також теплові, вітрові електростанції. Робота теплових електростанцій ґрунтується на використанні енергії пари, яка при нагріванні води під великим тиском приводить у рух струмоутворюючі елементи генератора. Вітрові електростанції виробляють електроенергію за рахунок енергії вітру. Теплові електростанції працюють від спалювання нафти, газу, вугілля, природні запаси яких не безмежні. Крім цього, відходи від їх спалювання забруднюють навколишнє середовище, що негативно впливає на все живе на Землі. Атомні електростанції також забруднюють довкілля радіоактивними речовинами. Екологічно найчистішими є вітрові та водні електростанції. Тому нині все більшого поширення набуває використання саме енергії вітру та води. Ведеться також пошук альтернативних джерел енергії.

Велике значення у використанні новітніх технологій у різних галузях народного господарства відіграє отримання інформації про нову техніку, технології та конструкційні матеріали. Ці завдання вирішуються за допомогою *інформаційних технологій*, які складаються із сукупності інформаційних процесів з використанням засобів обчислювальної техніки, що забезпечують швидкий пошук інформації, доступ до джерел інформації незалежно від місць їх розташування, високу швидкість обробки даних. Всесвітня мережа Інтернет дає змогу передавати великі обсяги інформації від одного комп'ютера до іншого, надаючи вільний і швидкий доступ до неї будь-кому.

Для передавання сигналів, звуків, зображення на великі відстані використовують *інформаційно-телекомунікаційні технології*. Сигнал може передаватися різними способами: за допомогою супутникового зв'язку, звичайного телефонного або оптичного зв'язку. Оптичний зв'язок здійснюється проводами, які складаються з тонких скляних ниток, уздовж яких сигнал поширюється зі швидкістю світла.

Лист, наприклад, з однієї країни в іншу може йти різними маршрутами. На малюнку 14 показано, як інформація залишає один комп'ютер (надсилається по волоконно-оптичному кабелю), потім за допомогою передавальної станції перетворюється в електромагнітні мікрохвилі і передається на супутник, який у свою чергу передає інформацію на приймальну станцію, від якої сигнал знову проводами надходить до комп'ютера.

Потік інформації, яку необхідно передавати і приймати, постійно збільшується. Виникла необхідність одночасної передачі звукового і зорового сигналів. Виконання цих операцій стало можливим завдяки *цифровим технологіям*. Звукова, зорова інформація за допомогою цифрової техніки перетворюється в цифровий формат (сигнал), який можна перетворити у звуковий або зоровий. Такий принцип дії покладено в основу роботи цифрових кінокамер, фотоапаратів, комп'ютерів та іншої техніки.

Учені постійно працюють над удосконаленням та пошуком нових технологій. Нині найактуальнішими проблемами є розробка альтернативних джерел енергії та біотехнологій.



Мал. 14. Схема прийому-передачі інформації за допомогою телекомунікаційних технологій



технологія, технологічний процес, базові технології, механічні технології, хімічні технології, біологічні технології, енергетичні технології, інформаційні технології



Целюлоза – речовина, яку виробляють із хімічно обробленої деревини та стебел деяких рослин; з неї виготовляють папір, штучний шовк, вибухові речовини і т. ін.

Технологія – сукупність способів обробки чи переробки матеріалів, виготовлення виробів, проведення різних виробничих операцій.

Сонячний колектор – пристрій для концентрування сонячної енергії.

Телекомунікації – передача і приймання будь-яких сигналів (знаків, зображення, звуку) на велику відстань за допомогою засобів зв'язку (кабелю, оптики).

Інтернет – всесвітня асоціація комп'ютерних мереж.

Асоціація – об'єднання.



1. У чому сутність терміна «технологія»?
2. Що спільного та в чому відмінність між основними базовими технологіями?
3. Як впливають базові технології на навколишнє середовище?
4. Як зберегти довкілля від шкідливого впливу виробництва?

Розділ I

Проектування виробів



§ 2. Об'єкти проектування. Методи проектування



1. Пригадайте, з яких етапів складається проектно-технологічна діяльність.
2. Який виріб називають аналогом, макетом?
3. З якою метою розробляють модель виробу?

Виготовленню будь-якого нового виробу передують створення його моделі. Термін «модель» походить від латинського *modulus*, що означає *еталон, зразок*. Модель майбутнього виробу повинна найповніше відповідати певним вимогам: технологічним, естетичним, функціональним, економічним і екологічним. Вони визначатимуть якість виробу та його попит на ринку. Нові моделі виробів мають значно більший попит, ніж застарілі. Створенню нових виробів передують копітка робота вчених, конструкторів, інженерів, художників, дизайнерів, інших висококваліфікованих працівників. Використовуючи досягнення науки і техніки, вони розробляють нові конструкційні матеріали і технології, які дають змогу конструювати вироби нового покоління, що задовольняють найвибагливіші вимоги споживачів.

Для дотримання цих вимог створюється *модель ідеального виробу*. Залежно від поставленої мети зазначена модель може розроблятися для удосконалення об'єкта або конструювання ще не існуючого виробу, як прототипу для його виготовлення. *Процес уявного конструювання виробу (об'єкта), якого не існує в дійсності, називається ідеалізацією*.

Конструктор-дизайнер спочатку подумки конструює передбачуваний для виготовлення виріб, розробляє за допомогою комп'ютера різні варіанти моделей (мал. 15), визначає найбільш удалий та приступає до його виготовлення. Далі модель підлягає механічним, технологічним та іншим видам випробування. За потреби вона вдосконалюється, після чого організовується її виробництво.

Усі конструктивні елементи виробу повинні відповідати передбаченим конструкторським документом параметрам і розмірам, кольору, формі, матеріалу тощо.

Виріб, виготовлений із дотриманням усіх вимог, передбачених конструкторським документом, називають ідеальним.

Проте з різних причин, наприклад через проблему точності вимірювальних засобів, неможливо ідеально точно виміряти або розмітити заго-



Мал. 15. Моделювання автомобіля конструктором-дизайнером

умовою є врахування зовнішнього оздоблення, легкість виготовлення, застосування матеріалів невисокої вартості, простота і зручність у користуванні. При дотриманні цих вимог можна вважати, що виріб виготовлено практично ідеальним.

Виготовлення (конструювання) моделі виконують із недорогих матеріалів (пластик, глина та інші), які легко піддаються обробці. *Модель виробу з ідеальними властивостями – це взірць майбутнього виробу.* З неї знімають форми для відтворення виробів у промислових умовах. Аналогом таких виробів є шаблони, лекала, моделі одягу, суден, літальних апаратів, автомобілів тощо.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 1

Створення моделі виробу з ідеальними властивостями (мал. 16)

Обладнання, інструменти і матеріали: креслення або технологічні карти чи ескізи аналогів виробів, креслярські інструменти, витратні матеріали для створення моделі.

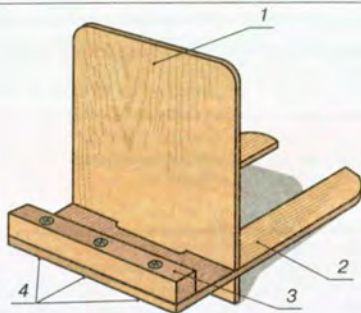
Послідовність виконання роботи:

1. За завданням учителя або кресленням аналога (мал. 16) розробіть ескізи майбутнього виробу з ідеальними властивостями та визначте найбільш удалий варіант.
2. Заповніть таблицю технічних вимог до конструкції виробу та методів їх вирішення.
3. Виготовте макет виробу.
4. Обґрунтуйте доцільність власного варіанта конструкції та захистіть проєкт.

товку. Тому виникають певні відхилення від розмірів (або інших параметрів). Найбільше допустиме графічними документами відхилення від потрібного розміру під час виготовлення виробів називають *допуском*.

Виріб, виготовлений із відхиленням розмірів від передбачуваних кресленнями, називають реальним, а його розміри – дійсними.

Під час проектування конструктор повинен урахувати умови, в яких буде використовуватися виріб, оскільки на нього впливатимуть зовнішні фактори (вологість, тепло, мороз, освітлення тощо). Обов'язковою



Підставка для книг

Поз.	Назва елемента	Кіл.	Матеріал	Примітка
1	Стінка	1	Фанера	150×150×5
2	Основа	1	Фанера	150×150×5
3	Рейка	1	Деревина	150×12×12
4	Саморізи	3	Сталь	∅ 2×10

Варіанти зміни конфігурації стінки



Варіанти зміни конфігурації основи



Таблиця технічних вимог

№	Вимоги до конструкції	Досягнення мети	Методи досягнення мети
1	Надійність у користуванні		
2	Збереження технологічності		
3	Збереження функціонального призначення		
4	Зручність у користуванні		
5	Естетичність виробу		
6	Економічність виготовлення		
7	Оригінальність		

Мал. 16. До практичної роботи 1



модель ідеального виробу, ідеалізація, ідеальний виріб, реальний виріб, взірєць



*Ідеальний – той, що існує в уяві; досковалий.
Реальний – той, що існує в дійсності.*



1. У чому сутність поняття «ідеальний виріб»?
2. Чим відрізняється образ ідеального виробу від реального?
3. З яких етапів складається розробка моделі ідеального виробу?

§ 3. Художнє конструювання. Комбінаторика в художньому конструюванні



1. Що називають художнім конструюванням?
2. Які існують вимоги до художнього конструювання?
3. Яка роль дизайнера в художньому конструюванні?
4. Яким вимогам повинен відповідати аналог спроектованого виробу?

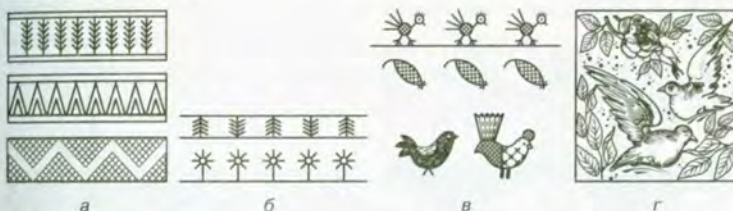
Ознаки художнього конструювання проявляються ще у знайдених археологами виробах, які відносяться до періоду пізнього палеоліту. Таким виробам, що їх було знайдено на території України, – 33–38 тис. років. Упродовж віків усе, що людина спостерігала у природі, – Сонце, Місяць, зорі, квіти, дерева, тварини, вона відображала у вигляді нескладних орнаментів (мал. 17).



Мал. 17. Прикрашення та зображення періоду пізнього палеоліту:
а – вироби (прикраси) з металу; б – прикрашений виріб із кістки;
в – наскальні зображення (стилізовані)

Техніка оздоблення виробів постійно вдосконалювалась, раціоналізувалась. У ній відображались особливості місцевої природи та творчі задуми майстра.

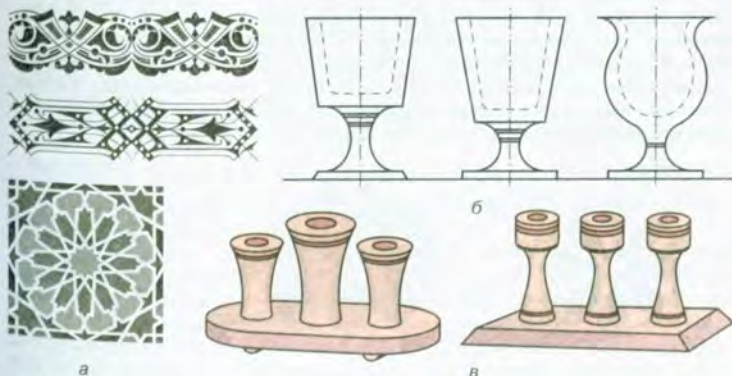
Найпоширенішим видом оздоблення є *геометричний орнамент*. Він складається з поєднання та різноманітного розташування ліній, крапок, дуг, кіл, трикутників, прямокутників, інших фігур. Використовуються також стилізовані орнаменти рослинного, тваринного та побутового походження (мал. 18).



Мал. 18. Елементи орнаментів: а – геометричного; б – стилізованого рослинного; в – стилізованого тваринного; г – побутового стилізованого

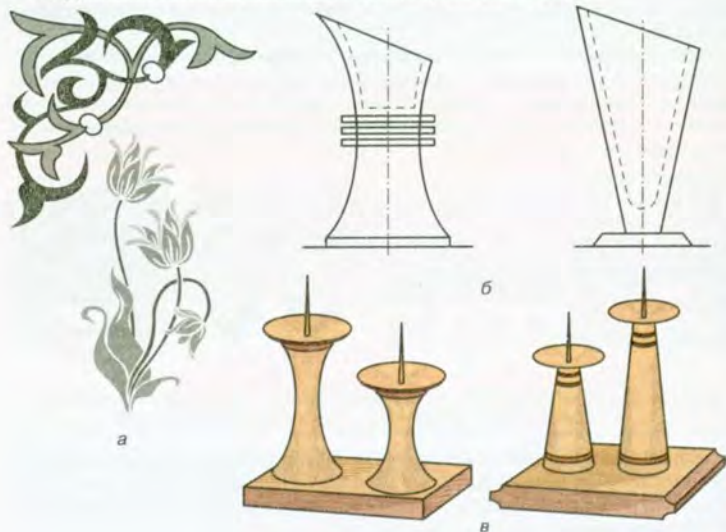
Стилізацією називається надання виробу характерних рис, індивідуального задуму, манери майстра. Метод сполучення, поєднання, розташування різних предметів, зображень, геометричних фігур називають комбінаторикою.

Конструктивні елементи виробу або орнаменту можуть бути також по-різному розміщені відносно певної точки, лінії. Найпоширенішими розміщеннями є *симетрія* та *асиметрія*. *Пропорційне розміщення частин виробу (орнаменту) відносно його центра називають симетрією.* Симетрично розміщені фігури за певних змін свого положення при накладанні однієї частини на іншу суміщаються (мал. 19).



Мал. 19. Симетрія: а – орнаментів; б – геометричної форми елементів виробів; в – деталей виробів

Порушення симетрії називають *асиметрією* (мал. 20).



Мал. 20. Асиметрія: а – орнаментів; б – геометричної форми елементів виробів; в – деталей виробів

Під час художнього конструювання виділяється головна частина оздоблення, яку називають *композицією*, *центром композиції*.

У симетричних формах, оздоблених орнаментом, композиційний центр суміщається з центром форми і подається у вигляді розетки або смуги орнаменту. У виборі центра композиції керуються творчим задумом та прагненням викликати у глядача певне враження. Симетрія надає композиції урівноваженості, спокою. Центрова симетрія використовується здебільшого в побудові розеток або стилізованих квіток. Гвинтова симетрія викликає відчуття кругового руху, підкреслює виразність стилізованих форм, що входять до композиції (мал. 21).



Мал. 21. Види симетрії: а – центрова; б – дзеркальна; в – гвинтова (осьова)

Композиція може викликати у глядача відчуття більшої або меншої динамічності, хоча всі зображення та їх елементи є нерухомими (статичними). Наприклад, довгий і вузький прямокутник з орнаментом здається динамічнішим, ніж квадрат. Динамічнішими видаються також предмети, що мають гострокінцеві та гострокутні форми. Динамічність композиції може ґрунтуватися на поєднанні симетрії та асиметрії.

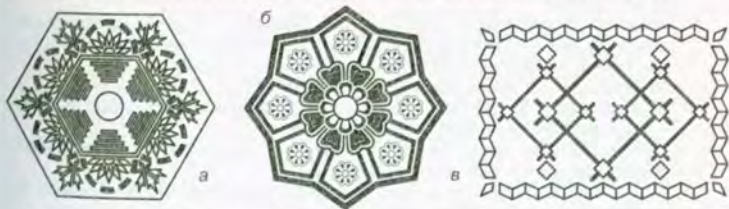
Іншою особливістю художнього конструювання є кількаразове повторення однакових геометричних, стилізованих або інших орнаментів. *Півномірне чергування впорядкованих елементів називають ритмом* (мал. 22).



Мал. 22. Ритм: а – геометричного орнаменту;

б – стилізованого рослинного мотиву; в – стилізованого тваринного мотиву

Природа ритму проявляється в повторенні мотивів через певну відстань. Чергування одноманітних фігур або мотивів може викликати емоційну втому. Тому його необхідно переривати новими елементами. Малюнки орнаменту можуть компоуватися за принципом наростання або згасання ритму за периметром або кругом, від центра або до центра (мал. 23).



Мал. 23. Ритм геометричних фігур: а – шестикутника; б – кола; в – прямокутника

У народній творчості найчастіше використовують стрічкові й розеткові орнаменти від центра.

Під час роботи з деревиною необхідно відчувати і вміло використовувати властивості деревини: текстуру, колір, блиск, напрям та ширину волокон. Колір і блиск деревини не має самостійного значення, але несе велике художнє навантаження. Крім цього, колір та фактура матеріалу можуть змінити зовнішній вигляд виробу. Наприклад, м'який, однотонний колір згладить надто строгі лінії. Тому під час розробки ескізу конструкції виробу та його художнього оздоблення необхідно відображати не лише форму і розміри елементів, а й природну фактуру матеріалу.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 2

Створення ескізу моделі виробу з елементами симетрії та асиметрії (мал. 24)

Обладнання, інструменти і матеріали: креслення або ескізи чи технологічні карти об'єктів праці, креслярські інструменти (олівець, циркуль, косинець, транспортир, лінійка), ластик (або цупкий кольоровий папір), кольорові олівці.

Послідовність виконання роботи:

1. За завданням учителя або кресленням виробу (мал. 24) ознайомтеся з його призначенням, геометричною формою конструктивних елементів, витратними матеріалами.

2. Ознайомтеся з орієнтовними варіантами зміни конфігурації.

3. З урахуванням видів передбачуваних для виготовлення майбутнього виробу витратних конструкційних матеріалів, їх фактури розробіть ескіз власного варіанта конструкції та художнього оздоблення виробу з використанням елементів симетрії, асиметрії.

4. Обґрунтуйте доцільність розробленої конструкції. Захистіть проект.



дизайн, ідеальний виріб, реальний виріб, комбінаторика, симетрія, асиметрія, композиція, динамічність, статичність, ритм



Комбінація – сполучення, поєднання або розташування чого-небудь у певному порядку; складний задум для здійснення певної мети.

Рівновага – стійке співвідношення між чим-небудь; урівноваження одного іншим.

Фактура – особливості побудови й оздоблення поверхні якого-небудь предмета; один із засобів художньої виразності; характер поверхні виробу.

Динамічний – пов'язаний рухом, дією сили; рухомий.

Статичний – у якого немає руху; нерухомий.

Композиція – будова, структура, розташування та взаємний зв'язок складових частин художнього твору.

Пропорційний – який має правильне розташування, співвідношення частин або розмірів виробу (чого-небудь).

Реалістичний – відображений відповідно до об'єктивної дійсності в типових її рисах.

Стилізація – надання творчій мистецтва характерних рис якогось стилю, особливостей чужої манери.

Ластик – цупка бавовняна тканина з однією блискучою стороною.



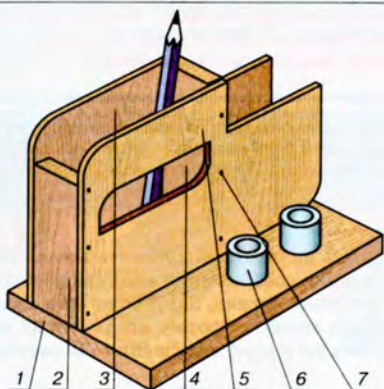
1. У чому сутність поняття «комбінаторика»?

2. Які композиції або елементи виробу називають симетричними?

3. Як виражається статичність і динамічність у зображенні конструкції виробу або його художньому оформленні?

4. У чому сутність естетичного поняття «ритм»?

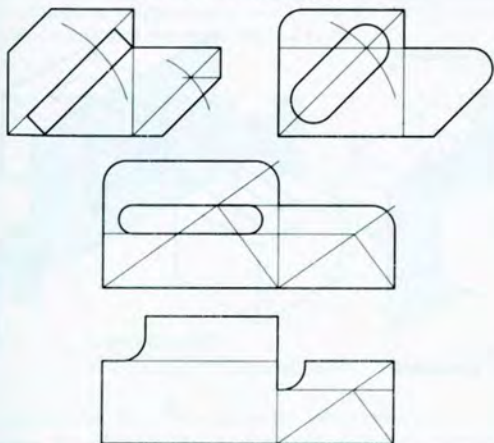
5. Як досягається рівновага форм при художньому конструюванні виробів?



Підставка під канцелярські приладдя

Поз.	Назва елемента	Кіл.	Матеріал	Примітка
1	Основа	1	Деревина	220×120×15
2	Бічна стінка	1	Деревина	80×34×10
3	Задня стінка	1	Фанера	200×120×4
4	Бічна стінка	1	Деревина	120×34×10
5	Передня стінка	1	Фанера	200×120×4
6	Підставка	2	Деревина	∅ 40×16
7	Саморізи	15	Сталь	∅ 3×15

Варіанти зміни конфігурації стінок



Мал. 24. До практичної роботи 2

§ 4. Технічне конструювання. Поняття про перерізи як складові проектної документації. Правила виконання перерізів

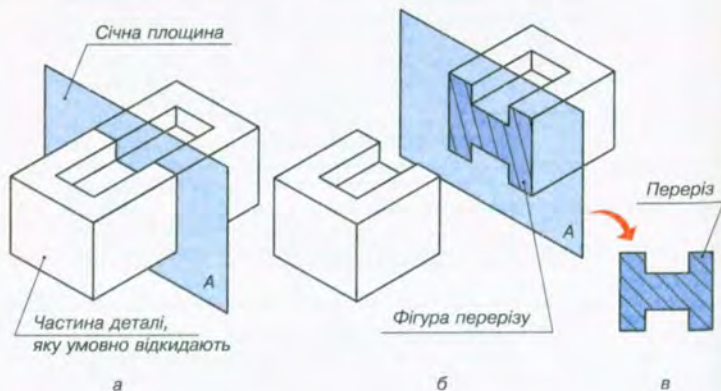


1. Який вид діяльності людини називають конструюванням?
2. Якими графічними документами користуються при конструюванні?
3. Чи достатньо трьох виглядів для повного уявлення про будь-який виріб?

Іноді через наявність на поверхні предмета заглибин, виступів, пазів та інших конструктивних особливостей виникає необхідність виконувати на кресленні додатковий вигляд, який може бути складним і малозрозумим. Щоб точніше виявити форму предметів на кресленнях, крім виглядів, застосовують ще й інші зображення. До таких зображень належать **перерізи**.

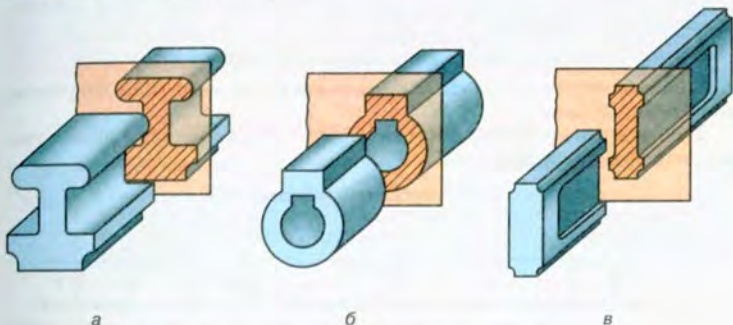
Щоб отримати переріз, предмет умовно розрізають *уявною площиною* в тому місці, де необхідно виявити його форму. На малюнку 25, *а* показано наочне зображення предмета, умовно перерізаного допоміжною площиною *A*. Цю уявну площину називають *січною*. Щоб побачити фігуру перерізу, ту частину предмета, яка розміщена між січною площиною *A* і спостерігачем, умовно відкидають. На уявній січній площині чітко видно фігуру утвореного перерізу (мал. 25, *б*).

Утворену умовно на січній площині фігуру суміщають із площиною креслення і викреслюють її. *Зображення фігури, утвореної уявним перерізуванням предмета січною площиною, називають перерізом*. Як правило, фігуру перерізу креслять у тому самому масштабі, що й вигляд, до якого належить переріз (мал. 25, *в*).



Мал. 25. Утворення перерізу: *а* – переріз предмета січною площиною; *б* – утворення перерізу; *в* – зображення фігури перерізу

Перерізи найчастіше застосовують для того, щоб показати поперечну форму предметів та форму отворів, заглибин, вирізів на поверхнях округлих деталей тощо (мал. 26).



Мал. 26. Форма поперечного перерізу: а – з виступами; б – з отворами; в – із заглибинами

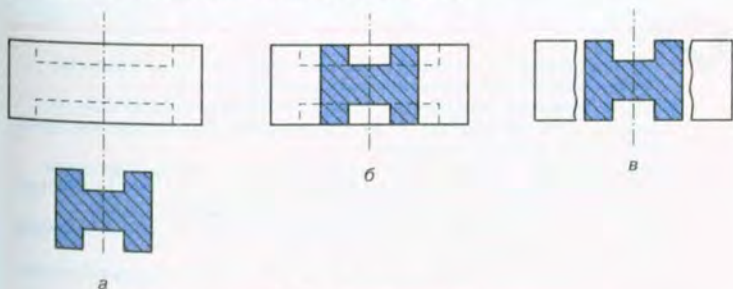
На перерізі показують тільки те, що є у січній площині. Усе, що міститься перед цією площиною і поза нею, вважається уявно видаленим.

Залежно від розміщення відносно вигляду зображеного на кресленні предмета переріз може бути *винесеним* або *накладеним* (мал. 27).

Винесений переріз розміщують поза контуром вигляду зображеного на кресленні предмета (мал. 27, а).

Накладений переріз розміщують усередині контуру, тобто безпосередньо на вигляді зображеного на кресленні предмета (мал. 27, б).

Винесені перерізи розміщують на вільному місці поля креслення (мал. 27, а) або в розриві вигляду (мал. 27, в).



Мал. 27. Види перерізів

Під час виконання креслень перевагу надають винесеним перерізам, оскільки вони не обтяжують креслення зайвими лініями і значно зручніші для нанесення розмірів.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 3

Виконання перерізу

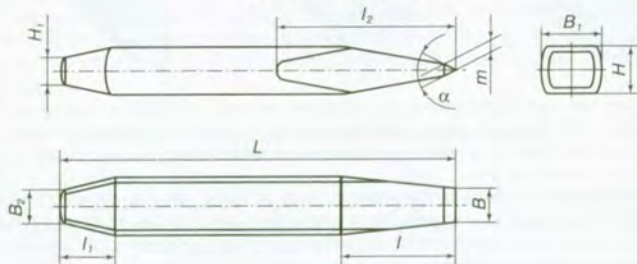
Обладнання, інструменти і матеріали: креслення виробу, креслярські інструменти.

Послідовність виконання роботи:

1. За завданням учителя або за кресленням інструмента (мал. 28) уважно вивчіть його будову.

2. Виконайте креслення перерізів виробу у трьох місцях з різною геометричною формою поверхні.

Зубило слюсарне



Мал. 28. До практичної роботи 3



переріз, уявна площина, січна площина, винесений переріз, накладений переріз



Вигляд – зображення повернутої до спостерігача частини предмета.

Уявна площина – площина, яка в дійсності не існує.

Розріз – зображення предмета, уявно розрізаного січною площиною.

Переріз – плоска геометрична фігура, утворена в місці перетину предмета уявною січною площиною.

Січна площина – площина, яка відтинає (відрізає) частину предмета.

Винесений переріз – плоска геометрична фігура, що утворилася при перетині предмета січною площиною, за контурами предмета.

Місцевий розріз – зображення, що утворилося при перетині предмета січною площиною в окремому місці.

Наочне зображення – зображення, яке дає уявлення про форму предмета.

Накладений переріз – плоска геометрична фігура, що утворилася при перетині предмета січною площиною безпосередньо на зображенні предмета.

Штриховка – умовне позначення матеріалів шляхом нанесення тонких ліній.

1. Для чого застосовують перерізи на кресленнях?
2. Яке зображення називають перерізом?
3. Що таке січна площина?
4. Які бувають перерізи за їх розміщенням на кресленні?
5. Чим відрізняються між собою винесений і накладений перерізи?
6. Яким перерізам слід надавати перевагу – винесеним чи накладеним?

§ 5. Виконання та позначення перерізів

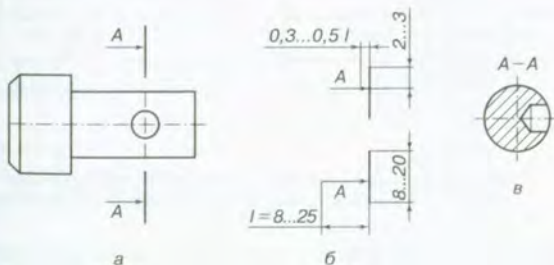
?

1. З якою метою застосовують умовні позначення на кресленні?
2. Які відомі вам позначення застосовують на кресленнях виробів?
3. Чи можна за ескізами виглядів визначити матеріал, з якого виготовлено виріб?

Положення січної площини на кресленні вказують лінією перерізу. Для цього застосовують розімкнуту лінію у вигляді двох штрихів (мал. 29, а).

Ця лінія не повинна перетинати контур вигляду на кресленні та доторкатися до нього. Напрямок, у якому потрібно дивитися на уявну січну площину, вказують стрілками. Із зовнішнього боку стрілок пишуть однакові великі літери українського алфавіту. Літери завжди розміщують вертикально. Розміри штрихів розімкненої лінії і стрілок показані на мал. 29, б.

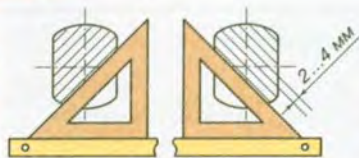
Контур винесеного перерізу обводять суцільною лінією такої самої товщини, як і видимі контури зображень на кресленні. Розміщують винесений переріз якнайближче до того місця, де вказано положення січної площини (мал. 29, в).



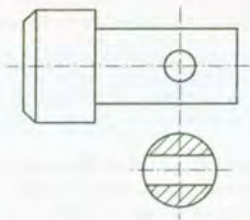
Мал. 29. Виконання винесеного перерізу:

- а – позначення фігури перерізу;
 б – виконання розімкненої лінії та стрілок;
 в – штриховка перерізу

Щоб креслення було виразнішим, фігуру перерізу виділяють штриховкою у вигляді паралельних ліній. Штриховку наносять суцільними тонкими лініями під кутом 45° . Відстань між лініями штриховки вибирають у межах 2...4 мм. Нахил ліній штриховки можна виконувати як уліво, так і вправо (мал. 30).

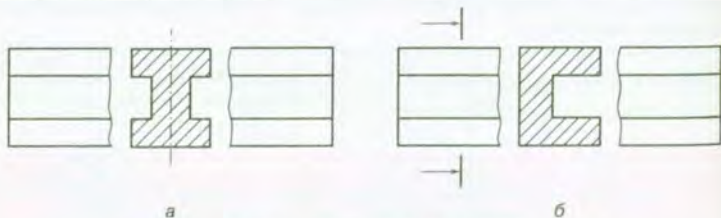


Мал. 30. Штрихування перерізу



Мал. 31. Винесений переріз, фігура якого симетрична

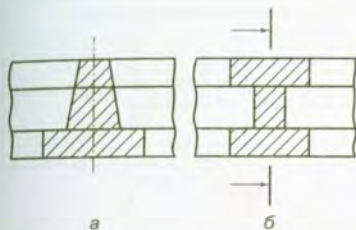
Для несиметричних перерізів, розміщених у розриві, вказують лінію перерізу за допомогою розімкнутої прямої зі стрілками, але без позначень літерами (мал. 32, б).

Мал. 32. Виконання винесеного перерізу в розриві вигляду:
а – фігура перерізу симетрична; б – фігура перерізу несиметрична

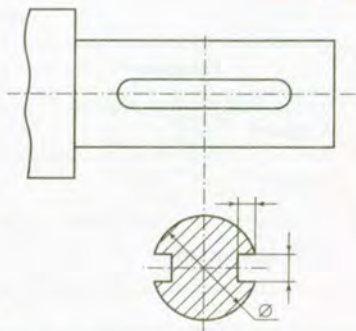
Накладений переріз розміщують на самому вигляді, до якого він належить, і саме там, де проходить січна площина. Фігуру накладеного перерізу обводять суцільною тонкою лінією. Контурні лінії вигляду в тому місці, де на нього накладається фігура перерізу, не повинні перериватись (мал. 33).

При виконанні накладеного симетричного перерізу лінію перерізу не проводять і ніяких позначень не роблять. Фігура такого перерізу повинна мати вісь симетрії, проведену у вигляді штрихпунктирної лінії (мал. 33, а). Для несиметричних накладених перерізів лінію перерізу проводять у вигляді розімкнутої лінії зі стрілками, але літерами не позначають (мал. 33, б).

На фігуру перерізу, як і на інші зображення на кресленні, в разі необхідності наносять розміри (мал. 34).



Мал. 33. Виконання накладеного перерізу:
а – фігура перерізу симетрична;
б – фігура перерізу несиметрична



Мал. 34. Нанесення розмірів на переріз

Графічні позначення матеріалів у перерізах. Як ви вже знаєте, фігуру перерізу, суміщену з площиною креслення, виділяють штриховкою. Штриховка перерізів не лише надає кресленню виразності, а й умовно показує, з якого матеріалу виготовлено предмет. Застосовують різні види штриховок, які відповідають певним матеріалам.

Штриховки перерізів для деяких найпоширеніших матеріалів наведено в таблиці 1. Їх називають *умовними графічними позначеннями матеріалів на кресленнях*.

Таблиця 1
Графічні позначення матеріалів на перерізах

Матеріал	Графічне позначення
Метали і тверді сплави	
Неметалеві матеріали (пластмаси, волокнисті, монолітні, пресовані, за винятком наведених нижче)	
Каміння природне	
Кераміка і силікатні матеріали для кладки	
Бетон	
Деревина	

Матеріал	Графічне позначення
Скло та інші світлопрозорі матеріали	
Рідини	
Ґрунт природний	

ПРАКТИЧНА РОБОТА 4

Виконання місцевого перерізу

Обладнання, інструменти і матеріали: графічні зображення виробів (ескізи, креслення, технологічні карти), креслярські інструменти.

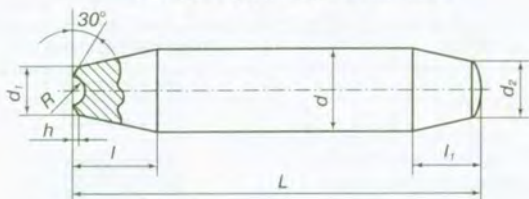
Послідовність виконання роботи:

1. За завданням учителя або кресленнями (мал. 35) уважно ознайомтеся з будовою і призначенням виробів.

2. З'ясуйте, на якому з них виконано переріз.

3. Виконайте ескіз накладеного перерізу робочої частини кернера, основи обтискача й ударної частини бородка.

Обтискач ручний для заклепок



$$R = 1,1 \dots 8,3 \quad L = 90 \dots 160 \quad d_1 = 4 \dots 18 \quad l_1 = 8 \dots 15 \\ h = 0,5 \dots 4,2 \quad d = 8 \dots 22 \quad l = 15 \dots 36 \quad d_2 = 8 \dots 20$$

Бородок слюсарний



$$d = 1 \dots 8 \quad l = 36 \dots 70 \quad D = 6 \dots 16 \\ L = 85 \dots 175 \quad l_1 = 10 \dots 15 \quad D_1 = 5 \dots 13$$

Кернер



$$\begin{array}{lll} d = 2 \dots 6 & D = 8 \dots 13 & l = 36 \dots 45 \\ L = 90 \dots 150 & D_1 = 6 \dots 10 & l_1 = 10 \dots 15 \end{array}$$

Мал. 35. До практичної роботи 4



лінія перерізу, контур вигляду, винесений переріз, розрив вигляду, накладений переріз



Розрив – місце пропуску.

Бородак – слюсарний інструмент для пробивання отворів у тонколистовому металі.



1. Якою лінією вказують положення січної площини на кресленні?
2. Якою лінією обводять контур винесеного перерізу? А накладеного перерізу?
3. Для чого штрихують фігуру перерізу?
4. Як виконують штриховку перерізів?
5. У яких випадках зображення винесеного перерізу супроводжують написом?
6. Чим відрізняється виконання винесених симетричних і несиметричних перерізів?

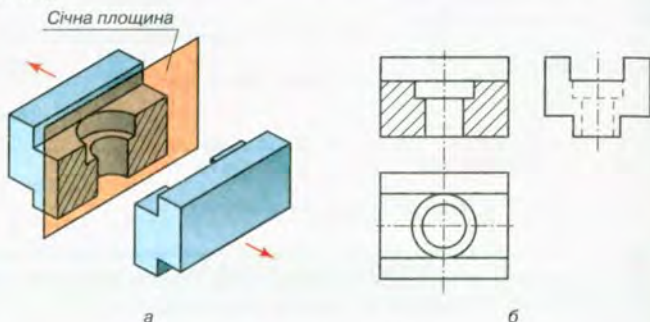
§ 6. Поняття про розрізи. Види розрізів



1. Для чого на кресленнях застосовують розрізи?
2. Які елементи із сталі показують на розрізі?
3. Чи змінюється на кресленні вигляд предмета при виконанні перерізу?

Багато предметів мають складну внутрішню будову: наскрізні отвори, виступи, канавки тощо. На виглядах їх можна показувати штриховими лініями. Проте кількістю таких ліній залежно від складності форми предмета може бути значною, деякі з них можуть суміщатися між собою або з контурними лініями. Внаслідок цього креслення стане малозрозумілим, воно не даватиме уявлення про форму зображеного на ньому предмета. Щоб якнайчіткіше показувати на кресленнях обриси внутрішніх кон-

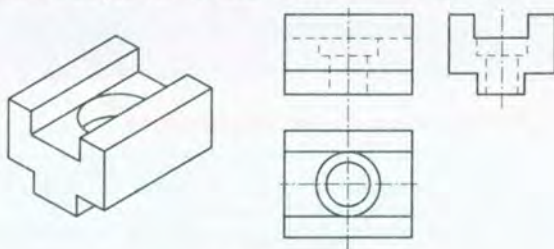
турів предметів, застосовують зображення, яке називають *розрізом*. Він утворюється умовним розрізуванням предмета умовною січною площиною (мал. 36).



Мал. 36. Утворення розрізу

Для зображення розрізу передню частину предмета умовно видаляють. На місці головного вигляду зображують не лише ті контури, які утворилися в результаті розрізу, а й ті, що знаходяться поза умовною січною площиною (мал. 36, а). Частину предмета, яка розміщена в січній площині, на розрізі виділяють штриховкою. Таким чином, слід вважати, що *розріз – це зображення предмета, умовно розрізаного січною площиною*. На розрізі зображують те, що утворюється в січній площині і поза нею.

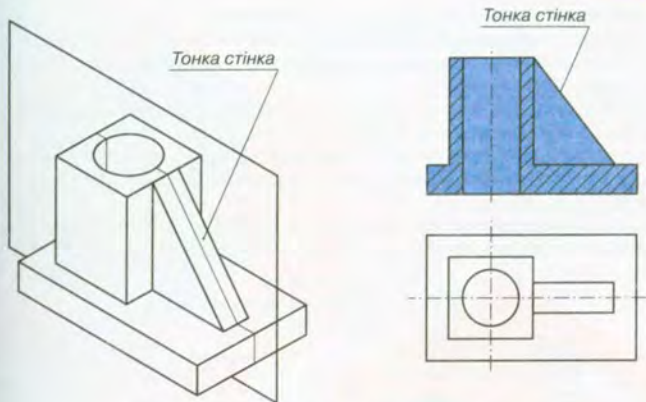
Уявний розріз предмета січною площиною не позначається на інших зображеннях цього предмета. Порівняйте малюнки 36 і 37. Вигляди зверху і зліва залишилися без змін, тобто виконання розрізу не вплинуло на їх зображення. Існують інші особливості виконання розрізів.



Мал. 37. Вигляди

Якщо січна площина проходить уздовж тонкої стінки (ребро жорсткості), то на кресленні її показують розрізанною, але не заштриховують (мал. 38), на інших елементах розрізу штриховку виконують.

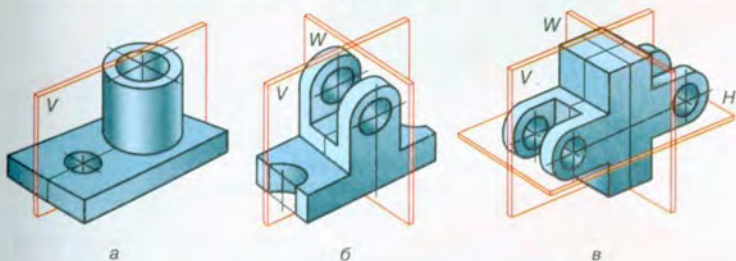
Утворення перерізів і розрізів відбувається однаково. Проте між ними є відмінність. Вона полягає в тому, що переріз являє собою тільки ту фігуру, яка безпосередньо знаходиться в січній площині. На розрізі, крім



Мал. 38. Розріз предметів уздовж тонкої стінки

фігури перерізу, показують ще й те, що знаходиться за січною площиною. Тому слід пам'ятати, що *розріз вміщує переріз*.

Розріз може утворюватися однією або кількома січними площинами (мал. 39). Залежно від їх кількості розрізи поділяють на прості і складні.



Мал. 39. Утворення розрізів січними площинами: а – однією; б – двома; в – трьома

Простим називають розріз, утворений внаслідок перетину предмета однією січною площиною.

При виконанні розрізів січна площина відносно горизонтальної площини проєкцій може займати вертикальне, горизонтальне чи похиле положення. Залежно від положення січної площини прості розрізи поділяють на вертикальні, горизонтальні та похилі.

Вертикальним називають розріз, утворений січною площиною, яка перпендикулярна до горизонтальної площини проєкцій. Вертикальна січна площина може бути по-різному розташована відносно фронтальної і профільної площин проєкцій. Залежно від цього розрізняють фронтальні та профільні вертикальні розрізи.

Вертикальний розріз називають *фронтальним*, якщо січна площина паралельна фронтальній площині проєкцій (мал. 40, а). Вертикальний розріз буде *профільним*, якщо січна площина паралельна профільній площині проєкцій (мал. 40, б).

Горизонтальним називають розріз, утворений січною площиною, яка паралельна горизонтальній площині проєкцій (мал. 40, в).

Похилим називають розріз, утворений січною площиною, що розташована під будь-яким (але не прямим) кутом до горизонтальної площини проєкцій (мал. 40, г).

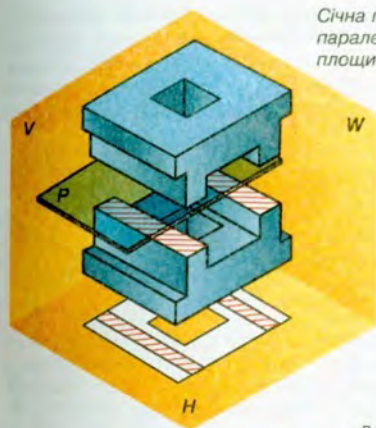
Залежно від положення січної площини відносно двох основних вимірів предмета (довжини або висоти) розрізи поділяють на поздовжні й

Січна площина,
паралельна фронтальній
площині проєкцій



Січна площина,
паралельна профільній
площині проєкцій





Січна площина,
паралельна горизонтальній
площині проєкції

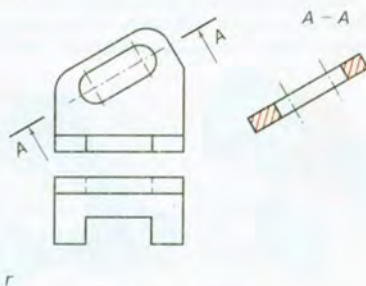


Горизонтальний
розріз



В
Похила
січна площина

Похилий розріз



Г

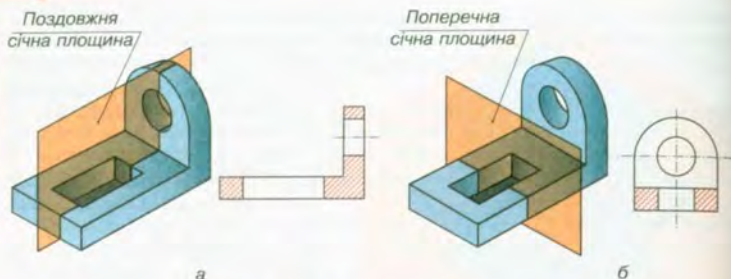
Мал. 40. Прості розрізи: а – фронтальний; б – профільний;
в – горизонтальний; г – похилий

поперечні. Розріз називають *поздовжнім*, якщо січна площина проходить уздовж довжини або висоти предмета (мал. 41, а). Розріз слід вважати *поперечним*, якщо січна площина проходить перпендикулярно до довжини чи висоти предмета (мал. 41, б).

У всіх розглянутих випадках прості розрізи утворені січними площинами, які умовно повністю розрізають предмети для показу їх внутрішньої будови. Такі розрізи називають *повними*.

Щоб показати на кресленнях внутрішню будову предметів в окремих обмежених місцях, застосовують розрізи, які називають *місцевими*.

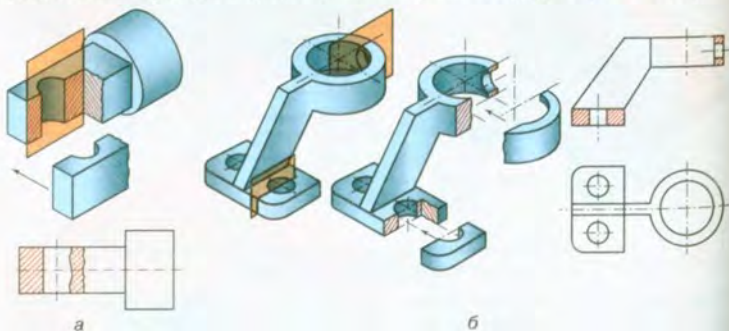
Місцеві розрізи застосовують на кресленнях суцільних деталей, які містять невеликі заглиблення чи отвори. Виконувати повні розрізи для таких деталей недоцільно. Тому достатньо умовно розрізати тільки ту частину деталі, яка вимагає додаткового виявлення її форми.



Мал. 41. Види розрізів: а – поздовжній; б – поперечний

Звернімося до прикладів. Зображений на малюнку 42, а предмет має наскрізний отвір. Щоб показати його форму, досить обмежитися розрізом тільки тієї частини предмета, в якій розміщений отвір. Повний розріз тут не потрібний. Для предмета, зображеного на малюнку 42, б, застосовано два місцеві розрізи, які виявляють форму отворів на його кінцях. Повний розріз для такого предмета недоцільний, бо його середня частина суцільна.

Місцевий розріз виділяють на вигляді суцільною хвилястою лінією. Вона не повинна збігатися з іншими лініями на вигляді або бути їх продовженням. Проводять суцільну хвилясту лінію від руки (мал. 42, а).



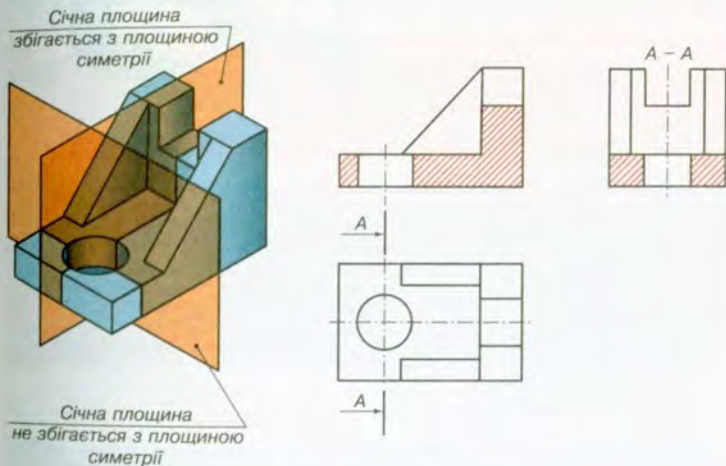
Мал. 42. Місцеві розрізи

Деякі предмети мають таку внутрішню будову, яку неможливо показати на розрізі за допомогою однієї січної площини. У таких випадках застосовують розрізи, утворені за допомогою кількох січних площин. Розрізи, утворені двома і більше січними площинами, називають *складними*. Про них ви дізнаєтеся в старших класах.

На графічних документах розрізи прийнято позначати з дотриманням певних вимог.

Якщо під час виконання на кресленні розрізу січна площина збігається з площиною симетрії предмета, розріз розміщують на місці одного

з виглядів. Фронтальний розріз звичайно розміщують на місці головного вигляду, профільний – на місці вигляду зліва, горизонтальний – на місці вигляду зверху. При цьому положення січної площини на кресленні не вказують і сам розріз не позначають (мал. 43). Так само ніяких позначень не мають і місцеві розрізи.



Мал. 43. Позначення розрізів

Якщо під час виконання розрізу січна площина не збігається з площиною симетрії предмета, її положення позначають, як і на перерізах, розімкнутою лінією зі стрілками, що вказують напрям погляду. Із зовнішнього боку стрілок пишуть однакові великі літери українського алфавіту. Сам розріз позначають тими самими літерами через тире.

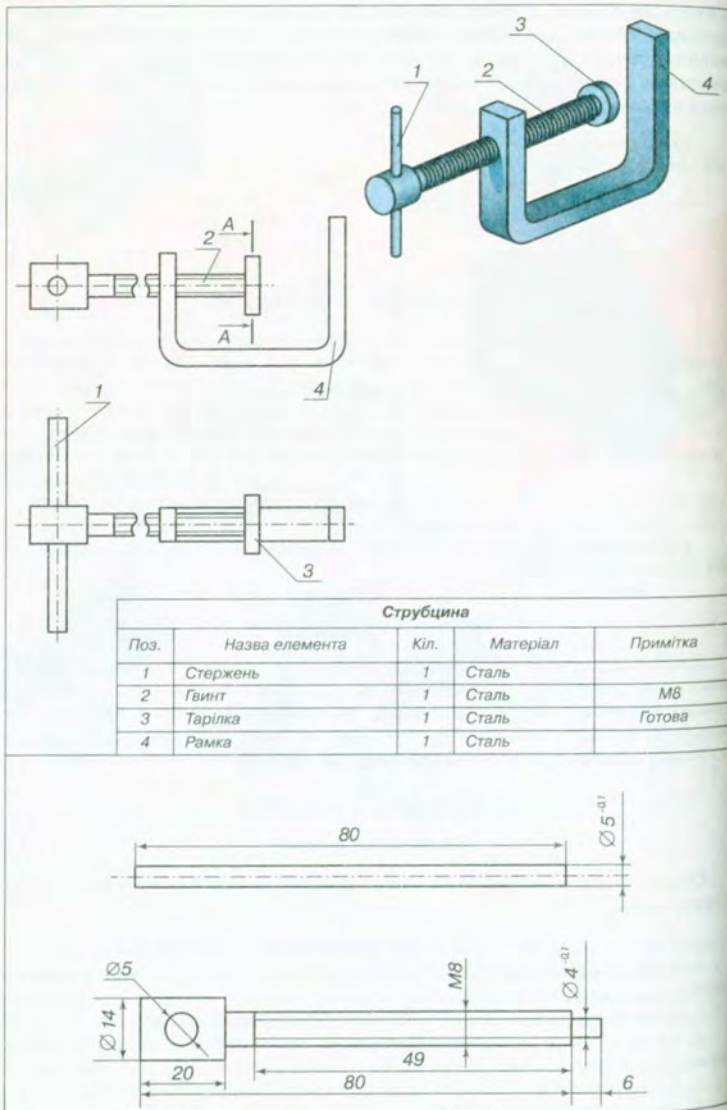
ПРАКТИЧНА РОБОТА 5

Виконання розрізу

Обладнання та інструменти: креслення струбчини, креслярські інструменти.

Послідовність виконання роботи:

1. За завданням учителя або за кресленням (мал. 44) уважно ознайомтеся з конструкцією виробу.
2. З'ясуйте конструктивні особливості окремих його елементів.
3. Удоскональте конструкцію стержня, щоб запобігти його випаданню з рамки.
4. Обґрунтуйте доцільність запропонованої конструкції.
5. Виконайте місцевий розріз у місці нарізання різьби на рамці та розріз тарілки у місці, позначеному на кресленні символом А-А.



Мал. 44. До практичної роботи 5



розріз, простий розріз, вертикальний розріз, горизонтальний розріз, похилий розріз, поздовжній розріз, поперечний розріз, поздовжня січна площина, поперечна січна площина, повний розріз, місцевий розріз



Ребро жорсткості – тонка стінка предмета, яка призначена для зменшення деформації окремих його частин.

Похила площина – площина, що відхиляється від горизонтального або вертикального положення.



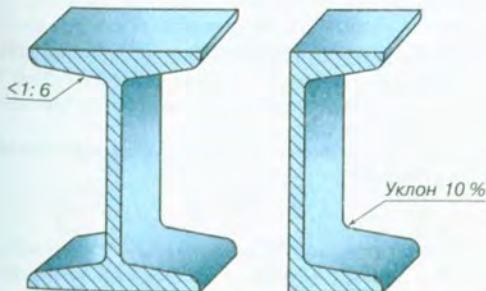
1. Яке зображення називають розрізом?
2. Чи змінюються інші зображення предмета, якщо його розрізати січною площиною?
3. Чим відрізняється розріз від перерізу?
4. Як виділяють фігуру перерізу? Що входить до складу розрізу?
5. Яку частину предмета явно видаляють під час виконання розрізу?
6. На яких розрізах не роблять позначень?

§ 7. Уклон і конусність

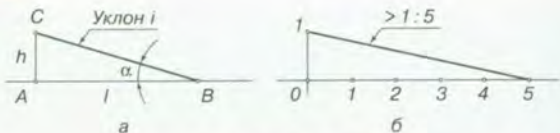


1. Для чого на кресленнях проставляють розміри?
2. Які умовні позначення застосовують на графічних документах? Що вони означають?

Багато деталей мають похилі поверхні. Їх нахил відносно інших поверхонь на кресленнях задають за допомогою величини уклону. Уклони мають поверхні профілів прокату: рейки, швелери, таврові балки (мал. 45).



Мал. 45. Елементи технічних поверхонь з уклонами



Мал. 46. Побудова уклону

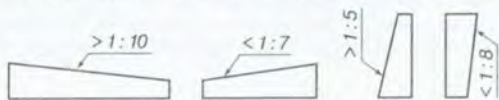
Уклоном називають величину, що характеризує нахил прямої лінії відносно іншої прямої (горизонтальної або вертикальної). На малюнку 46, а показано пряму CB , яка має уклон відносно прямої AB . Характеризують уклон відношенням довжин катетів прямокутного трикутника ABC :

$$i = \frac{AC}{AB} = \frac{h}{l}.$$

Наведене співвідношення вказує на те, що побудова відрізка CB із заданим уклоном до відрізка AB може бути зведена до побудови гіпотенузи прямокутного трикутника ABC , у якого відношення довжин катетів AC і AB відповідає цьому уклону.

Отже, якщо потрібно провести лінію з уклоном, наприклад $1:5$ відносно заданої (мал. 46, б), то до заданої прямої проводять перпендикуляр і на ньому відкладають один відрізок довільної довжини, а на заданій прямій – п'ять таких відрізків. Сполучивши між собою кінцеві точки обох відрізків, отримують заданий уклон.

Уклони на кресленнях вказують у вигляді числових співвідношень ($1:3$; $1:5$; $1:8$; $1:10$; $1:12$ і т. д.) або у відсотках (10% ; 12%). Перед числовим співвідношенням наносять знак $<$. Його гострий кут спрямовують у бік нахилу (мал. 46, б). Вказують значення уклону на поличці ліній-виноски, проведеної від лінії з нахилом. Позначають лінію-виноску стрілкою. Поличку ліній-виноски та вказані на ній числа розміщують паралельно напрямку, відносно якого задано уклон на кресленні (мал. 47).



Мал. 47. Позначення уклону

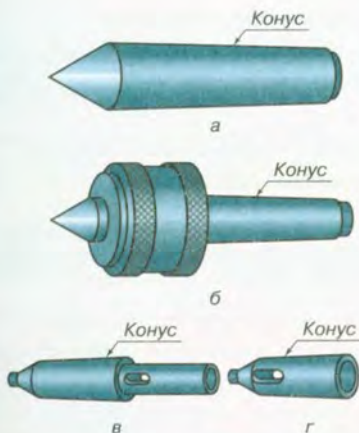
На кресленні деталі для точно обробленої конічної поверхні вказують конусність. Таку поверхню мають центри задньої бабки токарного верстата (мал. 48, а, б), хвостовики металорізальних інструментів, перехідних втулок для них (мал. 48, в, г) тощо.

Конусність називають відношення різниці діаметрів основ конуса до відстані між ними (мал. 49):

$$K = \frac{D-d}{l}.$$

На кресленнях конусність, як і уклон, вказують у числових співвідношеннях. Наприклад, якщо $D = 30$ мм, $d = 22$ мм і $l = 40$ мм, то

$$K = \frac{30-22}{40} = \frac{1}{5} = 1:5.$$

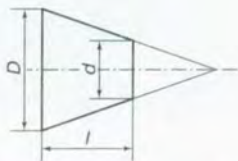


Мал. 48. Поверхні деталей із конусністю

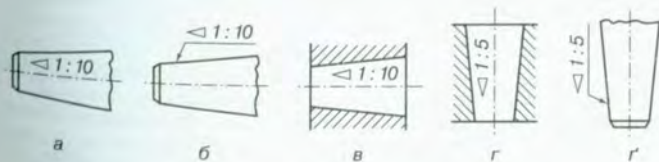
Якщо кінцева поверхня є повним конусом, то конусність визначають як відношення діаметра основи конуса до його висоти, тобто

$$K = \frac{D}{l}$$

На кресленні перед числовим співвідношенням наносять знак у вигляді рівнобедреного трикутника. Його вершину спрямовують у бік вершини конуса. Вказують значення уклону над віссю всередині контуру зображення кінчної поверхні (мал. 50, а) або на поличці лінії-виноски, проведеної від лінії контуру зображення, що відповідає твірній конуса (мал. 50, б). Позначають лінію-виноску стрілкою. Поличку лінії-виноски, вказані на ній знак і розмірне число розміщують паралельно геометричній осі контуру зображення кінчної поверхні.



Мал. 49. Побудова конусності



Мал. 50. Позначення конусності

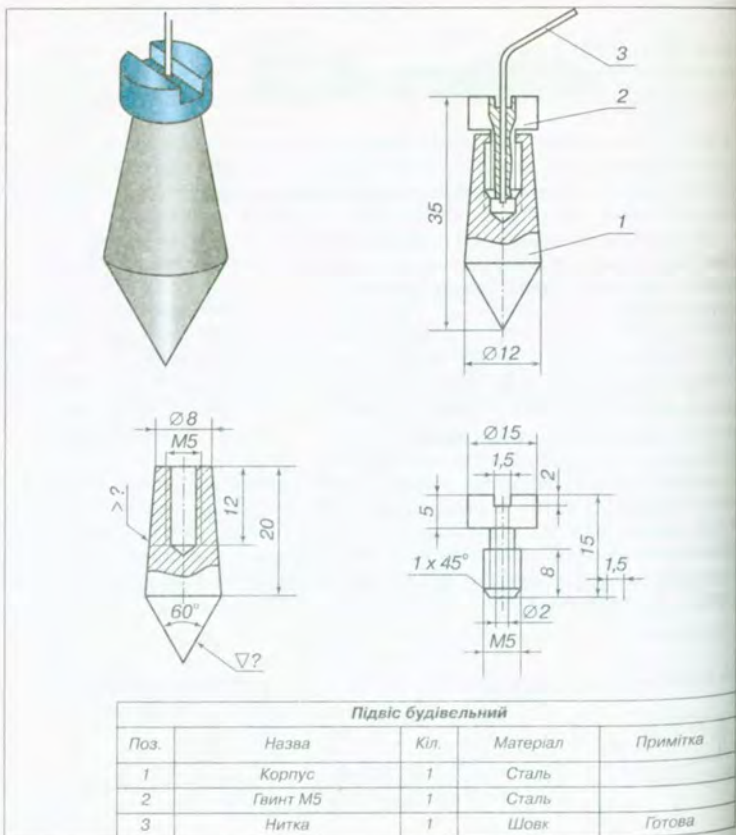
ПРАКТИЧНА РОБОТА 6

Визначення уклону та конусності

Обладнання і матеріали: креслення підвісу будівельного, слюсарна лінійка.

Послідовність виконання роботи:

1. Уважно прочитайте креслення виробу (мал. 51).
2. Визначте габаритні розміри корпусу.
3. Визначте елементи деталі, що має уклон і конусність.
4. Обчисліть уклон і конусність у співвідношенні та відсотках. Дані запишіть у таблицю (с. 43).



Мал. 51. До практичної роботи 6

Довжина більшого катета уклону	Довжина меншого катета уклону	Довжина більшого катета конусності	Довжина меншого катета конусності



уклон, конусність, конус, конічна поверхня



Хаостовик – загальна назва спеціальних кінців у деяких деталях машин, інструментах, що служать для закріплення або зчеплення їх з іншими деталями або механізмами.

Співвідношення – взаємне відношення, взаємна залежність різних величин.

Твірна лінія – лінія, яка утворює яку-небудь поверхню.



1. Що позначають на кресленнях за допомогою уклону?
2. Що включає позначення уклону на кресленні?
3. Як правильно треба розміщувати знак уклону на кресленні?
4. Що означає числове співвідношення 1 : 8 у позначенні уклону на кресленні?
5. Яким знаком позначають конусність на кресленні?
6. Де і як слід розміщувати позначення конусності на кресленні?

§ 8. Точність обробки і взаємозамінність деталей у машинобудуванні



1. Пригадайте, що називають припуском.
2. Яка різниця між загальним і операційним припуском?
3. Чи завжди заготовка повинна мати припуск?
4. Чи залежить вартість виробу від значення загального припуску?

Машини і механізми складаються з деталей, з'єднаних між собою. Окремі деталі з'єднуються поверхнями, які називають *спряжуваними*. При складанні та ремонті машин і механізмів, які містять різні види з'єднань, необхідно, щоб з'єднувані деталі підходили одна до одної. Такі деталі, які забезпечують складання виробу без їх додаткової обробки і нормальну його роботу, називають *взаємозамінними*.

Проте під час виготовлення деталей не можна забезпечити абсолютно точне *дотримання розмірів, передбачуваних кресленням*. Тобто деталі можуть бути дещо більшими чи меншими, ніж ті, що передбачені графічними документами. Значення цього відхилення залежить від устаткування, на якому виконувалась обробка, інструментів, кваліфікації робітника та

інших причин. Чим менше значення відхилення дійсного розміру виготовленої деталі від вказаного на кресленнях, тим більша точність її обробки.

Розміри деталі після обробки називають *дійсними*. Визначають ці розміри деталі відповідними вимірювальними інструментами. Дійсні розміри майже завжди відрізняються від номінальних, тобто мають відхилення. Ці відхилення свідчать про точність виготовлення виробу, а дійсні розміри, що допускаються за даної точності, називають *граничними*. Найбільший допустимий дійсний розмір називають *найбільшим граничним розміром*, а найменший допустимий дійсний розмір – *найменшим граничним розміром*. Різницю між найбільшим граничним розміром і номінальним називають *верхнім відхиленням*, а між найменшим граничним розміром і номінальним – *нижнім відхиленням*.

Різницю між найбільшим і найменшим граничними розмірами деталі називають *допуском*, а проміжок між верхнім і нижнім відхиленням – *полем допуску*. Деталі з розмірами, що не виходять за межі поля допуску, – якісні, придатні для використання.

На малюнку 52 показано приклад позначення номінального розміру і відхилень від нього – верхнього $+0,2$ мм та нижнього $-0,2$ мм. Найбільший граничний розмір діаметра буде $24 + 0,2 = 24,2$ (мм), а найменший граничний розмір – $24 - 0,2 = 23,8$ (мм).

Заготовку треба обробляти так, щоб дійсний розмір деталі не виходив за межі граничних розмірів, тобто не був більшим за $24,2$ мм і меншим за $23,8$ мм.

Значення допуску встановлюють залежно від призначення деталі. Воно визначає метод і трудомісткість обробки деталі. Чим менший допуск розміру, тим вищою має бути точність обробки. При збільшенні допуску розміру обробка менш трудомістка і собівартість деталі менша.

Незначні відхилення від номінальних розмірів під час виготовлення деталей допускають для того, щоб деталі можна було взаємозамінювати. Взаємозамінюваність робить сучасне виробництво досконалішим і продуктивнішим, особливо під час ремонту машин. Завдяки цьому впроваджуються кооперування та спеціалізація підприємств, оскільки створюються умови для виготовлення деталей для однакових машин на різних заводах. Без такого взаємозамінного принципу виробництва неможлива була б також механізація та автоматизація процесів. Проте виготовити кілька однотипних деталей абсолютно однакових розмірів дуже складно.

Допустимі коливання розмірів характеризують ступінь точності виготовлених деталей. Відповідно для визначення точності виготовлення стандартом встановлено нормовані величини – 19 квалітетів. *Квалітет* – це сукупність допусків, що відповідають однаковому рівню точності всіх номінальних розмірів. Чим вища ступінь точності, тим менший допуск передбачається на обробку деталі.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 7

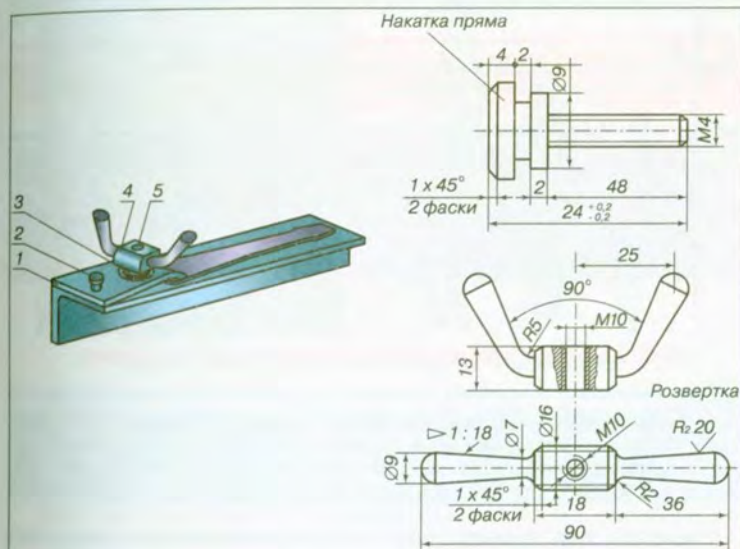
Визначення дійсних розмірів деталей

Обладнання: креслення пристосування для слюсарних робіт.

Послідовність виконання роботи:

1. Уважно прочитайте креслення виробу (мал. 52).

- Визначте допустимі габаритні розміри гвинта і баранчикової гайки.
- Визначте граничні розміри та відхилення окремих елементів.
- Дані запишіть у таблицю.



Пристосування для слюсарних робіт

Поз.	Найменування	Кіл.	Матеріал	Примітка
1	Кутник	1	Сталь	40x40x150
2	Гвинт	1	Сталь	
3	Шайба	1	Сталь	Готова
4	Баранчикова гайка	1	Сталь	
5	Болт M10	1	Сталь	Готовий

Мал. 52. До практичної роботи 7

Таблиця

Найменування деталі	Верхнє відхилення	Нижнє відхилення	Найбільший граничний розмір	Найменший граничний розмір
Баранчикова гайка				



спряжувані поверхні, взаємозамінні деталі, номінальний розмір, дійсний розмір, найбільший граничний розмір, найбільше граничне відхилення, найменше граничне відхилення, допуск



*Спряження – з'єднання одних частин поверхонь з іншими.
Фактичний розмір – дійсний розмір, отриманий у результаті вимірювання.*



1. Чому дійсні розміри виробу відрізняються від номінальних?
2. Як і за рахунок чого забезпечується взаємозамінність деталей у виробі?
3. Як впливає взаємозамінність на виготовлення та ремонт виробів?
4. З якою метою на кресленнях позначають граничні відхилення?
5. Від чого залежить шорсткість оброблюваної поверхні?
6. На що впливає шорсткість поверхні виробу?

§ 9. Поняття про матеріали штучного походження



1. Пригадайте, які матеріали відносять до конструкційних.
2. Які матеріали називають сплавами?
3. Які властивості характерні для металів?
4. Які метали називають чорними, а які – кольоровими?

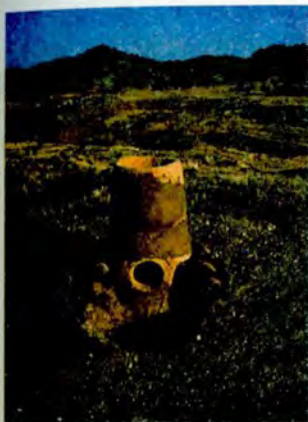
На ранній стадії розвитку суспільства для виготовлення знарядь праці, мисливства, обробітку ґрунту людина використовувала *природні матеріали*: камінь, деревину, кістку, черепашки моллюсків. Пізніше почали застосовувати метали, що зустрічалися в природі (у чистому вигляді), – залізо і мідь.

Знайдені археологами на території України вироби з міді відносяться до IV–III тисячоліть до н. е. (3300–2800 рр. до н. е.). Ще в період Трипільської культури існували знаряддя та зброя, які виготовлялися з міді, виплавленої у спеціальних глиняних печах (мал. 53).

Пізніше навчилися виплавляти бронзу і сталь. Бронза – це сплав міді з оловом, алюмінієм та іншими матеріалами. Сталь – сплав заліза з карбоном. Ці матеріали відрізнялися від природних ліпшими механічними, технологічними, фізичними та іншими властивостями, краще піддавалися обробці, були довговічними та надійними в роботі.

Крім бронзи і сталі нині за допомогою технологічних процесів отримують багато інших сплавів: латунь, ніхром, мельхіор, дюралюміній та інші. *Матеріал, який створений людиною і схожий на природний, називають штучним.*

Учені постійно працюють над створенням нових штучних конструкційних матеріалів, які відповідали б певним технологічним, механічним, естетичним, екологічним вимогам і властивостям. Наприклад, кузов автомобіля повинен бути міцним і не піддаватися корозії, а одяг – виготовлятися з легкого матеріалу, що зберігає тепло. Для атомної енергети-



Мал. 53. Глиняна піч для виплавлення міді та вироби з міді

ки й космічної техніки потрібні матеріали, які можуть витримувати високі температури й великі навантаження. Комп'ютерні технології стали можливими тільки при використанні матеріалів з особливими фізичними властивостями. У цьому напрямі нині досягнуто значних успіхів.

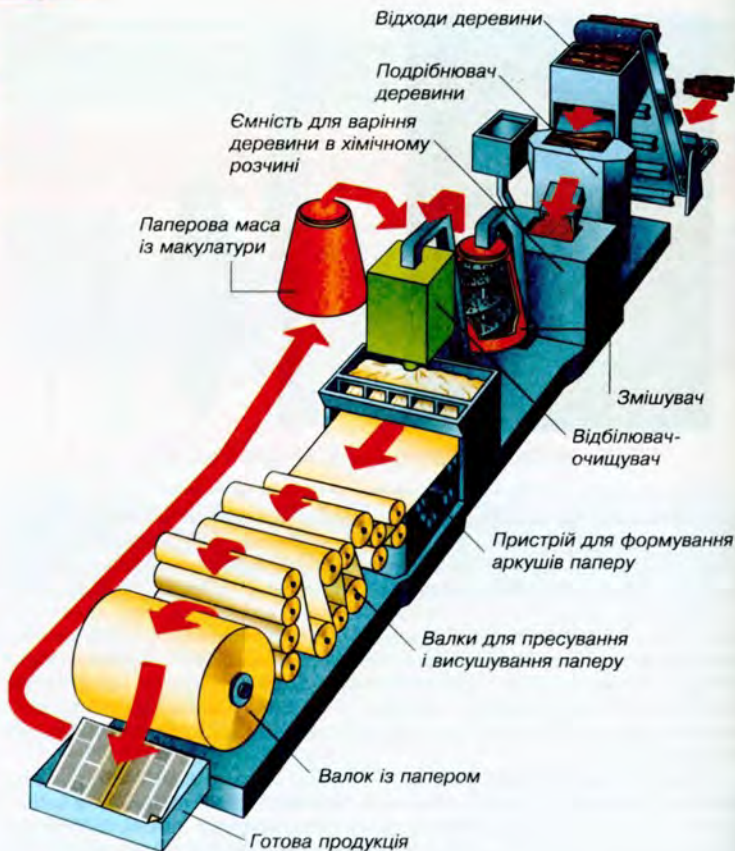
Хімічною промисловістю виробляються матеріали, які називають *синтетичними*. Це штучні матеріали, які утворюються з довгих ланцюгів молекул хімічних речовин, так званих *полімерів*. Називають такі речовини *пластичними масами (пластмасами)*. Залежно від хімічних компонентів (елементів), що входять до їх складу, вони можуть мати як властивості твердого тіла, так і пластичного. Від цього пластмаси і дістали свою назву.

Залежно від компонентів, які входять до складу пластмаси, вона по-різному проявляє технологічні властивості. Деякі, названі *м'якими пластмасами*, при нагріванні до певної температури стають пластичними (м'якими), а при охолодженні до кімнатної температури тверднуть і зберігають свою форму. При повторному нагріванні вони мають властивість знову м'якшати, а при охолодженні – набувати необхідної форми. Такі пластмаси можна багаторазово використовувати для виготовлення нових виробів. Пластмаси із зазначеними технологічними властивостями називають *термопластичними*.

Частина пластмас не плавиться навіть при високій температурі. Такі пластмаси дістали назву *терморезистивних*. Із них виготовляють електричну арматуру, інші вироби, які можуть піддаватися впливу високих температур.

Із м'яких пластмас виготовляють штучну тканину, хутро, шкіру, фото-і кіноплівку тощо. Із синтетичної гуми – *ніопрену* – виготовляють водонепроникні костюми, а з *нейлону* і *акрилу* – міцні й дешеві тканини.

Гума – також штучний матеріал, який отримують із каучуку.

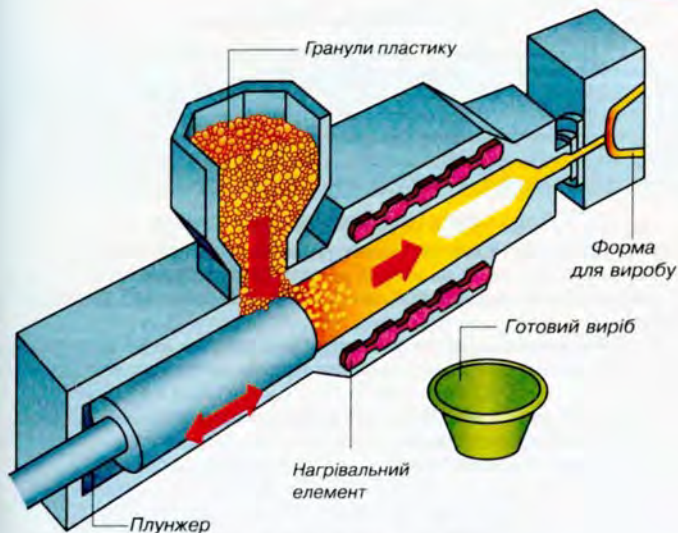


Мал. 54. Схема виготовлення паперу

Штучним способом виготовляють і *панір* (мал. 54).

Широко розповсюджене у побуті та будівництві *скло* – синтетичний матеріал, який отримують методом змішування піску, солі, інших матеріалів та витримування їх при високій температурі до розплавлення. Після охолодження речовина твердне, утворюючи прозоре або, залежно від умісту інших спеціальних компонентів, забарвлене скло.

Для конструювання батискафів, водолазних костюмів необхідні матеріали, які були б одночасно легкими, прозорими і витримували велике навантаження. Наприклад, для виготовлення ілюмінаторів потрібне скло з підвищеними механічними властивостями, яке має бути прозорим, як



Мал. 55. Лиття під тиском

звичайне, і міцним, як сталь. Для цього між двома шарами скла з підвищеними механічними властивостями прокладають металеву сітку.

Штучно виготовлені матеріали, які складаються з двох і більше компонентів і проявляють сукупність властивостей, притаманних кожному компоненту, називають **композиційними матеріалами**, або **композитами**. З них виготовляють деталі для газового та нафтового обладнання, побутової, авіаційної техніки, електроарматуру.

Найбільшого поширення набуло використання композитів у порошковій металургії. Основними технологічними процесами при цьому є виготовлення порошкових сумішей різних речовин з наступним їх пресуванням та нагріванням, наданням певної форми у спеціальних пристроях і наступним охолодженням (мал. 55).

У процесі виробництва штучних матеріалів виділяються різні шкідливі для всього живого речовини. Їх потрапляння в навколишнє середовище може згубно вплинути на довкілля. Водойми можуть стати мертвими, а родючі землі – пустелями. Для попередження негативного впливу виробництва на навколишнє середовище на підприємствах встановлюють спеціальні пристрої, які очищають відходи, переробляють їх на інші, нешкідливі для організму людини матеріали, що використовуються в подальшому для виробництва корисних речей. Такі виробництва називають **безвідходними**.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 8

Ознайомлення з конструкційними матеріалами хімічного походження

Обладнання і матеріали: набір пронумерованих матеріалів природного і штучного походження (різні види деревини та деревинних матеріалів, металів та їх сплавів, скло, гума, пластичні маси), шліфувальна шкурка, лупа.

Послідовність виконання роботи:

1. Ознайомтеся із зразками конструкційних матеріалів.
2. Визначте, які з них належать до природних, а які – до штучних.
3. Визначте, до яких порід дерев належать природні деревинні матеріали.
4. Визначте, які із зразків належать до чорних, а які – до кольорових металів. При необхідності поверхню зразків зачистіть шліфувальною шкуркою.
5. Визначте, які із зразків належать до пластичних мас, композитів, плівкоутворюючих матеріалів.
6. Дані запишіть у таблицю.

Таблиця

№ зразка	Назва матеріалу	Природні	Штучні	Синтетичні
1				
2				
...				



Природний матеріал, штучний матеріал, синтетичний матеріал, полімери, пластмаса, гетинакс, текстоліт, поліетилен, гума, скло, плівкоутворюючі матеріали, ламіноване скло, композити, порошкова металургія



Целюлоза – речовина, яку отримують із хімічно обробленої деревини та стебел деяких рослин. Застосовується для виробництва паперу, штучного шовку, хутра, вибухових речовин тощо.

Подрібнювач – механізм для подрібнювання чого-небудь.

Компоненти – складові частини чого-небудь.



1. У чому відмінності між природними і штучними матеріалами?
2. Як отримують штучні речовини хімічного походження?
3. Які матеріали називають композитами?
4. Які переваги мають штучні матеріали над природними?
5. Якої шкоди довкіллю може завдати виготовлення штучних матеріалів?
6. Як можна запобігти шкоді довкіллю в результаті виготовлення синтетичних матеріалів?

§ 10. Властивості деревини



1. Пригадайте, які властивості деревини належать до механічних, а які – до фізичних.
2. Для чого необхідно знати механічні властивості деревини?
3. Яку фізичну величину називають вологістю деревини?
4. Як враховується вологість деревини при виготовленні виробів?

Незважаючи на зростаюче виробництво нових матеріалів, протягом тисячоліть не виходить із вжитку деревина. Що ж зумовлює її широке використання у виробництві?

Крім того що це чудовий природний матеріал, деревина має такі фізичні властивості, як густина, теплопровідність, звукова і електрична провідність та інші, які враховуються при виготовленні виробів з неї.

Густина матеріалу характеризується відношенням маси до його об'єму і вимірюється в кілограмах на метр кубічний ($\text{кг}/\text{м}^3$).

У деревині є *порожнини*, які називаються міжклітинними просторами. Якби вдалося спресувати деревину так, щоб усі порожнини зникли, то дістали б суцільну речовину з густиною $1540 \text{ кг}/\text{м}^3$. Зі збільшенням вологості деревини збільшується її густина, оскільки вода заповнює порожнини. Наприклад, густина деревини бука при вологості 12 % дорівнює $670 \text{ кг}/\text{м}^3$, а при вологості 25 % – $710 \text{ кг}/\text{м}^3$.

Густина деревини має велике практичне значення. Деревина з більшою густиною (бук, клен, граб, груша) особливо ціниться за її міцність. Деревина хвойних порід має меншу густину, ніж листяних порід. Тому її важче лакувати й полірувати.

Теплопровідністю називають здатність деревини проводити теплоту від однієї поверхні до іншої. Теплопровідність сухої деревини незначна. Щільна деревина проводить теплоту дещо краще, ніж пориста. Вологість деревини підвищує її теплопровідність, оскільки вода порівняно з повітрям є кращим провідником теплоти. Крім того, теплопровідність залежить від об'ємної маси деревини, наряду її волокон і породи (наприклад, теплопровідність деревини вздовж волокон удвоє більша, ніж уперек).

Завдяки низькій теплопровідності деревина набула широкого розповсюдження як будівельний матеріал.

Іншою характеристикою властивостей деревини є *акустичні властивості*. До цієї групи властивостей належать звукопровідність, звукоізоляційність та резонансні характеристики.

Звукопровідність – властивість деревини проводити і відбивати звук. У деревині найшвидше звук поширюється вздовж волокон, повільніше – в радіальному й дуже повільно в тангентальному напрямках. Звукопровідність деревини набагато більша, ніж звукопровідність повітря. Якщо швидкість поширення звуку в повітрі досягає $300 \text{ м}/\text{с}$, то в деревині – $5000 \text{ м}/\text{с}$. Ця негативна властивість деревини змушує застосовувати, наприклад, при спорудженні дерев'яних перегородок, підлог і стель звукоізоляційні матеріали, тобто ті, що затримують звук.

Здатність деревини резонувати (посилювати звук без спотворення) широко використовується у виробництві музичних інструментів. Акустичні

властивості деревини важливо враховувати також при використанні її як будівельного матеріалу і застосуванні для поліпшення акустики в музичних залах, театрах тощо.

Електропровідність – властивість деревини проводити електричний струм. Електропровідність сухої деревини незначна. Це дає змогу використовувати її як ізоляційний матеріал. Волога деревина має вищу електропровідність.

Деревина як конструкційний матеріал має *технологічні властивості*. Без їх знання та врахування при конструюванні виробу не можна виготовити його якісним. Деревина характеризується можливістю утримувати металеві кріплення, здатністю до згинання, зносостійкістю і опором розколюванню.

Властивість деревини *утримувати в собі металеві кріплення* (цвяхи, нагелі, шурупи та ін.) пояснюється її пружністю. Цвях, який забивають у деревину, розсовує волокна, які внаслідок своєї пружності тиснуть на поверхню цвяха і тим самим чинять опір його витягуванню. Здатність деревини утримувати цвяхи та інші металеві кріплення визначається силою, потрібною для їх витягування. Сила утримування цвяхів і шурупів у деревині залежить від площі забитої частини цвяха в деревину та глибини загвинчування різьби шурупа в деревину. Для витягування цвяха, забитого в торець, прикладають менше зусилля (на 10–50 %) порівняно із зусиллям, яке необхідне для витягування такого самого цвяха, забитого впоперек волокон. Чим більша густина деревини, тим вищий опір витягуванню цвяха вона чинить.

Найбільшу *здатність до гнуття* мають листяні кільцесудинні породи (дуб, ясен) і розсіяно-судинні (береза). Хвойні породи мають невелику здатність до гнуття. У вологій деревини (25–30 %) здатність до гнуття вища, ніж у сухої.

Зносостійкість деревини характеризується здатністю її поверхневих шарів протистояти зношуванню.

Деревина має досить високу зносостійкість, яка прямо залежить від її твердості та об'ємної маси.

Волога деревина більше схильна до зносу, ніж суха.

Розколюваність – це здатність деревини розчеплюватися вздовж волокон під дією клина. Легко розколюються всі хвойні породи, а також бук, осика, липа, а в радіальному напрямі – дуб. Цю властивість деревини широко використовують, заготовляючи бондарну колоту клепку, штукатурну дранку, спиці.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА 1

Визначення електропровідності деревини

Обладнання і матеріали: 2–3 заготовки циліндричної або прямокутної форми (5×50 мм) з деревини різних порід, низьковольтне (до 24 В) джерело струму, міліамперметр, вольтметр, вимикач, з'єднувальні проводи.

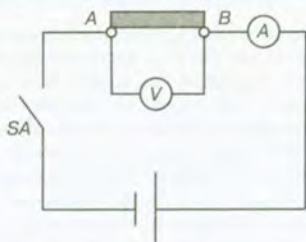
Послідовність виконання роботи:

1. Складіть електричне коло (мал. 56).
2. Ділянку електричного кола, позначену літерами А і В, замкніть шматком сухої деревини.

3. Замкніть електричне коло ключем.
4. За допомогою міліамперметра і вольтметра перевірте наявність електричного струму та напруги в колі.
5. Розімкніть електричне коло.
6. Зніміть заготовку із сухої деревини.
7. Замініть її іншою, заздалегідь зволоженою.
8. Замкніть електричне коло ключем.
9. Повторно зніміть покази міліамперметра і вольтметра.
10. Дані запишіть у таблицю.
11. Запишіть висновки.

Таблиця

Дослід	Показ вольтметра	Показ міліамперметра
Суха деревина		
Волога деревина		



Мал. 56. Електрична схема

щільність, теплопровідність, звукопровідність, електрична провідність, порожнини, густина, акустичні властивості

Властивість – характерна ознака матеріалу.

Текстура – природний малюнок на обробленій поверхні деревини.

Вологість – ступінь насичення деревини вологою.

Звукопровідність – властивість деревини проводити і відбивати звук.

Електропровідність – здатність деревини проводити електричний струм.

Теплопровідність – здатність деревини проводити теплоту.

Твердість – здатність деревини чинити опір проникненню в неї більш твердого тіла.

Міцність – здатність деревини чинити опір руйнуванню від механічних зусиль.

Пружність – здатність деревини відновлювати свою форму після припинення дії зовнішніх сил.

В'язкість – здатність деревини не руйнуватися під дією зовнішніх сил.

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

Акустика – чутливість звуку в якому-небудь напрямі.



1. Які властивості деревини відносяться до фізичних?
2. Для чого необхідно знати вологість деревини та інші її властивості?
3. Як визначити електропровідність деревини?

§ 11. Властивості металів



1. Які відомі вам властивості металів відносяться до механічних?
2. У яких агрегатних станах може перебувати речовина? Чому можуть відбуватися зміни стану речовини?
3. Що називають сплавом?
4. Який сплав називають сталлю? Яка технологія її отримання?
5. Чому в машинобудуванні використовують здебільшого сплави металів?
6. На які види поділяються метали?

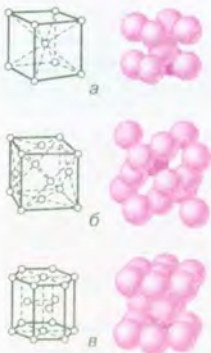
Матеріали, з яких виготовляють деталі приладів, машин і механізмів, називають *машинобудівними*. До них належать метали та їх сплави, деревина, пластмаса, лаки, фарби, гума, кераміка, скло, тканина, папір та інші матеріали. Найпоширеніші серед машинобудівних матеріалів – метали та їх сплави, з металів – залізо та алюміній, менш поширені мідь, цинк, свинець, олово. У машинобудуванні чисті метали майже не використовують, а застосовують їх сплави. Це пов'язано з тим, що чисті метали отримати значно важче, крім того, властивості багатьох сплавів кращі, ніж чистих металів. Так, сталь міцніша від заліза, латунь і бронза – за мідь, а алюмінієві сплави – за чистий алюміній.

Металевими сплавами називають поєднання двох або кількох металів із неметалами, в яких зберігаються властивості металів.

Усі метали і сплави поділяють на *чорні* та *кольорові*. До чорних належать залізо та сплави на його основі – чавун і сталь, до кольорових – решта металів. Метали та їх сплави принципово відрізняються від неметалів тим, що у твердому стані вони мають кристалічну будову. Їхні атоми розміщуються у строго визначеному порядку, утворюючи *кристалічну ґратку*. Кожен метал має власну кристалічну ґратку (мал. 57).

Під дією високої температури кристалічна ґратка може змінюватися. Це призводить до зміни механічних, фізичних, технологічних та інших властивостей металу. Для раціонального використання металів та виготовлення якісної продукції необхідно знати ці властивості.

До *фізичних властивостей* металів відносять густину, температуру плавлення, теплове розширення, тепло- та електропровідність тощо.



Мал. 57. Кристалічні ґратки: а – кубічна об'ємцентрична; б – кубічна гранецентрична; в – гексагональна

Густина (об'ємна маса) є відношенням маси речовини до її об'єму і вимірюється в грамах на кубічний сантиметр (г/см^3) або в кілограмах на кубічний метр (кг/м^3).

Температура плавлення – це температура, при якій метал або сплав переходять із твердого стану в рідкий.

Електропровідність – здатність металу проводити електричний струм.

До **механічних властивостей** металів відносяться вже відомі вам твердість, міцність, пластичність, пружність, крихкість тощо. Механічні властивості виражають через низку показників: межа міцності при розтягуванні і згині, відносне видовження, ударна в'язкість тощо. Для визначення цих показників метали і сплави піддають різним механічним випробуванням.

Межу міцності визначають, випробовуючи спеціально виготовлені зразки на розтяг на розривній машині. Розривна машина обладнана динамометром, який показує навантаження на зразок на всіх етапах випробування і фіксується ним при розриві зразка. Ця величина визначає межу міцності металу.

Твердість характеризує опір матеріалу деформаціям. Поширеним методом визначення твердості є метод Роквелла. Він полягає в тому, що твердість визначається глибиною проникнення загартованої кульки у дослідний зразок (мал. 58, а).

До **хімічних властивостей** металів і сплавів належить їхня хімічна стійкість проти впливу навколишнього середовища (кислот, лугів, прісної і морської води, вологого повітря, газів, високої температури тощо), тобто хімічна стійкість проти корозії.

Не всі метали однаково стійкі в різних середовищах. Так, свинець має високу стійкість проти дії деяких кислот і лугів, а залізо і мідь таких властивостей не мають. Золото і платина мають високу хімічну стійкість у воді, а залізо, мідь, манган у воді піддаються корозії, руйнуються.

Технологічні властивості визначають придатність металів і сплавів до обробки тим чи іншим способом. До цих властивостей належать: рідкотекучість, тобто текучість розплаву, потрібна для виготовлення деталей литтям; пластичність, наприклад здатність отримувати осадку без руйнування; штампованість, здатність металевого листа під дією преса в штампи змінювати форму без руйнування.



Мал. 58. Визначення твердості за методом Роквелла: а – прилад Роквелла; б – схема заглиблення кульки

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА 2

Визначення твердості металу за Роквеллом

Обладнання, інструменти і матеріали: прилад для визначення твердості, дослідні зразки зі сталі, міді, алюмінію, штангенциркуль.

Послідовність виконання роботи:

1. Установіть на столик приладу дослідний зразок.
2. Закріпіть на гвинтовому стержні загартовану кульку.
3. Обертаючи ручку гвинтового важеля, підведіть кульку до поверхні зразка так, щоб її нижня частина доторкнулась до поверхні, а ніжка індикатора – до столика.
4. Обертаючи циферблат індикатора, встановіть стрілку індикатора на 0.
5. Обертаючи ручки преса, втисніть кульку у зразок із силою 100 Н.
6. Відведіть кульку від дослідного зразка.
7. Зніміть зразок зі столика.
8. Виміряйте штангенциркулем діаметр круга, утвореного на поверхні дослідного зразка. Визначте його площу.
9. Подібні вимірювання виконайте з іншими зразками з навантаженнями 100 Н.
10. Дані запишіть у таблицю.
11. Порівняйте розміри діаметрів відбитків.
12. Запишіть висновок.

Таблиця

Матеріал зразка	Навантаження на кульку	Діаметр відбитка	Твердість за Роквеллом
Сталь	100 Н		
Мідь	100 Н		
Алюміній	100 Н		



металевий сплав, просторова кристалічна ґратка, фізичні властивості, густина, температура плавлення, теплове розширення, електропровідність, межа міцності, твердість, метод Роквелла



Кристал – тверде тіло, що має природну форму правильного багатогранника.

Кристалічна ґратка – упорядковане розміщення атомів твердої речовини. Сталь – твердий ковкий матеріал сріблясто-сірого кольору, що є сплавом заліза з карбоном та іншими домішками.

Домішка – невелика кількість речовини, яка змішується з основною речовиною.



1. Від чого залежать властивості металів?
2. На що впливає зміна температури металу і тиску на нього?
3. Які властивості металів відносяться до фізичних? Технологічних? Механічних?
4. У чому сутність випробування методом Роквелла?

§ 12. Основні сорти і марки металів та сплавів



1. Що називають сталлю?
2. На що впливає вміст Карбону в сталі?
3. На які види поділяють метали?

Найпоширенішою у машинобудуванні є сталь. *Сталь* – це сплав заліза з Карбоном. Вона містить 0,05–2,14 % Карбону та інші домішки, такі як Силіцій, Манган, Сульфур, Фосфор тощо. Що ж зумовлює такий широкий попит на цей матеріал? Сталь має велику міцність, твердість, ковкість, в'язкість, добре обробляється різанням і зварюванням. Виготовляючи вироби зі сталі, можна застосовувати найрізноманітніші технології.

Властивості сталей значною мірою залежать від домішок у їхньому складі. Основною домішкою є Карбон. Від його вмісту залежать механічні властивості сталі. Якщо збільшується вміст Карбону, зростає міцність, твердість, опір деформуванню і зменшується пластичність сталі.

За хімічним складом *конструкційні сталі* поділяють на вуглецеві та леговані, а за якістю – на *сталі звичайної якості, якісні й високоякісні*.

Вміст Карбону у вуглецевих сталях не перевищує 1,7 %. До вуглецевих сталей належать сталі звичайної якості.

Сталь звичайної якості має невисоку міцність. Використовують її для виготовлення порівняно невідповідальних деталей: заклепок, шайб, болтів, гайок, труб, будівельних конструкцій.

Конструкційні вуглецеві сталі звичайної якості маркують літерами Ст і порядковим номером від 0 до 7 залежно від хімічного складу і механічних властивостей (а не вмісту Карбону). Наприклад, Ст4 – сталь вуглецева звичайної якості, номер марки – 4. Основні марки вуглецевих сталей звичайної якості: Ст0, Ст1, Ст2, Ст3, Ст4, Ст5, Ст6, Ст7.

Вуглецева якісна сталь міцніша від сталі звичайної якості. Використовують її для виготовлення деталей, до яких ставлять підвищені вимоги за механічними властивостями. Марки якісних вуглецевих сталей позначають літерами Ст і двома цифрами: Ст08, Ст10, Ст15, Ст20, Ст45 і так далі до Ст 65. Число вказує вміст Карбону у сотих частинах відсотка. Чим більший номер сталі, тим вищий у ній вміст Карбону і більша міцність. Так, сталь марки Ст2 містить 0,09–0,15 % Карбону, Ст20 – до 0,2 %, Ст45 – до 0,45 %.

До *легованих сталей* належать такі, у яких вміст Карбону не перевищує 0,65 % і які мають у своєму складі, крім звичайних домішок,

спеціально введені легуючі елементи – Хром, Нікель, Молібден, Титан, Ванадій, Алюміній. Легуючі елементи змінюють як механічні, так і фізичні властивості сталі. Наприклад, Хром підвищує міцність, твердість, зносостійкість сталі, але зменшує її пластичність; Нікель підвищує міцність, твердість і опір корозії; Вольфрам підвищує твердість. Кожний з легуючих елементів надає сталі певних властивостей.

Вміст легуючих елементів у сталі позначають літерами російського алфавіту. Якщо легуючий елемент у сталі перевищує 1 %, то після її позначення ставиться цифра, що означає вміст легуючого елемента у відсотках. Легуючі елементи позначають так: Хром – Х, Нікель – Н, Молібден – М, Титан – Т, Вольфрам – В, Кобальт – К, Манган – Г, Силіцій – С, Ванадій – Ф, Алюміній – Ю.

Позначення марок легованих сталей складаються з чисел і відповідних літер. Двозначні числа, які стоять перед літерами, показують відсотковий уміст Карбону у сотих частинах. Наприклад, сталь 38Х2МЮА – містить близько 0,38 % Карбону, близько 2 % Хрому; Молібдену і Алюмінію – близько 1% кожного. Літера А в кінці позначення марки означає підвищену якість цієї сталі.

Використовують леговані конструкційні сталі для виготовлення найважливіших деталей різних виробів.

До інструментальних сталей належать ті, що містять понад 0,65 % Карбону. Інструментальні сталі за хімічним складом бувають вуглецеві, леговані та високолеговані.

Вуглецеві інструментальні сталі мають високу міцність, твердість після термічної обробки, теплостійкість при нагріванні металів до 200...250 °С і зносостійкість. Такі сталі застосовують для виготовлення свердел малого діаметра, розверток, мітчиків, плашок, зубил, напилків, полотен для ножівок, молотків та інших інструментів.

Вуглецеву інструментальну сталь маркують літерою і числом, яке вказує десяти частини відсотка Карбону. Наприклад У8, У8А – якісна, зі знизеним вмістом шкідливих домішок. Літера Г вказує на підвищений уміст Мангану. Основні марки карбонізованих інструментальних сталей такі: У7, У8, У8Г, У9 і так далі до У13А.

Щоб підвищити ті чи інші властивості вуглецевих інструментальних сталей, до їх складу вводять легуючі елементи: Хром, Вольфрам, Молібден, Ванадій, Манган. Теплостійкість легованих інструментальних сталей досягає 250...300 °С. Із цих сталей виготовляють свердла, мітчики, розвертки, корпуси штампів і прес-форм.

Маркування інструментальної легованої сталі відрізняється від маркування конструкційної легованої сталі лише тим, що вміст Карбону позначають у десятих частинах відсотка (наприклад, сталь 9ХС містить 0,9 % Карбону). Якщо Карбону понад 1 %, у марці його не показують.

До *високолегованих інструментальних сталей* відносять ті, що містять Вольфрам (6–19 %), Хром (3–4,6 %), Ванадій (1–4 %) та інші легуючі елементи. Завдяки легуючим елементам підвищуються стійкість сталей проти спрацьовування і теплостійкість до 600...650 °С. Такі сталі називають *швидкорізальними*. Виготовлені з них інструменти допускають можливість збільшити у 2–3 рази швидкість різання порівняно з інструментами з вуглецевих сталей.

Серед швидкорізальних розрізняють вольфрамові сталі (P9, P18), вольфрамомолібденові (P6M3, P6M5), вольфрамованадєєві (P9Ф5, P14Ф4), вольфрамокобальтові (P9K5, P9K10) та ін. У марках швидкорізальних сталей літера Р (рапід) означає, що сталь належить до швидкорізальних. Число, що стоїть після неї, показує середній уміст Вольфраму у відсотках. Решта літер і чисел мають те саме значення, що і в марках легованих сталей.

У машинобудуванні використовують також кольорові метали. Найпоширенішими є мідь, алюміній, цинк, олово, свинець, магній, хром, нікель та ін. Але використовують їх в основному у вигляді сплавів. Механічні властивості технічно чистих кольорових металів невисокі.

Мідь має характерний червоний колір, вона м'яка, в'язка, добре піддається холодній та гарячій обробці, має хорошу електропровідність і призначена для виготовлення електропроводів, деталей електроприладів, припаювання металокерамічних пластинок до сталевих різців та інших інструментів. Мідь добре сплавляється з більшістю металів, утворюючи сплави, що широко використовуються в машинобудуванні.

Алюміній – метал сріблясто-білого кольору, дуже м'який і в'язкий, легко обробляється в холодному і гарячому стані, добре прокатується і протягується в дріт. Головні властивості алюмінію: мала густина і висока антикорозійна стійкість. Він широко застосовується для виготовлення електропроводів, особливо високовольтних ліній. Алюміній у чистому вигляді має низьку міцність і твердість, але в сполуках з іншими металами ці властивості значно поліпшуються. Тому в машинобудуванні використовують переважно сплави алюмінію.

Магній – метал сріблясто-білого кольору. Це найлегший метал, який використовують у техніці. З магнію в основному виготовляють надлегкі магнієві сплави.

Цинк – білий крихкий метал з блакитним відтінком, має високу антикорозійну стійкість і в чистому вигляді застосовується для покриття залізокарбонічних сплавів (цинкування). Його використовують у багатьох сплавах.

Олово – метал сріблясто-білого кольору з жовтуватим відтінком. У чистому вигляді він дуже м'який. Олово застосовують для паяння і лудіння, воно входить як складова частина до багатьох сплавів.

Свинець – синювато-білий блискучий метал, що темніє на повітрі. Чистий свинець м'який, але досить важкий метал. Він стійкий проти дії соляної кислоти, тому його широко використовують у хімічній промисловості. Здебільшого свинець є складовою частиною багатьох сплавів.

Титан за поєднанням міцності і пластичності перевищує інші чисті метали, що особливо цінне з урахуванням його низької густини. Сплави титану з алюмінієм та іншими елементами мають високу міцність, яка зберігається і при високій температурі.

Найпоширенішими є сплави на основі кольорових металів: міді, алюмінію, мангану і титану.

До сплавів на мідній основі належать латуні та бронзи.

Латунь – це сплав міді з цинком та іншими елементами. Вона в'язка і пластична, добре обробляється тиском і різанням.

Порівняно з чистою міддю латуні міцніші, пластичніші і твердіші.

Латуні позначають літерою Л і числом, що означає вміст міді. Наприклад, латунь марки Л80 містить 80 % міді і 20 % цинку. Якщо до латуні, крім міді й цинку, входять інші елементи, то їх позначають літерами (Ж – залізо, Г – манган, Н – нікель, О – олово, К – силіцій, С – свинець), а відсотковий вміст – цифрами. Наприклад, латунь марки ЛС59-1 містить: Cu – 59 %, Pb – 1 % і Zn – 40 %; марка ЛЖМ59-1-1 означає багатокомпонентну (спеціальну) латунь, яка містить близько 59 % міді, 1 % заліза, 1 % мангану (решта – цинк).

Бронзи – це складні багатокомпонентні сплави; вони бувають олов'янисті, алюмінієві, силіцієві, свинцеві, нікелеві, берилієві тощо.

Бронзи маркують літерами Бр, за якими йдуть літери умовних позначень компонентів і легуючих елементів, потім числа, які означають відсотковий вміст компонентів. Наприклад, БрАЖГ10-3-1,5 означає бронзу, яка містить 10 % алюмінію, 3 % заліза, 1,5% мангану (решта – мідь). Позначення елементів такі самі, як і для спеціальних латуней; крім того, використовують позначення: Ц – цинк, Ф – фосфор, Б – берилій.

Бронзи, до складу яких входить олово, називаються олов'янистими. З них в основному виготовляють деталі, які під час роботи піддаються дії тертя (наприклад, вкладиші, підшипники ковзання).

Олово надає бронзі стійкості проти корозії, підвищує її механічні властивості, поліпшує технологічні.

Алюмінієві сплави поділяють на дві групи: ливарні, з яких виготовляють деталі відливанням, і деформовані, або ковальські, з яких виробляють дріт, листи, профільний алюміній, а також деталі куванням і штампуванням.

До найпоширеніших алюмінієвих сплавів належать силуміни марок АЛ-2, АЛ-4, АЛ-9, дюралюміні Д16, Д19, Д20, Д21, кувальні алюмінієві сплави АК-4, АК-8 та ін.

Дюралюміній можна термічно обробляти, після чого його механічні властивості підвищуються. Він пластичний, легко кується і штампується.

Алюміній і сплави на його основі широко застосовують в авіаційній промисловості, суднобудуванні, електротехніці, автомобіле- і тракторобудуванні, у зведенні промислових і цивільних споруд, в оптиці, для виготовлення побутових приладів тощо.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА 3

Ознайомлення зі зразками сталі та чавуну різних марок.

Механічні випробування металів

Обладнання і матеріали: набір зразків із тонколистової сталі та чавуну, мікроскоп, дрібнозерниста шліфувальна шкурка.

Послідовність виконання роботи:

1. Ознайомтеся із 4–5 зразками металів. Пронумеруйте їх.
2. Зачистіть поверхню кожного зразка дрібнозернистою шліфувальною шкуркою, відшліфуйте поверхню.
3. Визначте, до якого виду сталей належить кожен зразок.
4. Закріпіть почергово кожен зразок у лецатах.
5. Виконайте напилком обпилювання кожного зразка.

6. Порівняйте зусилля, які ви затратили при обпилюванні кожного зразка.

7. Установіть, який з металів має найвищу твердість. Дані запишіть у таблицю.

Таблиця

№ зразка	Метал	Колір	Механічні властивості
1			
2			
3			
4			
5			

8. Установіть (розмістіть) зразки на розмічальній плиті у такій самій послідовності, як у таблиці.

9. За допомогою молотка нанесіть легкі удари по кернеру, встановленому по чергово на кожному із зразків.

10. Порівняйте ці дані з тими, які отримали при обпилюванні.

11. Запишіть висновок.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 9

Підбір матеріалів для випробування виробу

1. За завданням учителя або за кресленням (мал. 59) ознайомтеся з конструкцією виробу.

2. Визначте, з яких конструктивних елементів складається виріб.

3. Удоскональте конструкцію виробу за власним задумом.

4. Виконайте ескіз удосконаленої конструкції.

5. Захистіть розроблений варіант конструкції.



сталь звичайної якості, вуглецева якісна сталь, легована сталь, інструментальна сталь, високолегована інструментальна сталь, титан, латунь, бронза, силуміни, дюралюміні



Структура – взаємне розміщення і зв'язок складових частин цілого, його будова.

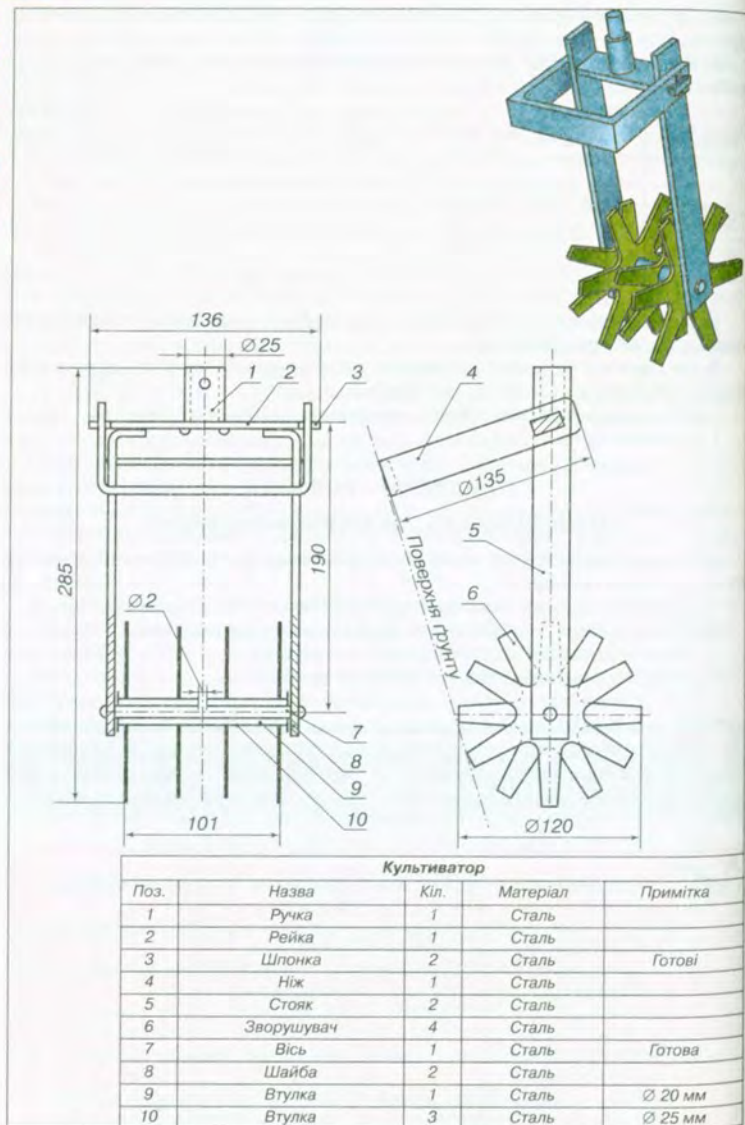
Марка – знак, клеймо на виробах, товарах із зазначенням матеріалу їх виготовлення, місця виготовлення, якості тощо.

Випробування – перевірка якостей, властивостей чого-небудь. Перевірка міцності, стійкості чого-небудь до певного впливу.

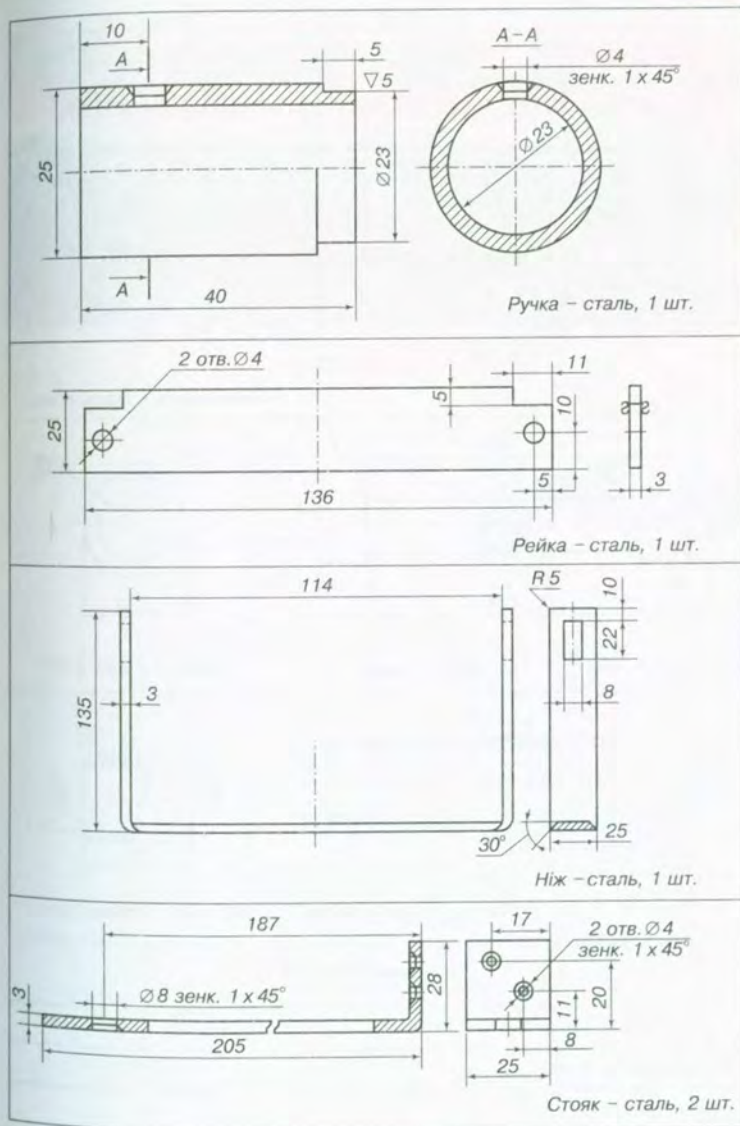
Вуглецева сталь – сплав заліза з карбоном, уміст якого становить менш як 2 %.

Бронзи – багатокомпонентні сплави кольорових металів, основним компонентом яких є мідь.

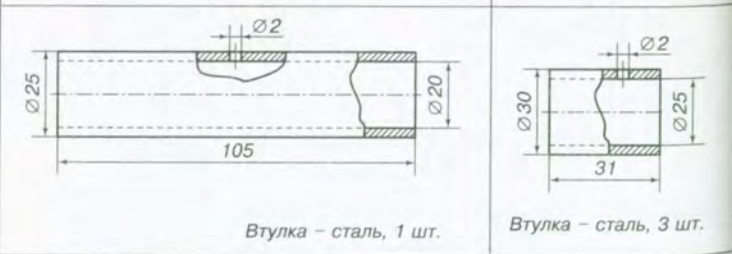
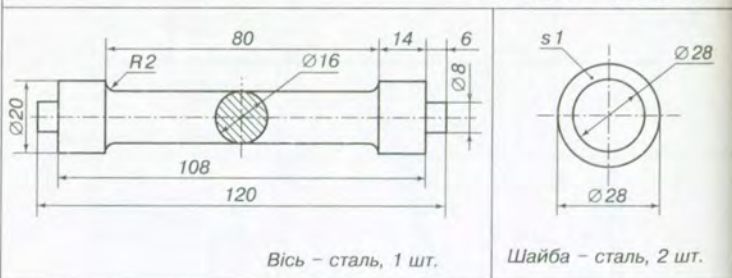
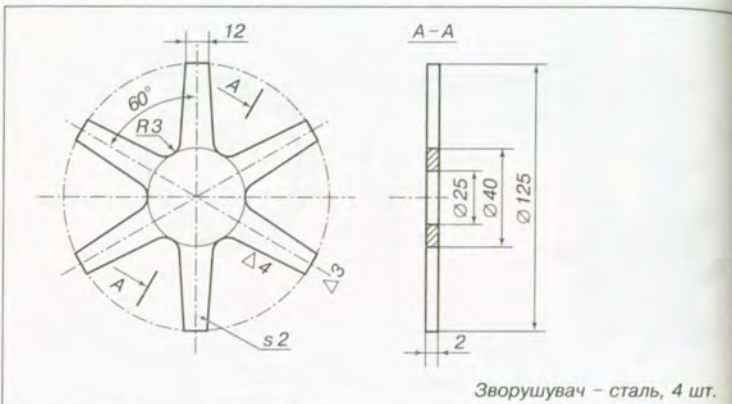
Титан – міцний і легкий сріблястий метал, який завдяки високим механічним та антикорозійним властивостям використовується в літако- та ракетобудуванні.



Мал. 59. До практичної роботи 9



Продовження мал. 59



Продовження мал. 59

Ручка – сталь, 1 шт.	
Рейка – сталь, 1 шт.	
Ніж – сталь, 1 шт.	
Втулка – сталь, 1 шт.	Втулка – сталь, 3 шт.



Компонент – складова частина чого-небудь.

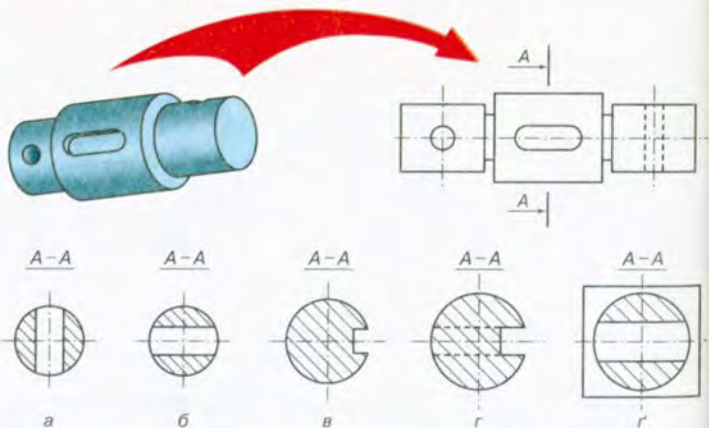
Легований – такий, до складу якого введені ті чи інші метали для одержання сплаву з певними якостями.



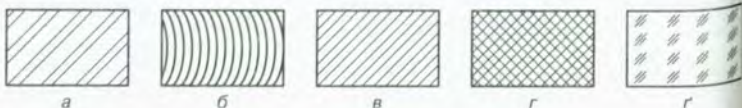
1. Як залежать властивості сталі від умісту Карбону?
2. Які сорти і марки сталей використовуються в машинобудуванні?
3. Які предмети праці виготовляють з інструментальної сталі? Легованої?
4. Який метал називають бронзою? Латунню? Дюралюмінієм?
5. Наведіть приклади застосування чорних і кольорових металів у машинобудуванні.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ
ДЛЯ ТЕМАТИЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ
З РОЗДІЛУ «ПРОЕКТУВАННЯ ВИРОБІВ»

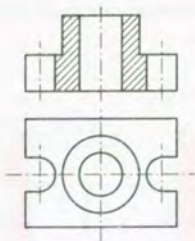
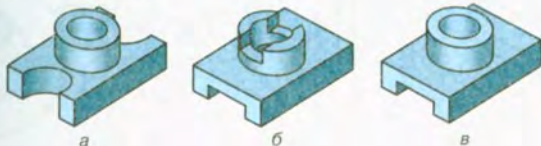
1. Яке зображення дає змогу краще уявити форму предмета?
 - а) Ескіз;
 - б) технічний рисунок;
 - в) вигляд;
 - г) переріз.
2. У якому місці виконують переріз предмета, щоб краще уявити його форму?
 - а) Уздовж осі симетрії;
 - б) перпендикулярно до осі предмета у будь-якому місці;
 - в) у тому місці, де необхідно визначити форму предмета.
3. На якому малюнку показано переріз валика?



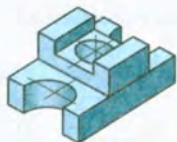
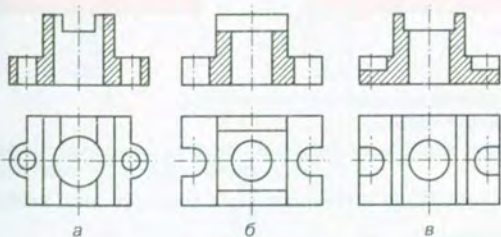
4. За допомогою якої допоміжної площини дістають зображення перерізу?
 - а) Горизонтальної;
 - б) профільної;
 - в) фронтальної;
 - г) січної.
5. Що показують на зображенні перерізу предмета?
 - а) Контури фігури, що міститься перед січною площиною;
 - б) контури фігури, розміщеної поза січною площиною;
 - в) контури фігури, яка знаходиться в січній площині та поза нею;
 - г) лише те, що міститься в січній площині.
6. Установіть відповідність між умовними графічними позначеннями матеріалів на малюнках перерізів та їх назвами:



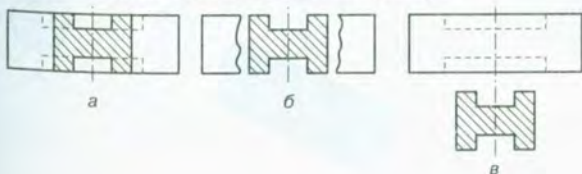
- 1) метали і тверді сплави; 3) кераміка; 5) скло.
 2) деревина; 4) неметалеві матеріали;
7. Якому наочному зображенню предмета відповідає креслення розрізу, поданого на малюнку?



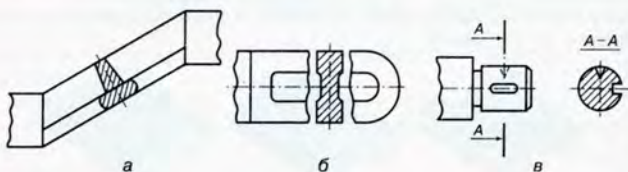
8. Який розріз відповідає наочному зображенню предмета?



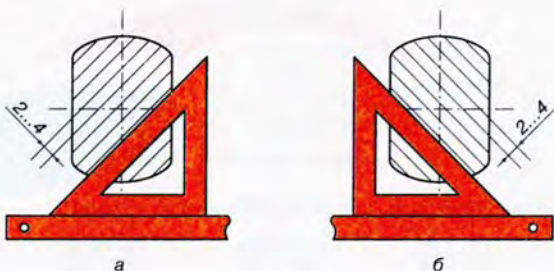
9. На якому з перерізів зручніше наносити розміри?



10. На якому зображенні показано накладений переріз?



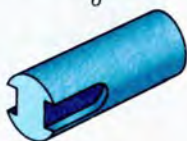
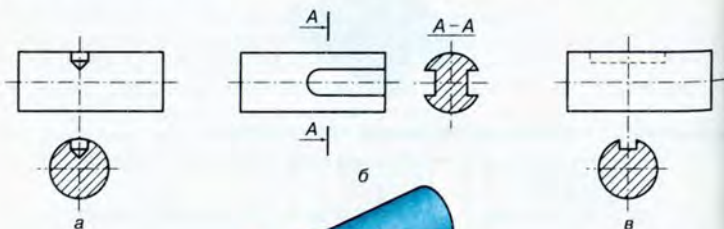
11. На якому малюнку правильно показано виконання ліній штриховки перерізу?



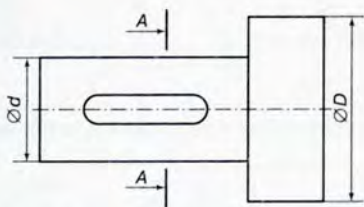
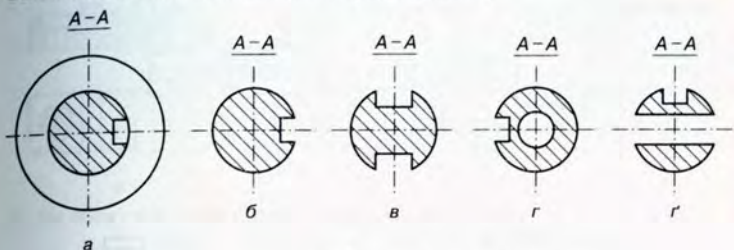
12. Контур винесеного перерізу виконують:

- суцільною тонкою;
- суцільною такої самої товщини, що й лінія видимого контуру зображення;
- суцільною лінією завтовшки $\frac{2}{3}$ від товщини лінії видимого контуру зображення.

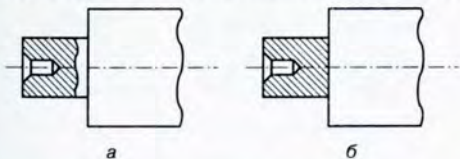
13. Яке з наведених зображень є розрізом деталі, що подана на малюнку?



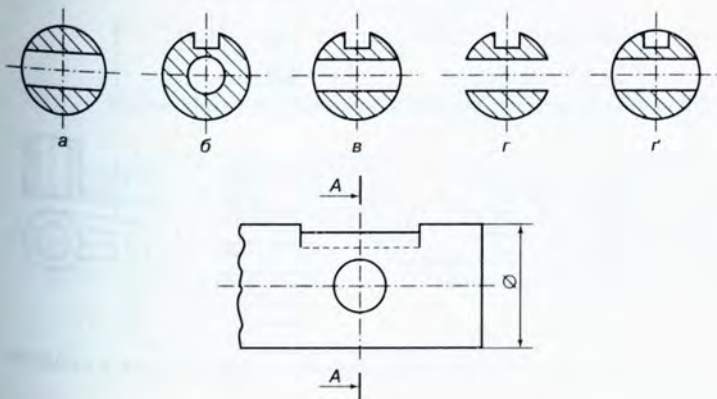
14. На якому зображенні показано розріз деталі?



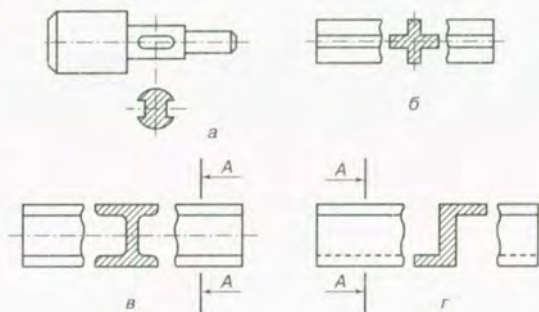
15. На якому зображенні правильно виконано місцевий розріз?



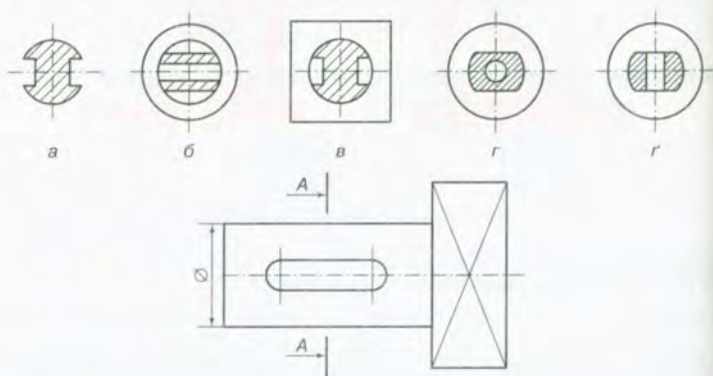
16. Яке зображення відповідає перерізу деталі?



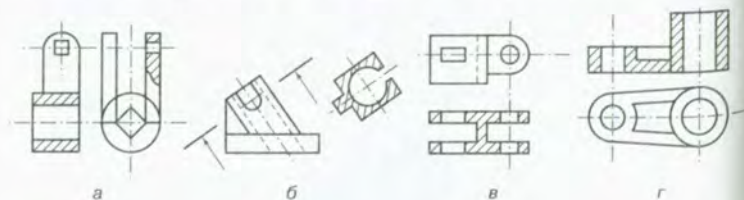
17. На якому зображенні показано форму предмета в розрізі несиметричного перерізу?



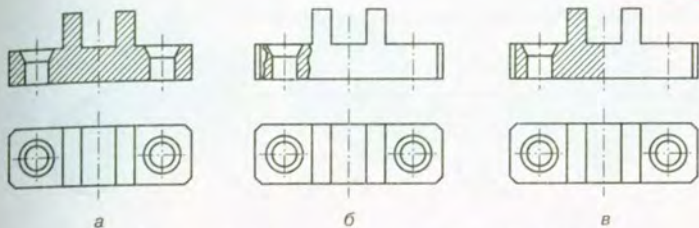
18. Яке із зображень відповідає розрізу деталі, показаної на малюнку?



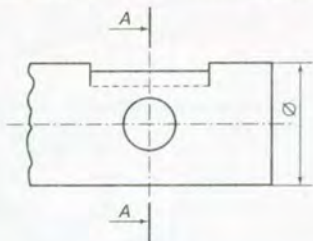
19. На якому зображенні показано фронтальний розріз деталі?



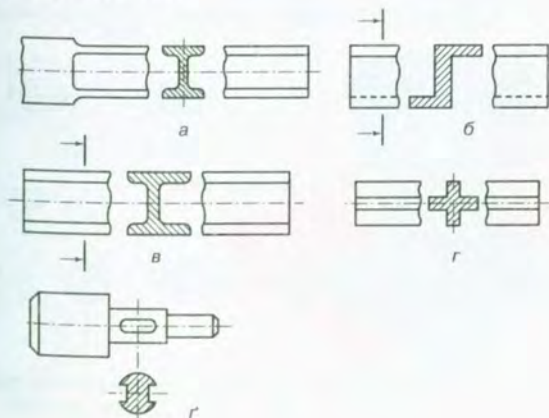
20. На якому зображенні доцільно поєднано половину вигляду з половиною розрізу?



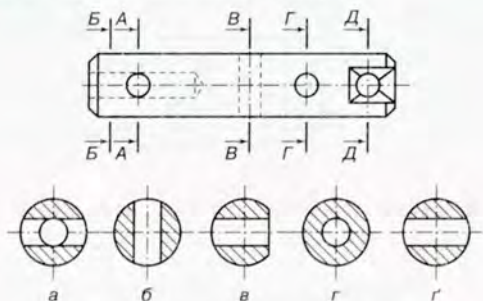
21. На якому зображенні правильно виконано переріз А-А?



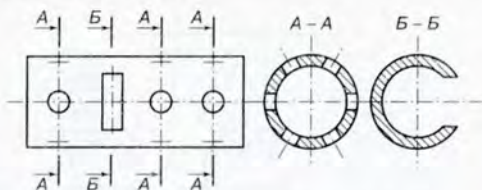
22. Скільки винесених перерізів зображено на кресленні?
а) 4; б) 3; в) 2; г) 5; р) 1.



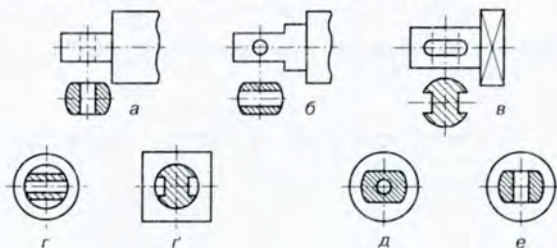
23. На якому зображенні показано переріз А-А?



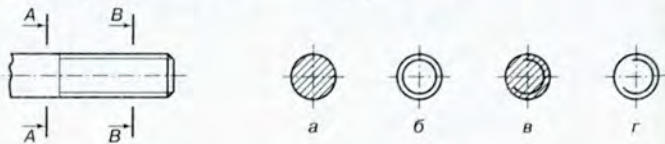
24. Скільки круглих отворів має зображений на кресленні предмет?
а) 12; б) 15; в) 18; г) 6; г) 19.



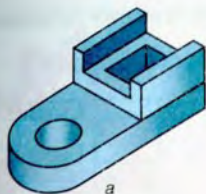
25. На якому зображенні показано винесений переріз?



26. На якому зображенні показано переріз В-В?



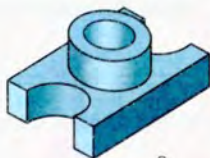
27. Установіть відповідність між наочними зображеннями виробів та їхніми виглядами на фронтальній і профільній площинах.



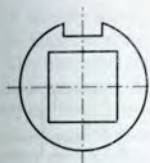
а



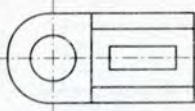
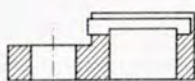
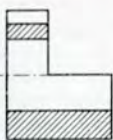
б



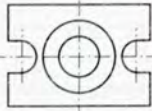
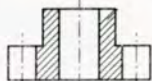
в



А

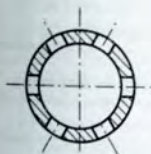


Б



В

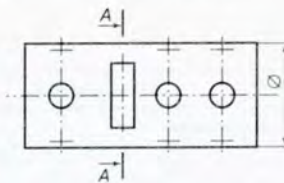
28. Яке зображення відповідає перерізу деталі, поданої на малюнку?



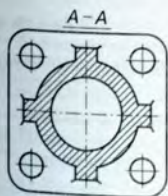
а



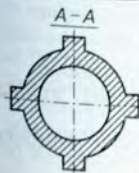
б



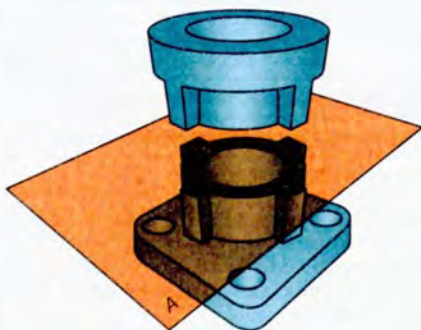
29. На якому зображенні показано розріз деталі, поданої на малюнку?



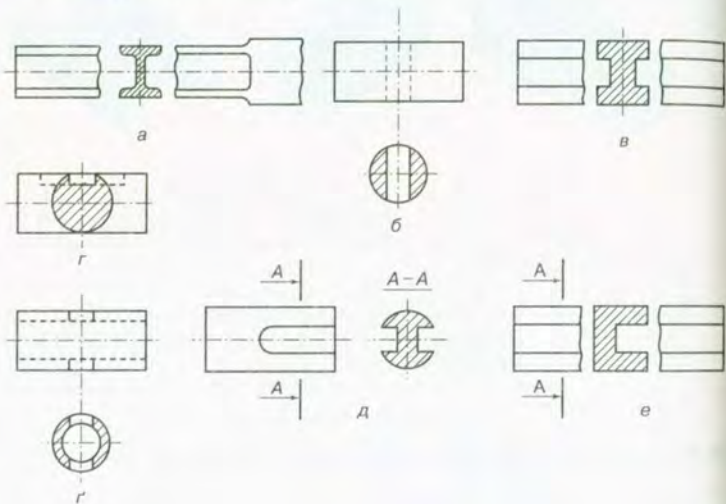
а



б



30. Установіть відповідність між зображеннями перерізів та їхніми назвами. Відповіді запишіть у таблицю.



Таблиця

Назва перерізу	Зображення перерізу на малюнку
Винесений	
Накладений	

31. За малюнком попереднього запитання установіть відповідність між зображеннями винесених перерізів та місцем їх розміщення на кресленні. Відповіді запишіть у таблицю.

Таблиця

Назва перерізу	Зображення перерізу на малюнку
У розриві вигляду симетричного перерізу	
У розриві вигляду несиметричного перерізу	
На продовженні лінії перерізу	

32. Які матеріали належать до машинобудівних?

- Усі, які існують у природі;
- ті, які дістають у результаті переробки природної речовини;
- ті, з яких виготовляють деталі машин і механізмів, приладів, інструментів тощо.

33. На якому зображенні показано кубічне гранецентроване розміщення молекул у твердій речовині?

- в) пружність; г) стійкість проти корозії.
 г) пластичність;
43. Які властивості металів належать до технологічних?
 а) Пластичність; в) зварюваність; г) текучість.
 б) твердість; г) стійкість проти корозії;
44. Від чого залежать механічні властивості металу чи його сплаву?
 а) Від хімічного складу; г) від агрегатного стану;
 б) від густини; г) від фізичних властивостей.
 в) від внутрішньої структури;
45. Як називають здатність металу передавати теплоту від більш нагрітих частин тіла до менш нагрітих?
 а) Теплове розширення; г) турбулентність;
 б) теплопровідність; г) теплова чутливість.
 в) конвекція;
46. Як називають температуру, за якої метал і його сплав переходять із твердого стану в рідкий?
 а) Температура плавлення; г) межа легкоплавкості;
 б) температура нагрівання; г) температура агрегатного стану.
 в) межа тугоплавкості;
47. Як називають здатність металу або його сплаву сприймати механічні навантаження без руйнування?
 а) Пружність;
 б) пластичність;
 в) твердість.
48. Як називають здатність металу або його сплаву чинити опір проникненню в нього більш твердого тіла?
 а) В'язкість; в) твердість; г) пружність.
 б) пластичність; г) міцність;
49. Як називають здатність металу або його сплаву поновлювати початкову форму після припинення дії на нього зовнішніх зусиль?
 а) Міцність; в) твердість; г) пружність.
 б) пластичність; г) в'язкість;
50. Який серед наведених металів має найбільшу міцність?
 а) Мідь; в) залізо; г) алюміній.
 б) цинк; г) титан;
51. Який серед наведених металів має найбільшу твердість?
 а) Свинець; в) вольфрам; г) залізо.
 б) цинк; г) хром;
52. Чавун – це:
 а) розплавлений метал;
 б) сплав заліза з Карбоном;
 в) переплавлений металобрухт;
 г) видалене з металеві руди чисте залізо;
 г) призначене для переробки залізо.
53. Що визначає головну відмінність сталі від чавуну?
 а) Відсотковий уміст Карбону;
 б) спосіб термічної обробки;
 в) відсотковий уміст неметалевих домішок.

54. Який уміст Карбону в чавуні?
 а) Не більше як 1 %; г) не більше як 8 %;
 б) не більше як 3 %; г) від 2 до 6,67 %.
 в) не більше як 2 %;
55. Як отримують сталь?
 а) Виплавляють із чавуну;
 б) виплавляють із залізної руди;
 в) сплавляють залізо з іншими домішками;
 г) переплавляють металобрухт.
56. Що визначає властивості сталей?
 а) Співвідношення щодо вмісту заліза і Карбону;
 б) вміст заліза;
 в) вміст домішок у їх складі;
 г) спосіб їх отримання.
57. Якого кольору чистий алюміній?
 а) Світло-сірого; г) сріблясто-білого;
 б) блискуче-білого; г) білого з блакитним відтінком.
 в) сріблястого;
58. Якого кольору чиста мідь?
 а) Яскраво-червоного; г) жовтого;
 б) рожево-червоного; г) жовто-зеленого.
 в) темно-червоного;
59. Як називається сплав міді з цинком?
 а) Латунь; в) бронза; г) мельхіор.
 б) бабіт; г) дюралюміній;
60. Як називається процес руйнування металів і сплавів унаслідок їх взаємодії із зовнішнім середовищем?
 а) Старіння; г) вивітрювання;
 б) окиснення; г) дифузія.
 в) корозія;
61. Який тип кристалічної ґратки характерний для металу з високою твердістю?
 а) Кубічна об'ємцентрична А;
 б) кубічна гранецентрична Б;
 в) гексагональна В.



А



Б



В



62. Який сплав важко піддається обробці різанням?
 а) Білий чавун;
 б) сірий чавун;
 в) ковкий чавун.
63. Який метал використовують для виготовлення деталей зі значним навантаженням?

- а) Сталь звичайну;
б) сталь конструкційну;
в) високоміцний чавун.
64. Як позначають високоякісну сталь зі зниженим умістом домішок?
а) У8; б) У8Г; в) У8А.
65. У якому переліку записано основні марки вуглецевих інструментальних сталей?
а) У3; У9Г; У14; б) У7; У8А; У13Г; в) У14 ... У21.
66. Сталь якої марки необхідно використати для виготовлення швидкорізальних різців до токарного верстата?
а) Ст45; б) У10А; в) Р18.
67. Скільки відсотків міді містить багатокomпонентний сплав БрАЖМц10-3-1,5?
а) 10 %; б) 14,5 %; в) 3 %; г) 85,5 %; д) 1,5 %.
68. Який відсоток олова містить сплав марки БрОЦС6-6-3?
а) 3 %; б) 15 %; в) 6 %; г) 85 %; д) 9 %.
69. Сплав якої марки характеризується малою густиною, високою міцністю, корозієстійкістю і жаростійкістю?
а) Магнієвий, марки МА5;
б) дюралюмін, марки Д12;
в) титановий, марки ВТ-13;
г) бронзовий, марки БрАЖМц10-3-1,5.
70. Що називають взаємозамінністю?
а) Здатність деталей займати своє місце у виробі без додаткової обробки, забезпечуючи його нормальну роботу;
б) здатність деталей забезпечувати швидкий ремонт виробів;
в) відповідність параметрів деталей вимогам стандартів;
г) усі відповіді правильні;
д) правильної відповіді немає.
71. Чим забезпечується взаємозамінність деталей?
а) Точністю розмірів спряжуваних поверхонь деталей;
б) формою спряжуваних поверхонь;
в) параметрами взаємозамінюваних деталей.
72. До якого з наведених переліків уключено взаємозамінювані предмети?
а) Підшипники кочення, кріпильні деталі, зубчасті колеса;
б) електродвигуни, елементи живлення, запобіжні пристрої;
в) вали, осі, втулки, важелі.
73. Чим обмежується допустима похибка розміру поверхні деталі під час її обробки?
а) Точністю розмірів;
б) граничними розмірами;
в) дійсними розмірами;
г) допуском розміру;
д) номінальним розміром.

74. За допомогою чого вказують на кресленнях граничні розміри?
- Допуску розміру;
 - граничних відхилень;
 - межі граничних розмірів;
 - точності розмірів;
 - самих граничних розмірів.
75. Чому дорівнює допуск розміру діаметра 24 мм, у якого верхнє граничне відхилення дорівнює $+0,6$ мм, а нижнє $-0,3$ мм?
- 0,60 мм;
 - 0,30 мм;
 - 0,12 мм;
 - 0,90 мм;
 - 0,15 мм.
76. Чому має дорівнювати допуск розміру діаметра $32 \pm 0,25$?
- 0,25 мм;
 - 0;
 - 0,50 мм;
 - 0,75 мм;
 - 0,15 мм.
77. Установіть відповідність між властивостями деревини та їх характеристиками.
- Механічні;
 - фізичні;
 - технологічні.
- Колір, запах, блиск, текстура, густина, щільність, вологість, звукопровідність, теплопровідність, електропровідність;
 - твердість, міцність, в'язкість;
 - гнуття, зносостійкість, розколюваність.
78. Здатність чинити опір проникненню в деревину іншого тіла називають:
- міцністю;
 - твердістю;
 - щільністю;
 - вологістю;
 - звуковою провідністю.
79. Вологістю деревини називають:
- властивість проводити електричний струм;
 - здатність проводити теплоту від однієї поверхні до іншої;
 - ступінь насичення деревини водою, виражений у відсотках відносно маси сухої деревини.
80. Здатність деревини чинити опір руйнуванню від механічних зусиль називають:
- щільністю;
 - в'язкістю;
 - густиною;
 - міцністю.

Розділ II

Техніка і технологічні процеси
виготовлення виробів
із конструкційних матеріалів§ 13. Призначення і будова горизонтально-фрезерного
верстата НГФ-110 Ш4

1. Яку машину називають технологічною?
2. З яких частин складається токарно-гвинторізний верстат?
3. Для чого призначена коробка швидкостей токарно-гвинторізного верстата?
4. Для чого використовується лімб?
5. Яка частина токарно-гвинторізного верстата виконує головний рух, а яка – рух подачі?

В основу класифікації верстатів фрезерної групи покладено такі ознаки: виконувана робота, положення осі шпинделя, конструктивні особливості та інші.

Залежно від виконуваних робіт фрезерні верстати поділяють на верстати загального призначення і спеціальні.

Розрізняють фрезерні верстати з вертикальним (вертикально-фрезерні) і горизонтальним (горизонтально-фрезерні) розташуванням шпинделя (мал. 60).

За конструктивними особливостями фрезерні верстати поділяють на консольні (стіл розміщений на підйомному кронштейні – консолі), безконсольні (стіл переміщується по нерухомій станині у поздовжньому і поперечному напрямках) і безперервної дії (карусельні й барабанні).



Мал. 60. Класифікація фрезерних верстатів:
а – горизонтально-фрезерний консольний; б – вертикально-фрезерний
безконсольний; в – карусельний

Горизонтально-фрезерні верстати призначені для обробки як плоских поверхонь, так і поверхонь різноманітного профілю. Верстати використовують в умовах одиночного і серійного виробництва.

Під час фрезерування різальний інструмент – фреза – здійснює головний (обертальний) рух, а заготовка – рух подачі (поступальний).

У шкільних майстернях ви будете обробляти деталі з металу на горизонтально-фрезерному верстаті НГФ-110 Ш4 (мал. 61).

Основними складальними одиницями (вузлами) горизонтально-фрезерного верстата НГФ-110 Ш4 є: станина 2, корпус 3, електродвигун 4, клинопасова передача 5, коробка швидкостей 7, хобот 10, серга 11, стіл 13, полозки 14, консоль 16.

Основа, або станина 2 – масивна чавунна пустотіла деталь, усередині якої змонтовано електрообладнання верстата. На зовнішній поверхні монтуються основні його вузли.

Корпус 3 – оболонка верстата, кріпиться на станині 2. В середині корпусу знаходиться коробка швидкостей 7. На передній стінці корпусу є вертикальні напрямні для переміщення консолі 16, а на верхній частині – горизонтальні напрямні, по яких переміщується хобот 10.

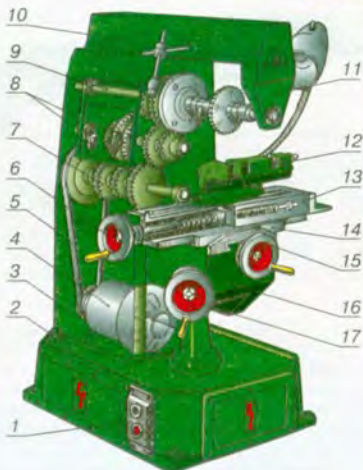
Серга 11 призначена для кріплення циліндричної частини оправки в підшипнику. Вона переміщується по напрямних хобота.

Як і будь-яка технологічна машина, фрезерний верстат обладнаний електродвигуном 4, який змонтований усередині корпусу. За допомогою клинопасової передачі 5 електродвигун передає обертальний рух на коробку швидкостей 7.

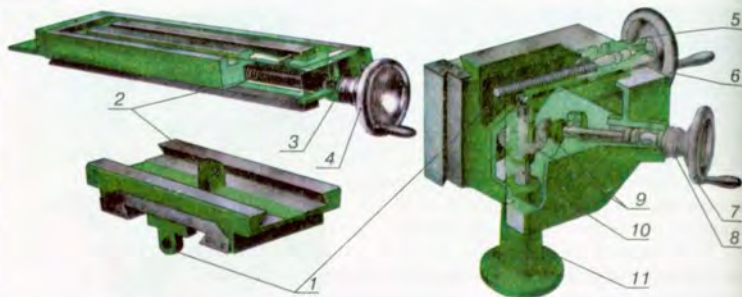
Коробка швидкостей забезпечує шість частот обертання шпинделя. Знаходиться вона всередині корпусу.

Консоль 16 служить основою для кріплення полозків і стола, які за допомогою гвинтових механізмів виконують поздовжню та поперечну подачі. Переміщуючись по вертикальних напрямних корпусу, консоль здійснює рух вертикальної подачі.

Стіл 13 призначений для кріплення на ньому заготовки. Залежно від форми, розмірів деталі та виконуваних робіт кріплення виконують за допомогою різних пристосувань.



Мал. 61. Настільний горизонтально-фрезерний верстат НГФ-110 Ш4:
1 – пульт керування; 2 – станина; 3 – корпус; 4 – електродвигун; 5 – клинопасова передача; 6 – маховичок поздовжньої подачі; 7 – коробка швидкостей; 8 – рукоятки встановлення частоти обертання шпинделя; 9 – шпindel; 10 – хобот; 11 – серга; 12 – машинні лещата; 13 – стіл; 14 – полозки; 15 – маховичок поперечної подачі; 16 – консоль; 17 – маховичок вертикального переміщення консолі



Мал. 62. Механізми подачі фрезерного верстата НГФ-110 Ш4:

1 – гвинтовий механізм поперечної подачі; 2 – гвинтовий механізм поздовжньої подачі; 3 – лімб поздовжньої подачі; 4 – маховичок поздовжньої подачі; 5 – лімб поперечної подачі; 6 – маховичок поперечної подачі; 7 – маховичок вертикального переміщення; 8 – лімб вертикального переміщення; 9 – зубчаста кінцева передача; 10 – гвинт вертикального переміщення; 11 – кронштейн

Полозки є проміжною ланкою між консоллю і столом. По верхніх напрямних полозків стіл переміщується у поздовжньому напрямі. Нижня частина полозків переміщується в поперечному напрямі разом зі столом по верхніх напрямних консолях.



фрезерний верстат, фрезерування, вертикально-фрезерний верстат, горизонтально-фрезерний верстат, консольний верстат, безконсольний верстат, фреза



Консоль – жорсткий чавунний вилков, установлений на вертикальних напрямних корпусу.

Хобот – рухома частина верстата, призначена для підтримування за допомогою серги оправки з фрезою.

Серга – пристосування для кріплення шийки оправки в підшипнику.

Оправка – пристрій для кріплення фрези за допомогою стопорних кілець. Лівий кінець оправки проточений під конус Морзе для кріплення у шпинделі верстата, а правий проточений під підшипник фрези серги.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 10

Вивчення будови горизонтально-фрезерного верстата НГФ-110 Ш4

Обладнання і матеріали: горизонтально-фрезерний верстат НГФ-110 Ш4, навчальні таблиці «Елементи машинознавства».

Послідовність виконання роботи:

1. Огляньте горизонтально-фрезерний верстат і визначте його основні частини.

2. Запишіть у таблицю назву основних складових одиниць горизонтально-фрезерного верстата.

3. Визначте призначення кожної складальної одиниці, дані про них запишіть у таблицю.



1. З яких частин складається горизонтально-фрезерний верстат НГФ-110 Ш4?
2. Які роботи виконують на горизонтально-фрезерних верстатах?
3. Які функції виконує коробка швидкостей?
4. Яке призначення консолі?
5. Які функції виконує серга?
6. Яке призначення хобота?

§ 14. Кінематична схема горизонтально-фрезерного верстата НГФ-110 Ш4



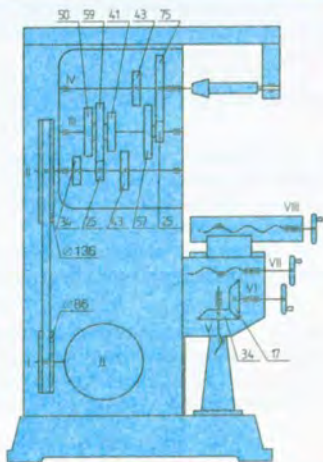
1. Яке графічне зображення називають кінематичною схемою? Яке її призначення?
2. Як на токарно-гвинторізному верстаті передається обертальний рух від електродвигуна на коробки швидкостей?
3. Скільки частот обертання шпинделя має токарно-гвинторізний верстат ТВ-6М?
4. Як забезпечується передача всіх частот обертання на шпиндель токарно-гвинторізного верстата?
5. Скільки блоків зубчастих коліс має коробка швидкостей токарно-гвинторізного верстата?

Робочий рух від електродвигуна до робочого органа фрезерного верстата передається за допомогою пасового і зубчастих механізмів (див. мал. 61).

Передача робочого руху від електродвигуна до шпинделя схожа на передачу головного руху в токарно-гвинторізному верстаті.

На кінематичній схемі горизонтально-фрезерного верстата НГФ-110 Ш4 (мал. 63) вали і шестірні, як і токарно-гвинторізного верстата, розгорнуті в одній площині. Усі вали пронумеровані римськими цифрами в послідовності передачі обертового руху: вал електродвигуна – I, приводний вал коробки швидкостей – II, вал із рухомими блоками зубчастих коліс – III, шпиндельний вал – IV.

На схемі вказано кількість зубів кожного зубчастого колеса і діаметри



Мал. 63. Кінематична схема фрезерного верстата НГФ-110 Ш4

шківів клинопасової передачі. Знаючи частоту обертання вала електродвигуна, яка зазначається в паспорті верстата, можна розрахувати частоту обертання шпинделя на кожній передачі.

На валу II нерухомо закріплені зубчасті колеса з числом зубів 34, 25, 43.

Вони можуть входити у зчеплення з потрійним блоком зубчастих коліс на валу III.

Унаслідок цього вал III має три різні частоти обертання. На цьому ж валу насаджений подвійний рухомий блок, що може входити в зчеплення з нерухомими зубчастими колесами з числом зубів 75, 43 шпиндельного вала IV. Таким чином, за кінематичною схемою верстата можна наочно простежити передачу обертального руху від вала електродвигуна на шпиндель та зміну частот обертання шпинделя за рахунок переміщення зубчастих коліс на валу III.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА 4

Розрахунок найбільшої та найменшої частоти обертання шпинделя

Обладнання і матеріали: горизонтально-фрезерний верстат, навчальні таблиці «Елементи машинознавства».

Послідовність виконання роботи:

1. Ознайомтеся з кінематичною схемою верстата (див. мал. 63).
2. Обчисліть за кінематичною схемою положення блоків шестерень на валу III для передавання на шпиндель найбільшої і найменшої частоти обертання.
3. Обчисліть передаточне число пасової передачі.
4. Обчисліть передаточні числа зубчастих передач при найбільшій і найменшій частотах обертання шпинделя.
5. Розрахуйте загальне передаточне число механізмів головного руху при найменшій частоті обертання шпинделя за формулою:

$$U_{\text{заг.мін}} = U_1 \times U_{2\text{мін}} \times U_{3\text{мін}},$$

де U_1 – передаточне число пасової передачі; $U_{2\text{мін}}$ – передаточне число передачі між валами II і III при найменших обертах шпинделя; $U_{3\text{мін}}$ – передаточне число зубчастої передачі між валами III і IV при найменших обертах шпинделя.

6. Обчисліть загальне передаточне число механізмів головного руху при найбільшій частоті обертання шпинделя за формулою:

$$U_{\text{заг.макс}} = U_1 \times U_{2\text{макс}} \times U_{3\text{макс}},$$

де $U_{2\text{макс}}$ – передаточне число зубчастої передачі між валами II і III при найбільших обертах шпинделя; $U_{3\text{макс}}$ – передаточне число передачі між валами III і IV при найбільших обертах шпинделя.

7. Обчисліть найбільшу частоту обертання шпинделя за формулою:

$$n_{\text{макс}} = \frac{n_1}{U_{\text{заг.макс}}},$$

де n_1 – частота обертання вала електродвигуна, яка зазначається в паспорті верстата.

8. Обчисліть найменшу частоту обертання шпинделя за формулою:

$$n_{\min} = \frac{n_1}{U_{\text{нар. min}}}$$

9. Порівняйте розрахунки з даними, які нанесено на лівій стороні корпусу поруч з ручками перемикачів частот.



робочий рух фрези, рух подачі



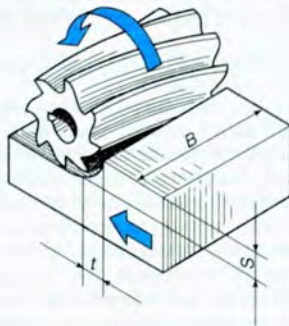
1. Які механізми задіяні в передачі головного руху від електродвигуна до шпинделя?
2. Скільки частот обертання має шпиндель горизонтально-фрезерного верстата?
3. Яка найбільша і найменша частоти обертання шпинделя верстата?
4. Як можна змінити частоту обертання шпинделя верстата?
5. Які механізми задіяні при виконанні поздовжньої, поперечної та вертикальної подачі?
6. Порівняйте кінематичні схеми коробки швидкостей верстата ТВ-6М із коробкою швидкостей НГФ-110 Ш4.

§ 15. Вибір режимів різання



1. Що називають швидкістю різання?
2. Як можна змінити швидкість різання?
3. Від чого залежить швидкість різання?
4. Що таке глибина різання на токарно-гвинторізному верстаті?

Виконуючи технологічну операцію фрезерування, необхідно знати режими різання – якою має бути ширина фрезерування, глибина та швидкість різання, а також швидкість подачі (мал. 64).



Мал. 64. Схема фрезерування: B – ширина фрезерування; S – глибина фрезерування; f – швидкість подачі



Ширина фрезерування – це ширина поверхні, яку обробляє фреза або набір фрез.

Глибина різання – товщина шару металу, що знімає фреза за один прохід.

Швидкість різання – шлях, що проходить найбільш віддалена від осі фрези точка різальної кромки зуба за одиницю часу:

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

де v – швидкість різання (м/с); D – діаметр фрези (мм); n – частота обертання фрези (c^{-1}).

Елементи режиму різання при фрезеруванні залежать від матеріалу заготовки, розмірів фрези і матеріалу різальної частини фрези. Рекомендовані значення швидкості різання фрезами зі швидкорізальної сталі становлять 25...50 м/хв і 80...380 м/хв для фрез із твердосплавними напайками.

Від правильного вибору режиму різання залежить продуктивність праці фрезерувальника, задана точність і шорсткість оброблюваної поверхні.



1. Скільки частот обертання має шпindelь НГФ-110 Ш4?
2. Від чого залежить швидкість різання?
3. Як можна змінити швидкість різання на НГФ-110 Ш4?
4. Від чого залежить вибір режимів різання?
5. Як розрахувати швидкість різання на горизонтально-фрезерному верстаті НГФ-110 Ш4?

§ 16. Робоче місце фрезерувальника

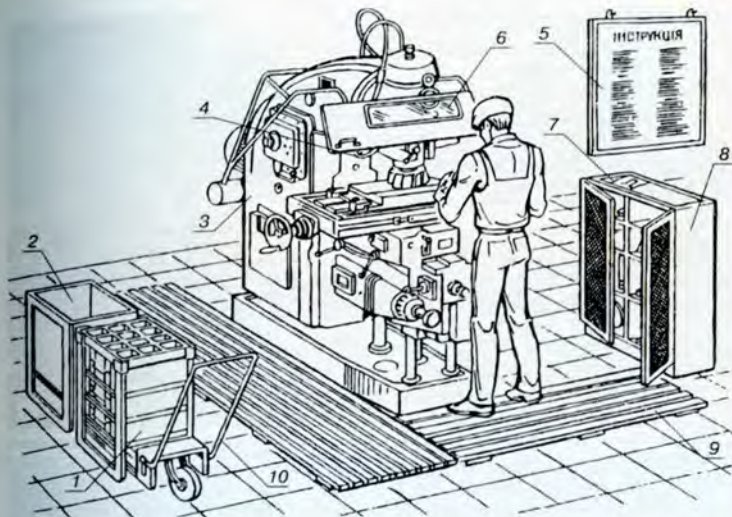
Результати праці значною мірою залежать від організації робочого місця. Робоче місце фрезерувальника (мал. 65) складається із фрезерного верстата і технологічного оснащення, яке сприяє раціональній організації та охороні праці.

Пристрої, фрези, вимірвальний інструмент, заготовки зберігаються на спеціальних стелажах або в шафах.

Для щоденного догляду за верстатом та його змащування мастильними матеріалами є спеціальний шприц, маслянка, а для прибирання – щітка-зміталка і металевий гачок для зняття стружки.

На робочому місці потрібно дотримуватися певного порядку, від якого залежить безпека праці фрезерувальника та його працездатність. Не допускається, щоб заготовки захищували робоче місце. Проходи навколо верстата мають бути вільними, на підлозі не допускаються масні плями.

Особливого догляду потребує верстат. Його періодично необхідно промивати та очищувати від бруду. Стружка і бруд на напрямних та полозках верстата можуть призвести до утворення задирок. Не можна допускати, щоб при русі полозків по напрямних залишався брудний слід. Шар мастила на напрямних та полозках повинен бути завжди чистим.



Мал. 65. Робоче місце фрезерувальника: 1 – тара для деталей; 2 – тара для заготовок; 3 – фрезерний верстат; 4 – лампа для місцевого освітлення; 5 – інструкція з техніки безпеки; 6 – захисний екран; 7 – місце для технологічної документації; 8 – інструментальна шафа; 9 – решітка під ноги; 10 – візок для транспортування тари

До початку роботи: на фрезерному верстаті необхідно дотримуватися таких правил безпечної праці:

1. Правильно надіти спецодяг (халат, берет), стежити, щоб не було звисаючих кінців одягу, схвати волосся під берет.
2. Перевірити наявність і надійність кріплення захисних пристроїв та з'єднань захисного заземлення з корпусом верстата.
3. Розмістити інструменти й заготовки в певному порядку на відведеному для цього місці.
4. Перевірити роботу верстата на холостому ходу.

Під час роботи:

1. Підводити фрезу до оброблюваної заготовки плавно.
2. Не нахиляти голову близько до фрези.
3. Не передавати і не приймати предмети і засоби праці через робочий стіл.
4. Забороняється спиратися на верстат, розміщувати на ньому інструменти або заготовки.
5. Забороняється охолоджувати фрезу або деталь, що обробляється, за допомогою ганчірки чи інших підручних матеріалів.
6. Не залишати працюючий верстат без нагляду.
7. Не утримувати руками і не ловити відрізану деталь.

Після закінчення роботи:

1. Відвести деталь від фрези.
2. Вимкнути верстат.
3. Прибрати стружку з верстата щіткою, а з пазів – гачком.
4. Протерти і змастити верстат, привести в порядок інструмент.
5. Привести себе та робоче місце в порядок.
6. Здати робоче місце вчителю або черговому.
7. Вимити руки теплою водою з милом.

1. Що має бути на робочому місці фрезерувальника?
2. Як зберігаються різальні та вимірювальні інструменти, пристосування?
3. Від чого залежить безпека праці фрезерувальника?

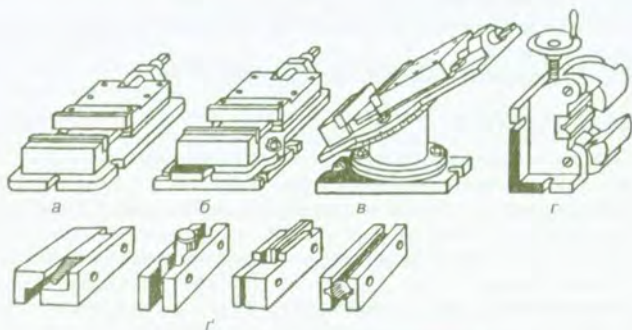
§ 17. Технологічні пристрої та фрези для горизонтально-фрезерного верстата НГФ-110 Ш4

1. Які існують пристрої для токарно-гвинторізного верстата?
2. Для чого використовують технологічні пристрої?
3. Який різальний інструмент використовують під час роботи на токарно-гвинторізаному верстаті?

Для фрезерування використовують різноманітні технологічні пристрої, що полегшують роботу.

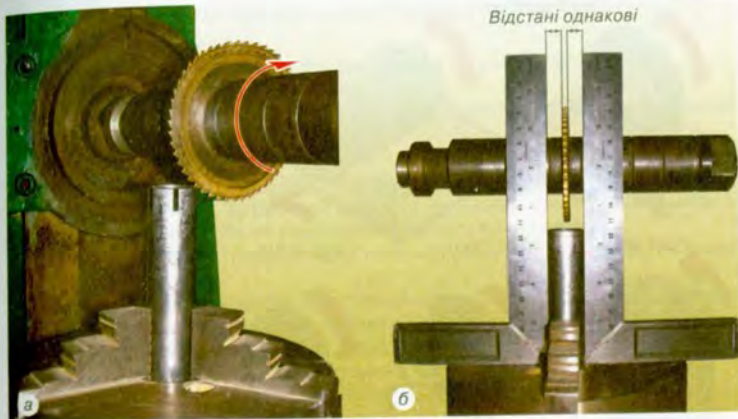
Невеликі за розмірами заготовки прямокутної форми закріплюють у машинних лещатах, а для кріплення в лещатах заготовок різної форми використовують спеціальні губки (мал. 66).

Заготовки циліндричної форми для фрезерування торців закріплюють у трикулачкових патронах (мал. 67).

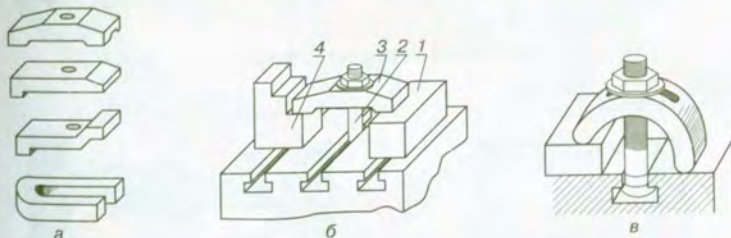


Мал. 66. Машинні лещата для фрезерних верстатів:

а – прості; б – поворотні; в – універсальні; г – спеціальні; г' – змінні губки до лещат



Мал. 67. Кріплення заготовки в трикулачковому патроні:
а – вигляд збоку; б – вигляд спереду

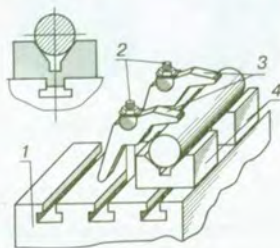


Мал. 68. Закріплення заготовок безпосередньо на столі верстата: а – типи прихоплювачів; б – закріплення плитковим прихоплювачем (1 – заготовка; 2 – гвинт; 3 – прихоплювач; 4 – східчаста підставка); в – закріплення зігнутим прихоплювачем без підставки

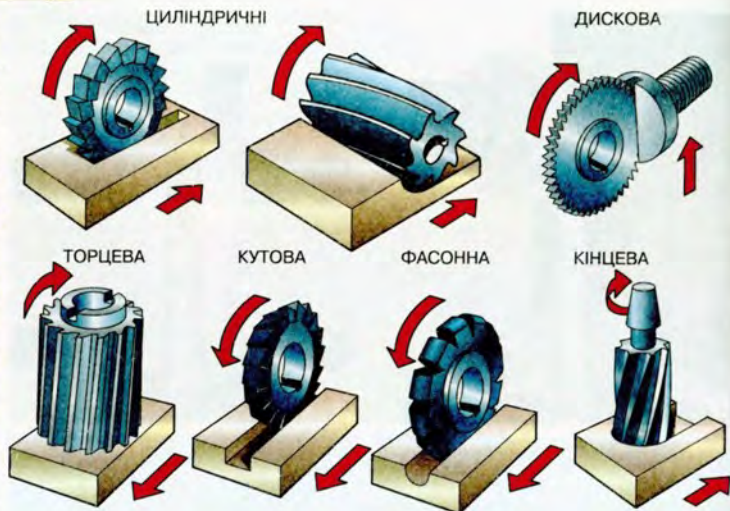
Прихоплювачі (мал. 68) використовують для закріплення заготовок безпосередньо на столі верстата.

Для фрезерування бічних поверхонь великих циліндричних заготовок їх закріплюють на столі прихоплювачами за допомогою спеціальних призм (мал. 69).

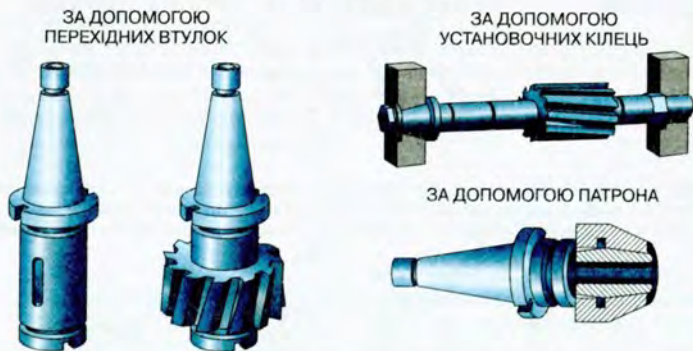
Фрези закріплюють на оправці за допомогою насадних кілець. Класифікація та способи кріплення фрез показані на малюнку 70.



Мал. 69. Закріплення вала в призмах для фрезерування паза: 1 – стіл; 2 – гвинти; 3 – прихоплювачі; 4 – призми



СПОСОБИ КРІПЛЕННЯ ФРЕЗ



Мал. 70. Класифікація та способи кріплення фрез

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА 5

Засвоєння прийомів установлення машинних лещат на столі
фрезерного верстата (мал. 71)

Обладнання та інструменти: горизонтально-фрезерний верстат
НГФ-110 Ш4, машинні лещата, розсувний ключ, слюсарний кутник.

Послідовність виконання роботи:

I. Закріплення лещат.

1. Опустіть стіл верстата в крайнє нижнє положення.
2. Установіть болти в паз стола.
3. Установіть лещата на середині стола. Заведіть болти в пази основи лещат.

4. Надіньте шайби, накрутіть гайки та затягніть їх ключем.

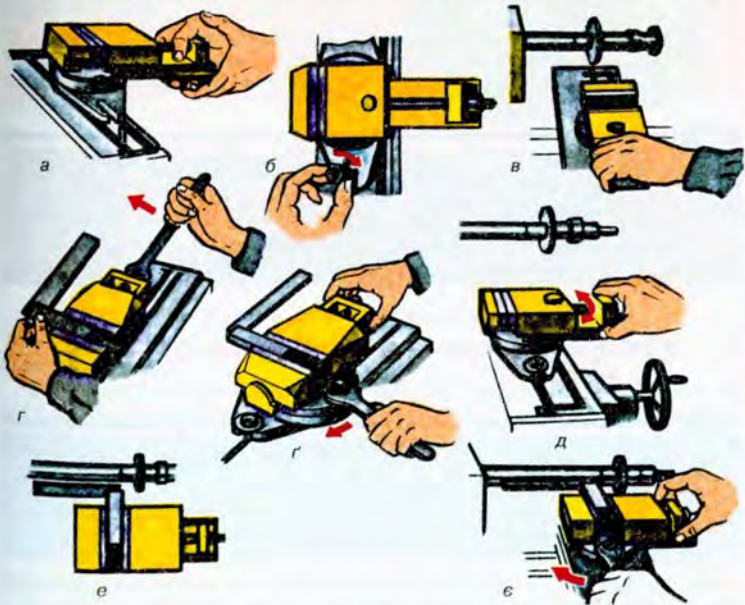
II. Установлення губок лещат паралельно осі оправки.

5. Послабте гайки кріплення рухомої частини лещат і встановіть її так, щоб губки лещат були розміщені паралельно осі оправки.

6. Розведіть губки лещат, закріпіть нагубники і затисніть колодку слюсарного кутника.

7. Обертанням маховичка поперечної подачі підведіть лінійку кутника до корпусу і, повертаючи рухому частину лещат, досягніть рівномірного дотику лінійки з корпусом. Притримуючи лещата рукою, затягніть гайки, що фіксують положення рухомої частини.

8. Відведіть стіл у попереднє положення і зніміть кутник.



Мал. 71. Установлення і закріплення губок лещат паралельно та перпендикулярно до осі оправки: а – установлення лещат; б – закріплення лещат; в – установлення губок лещат паралельно осі оправки; г – закріплення кутника перпендикулярно до осі обертання оправки; г – закріплення рухомої частини лещат; д – установлення губок лещат перпендикулярно до осі оправки; е – закріплення кутника паралельно осі обертання оправки; є – закріплення рухомої частини лещат

III. Установлення губок лещат перпендикулярно до осі оправки.

9. Послабте гайки кріплення рухомої частини лещат.

10. Установіть рухому частину лещат так, щоб їх губки були перпендикулярні до осі оправки.

11. Розведіть губки, закріпіть нагубники і затисніть колодку слюсарного кутника.

12. Обертанням маховичка поздовжньої подачі підведіть лінійку кутника до оправки так, щоб лінійка по всій довжині дотикалась до оправки.

13. Притримуючи рукою лещата, затягніть гайки, що фіксують положення рухомої частини.

14. Послабте губки, зніміть кутник.



прихоплювач, насадні кільця



Машинні лещата – лещата на поворотній основі, яка кріпиться безпосередньо на робочому столі.

Прихоплювач – пристосування для притискання заготовки до стола.

Спеціальні губки – змінні губки зі спеціальними виїмками для кріплення деталей, що мають форму, відмінну від прямокутної.



1. Які технологічні пристрої для фрезерного верстата використовують для кріплення заготовок?

2. Для чого використовують спеціальні губки?

3. Яке призначення прихоплювачів?

4. Які фрезери використовують при фрезеруванні?

5. Що спільного та в чому відмінність між фрезою і різцем?

§ 18. Прийоми керування горизонтально-фрезерним верстатом



1. За допомогою якого пристрою вмикають свердильний і токарно-гвинторізний верстати?

2. Який механізм токарно-гвинторізного верстата призначений для зміни швидкості різання?

3. Як виконують ручну подачу на верстаті ТВ-6М?

На малюнку 72 показано розташування органів керування горизонтально-фрезерним верстатом НГФ-110 Ш4.

Положення рукояток 1, 2 залежить від вибраної швидкості різання. Розрахувавши швидкість різання залежно від матеріалу заготовки та розмірів фрези, визначають частоту обертання шпинделя (див. § 15). За допомогою рукояток 1, 2 встановлюють потрібну частоту обертання шпинделя (фрези).

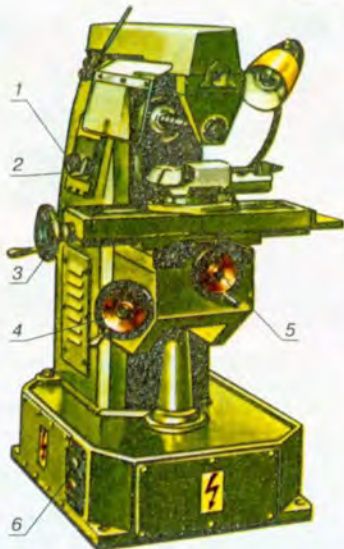
Мал. 72. Розташування органів керування горизонтально-фрезерним верстатом НГФ-110 Ш4:

- 1, 2 – рукоятки перемикавання частоти обертання шпинделя;
- 3 – маховичок поздовжньої подачі;
- 4 – маховичок вертикальної подачі;
- 5 – маховичок поперечної подачі;
- 6 – кнопочний пульт керування

За допомогою маховичків 3, 4, 5 виконують поздовжню, вертикальну та поперечну подачі. При переміщенні консолі в робоче положення її фіксують за допомогою фіксатора, який знаходиться з правого боку від консолі.

Подачу виконують вручну плавно, без ривків. Швидкість подачі вибирають у межах 0,06...0,25 мм/зуб.

Пуск та зупинку електродвигуна верстата виконують натисканням кнопок «Пуск» та «Стоп» на пульта керування 6.



ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА 6

Установка величини переміщення стола верстата НГФ-110 Ш4 по лімбу (мал. 73)

Обладнання та інструменти: верстат НГФ-110 Ш4, лінійка.

Послідовність виконання роботи:

1. Визначте ціну поділки лімба вертикальної, поздовжньої та поперечної подач.

2. Обчисліть переміщення стола на один оберт лімба та визначте, на скільки обертів потрібно повернути маховичок вертикальної подачі, щоб перемістити стіл на 2 мм.

3. Перевірте правильність розрахунків, для чого слід виконати такі операції:

а) повернути маховичок вертикальної подачі за годинниковою стрілкою на значення холостого ходу і, притримуючи його в цьому положенні, установити нульову поділку лімба на одному рівні з рискою на корпусі;

б) виміряти відстань від стола до хобота верстата. Лінійку при вимірюванні тримати так, як показано на малюнку 73;

в) повернути маховичок за годинниковою стрілкою на вираховане число обертів;

г) повторно виміряти відстань від стола до хобота верстата;

г) визначити переміщення стола та порівняти його із заданим.



Мал. 73. Установлення величини переміщення стола горизонтально-фрезерного верстата НГФ-110 Ш4 по лімбу: а – установка нульової поділки лімба; б – вимірювання відстані від стола до хобота верстата; в – вертикальне переміщення стола; г – вимірювання відстані від стола до корпусу

4. Визначте, на скільки обертів треба повернути маховичок поперечної подачі, щоб перемістити стіл у поперечному напрямі на 2 мм.

5. Перевірте знайдене число обертів, вимірюючи відстань від стола до корпусу верстата. Для цього проведіть операції, зазначені в пункті 3.

ЗАПАМ'ЯТАЙТЕ!

Кожен маховичок має свій холостий хід. Тому при суміщенні нульової поділки лімба з рискою на корпусі маховичок спочатку повертають на значення холостого ходу і лише після цього встановлюють потрібне переміщення. Якщо маховичок випадково повернувся на кілька поділок далі від потрібного, то його треба повернути приблизно на 0,5 оберта назад і тільки після цього можна суміщати поділку лімба з рискою на корпусі.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА 7

Регулювання обертання шпинделя НГФ-110 Ш4

Обладнання: горизонтально-фрезерний верстат НГФ-110 Ш4.

Послідовність виконання роботи:

1. Користуючись схемою переключення на коробці швидкостей, визначте числове значення найменшої (першої) частоти обертання шпинделя. Числове значення запишіть у таблицю.

2. Поверніть рукоятки в положення, що відповідає першій частоті обертання. Положення рукояток відносно вертикалі занесіть в таблицю.

3. Користуючись схемою переключення на коробці швидкостей, визначте числове значення другої, третьої, четвертої, п'ятої та шостої частот обертання. Дані запишіть у таблицю.

4. Поверніть по черзі рукоятки в положення для другої, третьої, четвертої, п'ятої та шостої частот обертання шпинделя. Положення рукояток відносно вертикалі занесіть почергово в таблицю.

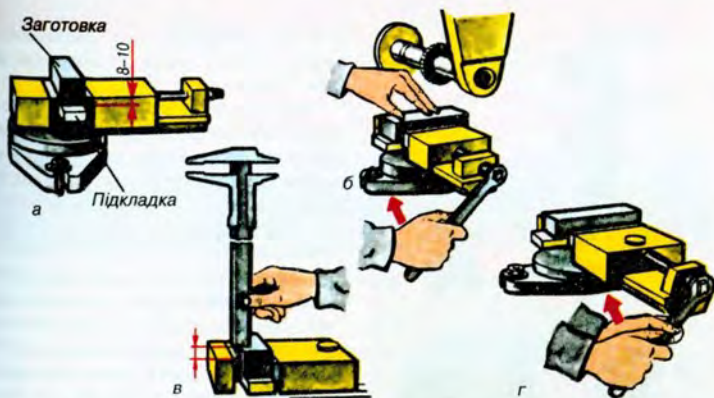
Частота обертання	I	II	III	IV	V	VI
Числові значення частоти обертання	125					
Положення рукояток відносно вертикалі						

1. Як установити потрібну частоту обертання шпинделя?
2. У яких межах вибирають швидкість подачі при фрезеруванні?
3. Як зупинити роботу верстата?

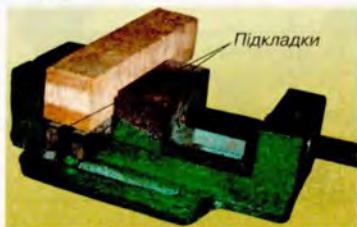
§ 19. Закріплення заготовок для фрезерування

1. Як закріплюють заготовки при роботі на токарно-гвинторізному верстаті?
2. За допомогою яких пристосувань закріплюють заготовки на свердльному верстаті?

Заготовки для фрезерування горизонтальних площин установлюють безпосередньо на столі верстата за допомогою машинних лещат або прихоплювачів (мал. 74).



Мал. 74. Установлення заготовки для фрезерування: а – установлення заготовки; б – попереднє закріплення заготовки; в – перевірка правильності установлення заготовки; г – остаточне закріплення заготовки

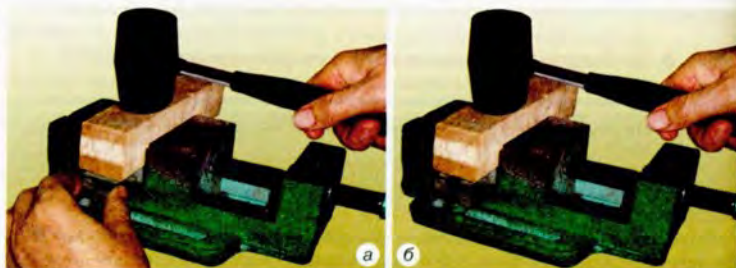


Мал. 75. Кріплення заготовки в машинних лещатах

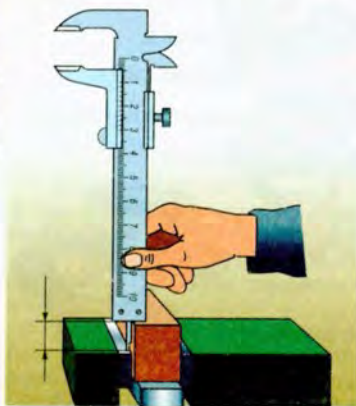
При закріпленні заготовок у лещатах потрібно взяти одну або дві сталі підкладки з правильно обробленими паралельними площинами і підкласти їх під заготовку (мал. 75).

Притискаючи заготовку до підкладок, закріпити її в лещатах і ударами киянки або мідного молотка осадити її (мал. 76).

Якщо нижній бік заготовки не може бути установчою базою при фрезеруванні верхньої поверхні, то установлення заготовки перевіря-



Мал. 76. Осадження заготовки киянкою



Мал. 77. Контроль установлення заготовки штангенциркулем

ють штангенциркулем, досягаючи паралельності верхньої поверхні й губок лещат (мал. 77).

Закріплюючи заготовку прихоплювачами, потрібно дотримуватися певних правил. Болт, який кріпить прихоплювач, необхідно встановлювати щонайближче до заготовки. Прихоплювач повинен опиратися на підставку чи підкладку однакової висоти із заготовкою або мати зігнутий виступ для опори на стіл. Не допускається, щоб кінець прихоплювача, який опирається на заготовку, був над її частиною, яка не притискується щільно до поверхні стола. Чим більший припуск знімається із заготовки, тим сильніше треба затягнути болти.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА 8

Установлення заготовки для фрезерування в лещатах

Обладнання та інструменти: верстат НГФ-110 Ш4, машинні лещата, штангенциркуль, заготовка, киянка.

Послідовність виконання роботи:

1. Установіть губки лещат у задане положення.
2. Установіть прямокутну прокладку такої висоти, щоб заготовка затискала на 8...10 мм.
3. Притискуючи заготовку до підкладки, закріпіть її між губками лещат.
4. Перевірте рівномірність виходу заготовки по довжині губок штангенциркулем. При необхідності осадіть виступаючий кінець заготовки ударом киянки.
5. Остаточо затисніть заготовку в лещатах.



1. Для чого при закріпленні заготовки застосовують сталеві підкладки?
2. Як перевіряють паралельність верхньої поверхні заготовки і стола?
3. Яких правил слід дотримуватися при закріпленні заготовки за допомогою прихоплювачів?
4. Як закріплюють заготовку для фрезерування у лещатах?



установочна база, осадження



Підставка – предмет, який підставляють під щось, на який що-небудь кладуть.

Підкладка – предмет, який кладуть для опори.

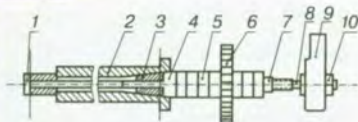
§ 20. Підготовка горизонтально-фрезерного верстата до роботи. Фрезерування плоских поверхонь



1. Що необхідно зробити, щоб підготувати верстат до роботи?
2. Які є способи закріплення різальних інструментів?
3. Що таке режим різання?

Підготовка до роботи горизонтально-фрезерного верстата НГФ-110 Ш4 здійснюється у такій послідовності:

1. Закріпити фрезу на оправці за допомогою насадних кілець (мал. 78). Оскільки у процесі фрезерування оправка з фрезами працює на згинання, то фрези на оправці бажано розміщувати ближче до шпинделя верстата. Внаслідок деформації прогинання оправки буде мінімальним.
2. Установити оправку хвостовиком із конусом Морзе в шпindel, а шийкою в сергу. Шийку оправки попередньо слід змастити густим мастилом.



Мал. 78. Оправка: 1 – стяжний гвинт; 2 – шпindelь; 3 – конус Морзе; 4 – шпindelна насадка; 5 – насадні кільця; 6 – фреза; 7 – гайка; 8 – шийка; 9 – серга; 10 – гайка підшипника серги

3. Сергу зафіксувати на хоботі, а гайку на підшипнику серги затиснути.

4. Оправку в шпindelі зафіксувати за допомогою стяжного гвинта.

5. Установити лещата на столі верстата.

6. Установити губки лещат (залежно від потреби) паралельно або перпендикулярно до осі оправки.

7. Закріпити заготовку в лещатах.

8. Установити режим різання.

Якщо ця інструкція виконана, то верстат має бути готовий до роботи.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА 9

Фрезерування плоских поверхонь (мал. 79)

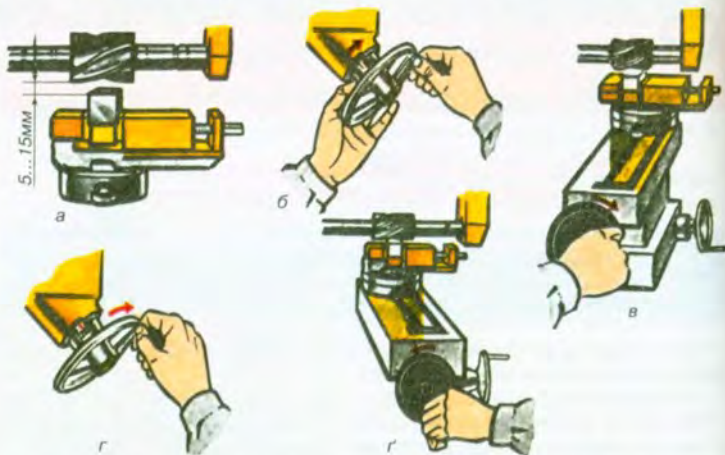
Обладнання та інструменти: горизонтально-фрезерний верстат НГФ-110 Ш4, машинні лещата, штангенциркуль, фреза.

Послідовність виконання роботи:

1. Закріпіть лещата на столі та встановіть губки лещат перпендикулярно до осі оправки (мал. 79, а).

2. Закріпіть заготовку в лещатах.

3. Установіть задану частоту обертання шпindelя.



Мал. 79. Прийоми керування при фрезеруванні плоских поверхонь: а – установлення лещат і заготовки; б – підведення заготовки до дотику з фрезою; в – виведення заготовки з-під фрези; г – встановлення заданої глибини фрезерування по лімбі; г – фрезерування заготовки

4. Обертанням маховичка підведіть заготовку на 5...10 мм нижче від зубів фрези (мал. 79, а).

5. Увімкніть верстат і маховичком вертикальної подачі плавно підніміть стіл до дотикання заготовки до фрези (по звуку).

6. Підтискуючи маховичок вертикальної подачі в напрямі годинникової стрілки, сумістіть нульову поділку лімба з рисою на корпусі (мал. 79, б).

7. Обертанням маховичка поздовжньої подачі за годинниковою стрілкою виведіть заготовку з-під фрези (мал. 79, в).

8. Установіть по лімбу задану глибину фрезерування (мал. 79, г). Якщо при обертанні маховичок пройшов потрібну поділку, то його слід вернути на півоберта і тільки після цього підвести до потрібної поділки.

9. Повільним обертанням маховичка поздовжньої подачі проти годинникової стрілки відфрезеруйте поверхню (мал. 79, г).



хвостовик, конус Морзе, шийка оправи, стяжний гвинт



Хвостовик – загальна назва спеціальних кінців у інструментах, що служить для закріплення або зчеплення їх з іншими деталями чи механізмами.

Шийка – вузька частина якого-небудь предмета.

Стягувати – міцно з'єднувати, скріплювати що-небудь.



1. Чому фрезу на оправці слід розміщувати ближче до шпинделя?
2. Як установити задану частоту обертання шпинделя?
3. Як лімб установити в нульове положення?
4. Якими фрезами фрезерують плоскі поверхні?

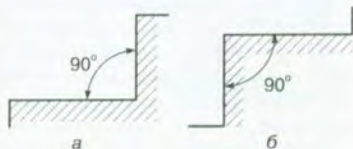
§ 21. Фрезерування уступів і пазів



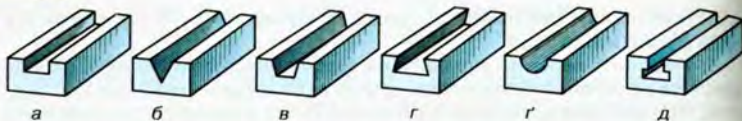
1. Якими інструментами можна виконати пази та уступи?
2. Якими різцями підрізають уступи на токарно-гвинторізних верстатах?
3. Як підрізають уступи при токарній обробці деталей?

Уступом називають заглиблення, обмежене двома взаємно перпендикулярними площинами (мал. 80, а).

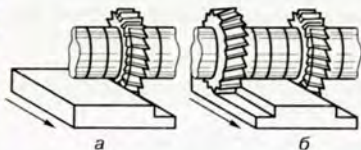
Виступаючу частину поверхні, також утворену двома взаємно перпендикулярними площинами, називають *виступом* (мал. 80, б). На деталі можуть бути як уступи, так і виступи, один або кілька уступів або виступів.



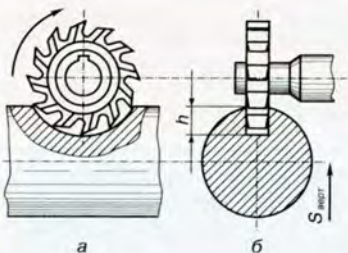
Мал. 80. Форми фрезерованих поверхонь: а – уступ; б – виступ



Мал. 81. Пази: а – прямокутний; б, в, г, г' – фасонні; д – Т-подібний



Мал. 82. Фрезерування уступів:
а – однією фрезою; б – набором фрез



Мал. 83. Фрезерування поздовжнього паза

Мал. 84. Фрезерування пазів під сегментні шпонки: а – вигляд спереду; б – вигляд збоку

Пазом називають виїмку в деталі, обмежену плоскими або фасонними поверхнями (мал. 81).

Уступи і пази фрезерують дисковими фрезами на горизонтально-фрезерних верстатах.

Фрезерування уступів дисковими фрезами виконують різними методами: кожний уступ фрезерують однією фрезою (мал. 82, а).

Обидва уступи одночасно – набором із двох дискових фрез відповідних діаметрів (мал. 82, б).

При фрезеруванні уступів прийоми роботи аналогічні прийомам роботи при фрезеруванні площин. Проте в даному випадку фрезерується не вся поверхня, а тільки її частина.

Для фрезерування пазів заготовку кріплять на столі верстата або за допомогою машинних лецат. Наскрізні й відкриті пази з виходом канавки по колу, радіус якого дорівнює радіусу фрези, обробляють дисковими фрезами при поздовжній подачі стола (мал. 83).

Фрезерування пазів під сегментні шпонки виконують при подачі у вертикальному напрямі, перпендикулярному до осі вала (мал. 84). Діаметр цих фрез повинен дорівнювати подвоєному радіусу канавки.

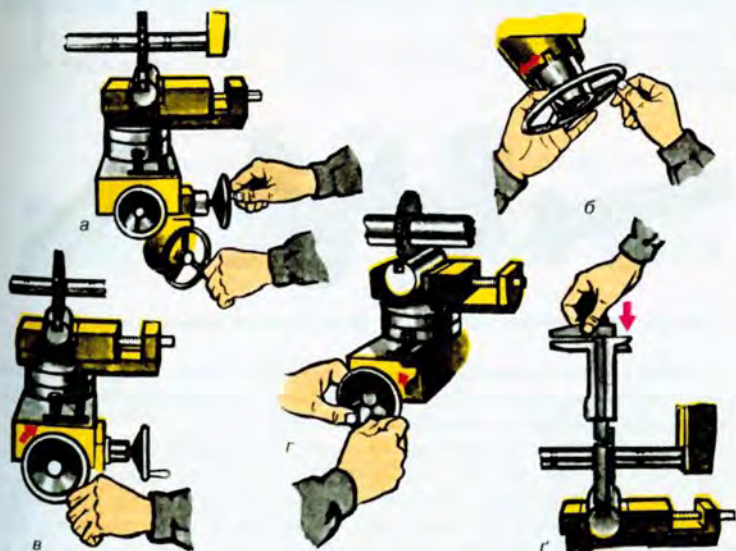
ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА 10

Фрезерування пазів (мал. 85)

Обладнання, інструменти та матеріали: горизонтально-фрезерний верстат НГФ-110 Ш4, машинні лецата, штангенциркуль, дискова фреза.

Послідовність виконання роботи:

1. Закріпіть лецата на столі.
2. Установіть губки лецат залежно від положення паза.
3. Закріпіть заготовку в лецатах.
4. Установіть необхідну частоту обертання шпинделя.
5. Обертанням маховичків підведіть заготовку під фрезу так, щоб лінії розмітки сумістилися з боковими кромками інструмента (мал. 85, а).
6. Опустіть стіл і, ввімкнувши верстат, плавно підведіть заготовку до дотику із фрезою (по звуку).
7. Виставіть лімба вертикальної подачі на нульову відмітку (мал. 85, б).
8. Маховичком поздовжньої подачі виведіть заготовку з-під фрези (мал. 85, в).
9. По лімбі вертикальної подачі встановіть глибину фрезерування.



Мал. 85. Прийоми фрезерування паза: а – встановлення заготовки під фрезу за розміткою; б – виставлення лімба вертикальної подачі на нульову відмітку; в – виведення заготовки з-під фрези; г – фрезерування паза; е – контрольне вимірювання



10. Повільно обертаючи маховичок поздовжньої подачі проти годинникової стрілки, профрезеруйте паз (мал. 85, *г*).

11. Вимкніть верстат і зробіть контрольні вимірювання (мал. 85, *г*).

12. Відведіть стіл у попереднє положення, зніміть заготовку.



виступ, паз, виїмка



1. Що таке уступ? Виступ?
2. Що називають пазом?
3. Які бувають типи пазів?
4. Якими фрезами фрезерують уступи і пази?

§ 22. Різьба та її елементи



1. Які існують способи з'єднання деталей?
2. Які з'єднання належать до рознімних?
3. Яке з'єднання називають шпильковим? Болтовим?

Найпоширенішим видом рознімних з'єднань є різьбове.

Основними деталями різьбових з'єднань є гвинти, болти з гайками, шпильки (мал. 86).

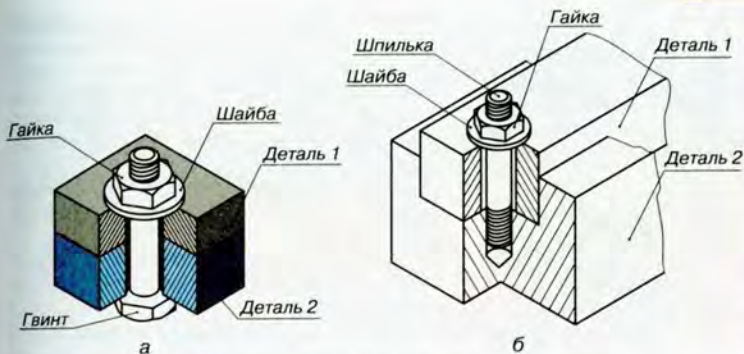


Мал. 86. Деталі різьбових з'єднань: *а* – гвинт; *б* – гайки кріплення; *в* – шпилька

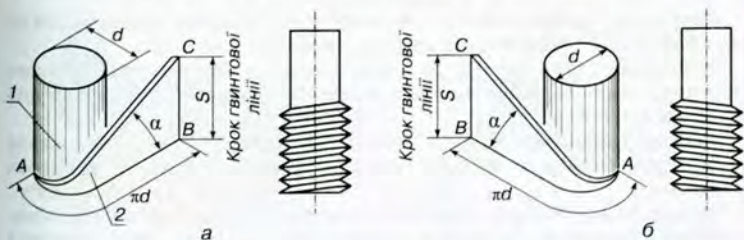
Гвинти відрізняються від болтів тим, що загвинчуються безпосередньо в різьбові отвори з'єднуваних деталей виробу. У гвинтових з'єднаннях, на відміну від болтових, немає гайок (мал. 87).

Щоб уявити собі, як утворюється різьба, розглянемо такий приклад. Візьмемо циліндр *1* (мал. 88) і паперовий прямокутний трикутник *2*.

Катет *AB* трикутника дорівнює довжині кола основи циліндра. Намотаємо цей трикутник на циліндр, тримаючи його так, щоб катет *AB* збігався з основою циліндра. Катет *AB* обернеться навколо осі один раз, а гіпотенуза *AC* утворить криву на поверхні циліндра, яка називається *гвинтовою лінією*. Гвинтова лінія може бути правою або лівою. Якщо по цих лініях прорізати канавки певного профілю, то утвориться різьба, назва якої залежить від геометричної форми канавки (мал. 89).



Мал. 87. Види з'єднань: а – болтове; б – шпилькове



Мал. 88. Утворення гвинтової лінії: а – правої; б – лівої

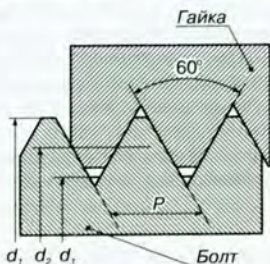


Мал. 89. Профілі різьб: а – трикутна; б – упорна; в – прямокутна; г – трапецієвидна

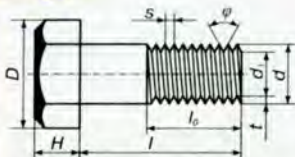
Великого поширення в техніці має *метрична різьба*. Це різьба, профіль якої має вигляд рівностороннього трикутника з кутом при вершині 60° (мал. 90).

Щоб запобігти заїданню різьби при загвинчуванні, на вершині виступи гвинта і гайки плоско зрізують. Контури виступів і заглибин різьби, що утворюються від поздовжнього розрізу гвинта, називають *профілем різьби*.

Якщо різьбу нарізують на зовнішній поверхні циліндра, різьбу називають *зовнішньою*, а якщо всередині отвору – *внутрішньою*.



Мал. 90. Профіль метричної різьби на болті й гайці



Мал. 91. Елементи різьби:

- d – зовнішній діаметр;
 d_1 – внутрішній діаметр;
 t – глибина; s – крок різьби;
 φ – кут різьби (60°); l – довжина болта;
 l_0 – довжина різьби;
 D – діаметр головки болта ($D = 2d$); H – висота головки болта ($H = 0,7d$)

Зовнішній діаметр різьби d – це найбільший діаметр, вимірюваний по вершині різьби в площині, перпендикулярній до осі болта.

Внутрішній діаметр d_1 – це діаметр уявного циліндра, твірні якого проходять через вершини профілю різьби для гвинта і вершини виступів профілю для гайки.

Висота профілю (глибина різьби, t) – це відстань від вершини різьби до її основи, виміряна перпендикулярно до осі поверхні, на якій вона нарізана.

Метрична різьба характеризується кроком і діаметром гвинта, вираженими в міліметрах. Метричні різьби поділяють на різьби з великим і дрібним кроком різьби. Різьби з великим кроком позначають літерою М і цифрою, що характеризує діаметр, наприклад М5, М20 тощо. Такий запис означає, що це метрична різьба з нормальним (визначеним стандартом) кроком та її діаметром відповідно 5 мм і 20 мм. Різьби з дрібним кроком позначають літерою М і цифрами, які показують діаметр різьби і крок (через знак множення), наприклад: М24 × 1,5; М12 × 1,0 тощо.

У практиці слюсарної обробки часто виникає потреба визначити розміри елементів різьби на готовій деталі.

Зовнішній діаметр вимірюють за допомогою штангенциркуля або мікрометра. Крок різьби – за допомогою різьбоміра (мал. 92).

При відсутності різьбоміра крок різьби вимірюють масштабною лійничкою або штангенциркулем.

Крок різьби можна також виміряти за її відбитком на папері. До такого прийому часто доводиться вдаватися при вимірюванні кроку різьби малого діаметра (мал. 93).

Вимірявши довжину n поділок, крок різьби визначають за формулою

$$p = \frac{a}{n}.$$

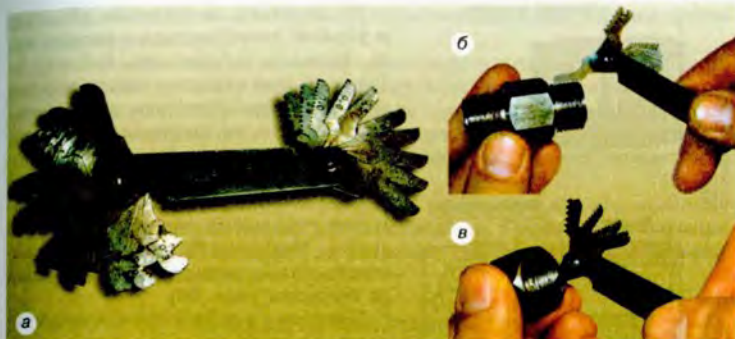
Зображувати різьбу такою, як ми її бачимо, дуже складно. Тому на кресленнях це роблять спрощено. Незалежно від профілю різьби її умовне зображення завжди однакове.

Стержень із зовнішньою різьбою та головкою для загвинчування називають **гвинтом** або **болтом**, а стержень із різьбою, але без головки – **шпилькою**. Деталь із внутрішньою різьбою називають **гайкою**. Різьба характеризується її елементами (мал. 91).

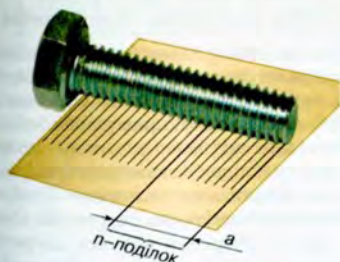
Ниткою різьби називають частину різьби, утворену при одному повному оберті профілю.

Кроком різьби s називають відстань, яку проходить гвинт у поздовжньому напрямі за один оберт.

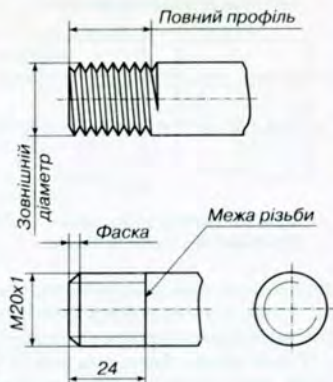
Кутом профілю різьби φ називають кут між бічними сторонами профілю різьби, вимірний у площині, що проходить через вісь болта.



Мал. 92. Вимірювання кроку різьби різьбоміром: а – загальний вигляд різьбоміра; б – вимірювання зовнішнього кроку різьби; в – вимірювання внутрішнього кроку різьби



Мал. 93. Визначення кроку різьби за відбитком на папері (n -поділок)

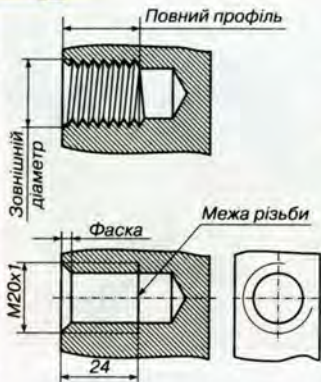


Мал. 94. Умовне зображення зовнішньої різьби

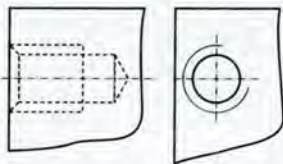
На *зовнішній поверхні* (на стержні) по зовнішньому діаметру різьбу зображують суцільною товстою основною (мал. 94). Лінії, що відповідають внутрішньому діаметру різьби, проводять суцільною тонкою лінією на всій довжині різьби, включаючи і фаску. Причому на вигляді, утвореному проєцюванням на площину, перпендикулярну до осі стержня, проводять дугу, яка приблизно дорівнює $3/4$ кола, розмікненого в будь-якому місці, але не на центрових лініях.

Різьбу на *внутрішній поверхні* (в отворі) показують суцільною тонкою лінією по зовнішньому і суцільною товстою – по внутрішньому діаметру (мал. 95). Зверніть увагу, що штриховку в розрізі, де показано різьбу, завжди доводять до суцільної товстої лінії.

Суцільну тонку лінію при зображенні різьби проводять на відстані не менше як 0,8 мм від суцільної товстої основної лінії і не більше від кроку різьби.



Мал. 95. Умвне зображення внутрішньої різьби на розрізі



Мал. 96. Умвне зображення невидимої внутрішньої різьби

псує різьбу, а іноді спричиняє брак деталі. Щоб запобігти поломці мітчика, треба під час роботи бути уважним, користуватися справним і гострим мітчиком, частіше виймати його для видалення стружки.

Рвана різьба буває при роботі тупим мітчиком чи плашкою, за відсутності змащування і неправильного встановлення мітчика або плашки відносно нарізуваної деталі. Щоб не допустити цього виду браку, треба застосовувати правильно загострені мітчики і плашки, змащувати і правильно, без перекосів установлювати різальний інструмент.

Неповна різьба буває тоді, коли діаметр отвору під різьбу більший, ніж це потрібно для даних умов роботи (матеріалу деталі й розміру різьби), а також тоді, коли діаметр стержня під різьбу менший від встановленого за кресленням. За правильно вибраного і виконаного діаметра отвору для внутрішньої різьби і діаметра стержня для зовнішньої різьби цього браку не буде.

Зрив різьби буває в тих випадках, коли діаметр просверделеного отвору під різьбу менший від потрібного або ж діаметр стержня під зовнішню різьбу більший, ніж це передбачено; коли застосовують тупий мітчик або тупі плашки і коли стружка забивається в канавки. Щоб запобігти зриву різьби, треба вибирати правильний діаметр отвору і стержня, застосову-

На виглядах, де стержень або отвір із різьбою проєціюються у вигляді кола, фаски не зображають. Роблять це для того, щоб суцільна товста основна лінія кола, що відтворює один із діаметрів фаски, не закривала зображення різьби.

Межу видимої різьби проводять до лінії її зовнішнього діаметра і показують суцільною товстою основною лінією. Межу різьби показують штриховою лінією, якщо різьба зображена як невидима (мал. 96).

Невидиму різьбу зображають штриховими лініями і по зовнішньому, і по внутрішньому діаметрах.

Правила нарізування різьби та заходи запобігання браку виробів

Під час нарізування різьби трапляються різні види браку. Найпоширеніші серед них – поломка мітчика в отворі, рвана різьба, зрив різьби тощо.

Поломка мітчика в отворі може статися внаслідок неухважності, під час роботи затупленим мітчиком і забивання канавок мітчика стружкою. Цей вид браку потребує значної затрати часу на виймання мітчика, крім того,

вати мітчики і плашки з гострими різальними кромками, частіше очищати їх від стружки.

Для контролю внутрішніх різьб застосовують граничні різьбові калібри-пробки. Якщо в отвір не проходить прохідна калібр-пробка або проходить непрохідна калібр-пробка, то деталь вважається браком. У першому випадку брак можна усунути, якщо різьбовий отвір пройти новим справним мітчиком, який збільшить діаметр різьби. У другому випадку брак непоправний.

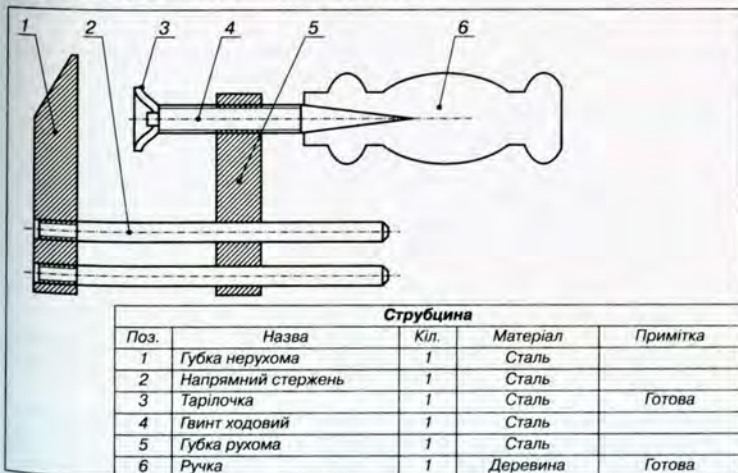
Якість зовнішньої різьби перевіряють різьбовими калібрами-кільцями, різьбовими мікрометрами або різьбомірами. Кроки різьби перевіряють різьбомірами. Різьбоміри для метричної різьби складаються з набору пластинок для вимірювання різьб.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 11

Виготовлення струбцини (мал. 97)

Послідовність виконання роботи:

1. Ознайомтеся з кресленням і технологічною картою виробу.
2. Доповніть технологічну карту позиціями, яких не вистачає.
3. З'ясуйте форму і розміри деталей виробу.
4. Визначте розміри заготовок, які необхідно приготувати для виготовлення кожної деталі.
5. Підберіть необхідний робочий і контрольно-вимірювальний інструмент згідно з технологічною картою.
6. Виготовте виріб.
7. Складіть елементи виробу в конструкцію.
8. Перевірте якість виконання роботи.



Мал. 97. Струбцина



Технологічна карта

Техніка і технологічні процеси виготовлення виробів із конструкційних матеріалів

№	Послідовність операцій	Поопераційні ескізи	Обладнання та пристосування	Інструмент	
				робочий	вимірювальний
1	Дібрати заготовки для губок з припуском на обробку		Верстак слюсарний	Рисувалка, ножівка	Лінійка, штангенциркуль
2	Обпиляти заготовку		- II -	Набір напилків, рисувалка	Лінійка, кутник
3	Розмітити отвори		- II -	Рисувалка, кернер, молоток	Лінійка
4	Просвердлити отвори		Свердлильний верстат	Свердла $\varnothing 5$ мм, $\varnothing 6$ мм	
5	Нарізати внутрішню різьбу		Вороток	Мітчик М6	
6	Дібрати заготовки для шпильок із припуском на обробку		Верстак слюсарний	Рисувалка, ножівка	Штангенциркуль, лінійка
7	Відторцювати, зняти фаски		Токарно-гвинторізний верстат	Прохідний і підрізний різці	Штангенциркуль

8	Нарізати різьбу на шпильках		Верстак слюсарний	Плашка М6, плашко-тримач	Лінійка
9	Дібрати заготовку на гвинт із припуском на обробку		Верстак слюсарний	Рисувалка, ножівка	Штангенциркуль, лінійка
10	Проточити циліндр під тарілочку		Верстат токарно-гвинторізний	Різець прохідний упорний	Різьбомір
11	Обпиляти хвостовик гвинта		Верстак слюсарний	Набір напилків	Лінійка
12	Нарізати різьбу на гвинті		Верстак слюсарний	Плашка М6, плашко-тримач	
13	Скласти виріб. Провести контроль якості виготовленого виробу				



деталі різьбових з'єднань, болтове з'єднання, шпилькове з'єднання, гвинтова лінія, метрична різьба, різьбомір



Кріпильні деталі – деталі, призначені для з'єднання виробів.

Рознімне з'єднання – з'єднання, яке можна розбирати і складати, не руйнуючи з'єднувальні елементи.

Нерознімне з'єднання – з'єднання, яке не можна розібрати без руйнування спряжених елементів.

Різьба – гвинтова канавка на циліндричній або конічній поверхні тла.

Профіль різьби – переріз її витка площиною, що проходить через вісь циліндра або конуса, на яких нарізана різьба.

Метрична різьба – різьба, в якій кут трикутного профілю дорівнює 60° .

Трапецеїдна різьба – різьба, що має профіль у вигляді трапеції.

Прямокутна різьба – різьба, що має профіль у вигляді прямокутника.

Крок різьби – відстань між двома однойменними точками сусідніх профілів різьби.

Висота профілю різьби – відстань між вершиною та канавкою різьби в напрямі, перпендикулярному до осі різьби.

Шпилька – циліндричний стержень із різьбою.

Шайба – прокладка у вигляді плоского кільця.

Гайка – металева деталь, що має отвір із різьбою.



1. Як утворюється метрична різьба?
2. Які елементи має метрична різьба?
3. Як позначають метричну різьбу з малим і великим кроками?

§ 23. Технологія нарізання внутрішньої і зовнішньої різьби



1. Як утворюється різьба?
2. Якими параметрами характеризуються різьбові поверхні?
3. Для чого нарізають різьбу на деталях виробів?

У сучасному машинобудуванні широко використовують високопродуктивні методи нарізання різьби на металорізальних верстатах за допомогою різьбонарізних інструментів. Успішно отримують різьбу і за допомогою інструментів для накатування та ін. Однак у практиці слюсарної справи здебільшого доводиться нарізати різьбу вручну.

Для нарізання різьби в отворах застосовують *мітчики*, а для нарізання зовнішньої різьби – *плашки* різної конструкції.

Мітчик (мал. 98) – різальний інструмент, що являє собою загартований гвинт із прорізаними на ньому кількома поздовжніми прямими або гвинтовими канавками, які утворюють різальні кромки. Мітчик має робочу частину і хвостовик, який закінчується квадратом.

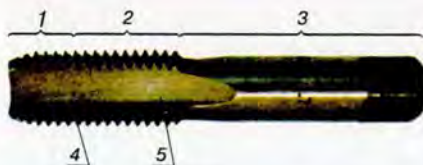
Робоча частина мітчика складається із забірної і робочої частин. Забірна частина – це передня конусна частина, яка першою входить в отвір і здійснює основну роботу різання. Калібруюча частина спрямовує мітчик в отвір і остаточно завершує нарізання різьби (калібрує різьбу).

Ручні (слюсарні) мітчики служать для нарізання різьби вручну. Їх звичайно виготовляють комплектами. У комплект, що складається з трьох мітчиків, входять чорновий, середній і чистовий мітчики (або I, II і III) (мал. 99). В основному використовують мітчики I і II. Мітчик III використовують при нарізанні різьби великого діаметра з великим кроком.

У такому самому порядку їх застосовують при нарізанні різьби.

Мітчики умовно позначені: чорновий має на хвостовій частині одну кругову риску (канавку), середній мітчик – дві і чистовий – три риски; там же вказується тип різьби та її розмір. За зовнішнім виглядом мітчики одного комплекту розрізняються тим, що чорновий мітчик має більшу забірну частину (конус) і зрізану різьбу на калібруючій частині, а чистовий мітчик має незначний забірний конус і повний профіль різьби на калібруючій частині.

Іншим видом різьбонарізного інструменту є комбіновані гайкові мітчики. Нижня частина такого інструмента конструктивно виготовлена як



Мал. 98. Мітчик: 1 – забірна частина;
2 – калібруюча частина; 3 – хвостова частина;
4 – нитка; 5 – канавка



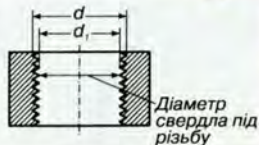
Мал. 99. Комплект мітчиків:
а – чорновий; б – середній;
в – чистовий

мітчик I, а верхня – як мітчик II. Тобто ним одночасно виконують чорнове і чистове нарізання різьби.

Велике значення при нарізанні різьби має правильний вибір діаметра. Якщо він більший, ніж потрібно, то внутрішня різьба не матиме повного профілю, а при меншому – вхід мітчика в отвір утруднений, що спричиняє до зривання ниток різьби або до заклинювання і поломки мітчика.

Для цілковитої гарантії доброякісного виготовлення різьби отвір під різьбу слід робити дещо більшим, ніж внутрішній діаметр різьби (мал. 100).

Вибираючи діаметр свердла для отвору під різьбу, слід користуватися даними таблиці 2.



Мал. 100. Розмір отвору під різьбу

Таблиця 2

Діаметри свердел для свердління отворів під метричну різьбу (основну)

Діаметр різьби, мм	Діаметр свердла, мм		Діаметр різьби, мм	Діаметр свердла, мм	
	Чавун, бронза	Сталь, латунь, алюміній		Чавун, бронза	Сталь, латунь, алюміній
1	0,75	0,75	11	9,3	9,4
1,2	0,95	0,95	12	10,0	10,1
1,4	1,1	1,1	14	11,7	11,8
1,7	1,35	1,35	16	13,8	13,9
2,0	1,6	1,6	18	15,1	15,3
2,3	1,9	1,9	20	17,1	17,3
2,6	2,15	2,15	22	19,1	19,3
3,0	2,5	2,5	24	20,6	20,8
3,5	2,9	2,9	27	23,5	23,7
4	3,3	3,3	30	26,0	26,2
5	4,1	4,2	33	29,0	29,2
6	4,9	5,0	36	31,4	31,6
7	5,9	6,0	39	34,4	34,6
8	6,6	6,7	42	36,8	37,0
9	7,6	7,7	45	39,8	40,0
10	8,3	8,4	48	42,7	42,9
			52	46,2	46,4

Після свердління отвору під різьбу деталь закріплюють у лежачому положенні, чорновий мітчик змащують мастилом і у вертикальному положенні, контролюючи кутником, уставляють в отвір. Надівши на мітчик вороток і злегка притиснувши його до деталі, обережно повертають вороток, поки мітчик не вріжеться в метал і його положення не стане стійким. Після одного-двох повних обертів зворотним рухом мітчика на четверть його оберту ламають стружку (мал. 101). Закінчивши нарізання, обертанням воротка у зворотному напрямі викручують мітчик.



Мал. 101. Нарізування внутрішньої різьби: а – установлення мітчика; б – прийоми нарізання різьби

Другий і третій мітчики змащують мастилом і по чергову вводять в отвір без воротка. Після того як мітчик установиться по різьбі, накладають вороток і продовжують нарізання різьби.

Для нарізання різьби використовують різні за конструкцією мітчики (мал. 102).

Конструкція плашки – інструмента, який застосовують для нарізання зовнішньої різьби, аналогічна конструкції мітчика. Якщо мітчик – це сталевий загартований гвинт із прорізаними вздовж стержня канавками для виходу стружки, то плашка є загартованою гайкою із стружковими канавками, які утворюють різальні грані (мал. 103).

Робоча частина плашки складається із забірної та калібруючої частин. Їх призначення таке саме, як і в мітчика. Для нарізання різьби застосовують плашки різних конструкцій.

У шкільних майстернях ви будете користуватися суцільними (мал. 103) та розрізними (мал. 104) плашками.



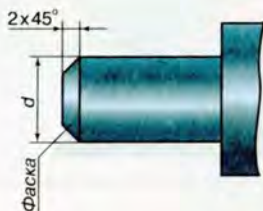
Мал. 102. Види мітчиків: а – циліндричний; б – конічний; в – гайковий; г – із відігнутих хвостовиком; г – плашковий



Мал. 103. Плашка суцільна: а – загальний вигляд; б – геометричні параметри плашки



Мал. 104. Розрізна плашка



Мал. 105. Заготовка деталі для нарізання зовнішньої різьби

Суцільні плашки застосовують при нарізанні різьби за один прохід діаметром до 52 мм. Вони мають велику жорсткість і забезпечують карбування чистої різьби, але порівняно швидко спрацьовуються.

Розрізні (пружні) плашки мають проріз від 0,5 до 1,5 мм.

Перед нарізанням різьби кінець стержня на всю довжину нарізання обточують до потрібного діаметра, на самому кінці знімають фаску (мал. 105). Стержень під різьбу повинен мати чисту поверхню. Не можна нарізати різьбу на стержнях, покритих окалиною чи іржею, бо в цьому разі дуже спрацьовуються плашки та погіршується якість різьби.

При нарізанні різьби плашками, як і при нарізанні мітчиками, в результаті деформації під дією сили різання діаметр заготовки збільшується. При цьому збільшується тиск на калібруючу частину, що може призвести до зриву різьби або поломки плашки.

Щоб запобігти цим явищам і отримати доброякісну різьбу при виготовленні стержня (болта, шпильки тощо), його діаметр роблять на 0,2...0,4 мм меншим від зовнішнього діаметра різьби. Якщо ж діаметр стержня буде значно меншим від діаметра зовнішньої різьби, то різьба буде неповною. Значення рекомендованих діаметрів стержнів при нарізанні різьби плашками наведено в таблиці 3.

Таблиця 3

Діаметри стержнів для нарізання метричної різьби

Різьба	Діаметр стержня, мм	
	найменший	найбільший
M6	5,80	5,85
M8	7,80	7,90
M10	9,75	9,85
M12	11,76	11,88
M14	13,70	13,82
M16	15,70	15,82
M18	17,70	17,82

Перед нарізанням різьби стержень закріплюють у лещатах так, щоб його кінець виступав над рівнем губок лещат на 15...20 мм більше від довжини нарізаної частини. Потім на торець стержня накладають під



Мал. 106. Нарізання різьби плашкою

кутом 90° закріплену у воротку плашку і з невеликим натиском починають нарізати різьбу, повертаючи вороток короткими рухами за годинниковою стрілкою (мал. 106).

Для нарізання різьби застосовують інші інструменти та технології. Про них ви дізнаєтеся в наступних класах.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 12

Виготовлення виробів із зовнішньою та внутрішньою різьбою

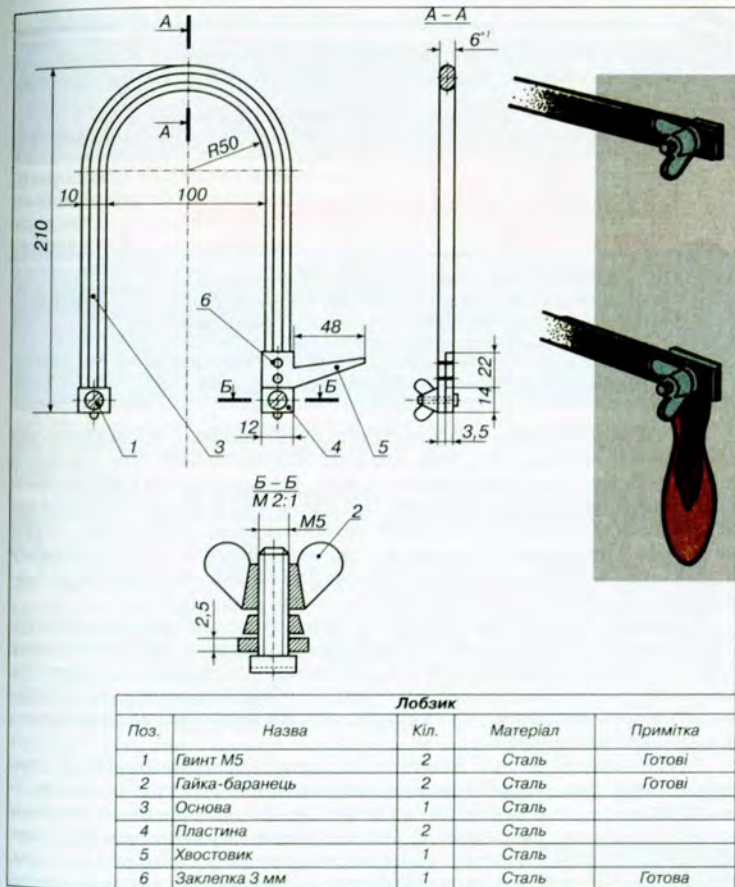
За завданням учителя або кресленнями орієнтовних об'єктів праці (мал. 107, 108) виготовте деталі виробів, що мають зовнішню і внутрішню різьбу.



Ножівка слюсарна

Поз.	Назва	Кіл.	Матеріал	Примітка
1	Полотно ножівкове	1	Сталь	Готове
2	Гвинт натяжний	1	Сталь	M8 Готова
3	Гайка-баранець	1	Сталь	Готова
4	Шайба	1	Сталь	Готова під розмір діаметра труби
5	Основа	1	Сталь	Готова
6	Ручка	1	Пластмаса	Готова
7	Заклепка	2	Сталь	
8	Хвостовик	1	Сталь	
9	Пробка	2	Сосна	
10	Штифт	3	Сталь	Готовий

Мал. 107. Ножівка слюсарна



Мал. 108. Лобзик



мітчик, плашка, калібруюча частина, забірна частина



Плашка – інструмент для нарізання різьби на стержні.

Мітчик – інструмент для нарізання різьби в отворі.

Плашкодержатель – пристрій для кріплення плашки.

Вороток – пристрій для кріплення мітчика.



1. Від чого залежать конструктивні особливості мітчиків? Плашок?
2. Яким повинен бути діаметр отвору для нарізання різьби? Діаметр стержня?
3. Як визначити діаметр отвору і стержня для нарізання різьби?
4. Яка технологія ручного нарізання зовнішньої і внутрішньої різьби?

§ 24. Технологія термічної обробки металів



1. Пригадайте, в чому сутність термічної обробки сталі.
2. Як змінюються механічні властивості металів (пружність, твердість, гнучкість, міцність) під час термічної обробки металів?
3. Що називають структурою сталі?
4. Як залежить структура металу від умов Карбону?
5. Від чого залежать механічні властивості металів?

Під час виготовлення виробів зі сталі було помічено, що залежно від температури нагрівання й умов охолодження заготовки, середовища, в якому здійснюється її твердження, та часу, протягом якого відбуваються ці технологічні процеси, залежать їхні механічні, фізичні, технологічні властивості. Одні з них мали велику пружність і жорсткість, інші – були крихкими і твердими. Залежно від цих властивостей вони по-різному піддавалися механічній обробці: різанню, куванню, пресуванню, штампуванню. Проте чому відбуваються такі зміни, ніхто не знав.

Їх сутність було пояснено у XIX ст. українським інженером-металургом Дмитром Костянтиновичем Черновим. Працюючи на Обухівському заводі з виробництва сталених знарядь праці, він установив залежність властивостей сталі від режиму термічної обробки. Практичне застосування цієї теорії використовують нині при виплавленні сталі та виготовленні з неї сталених виробів.

Термічна обробка сталі полягає в нагріванні сталюго виробу до певної температури, за якої в металі відбуваються структурні перетворення, його витримувати певний час при цій температурі, а потім швидко або повільному охолодженні. *Тобто у процесі термічної обробки можна виділити три послідовні види: нагрівання до певної температури, витримування при цій температурі та швидке або повільне охолодження.*

Завдяки термічній обробці можна збільшити твердість і стійкість металу проти спрацьовування або зменшити його твердість і пружність та підвищити в'язкість і пластичність.

Залежно від температури, до якої нагрівають метал, часу витримування і способу охолодження розрізняють чотири основні види термічної обробки: *відпалювання, нормалізація, гартування і відпускання.*

Для *відпалювання* деталь нагрівають до температури 750...900 °С, а потім поступово охолоджують разом із піччю протягом багатьох годин. Температуру нагрівання визначають залежно від марки сталі. Для відпалювання цю залежність показано на діаграмі (мал. 109).

Під час відпалювання твердість і пружність металу зменшуються, а пластичність підвищується, що значно полегшує механічну обробку.

Відпалювання усуває причини виникнення тріщин у металі, підвищує надійність деталей у роботі. Наприклад, колеса електровозів і залізничних вагонів обов'язково піддають відпалюванню, і вони майже ніколи не ламаються під час руху залізничного транспорту. Щоб зменшити твердість сталювого дроту, його також відпалюють.

Нормалізація полягає в тому, що деталь нагрівають до температури 750...1000 °C і охолоджують на повітрі. Нормалізація відбувається майже так само, як і відпалювання, але охолодження при нормалізації відбувається шорше, внаслідок чого сталь набуває підвищеної твердості й міцності при достатній в'язкості й пластичності.

Температуру нагрівання визначають за діаграмою термічної обробки залежно від умісту Карбону. Цей вид обробки здебільшого застосовують для малокарбонистих сталей.

Гартування – це процес нагрівання сталі до температури, вищої на 20...30 °C від температури, при якій змінюється структура кристалічної ґратки металу, витримування при цій температурі й швидке охолодження в різних середовищах (воді, маслі, соляних розчинах). Вибір температури нагрівання та гартівного середовища залежить від марки сталі. Так, вуглецеву сталь звичайно загартовують у воді, а більшість легированих сталей – у мінеральному маслі.

Гартуванню піддають сталі, в яких міститься понад 0,4 % Карбону. Основна мета гартування – забезпечення високої міцності, твердості й стійкості сталі проти спрацювання.

Відпускання – це нагрівання загартованої сталі до певної температури, витримування при цій температурі й охолодження на повітрі. Мета відпускання – зняти залишкові напруження, які виникають у металі при швидкому охолодженні в гартівних середовищах. При цьому зменшується викривленість кристалічних ґраток, частково знижується твердість і підвищується в'язкість.

На підприємствах термічну обробку здійснюють у спеціальних термічних печах.

У шкільних майстернях для цього призначені муфельні печі (мал. 110).

Для запобігання отримання опіків при охолодженні виробів необхідно користуватися щипцями й термозахисними рукавицями (мал. 111).



Мал. 109. Діаграма термічної обробки сталі



Мал. 110. Муфельна піч



Мал. 111. Прийом охолодження деталі в рідині

Під час термічної обробки необхідно дотримуватися таких *правил безпеки*:

1. Підготувати вироби до термічної обробки: очистити поверхню від окалини, іржі, бруду, мастил, інших рідин; висушити.

2. Помістити виріб у муфельну піч і лише після цього ввімкнути муфель. Категорично забороняється розміщувати виріб у муфель при ввімкненому приладі!

3. Контролювати ступінь нагрівання виробу за кольором його розжарення лише в захисних окулярах.

4. Після завершення нагрівання виймати виріб з муфельної печі спеціальними щипцями (мал. 111), використовуючи при цьому термозахисні рукавиці.

5. Категорично забороняється визначати ступінь охолодження заготовки «на дотик».

6. Охолодження виробу в рідині виконувати обережно, оскільки бризки киплячої води можуть потрапити на тіло і викликати опіки.

7. Не класти нагрітий виріб на легкозаймисті матеріали.

8. Стежити, щоб поблизу робочого місця був ящик з піском для гасіння можливих загорянь.

9. Після завершення термічної обробки вимкнути устаткування з електромережі, прибрати робоче місце.

10. Усі роботи виконувати лише після отримання дозволу вчителя.

ПАМ'ЯТАЙТЕ! Муфельну піч необхідно розміщувати на термостійкій підставці.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 13

Термічна обробка слюсарних інструментів

Обладнання і матеріали: муфельна піч, щипці з термозахисними рукавицями, термоізоляційні рукавиці, посудина з водою, окуляри захисні, діаграма температур нагрівання сталі при термічній обробці, напилок.

Послідовність виконання роботи:

1. Підготуйте раніше виготовлені вироби для їх термічної обробки.
2. Підготуйте робоче місце для виконання роботи.
3. Визначте за маркою сталі концентрацію в ній Карбону.
4. Визначте за діаграмою температуру гартування заготовки.

5. Розмістіть заготовку в муфельній печі, увімкніть піч, нагрійте заготовку до визначеної температури, витримайте при цій температурі 2...3 хв.
 6. Захопіть заготовку кліщами і швидко опустіть її в посудину з водою.
 7. Через 20...30 с після припинення кипіння води навколо заготовки вийміть її з води.
 8. Після повного охолодження заготовки перевірте якість її гартування.
 9. Здайте інструменти, пристосування і вироби вчителю.
 10. Приведіть робоче місце в порядок.
- Температуру нагрівання деталей у муфельних печах за кольорами розжарення наближено можна визначити за такими таблицями.

Таблиця 4

Визначення температури гартування за кольорами розжарення

Кольори розжарення	Температура, °С	Кольори розжарення	Температура, °С
Темно-коричневий	550...580	Світло-червоний	830...900
Темно-червоний	650...730	Темно-жовтий	1050...1150
Вишнево-червоний	770...830	Яскраво-білий	1250...1300

Таблиця 5

Визначення температури відпускання за кольорами мінливості

Кольори мінливості	Температура, °С	Кольори мінливості	Температура, °С
Світло-жовтий	220	Фіолетовий	280
Коричнево-жовтий	255	Світло-синій	314
Коричнево-червоний	265	Сірий	330...350



термічна обробка, муфельна піч, відпалювання, нормалізація, відпускання, гартування



Термічна обробка – обробка металів при високій температурі для надання їм певних властивостей.

Відпуск – термічна обробка сталі для зменшення її крихкості та зняття внутрішньої напруги.

Крихкість – властивість металу руйнуватися при незначних механічних навантаженнях.

Нормалізація – доведення виробу до певної технологічно визначеної норми.

Гартування – нагрівання виробу до високої температури з наступним швидким охолодженням для надання певної твердості, міцності, пружності.

Відпалювання – нагрівання металів і сплавів до певної температури, витримування при цій температурі й наступне повільне охолодження для надання їм потрібних властивостей.

Муфельна піч – вогнетривка камера для непрямого нагрівання.

Жаростійкий (термостійкий) – який не втрачає своїх властивостей за високих температур.

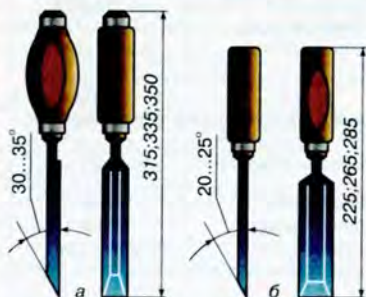


1. Який технологічний процес називають термообробкою?
2. Як впливає термообробка на властивості сталі?
3. Для чого призначена діаграма термообробки сталі?
4. Який технологічний процес називають гартуванням? Відпалюванням? Відпуском? Нормалізацією?

§ 25. Інструменти для довбання і різання деревини



1. Пригадайте, з яких технологічних операцій складається виготовлення шипового з'єднання.
2. Який інструмент використовують для виготовлення гнізда?
3. Від чого залежить якість виконання шипових з'єднань?



Мал. 112. Інструменти для довбання і різання деревини: а – долото; б – стамеска

При конструюванні виробів виникає необхідність виготовлення спеціальних з'єднань, отворів, обробки торців, площинних поверхонь. Для цього використовують долота і стамески (мал. 112).

Довбання деревини виконують долотами, а різання – стамесками. Характеристика інструменту для довбання і різання деревини наведена в таблиці 6.

Долото – це ручний інструмент для видовбування отворів, гнізд, пазів та ін. Основною частиною долота є стержень, на кінці якого знаходиться лезо. Стержень долота виготовляють із карбонової інстру-

ментальної сталі, а ручку – з деревини твердих листяних порід (клена, бука, граба, берези).

Стамеска – ручний інструмент для видовбування неглибоких гнізд, отворів, зрізування матеріалу невеликої товщини.

Стамеска має прямокутний переріз і менший кут загострення, ніж долото. Стамески бувають плоскі (тонкі й товсті) і напівкруглі. У напівкруглих стамесках фаска розміщена з випуклого боку.

Контроль кута загострення леза інструмента здійснюють за допомогою шаблона, а його перпендикулярність до бічної грані – кутника (мал. 113, а, б). Якість загострення можна перевірити пробним довбанням. Якщо під час його виконання волокна деревини ріжуться без змінання або їх виривання, то загострення виконано якісно. Не дозволяється контролювати стан підготовки інструмента до роботи дотиком пальця. У процесі роботи лезо інструмента затуплюється. Такий інструмент не різє, а рве деревину. Загострювання стамески і долота – робота дуже відповідальна, потребує великої старанності та певних навичок.

Основні характеристики інструменту для довбання і різання деревини

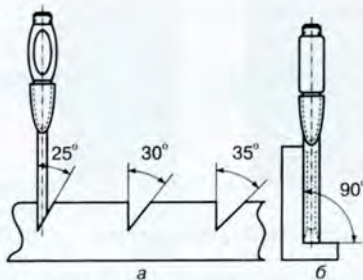
Вид інструмента	Розміри, мм			Кут загострення, град.	Основне призначення
	довжина	ширина	товщина		
Долото		6,8,10,12, 15,18,20	8,9,11	25...35	Видовбування наскрізних і глухих гнізд, вушок
		12,15,18, 20,25,30, 40	3	18...25	
Стамески плоскі: тонкі	110, 120	4,6,8,10, 12,18,20, 25,30,40	3...4	18...25	Зачищення шипів, гнізд, вушок, зрізування фасок, вибирання гнізд у тонких заготовках
	товсті				
Стамески напівкруглі	105, 110, 120	6,8,10, 12,15,20, 25,30,40			Видовбування гнізд із криволінійними елементами та обробка криволінійних зовнішніх поверхонь

Стамеску і долото загострюють на точильних брусках. Точильні бруски – це зернисті камені різних розмірів і кольорів. Бруски можуть бути грубозернистими і дрібнозернистими.

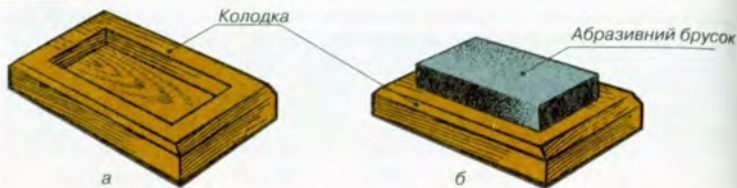
Для зручності користування брусками і для того, щоб вони не розкололися, їх управляють у дерев'яну колодку (мал. 114, а, б). Отже, для загострювання стамески або долота потрібні: бруски – один грубозернистий, другий дрібнозернистий для правки, посудина з водою для промивання, ганчірка для протирання інструмента, що загострюється, кутник для перевірки, шаблон для визначення кута загострювання.

Лезо стамески і долота утворюється фаскою і передньою гранню різця. На малюнку 115 показано, як потрібно загострювати інструмент, щоб лезо стало гострим.

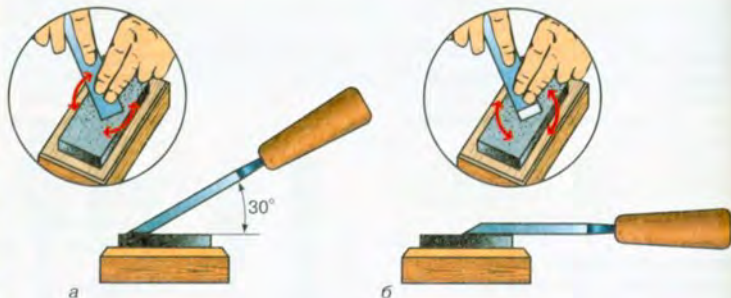
Спочатку загострюють фаску під певним кутом, що перевіряється шаблоном. Потрібно правильно взяти інструмент і, не дуже натискаючи ним на



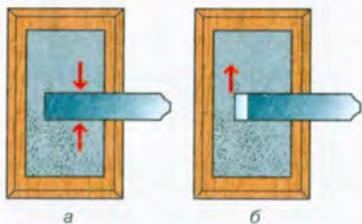
Мал. 113. Контроль якості загострення інструмента: а – шаблоном; б – кутником



Мал. 114. Пристрої для загострювання:
а – колодка; б – брусок, закріплений у колодці



Мал. 115. Загострювання фаски на бруську



Мал. 116. Правка лез

брусок, переміщувати його по поверхні. Рухи можуть бути спрямовані вздовж бруска або бути обертовими. Фаску загострюють до появи задирки на різці.

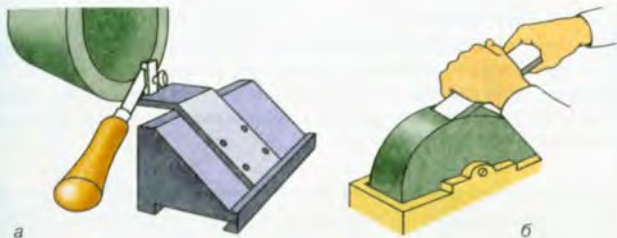
Задирку знімають правкою на дрібнозернистому бруську (мал. 116). Для цього необхідно щільно притиснути різець всією поверхнею до бруска і переміщувати його по бруську доти, доки лезо не стане гострим, а різець і фаска блискучими (без рисок).

Загострення інструментів виконують також механізованим способом на електричних точилах (мал. 117). Про технологію виконання цих робіт ви дізнаєтеся в наступних класах.

Під час виконання робіт долотами і стамесками необхідно дотримуватися таких правил безпечної праці.

До початку роботи:

1. Правильно надіти спецодяг (халат або фартух із наруківниками і берет). Заправити волосся під головний убір.



Мал. 117. Загострювання інструментів:
а – на електрозаточувальному верстаті; б – на точилі

2. Перевірити справність верстака (притискної коробки, переднього притискного гвинта, притискних клинків).

3. Розкласти на верстаку інструменти індивідуального користування. Те, що беруть правою рукою, кладуть праворуч, а те, що беруть лівою, – ліворуч. Оснащення, яке використовують рідше, розміщують далі від місця обробки заготовки. Інструкційну карту розміщують на планшеті. На верстаку не повинно бути нічого зайвого.

Під час роботи:

1. Надійно закріпити оброблювану заготовку з деревини притискними гвинтами верстака або струбцинами.

2. Користуватися справним, добре налагодженим і загостреним інструментом за призначенням.

3. Технологічні операції (пиляння, стругання, довбання, свердління, з'єднання деталей) виконувати на верстаку в установлених місцях, використовуючи пристрої, упори і підкладні дошки.

4. Не допускати захаращеності верстаків відходами, стружками. Своєчасно класти на місце інструменти загального користування.

5. Не відволікатися під час роботи, категорично забороняється користуватися відкритим вогнем.

Після закінчення роботи:

1. Незакінчені вироби та заготовки здати черговому або вчителю.

2. Інструменти покласти у відведене для них місце.

3. Прибрати відходи щіткою-зміталкою. Категорично забороняється здувати стружку або змитати її рукою.

4. Перевірити наявність на верстаку клинків, стан притискної коробки, закрутити її до встановленого зазора (не більше як 3...5 мм).

5. Привести себе та робочий одяг у порядок.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 14

Загострення долота і стамески

Обладнання, інструменти і матеріали: набір доліт і стамесок, шаблон для перевірки кутів загострення лез, дрібнозернистий і крупнозернистий абразивні бруски, укладка для брусків, посудина з водою, матеріал для обтирання, кутник, папір.

Послідовність виконання роботи:

1. Перевірте за допомогою шаблона і кутника кут загострення леза долота і стамески, його перпендикулярність до площини основи.
2. Заточіть інструменти на крупнозернистому абразивному бруску.
3. Перевірте якість загострення за допомогою паперової смужки.
4. Виконайте пробне довання.



долото, стамеска, дрібнозернистий, крупнозернистий, правка



Довдання – процес виготовлення отворів, заглиблень.

Долото – ручний інструмент для видовбування в деревині отворів, гнізд і пазів прямокутної форми.

Правити – виявляти й усувати несправності, поломки; гострити щонебудь.

Абразивний – дуже твердий матеріал (алмаз, корунд, карборунд та ін.), що застосовується для точіння, шліфування, полірування.

Стамеска – ручний інструмент для зачищення поверхонь, пазів і шпів, зняття фасок, різання під лінійку тощо.



1. Для виконання яких технологічних операцій призначені долото і стамеска?
2. Яка технологія загострення леза стамески і долота?
3. Як зняти задирки при загостренні інструмента?
4. Як перевірити якість загострення інструмента?
5. Яких правил безпечної праці необхідно дотримуватися при різанні деревини стамесками і долотами?

§ 26. Технологія різання деревини стамесками та довання долотами



1. У чому сутність процесу різання?
2. Які існують види різання?
3. Яка технологія виготовлення наскрізних та глухих отворів шипового з'єднання?
4. Яких правил безпечної праці необхідно дотримуватися при роботі стамесками та долотами?

Якість виготовлення виробів залежить як від дотримання технології виконання, так і від дотримання правил безпечної праці та ергономічних вимог. Під час різання деревини стамесками і долотами тулуб необхідно тримати прямо, злегка нахиливши голову вперед. Долото тримають лівою рукою, а киянку – правою (мал. 118).

При наскрізному дованні отвори розмічають з двох боків заготовки. Отвори виготовляють зустрічним дованням (мал. 119).



Мал. 118. Прийом роботи долотом

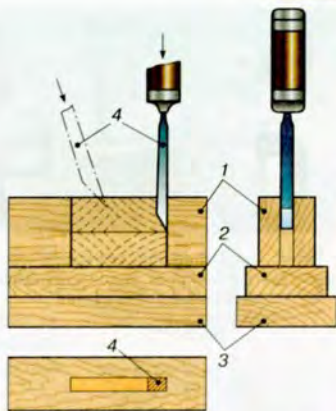
Для цього різальну кромку долота ставлять на відстані 1...2 мм від лінії розмітки перпендикулярно до напрямку волокон, фаскую до гнізда. Спочатку сильним ударом киянки по ручці долота заглиблюють його в деревину, перерізаючи волокна. Потім долото виймають, установлюють недалеко від першого прорізу з нахилом до середини гнізда і вдаряють по ручці киянкою. Зрізану деревину вибирають долотом до перерізаних волокон. Те ж саме роблять із протилежного боку гнізда.

Глухі отвори довбають з одного боку (мал. 120).

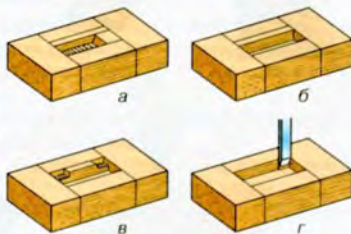
Для цього деталь закріплюють струбиною на кришці верстака (мал. 121).

Таке кріплення упереджує ковзання заготовки та її розколювання. Залежно від товщини оброблюваних деталей застосовують струбици різної конструкції (мал. 122).

Підстругування і зачищення деталей уздовж і впоперек волокон виконують стамесками. Для цього



Мал. 119. Довбання наскрізного гнізда з двох боків: 1 – заготовка; 2 – підставка; 3 – кришка верстака; 4 – долото



Мал. 120. Послідовність довбання глухого отвору



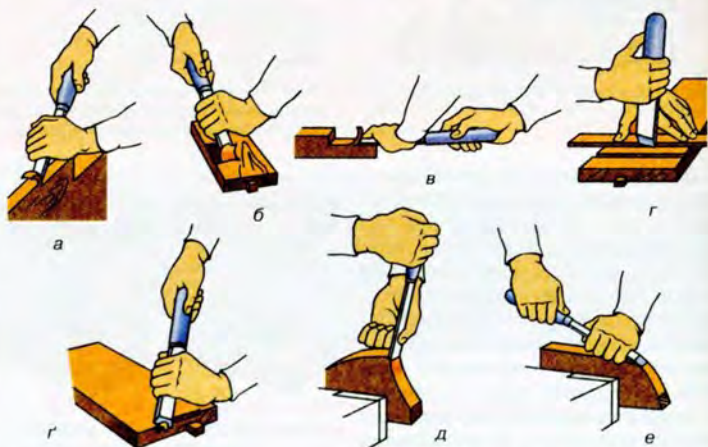
Мал. 121. Закріплення заготовки струбицинами



Мал. 122. Струбцини для кріплення деталей при довбанні та для ущільнення деталей при склеюванні



Мал. 123. Прийом роботи стамескою



Мал. 124. Прийоми роботи стамескою: а – підстругування; б – підчищення; в – зачищення шипа; г – різання за допомогою лінійки; г – знімання фаски на торці; д – зачищення увігнутого торця; е – зачищення випуклого торця

заготовку закріплюють затискними пристроями верстака або струбциною. Стамеску розміщують під кутом $20...30^\circ$ до площини оброблюваної деталі. При цьому її тримають правою рукою за ручку, а лівою охоплюють передню грань стамески. Правою рукою натискають на ручку, а лівою регулюють напрям та товщину стружки (мал. 123). Інші прийоми різання зображено на малюнку 124.

Для механізованого довбання отворів у шкільних майстернях застосовують електродовбальник (мал. 125).

Різання деревини при цьому здійснюється ланцюгом, який містить набір з'єднаних між собою різців. Ланцюг приводиться в рух електродвигуном і натягується напругою планкою. Переміщують планку за допо-

могою важеля. При довбанні двигун разом із планкою опускають, і рухомий ланцюг урізується в деревину.

Контроль виготовлення отворів, шпів, уступів здійснюють спеціальними інструментами: шаблонами, кутниками, калібрами, уступомірами (мал. 126).

Для якісного виконання робіт, попередження травм та пошкодження обладнання необхідно дотримуватися таких вимог:

1. Перевірити надійність кріплення ручок ударних інструментів (киянки, молотка) та долота і стамески.

2. Долото повинно мати прямолінійно загострене лезо, а його ручка має бути оснащена металевим кільцем, яке запобігає розколюванню ударної частини.

3. Для уникнення поранення забороняється довбати долотом або різати стамескою «на себе», «на вису», з упором деталі в груди, на колінах, у напрямі до руки, яка підтримує деталь.

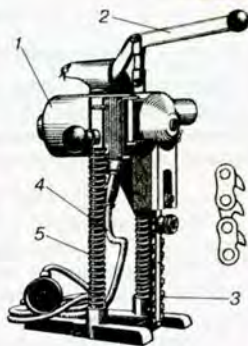
4. Щоб не поранитися, не можна перевіряти якість загострення леза долота або стамески пальцями. Для цього необхідно взяти аркуш паперу і провести по ньому лезом. Якщо лезо правильно загострене, воно не рве папір.

5. Щоб не пошкодити кришки верстака під час довбання наскрізних отворів, потрібно використовувати підкладну дошку.

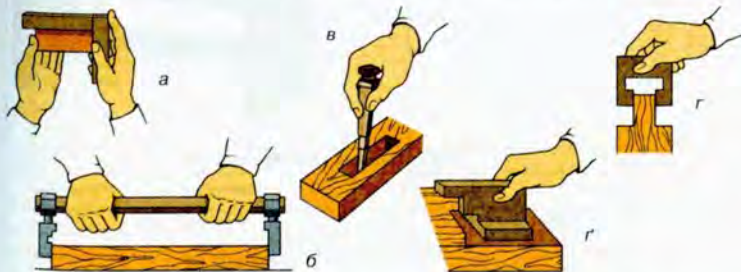
6. Забороняється здувати відходи, оскільки можна запарошити очі й отримати травму.

7. Під час обробки заготовка повинна бути міцно затиснута в лещатах верстака або за допомогою струбцин.

8. Після завершення робіт інструмент очистити від бруду і здати на зберігання у відведених місцях у футлярах або лотках лезом «від себе».



Мал. 125. Електродовбальник: 1 – електродвигун; 2 – важіль; 3 – різальний ланцюг; 4 – електричний провід; 5 – напрямна



Мал. 126. Контроль розмірів: а – кутником зі шкалою; б, в, г – калібрами; г' – уступоміром

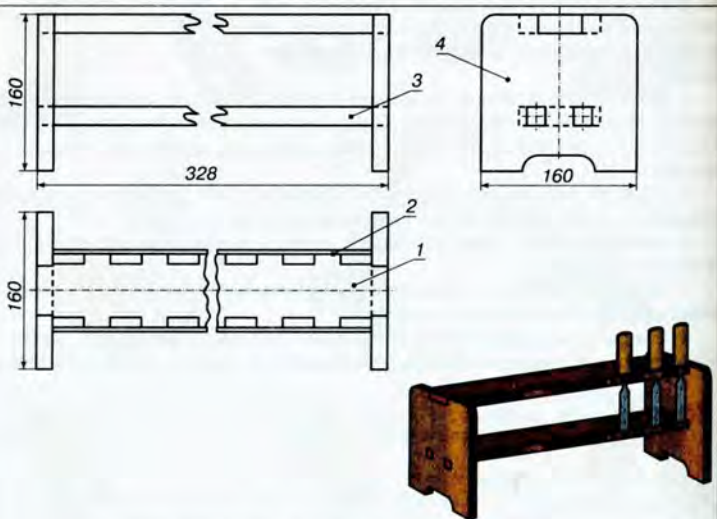
ПРАКТИЧНА РОБОТА 15

Виготовлення підставки для доліт та стамесок

Обладнання, інструменти і матеріали: заготовки дощок з бери-зи і заготовки з фанери, саморізи, пилка, ручний дріль, шило, викрутка, долото з широким лезом, долото з вузьким лезом, лінійка, кутник, олівець, наждачна шкурка.

Послідовність виконання роботи:

1. За завданням учителя або за кресленнями (мал. 127) ознайомтеся з будовою та призначенням виробу.
2. Використовуючи габаритні розміри, визначте розміри елементів, яких не вистачає на кресленні, накресліть їх ескізи, удоскональте конструкцію виробу.
3. Установіть витрату матеріалу на виготовлення окремих елементів.
4. Обґрунтуйте доцільність запропонованої конструкції.
5. Розмітьте заготовки, виготуйте деталі.
6. Установіть вид з'єднання елементів та складіть їх у виріб.



Підставка для доліт та стамесок

Поз.	Назва	Кіл.	Матеріал	Примітка
1	Верхня полицка	1	Фанера	
2	Рейка	4	Фанера	
3	Нижня полицка	1	Фанера	
4	Бічна стінка	2	Фанера	

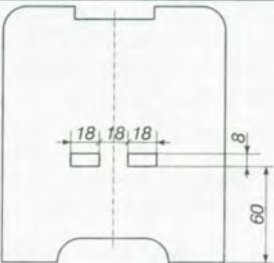
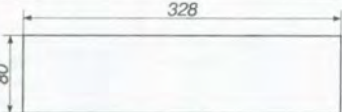

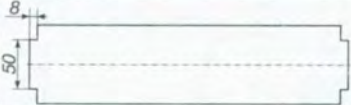
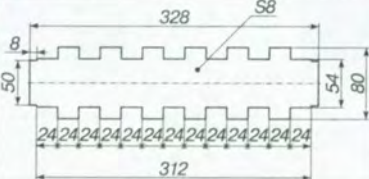
Мал. 127. Підставка для доліт та стамесок

Технологічна карта

№	Послідовність операцій	Поопераційні ескізи	Обладнання та пристосування	Інструмент	
				робочий	вимірний
1	Дібрати заготовки для бічних стінок із припуском на обробку, розмітити бічні стінки			Олівець, ножівка	Лінійка
2	Випилати бічні стінки по контуру		Столярний верстак, випилювальний столик	Кутник, лобзик, олівець, циркуль	- II -
3	Виготовити проушини в бічних стінках		Столярний верстак, випилювальний столик	Кутник, лобзик, олівець, долото, киянка	- II -

Мал. 127. (Продовження)

Техніка і технологічні процеси виготовлення виробів із конструкційних матеріалів

№	Послідовність операцій	Поопераційні ескізи	Обладнання та пристосування	Інструмент	
				робочий	вимірвальний
4	Видовбати отвори в бічних стінках				
5	Дібрати заготовки для полицок із припуском на обробку			Олівець, ножівка	Лінійка
6	Випилати полочки по контуру		Випилувальний столик	Кутник, лобзик, олівець	- II -
7	Розмітити на верхній полиці шипи			Кутник, олівець	- II -
8	Виготовити шипи		Випилувальний столик	Лобзик	- II -
9	Розмітити на верхній полиці прорізи			Кутник, олівець	- II -

Мал. 127. (Продовження)

№	Послідовність операцій	Поопераційні ескізи	Обладнання та пристосування	Інструмент	
				робочий	вимірвальний
10	Виготовити прорізи		Столярний верстак, випилювальний столик	Лобзик, долото, киянка	Лінійка
11	Розмітити шипи на нижній полиці			Кутник, олівець	- II -
12	Виготовити шипи на нижній полиці		Столярний верстак, випилювальний столик	Лобзик, долото, киянка	- II -
13	Виготовити на нижній полиці розрізи		Столярний верстак, випилювальний столик	Кутник, лобзик, олівець, долото, киянка	- II -
14	Дібрати матеріал і виготовити рейки		Столярний верстак, випилювальний столик	Кутник, лобзик, олівець	- II -
15	Зачистити заготовки		Столярний верстак	Напил, шліфувальна шкурка	- II -
16	Зібрати виріб		Столярний верстак, струбцини, клей ПВА	Пензлик	- II -

Мал. 127. (Продовження)



довбати, електричний довбальник, глухий отвір, наскрізний отвір, калібр, підстругувати, зачищати



Глухий отвір – отвір, виготовлений не на всю товщину заготовки, без виходу назовні.

Наскрізний отвір – отвір, який проходить крізь усю внутрішню частину заготовки з виходом назовні.

Потай – розширене заглиблення в отворі деталі.

Калібр – вимірювальний інструмент без шкали, призначений для перевірки розмірів, форми та взаємного розташування деталей, вузлів і виробів.

Калібри-скоби – інструменти, призначені для контролю зовнішніх розмірів деталей, вузлів і виробів та їх з'єднувальних елементів (шипів різних форм) за товщиною, шириною і довжиною.

Калібри-нутроміри – інструменти, які застосовують для контролю внутрішніх розмірів круглих і довгастих гнізд та вушок за шириною і довжиною та різноманітних прорізів за шириною і висотою.

Калібри для контролю глибин, западин і висот – інструменти, призначені для контролю: глибини шпунта і паза (калібри-глибиноміри); виступів, наприклад ширини чверті, фальця тощо (калібри-виступоміри); висоти шипа і гребеня (калібри-висотоміри).

Підстругувати – додатково стругати.

Зачищувати – робити чистим, знімаючи верхній шар, або усувати нерівності.



1. Яка технологія виготовлення наскрізного і глухого отворів.
2. Для чого призначене долото? Стамеска?
3. Яка технологія підстругування, зачищення елементів виробів із деревини?
4. Яких правил безпеки необхідно дотримуватися при різанні деревини долотом та стамескою?

§ 27. Технологія ручного свердління отворів



1. Пригадайте, які інструменти використовують для свердління отворів.
2. Що спільного і відмінного між буравом, буравчиком, коловоротом і ручним дрилем?
3. Для чого призначений електрифікований дріль?
4. Які свердла призначені для свердління отворів ручним дрилем до 20 мм?



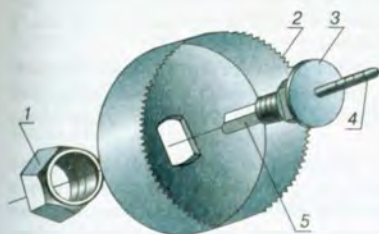
Мал. 128. Циліндричні свердла

Вам уже відомі технології свердління отворів діаметром до 16 мм. Для цього промисловість випускає різноманітні циліндричні свердла з конічним заточуванням різальної частини та різною градацією діаметрів (мал. 128).

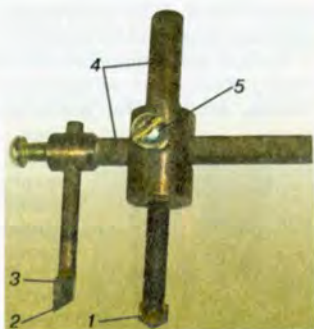
При складанні, наприклад, меблів, у будівництві, при конструюванні машин є необхідність у виготовленні точних глибоких отворів



Мал. 129. Різальні інструменти



Мал. 130. Конструктивні елементи циліндричного бура: 1 – гайка; 2 – зубці; 3 – оправка; 4 – свердло; 5 – стержень



Мал. 131. Розсувний різак: 1 – центрове вістря; 2 – різальна кромка; 3 – різець; 4 – стержень; 5 – гвинт

різної конфігурації та діаметрів понад 16 мм. Нині існує велика кількість спеціальних різальних інструментів і технологій, які дають змогу виконувати такі операції. До них належать свердла, фрези, бури тощо (мал. 129–132).

На корпусі бура (мал. 130) є нарізні зубці, подібні до пилки. Для центрування отвору на оправці кріпиться свердло. Оправка разом зі свердлом за допомогою гайки кріпиться на корпусі бура.

Стержень оправки затискується в патроні дреля. Такими інструментами свердлять отвори діаметром від 16 до 75 мм з градацією 2...5 мм. Для свердління неглибоких отворів у деревині, керамічних матеріалах, пластмасах застосовують розсувний різак (мал. 131). Діаметр отвору регулюється переміщенням поперечного стержня з різцем. Фіксація в потрібному положенні здійснюється болтом.



Мал. 132. Шнекове свердло: 1 – шнек; 2 – канавка; 3 – бур; 4 – вістря; 5 – різальні кромки



Мал. 133. Центрове свердло:
1 – різальні кромки; 2 – бур

Шнекове свердло (мал. 132) дає можливість виготовляти глибокі отвори діаметром від 10 до 50 мм. Довжина різальної частини залежить від діаметра і становить 400...1100 мм.

Центрове свердло (мал. 133) призначене для свердління отворів діаметром від 6 до 50 мм. Градація діаметрів свердла становить 2...5 мм, а довжина різальної частини – 110...250 мм.

Висока продуктивність та якість робіт досягається при застосуванні електрифікованих інструментів, за допомогою яких можна свердлити отвори, полірувати, шліфувати вироби, загвинчувати шурупи тощо (мал. 134).

Під час свердління заготовку необхідно закріплювати за допомогою струбцини або в інших затискних пристроях. Для виставлення глибини глухих отворів використовують обмежувачі, які кріпляться на свердлі (мал. 135).



Мал. 135. Свердління отвору з обмежувачем



Мал. 136. Контроль перпендикулярності свердління



Мал. 134. Кріплення свердла в патроні електроінструмента



Мал. 137. Ручні свердлильні інструменти: а – бур із насадкою; б – ручний дріль; в – коловорот



Контроль перпендикулярності свердління здійснюють кутником (мал. 136).

Для свердління отворів на оброблюваній поверхні необхідно розмітити рисувалкою або олівцем їхні центри.

Центри отворів потрібно наколоти шилом. Потім покласти на верстак дощечку або брусок. На неї встановити і міцно затиснути заготовку.

Свердло або бур беруть потрібного типу й відповідного діаметра і закріплюють у коловороті (дрилі) так, щоб його вісь збігалася з віссю патрона. Коловорот (дріль) беруть у руки і встановлюють на оброблюваній деталі так, щоб центр свердла збігався з центром отвору. Між свердлом або буром і поверхнею деталі має бути прямий кут.

На початку свердління коловорот або дріль обертають повільно.

Щоб не допустити відколювання при свердлінні деревини, необхідно щільно притискати заготовку до дерев'яної підкладки.

Не можна тримати коловорот або дріль свердлом до себе. При свердлінні треба міцно і без перекосів закріпити свердло в патроні коловорота (дриля). Під кінець свердління слід зменшувати натиск на дріль і обертати його повільніше. Забороняється контролювати якість обробки і чистити отвір від стружки пальцями рук.

Для виготовлення отворів використовують ручні свердлильні інструменти (мал. 137).

ПРАКТИЧНА РОБОТА 16

Виготовлення підставки для магнітофонних дисків (мал. 138)

Обладнання, інструменти і матеріали: заготовки з деревини та фанери, пила по дереву, ножівка по металу, лінійка, кутник, наждачний папір, олівець, рисувалка, ручний дріль, свердло $\varnothing 4$ мм, шило.

1. За завданням учителя або за кресленнями підставки для магнітофонних касет ознайомтеся з будовою і призначенням виробу.

2. Установіть, з яких елементів складається виріб та які для їх виготовлення необхідні матеріали.

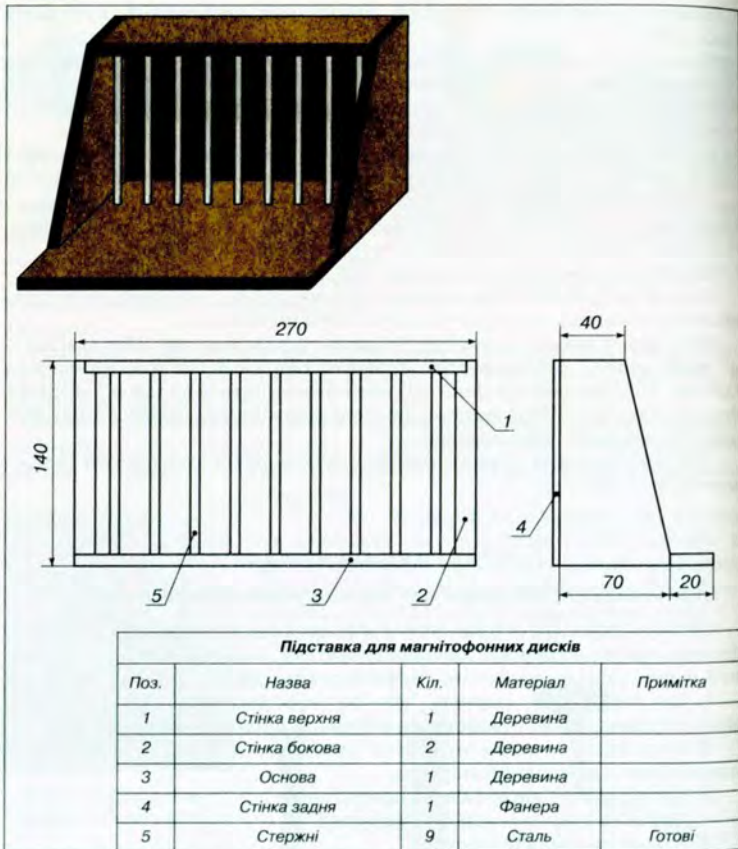
3. Удоскональте виріб за власним задумом.

4. Виконайте ескіз власної конструкції.

5. Захистіть власний проект.

6. Установіть витрату матеріалів на виготовлення окремих елементів виробу та загальну витрату матеріалів.

7. Виготовте виріб.



Мал. 138. Підставка для магнітофонних дисків

Технологічна карта

№	Послідовність операцій	Поопераційні ескізи	Обладнання та пристосування	Інструмент	
				робочий	вимірвальний
1	2	3	4	5	6
1	Виготовити верхню стінку		Верстак столярний	Пилка, рубанок, наждачна шкурка	Лінійка, кутник, олівець

1	2	3	4	5	6
5	Розмітити і надсвердлити 9 отворів (глухих) на глибину 7 мм		Верстат свердильний	Свердло Ø 4 мм, наждачна шкурка, дрiт завдовжки 4 мм і 134 мм	Той самий
6	Виготовити бокові стінки. Розмітити і випилити чверті для кутового з'єднання		Верстак столярний	Пилка, стамеска, киянка, наждачна шкурка	Той самий
7	Виготовити основу. Розмітити і випилити вирізи для з'єднання з боковими стінками. Вистругати передню фаску. Розмітити і надсвердлити 9 отворів (глухих) на глибину 7 мм		Верстак столярний, верстат свердильний	Пилка, рубанок, свердло Ø 4 мм	Лінійка, кутник, олівець
8	Виготовити задню стінку		Верстак столярний	Той самий	Той самий
9	Відрізати за розмірами металеві стержні. Зачистити їх		Верстак столярний або комбінований	Ножівка по металу, наждачна шкурка, напилки	Лінійка, слюсарна рисувалка
7	З'єднати деталі каркаса за допомогою клею та цвяхів, установити металеві стержні		Верстак столярний	Молоток	

Мал. 138. (Продовження)

Техніка і технологічні процеси виготовлення виробів із конструкційних матеріалів



циліндричний бур, шнекове свердло, перове свердло, розсувний різак, зенкер



Шнековий інструмент – інструмент для обертowego буріння з використанням лопатевого різця і вилучення із заготовки матеріалу за допомогою шнека.

Градація – поступовий перехід від одного значення до іншого.

Зенкер – металорізальний інструмент для обробки отворів.



1. Для чого призначене шнекове свердло? Перове свердло?
2. Що спільного й відмінного між циліндричним та розсувним буром?
3. Як правильно виставити різець розсувного бура?

§ 28. Технологія оздоблення виробів із деревини металевими вставками



1. З якою метою оздоблюють вироби?
2. Яку технологічну операцію називають різьбленням?
3. Які відомі вам техніки різьблення?
4. Що є спільного й відмінного між контурним та тригранно-виїмковим різьбленням?
5. Яких правил безпечної праці необхідно дотримуватися під час різьблення?

Технологія оздоблення виробів з деревини, металу, рогу та інших матеріалів відома ще із часів скіфської культури. У Києві в Софійському соборі збереглися такі вироби, що є історичними пам'ятками XI ст. Їхні фрагменти оздоблювалися технологіями, які народні умільці застосовують і нині. Однією з них є мозаїка. Це орнаментальне або сюжетне зображення, виконане з однорідних або різних матеріалів (камінь, скло, керамічна плитка, деревина). Мозаїка є одним із видів монументального декоративного мистецтва і застосовується для оздоблення інтер'єрів громадських приміщень та монументальних споруд (мал. 139).



Мал. 139. Види оздоблення мозаїкою

Залежно від матеріалів, які використовуються, прийомів виконання та художніх особливостей є кілька видів мозаїки, серед яких особливе місце належить мозаїці по деревині. Найвідоміші види мозаїки по деревині – інтарсія, маркетрі, івкрустація та ін.

Інтарсія – зображення або узор, які виконують вклеюванням тонких пластинок деревини іншої породи у вирізані на поверхні виробу заглиблення.

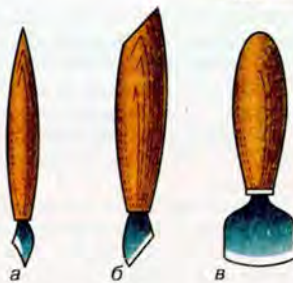
Маркетрі – наклеювання рисунка, набраного з кусочків шпона різних порід дерев, на поверхню виробу.

Для виконання маркетрі застосовують ножі-різачи з гострим кутом скосу $30...45^\circ$ і кутом загострення $10...15^\circ$ (мал. 140). На обох боках різця є широкі фаски.

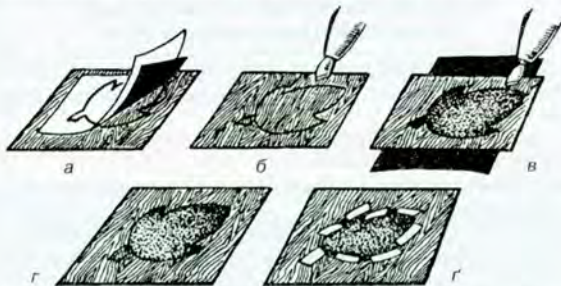
Найпоширеніший технологічний спосіб виконання маркетрі – послідовне врізання окремих елементів у фоновий шпон. Основні етапи цієї роботи зображені на малюнку 141.

Контури допоміжного рисунка (ескіза), виконаного у натуральну величину і в кольорі, переводять на кальку. Комбінований рисунок через копіювальний папір переносять на фоновий шпон. Це – перший етап роботи. Другий етап – вирізування гнізд і вставок окремих елементів мозаїчного набору.

Інший спосіб оздоблення маркетрі полягає в наступному. Ножем-різачом вирізають на фоні один елемент. Під гніздо, яке утворилося, підставляють шпон іншого кольору, призначений для вставки, і підбирають задане ескізом розміщення текстури. Притиснувши лівою рукою обидва листи шпону так, щоб вони не зміщувалися, кінчиком ножа обводять контур вставки (при цьому ніж злегка нахилиють до середини гнізда, а його кінчик щільно притискають до стінок). Потім забирають фон і по



Мал. 140. Ножі-різачи:
а – вузький; б – широкий;
в – ніж-притискач



Мал. 141. Етапи виконання маркетрі: а – перенесення рисунка на фоновий шпон; б – вирізування гнізда; в – вирізування вставки; г – розміщення вставки на фоновому шпоні; г – закріплення вставки клейовою стрічкою



контуру вирізають вставку так само, як і гніздо. Після виготовлення гнізда вставку розміщують на фоні і закріплюють із лицьового боку клейовою стрічкою так, щоб вона закривала всі стики між фоном і вставкою.

Третій етап – приклеювання набору на основу (облицьовування). Клей наносять рівномірним шаром на основу і накладають на неї набір (покритий клейовими стрічками) лицьовим боком угору. Приклеєний до основи мозаїчний набір витримують під тиском між цитами, стягнутими струбинами.

Після висихання з набору акуратно знімають клейову стрічку і циклею вирівнюють поверхню мозаїки.

Останній етап роботи – шліфування дрібнозернистою шліфувальною шкуркою, покриття лаком і полірування поверхні.

Під час використання маркетри для прикрашання виробів із деревини доцільно підбирати орнаменти строгої геометричної форми.

Інкустація – це оздоблення врізаними в поверхню деревини пластинками із металу, слонової кістки, перламутру та інших матеріалів. При цьому врізки (вставки) розташовані на одному рівні з оздоблюваною поверхнею і відрізняються від неї тільки кольором або матеріалом.

Інкустацію металу по деревині найчастіше поєднують з іншими видами художньої обробки деревини. Інкустація металом виконується майже так само, як і деревиною, з тією різницею, що метал не наклеюють на оздоблювальній поверхні, а забивають загостреним напилком частинки вставки. Сутність її полягає в наступному. На готовий виріб наноситься контурний малюнок, а по ньому долітцями потрібних профілів прорізають щілину завглибшки до 3 мм. У прорізані щілини забивають підігнані смужки металу. Щоб метал краще заходив у щілини, металеві смужки з одного боку загострюють напилком. Метал забивають у деревину без клею. Можна інкрустувати також кольоровим дротом. Для цього кінчики дроту загострюють напилком, потім уставляють у гніздо від шила і відрізають над поверхнею на висоту 3...4 мм. Метал забивають трохи вище від рівня виробу, а потім виступ знімають напилком, шліфують наждачним папером і покривають лаком або полірують.

Під час виконання оздоблювальних робіт дотримуйтеся таких правил безпеки

1. Користуйтеся лише справним, добре загостреним інструментом.
2. Ручки різальних інструментів, молотків, киянок повинні міцно триматися.
3. Під час різання слідкувати, щоб пальці руки не знаходилися на лінії напрямку руху леза інструмента.
4. Різальні інструменти розміщують у футлярах або лотках різальною частиною вниз «від себе».
5. Відходи стружки не здмухувати, а прибирати щіткою-зміталкою.
6. Передавати різальні інструменти іншому учневі можна лише лезом «до себе».
7. Інструменти не розміщувати та не зберігати в робочому одязі.
8. Після завершення роботи інструмент зберігати у відведених для нього місцях.



мозаїка, маркетрі, інкрустація, інтарсія



Фон – колір природного рисунка на поверхні деревини.

Орнамент – оздоблюваний візерунок, побудований на ритмічному повторенні геометричного орнаменту або стилізованих рослинних чи тваринних мотивів.

Сюжет – тема, об'єкт зображення при художньому оздобленні виробів.

Монументальне мистецтво – вид образотворчого мистецтва, що охоплює архітектурні та скульптурні монументи, мозаїку, розписи тощо.

Монумент – архітектурна або скульптурна споруда на честь видатної події чи особи; пам'ятник.



1. Які є види художнього оздоблення виробів із деревини?
2. Що спільного й відмінного між оздобленням виробів інкрустацією металом та дерев'яними вставками по деревині?

ПРАКТИЧНА РОБОТА 17

Оздоблення плоских дерев'яних поверхонь металевими вставками

Обладнання і матеріали: лінійка, олівець, штангенциркуль, набір свердл, набір металевих вставок, молоток металевий (100-грамовий), шило.

Послідовність виконання роботи:

1. Підготуйте раніше виготовлені вироби, що мають площинну форму та форму обертання (циліндричну, конічну, кулясту тощо).
2. Виконайте ескіз орнаменту або сюжетного малюнка для оздоблення виробу металевими вставками.
3. Розмітьте місця для кріплення металевих уставок.
4. Виміряйте діаметр або ширину, товщину чи глибину кріплення металевих уставок.
5. Намітьте шилом або ножем-різаком чи іншим різальним інструментом заглиблення для кріплення металевих уставок.
6. Закріпіть металеві вставки на поверхні виробу.
7. Проконтролюйте якість вставлення металевих уставок.
8. Зачистіть виступаючі частини вставок напилком, а оздоблювальну поверхню – дрібнозернистою наждачною шкуркою.

§ 29. Оцінка об'єкта і процесу технологічної діяльності



1. Які ви знаєте методи оцінки якості виготовлення виробів? У чому їх сутність?
2. Чим відрізняється і що спільного між візуальним методом оцінювання якості продукції та контролем за допомогою контрольно-вимірвальних інструментів?
3. Що таке екологія та як вона впливає на життєзабезпечення людини?
4. Яку технологію виробництва називають безвідходною?

Кожному виробу притаманні особливі властивості, які характеризують його якість. Особливі для всіх виробів ознаки якості – довговічність, надійність, зручність у користуванні, естетичність, екологічність. *Оцінювання об'єкта і процесу технологічної діяльності – найважливіша і обов'язкова частина технологічного процесу.*

На будь-якому виробництві існує *комплексна система оцінювання якості продукції*. Вам уже відомі прийоми контролю та відповідності якості таким технологічним особливостям як дотримання вимог, передбачених графічними документами. Коли на підприємстві починають випускати нову продукцію, технологи ретельно продумують не тільки те, якими методами і на якому обладнанні будуть її виготовляти, але і як впливатиме її виготовлення на навколишнє середовище та здоров'я людини.

Екологія – це наука, яка вивчає, як люди, тварини і рослини співіснують в одному життєвому просторі і як вони впливають один на одного. Люди, рослини, тварини, а також вода, повітря, клімат та інші компоненти називають екосистемою. Від їхнього стану залежить життєдіяльність людини, усього живого на Землі.

Тому необхідною умовою оцінки об'єкта і процесу технологічної діяльності є визначення того, як впливатиме виготовлення продукції на всі ці компоненти.

Людина та її технологічна діяльність є частиною екосистеми нашої планети. Деякі дії людини призводять до негативних впливів не лише на повітря, воду, ґрунт, а й на всю планету. Вирубка лісів спричинює загибель інших рослин і тварин, оскільки зміст кисню, необхідного всім живим організмам, зменшується. Тому основне завдання будь-якого виробництва – мінімальний вплив діяльності людини на екологію.

Негативний вплив виробництва безпосередньо залежить від якості технологій, які застосовуються при виготовленні продукції. Тому серед основних напрямків розвитку є запровадження прогресивних, ресурсозберігаючих, безвідходних або маловідходних технологічних процесів, новітніх технологій і матеріалів. Для захисту природи від шкідливих впливів на навколишнє середовище забороняється спалювати відходи. Для зменшення забруднення навколишнього середовища на промислових підприємствах установлюють спеціальні газоочищувальні установки, фільтри, інші очисні прилади й машини, які дають можливість отримувати й повторно використовувати різні матеріали. Промислова діяльність людини, добування і переробка різних матеріалів, утворення промислових відходів призводять до зменшення плодоносних земель. Утилізація відходів від виробничої діяльності, тобто їх переробка у корисну продукцію дає змогу економити природну сировину, енергію, сприяє охороні навколишнього середовища.

Берегти природні ресурси – завдання кожного громадянина країни. Тому під час виробництва необхідно враховувати всі складові впливу на природу.

Іншою складовою діяльності людини є ергономіка. Ця наука розглядає людину в системі людина – машина – виробниче середовище.

На заняттях у навчальних майстернях виготовляються різні вироби. Працю, затрачену на їхнє виготовлення, називають продуктивною. Таку працю, як і будь-яку іншу, треба правильно організувати.

Поняття «праця» означає корисну роботу людини в процесі трудової діяльності. Процес праці охоплює три компоненти: власне працю; предмет праці (заготовки, деталі); засоби праці (інструменти, пристрої, верстати).

Поняття «організація» означає взаємне розміщення і взаємозв'язок окремих частин чогось цілого. З цього випливає, що організація праці – це способи впорядкування засобів, предметів та умов праці людини у технологічному процесі.

Правильна організація праці називається науковою. У чому її сутність?

Вона ґрунтується на наукових даних про умови її виконання, тобто на ергономіці. Від її дотримання залежить не лише якість продукції, а й фізичний стан людини.

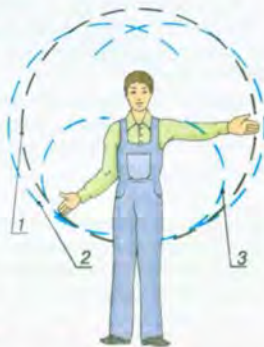
Постава людини, відповідність висоти робочого місця зросту працюючого, достатнє освітлення, температура, вологість та інші фактори – це ергономічні вимоги, які повинні відповідати певним параметрам.

Наприклад, учені встановили, що висота робочого місця має відповідати ростовим даним учня. Висота стільця має дорівнювати довжині голішки плюс 5 см. Або ще, раціональна висота токарного верстата становить 60 % зросту працюючого учня. Отже, науковою організацією праці передбачено використовувати всі наукові дані в комплексі.

Для успішного виконання практичних завдань у шкільних майстернях потрібна правильна організація робочих місць, їх зручне планування, оснащення засобами праці й обслуговування матеріалами та інструментами. Чим зручніше організоване робоче місце, тим вищою буде продуктивність праці.

Наприклад, під час виконання операції проточування на токарному верстаті інструменти й матеріали розміщують у горизонтальній і вертикальній площинах робочого місця. У вертикальній площині – у межах досяжності простягнутої і зігнутої в лікті руки, а також урахують траєкторію руху очей (мал. 142).

Особливістю організації робочого місця біля токарного верстата є те, що з перших днів вчиться розміщувати інструменти і заготовки у дальній та ближній робочих зонах так, щоб діставати їх, зберігаючи правильну робочу позу. Заготовку обточуєтє різцем за допомогою рукояток керування. При цьому правою рукою тримаєтє маховичок поздовжньої каретки, а лівою – поперечного супорта. У процесі роботи контролюєтє правильність проходу різця. Закінчивши проточування, зупиняєтє верстат, контролюєтє точність обробки деталі. Потім розкріплюєтє заготовку в токарному патроні і ключ кладєтє в ближню робочу зону лівої руки, тобто в лоток передньої бабки. Виточену деталь берєтє правою рукою, оглядаєтє її і кладєтє в ближню зону правої руки. Вимірювальний інструмент розташований на інструментальній тумбочці в дальній робочій зоні, щітка для прибирання – в дальній робочій зоні ліворуч.



Мал. 142. Оптимальні траєкторії руху рук та очей під час роботи стоячи: 1 – рук, зігнутих у ліктях; 2 – випростаних рук; 3 – очей

Під час роботи на токарному верстаті ви розміщуєте заготовки на пересувному столику, а частину заготовок (дрібні – по 5 шт., великі – по 1 або 2) – у ближній робочій зоні ліворуч. Така організація праці на робочому місці дає змогу економити час, підвищувати продуктивність праці.

У процесі організації праці велике значення має вибір найкращих способів і прийомів виконання роботи. Для цього доцільно застосовувати спеціальні технологічні пристрої, що дають змогу об'єднувати операції або обробляти кілька заготовок одночасно.

Складовою частиною організації праці є правильний розпорядок дня, чергування роботи і відпочинку, тобто режим праці. Праця в шкільній майстерні пов'язана з фізичним напруженням. У процесі виконання навчально-трудових завдань основне навантаження несуть м'язи рук, ніг і тулуба. М'язи спини, потилиці і плечового суглоба перебувають у статичному напруженні. Нерівномірний розподіл навантажень призводить до швидкого втомлювання.

Під час мікропауз виконуйте фізичні вправи, які знімають напруження працюючих м'язів і активізують непрацюючі м'язи.

Ось деякі рекомендації щодо їх виконання.

1. Руки опущені, ноги на ширині плечей; рух рук до плечей і вгору; розслабивши м'язи, руки швидко опустити вниз (потрушуючи ними), нахилити тулуб вперед. Повернутись у вихідне положення. Виконати в повільному темпі два-три рази.

2. Руки на поясі: ліву ногу поставити на носок і зробити два пружинні рухи лівим коліном убік, не відриваючи носка ноги від підлоги; максимально розслабивши м'язи, повторити той самий рух правою ногою; повернутись у вихідне положення. Виконати в середньому темпі два рази.

3. Розвести руки в сторони й назад, повернути тулуб управо; зробити вдих; на видиху повернутись у вихідне положення, розслабити м'язи, зробити те саме в другий бік. Темп повільний.

4. Ходьба на місці. Дихання помірно. Тривалість – 1 хв. Якщо вам доводиться читати креслення, виконувати точні й дрібні роботи, тобто дуже напружувати зір, бажано періодично давати відпочинок очам. Можна подивитись навкруги себе, розслабитись, посидіти 1...2 хв, подивитись у вікно, на предмети обстановки у майстерні, після чого знову приступити до роботи.

Щоб праця у шкільних майстернях була продуктивною, необхідно дотримуватися основ наукової організації праці, економічних та ергономічних вимог.



комплексна система оцінювання якості, екологія, екосистема, організація праці, ергономіка, ергономічні вимоги, наукова організація праці



Ергономіка – наука, що вивчає допустимі фізичні, психологічні, нервові навантаження на людину в процесі праці.

Екосистема – єдиний природний комплекс, утворений живими організмами і середовищем їх проживання, зв'язаними між собою обміном речовин і енергії.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 18

Оцінювання готових виробів

Обладнання і матеріали: вироби, виготовлені на попередніх заняттях.

Послідовність виконання роботи:

1. За завданням учителя ознайомтеся з конструкцією раніше виготовленого виробу.
2. Визначте назви матеріалів, які використовувалися для його виготовлення.
3. Пригадайте технологію виготовлення елементів виробу та види відходів, які при цьому утворювалися.
4. Установіть технологію утилізації відходів та її вплив на екологію.
5. Визначте ергономічні вимоги щодо виготовлення окремих елементів.
6. Висновки запишіть у робочий зошит.



1. Що називається екологією?
2. Як впливає виробництво на екологію?
3. Як зменшують вплив виробництва на екологію?
4. Що називають екосистемою?
5. Що називають ергономікою?
6. Як залежить здоров'я людини від екології та ергономіки виробничих процесів?

§ 30. Загальні уявлення про професію, спеціальність, посаду



1. Пригадайте, за якими ознаками класифікують професії.
2. Яку структуру має народногосподарський комплекс країни?
3. Які професії належать до виробничої та невиробничої сфер?

Усе, чим користується людина – автомобілі й космічні кораблі, мобільні телефони й комп'ютери, родючі землі й технічні споруди, предмети повсякденного використання, – результат її праці.

Для того щоб створити будь-яку корисну річ, необхідно мати відповідні знання і вміння. Але насамперед треба здійснити найголовніше в житті – вибрати вид трудової діяльності – *професію*. Це відповідальне і складне завдання, до якого необхідно підходити зважено. Від правильного вибору професії залежатиме власне задоволення результатами своєї праці та її якість.

Професія – це рід занять, який об'єднує групу споріднених спеціальностей. Наприклад: професія – учитель, а спеціальності – учитель трудового навчання, учитель фізики, учитель інформатики тощо. Спеціальності слюсар механоскладальних робіт, слюсар контрольно-вимірювальних приладів і автоматів, слюсар-ремонтник – об'єднуються у професію «слюсар», а «столяр» об'єднує такі спеціальності, як столяр-червонодеревник, столяр-меблевик, столяр-будівельник тощо. Поняття «професія» ширше, ніж «спеціальність», тому їх не можна ототожнювати.

Спеціальність – це сфера діяльності, що вимагає певної підготовки і є основним засобом для існування і розвитку людини, її життєзабезпечення.

Висококваліфіковані працівники, які досконало оволоділи професією, можуть очолювати на підприємстві групу фахівців, які виробляють певний вид продукції. Наприклад, бригадир слюсарів-складальників, начальник відділу технічного контролю, начальник навчального цеху, заступник директора заводу тощо. *Службове становище, пов'язане з виконанням певних обов'язків у якій-небудь установі, на підприємстві, в організації, називається посадою.*

Залежно від рівня знань і вмінь працівника (ступеня підготовленості) до певного роду занять спеціальна комісія виробництва розглядає питання про присвоєння йому певної кваліфікації. *Кваліфікація – ступінь (рівень) підготовленості людини до якого-небудь виду праці.* Слюсар I розряду, слюсар II розряду, слюсар VI розряду – це рівень кваліфікації працівника. Слюсар VI розряду має вищий рівень кваліфікації, ніж слюсар III, II чи I розряду, а відповідно і вищу заробітну плату. Як зорієнтуватись у складному й цікавому різноманітті професій, які їх особливості? Для цього розроблені спеціальні довідкові матеріали: *класифікатори та класифікації професій.*

Класифікатор професій – довідник, який містить систематизований перелік професій (виробничих стандартів). *Класифікації професій* – це розподіл професій відповідно до галузевої структури народного господарства (виробничої і невиробничої сфер).

Оскільки в одній галузі працюють різні спеціалісти, необхідно знати особливості їхньої праці. Наприклад, у виробничій сфері працюють оператори ліній автоматичного монтажу, дизайнери, інженери, конструктори, будівельники та інші працівники, характер праці яких різний. Уявлення про характер праці спеціаліста залежно від предмета праці дає кваліфікація професій.

Об'єкти, на які спрямована діяльність людини, називають предметом праці. Вона може бути спрямована на людину, природу, техніку, символи, художній образ.

Згідно з класифікацією за предметом праці професії поділяють на п'ять типів: *людина – природа, людина – людина, людина – техніка, людина – знакова система, людина – художній образ.*

Тип професій *людина – природа* об'єднує професії, предметом праці яких є жива природа: рослинні і тваринні організми. До цього типу належать такі професії, як агроном, тракторист, виноградар, птахівник, зоотехнік.

До типу професій *людина – людина* належать професії, де предметом праці є люди. Прикладом цього типу можуть бути професії: учитель, лікар, продавець, телефоніст міжміського зв'язку.

Тип професій *людина – техніка* вказує на те, що людина в процесі праці свою діяльність спрямовує на технічні об'єкти (машини, механізми). Найпоширенішими професіями цього типу є: токар, слюсар, сталевар, шахтар, електромонтажник, технік-електрик, інженер-технолог.

Тип професій *людина – знакова система* включає професії, де людина має справу з кресленнями, схемами, картами, текстами, символами. До цього типу відносяться професії: секретар-друкарка, редактор, бухгалтер, програміст, оператор зв'язку, телеграфіст, кресляр, топограф, технік-геодезист.



Тип професій *людина – художній образ* об'єднує професії, пов'язані з образотворчою, музичною, акторсько-сценічною діяльністю. Професії: художник, артист ансамблю, актор, композитор, скульптор, конструктор-модельєр одягу.

Класифікація професій за предметом праці допомагає розібратися в тому, які загальні вимоги ставить об'єкт праці до людини. Так, тип професій *людина – людина*, крім професійних знань спеціаліста, передбачає тактовність, чуйність, доброзичливість, вміння стримувати себе, спілкуватися з людьми різного характеру і темпераменту.

Професії типу *людина – художній образ* потребують від людини образного мислення, уваги, здібностей до сприймання кольору, форм, спостережливості.

Якщо людина відповідає вимогам, які ставить професія до здібностей, особистих якостей, фізичного стану, то вона є *професійно придатною*. Наприклад, той, хто має намір обрати професію слюсаря механоскладальних робіт, повинен відповідати таким вимогам: високий рівень технічного мислення; здатність до швидких, чітких дій; зосередженість, увага, хороший зір, добра рухова активність та ін.

Коли людина не відповідає професії, то має місце *професійна непридатність*. Наслідком професійної непридатності є різні захворювання, втрата працездатності. Крім того, вона завдає відчутних економічних збитків через випуск продукції низької якості, повторний вибір професії та навчання. Причини професійної непридатності можуть бути різними, наприклад фізіологічними. Якщо людина не розрізняє кольори (дальтонік), вона не може бути водієм, художником, дизайнером, маляром. Друга причина – невідповідність за станом здоров'я. При алергічних захворюваннях не можна освоювати фармацевтичні, медичні професії. Третя причина – невідповідність професійно важливим якостям. Наприклад: оператор комп'ютерного набору повинен швидко і точно виконувати операції пальцями рук, йому повинні бути притаманні зосередженість, висока увага, знання мов тощо.

Отже, щоб обрати професію, необхідно з'ясувати її вимоги до людини.

Для визначення інтересів і нахилів до певного типу професій ученими-психологами розроблені спеціальні тести, завдання, опитувальники, комп'ютерні програми.

Для надання допомоги у виборі професії в населених пунктах створюються *центри зайнятості*, в яких працюють психологи, педагоги, медичні та інші працівники. У них можна досить детально вивчити індивідуальні особливості людини та її придатність до оволодіння тією чи іншою професією.

Ознайомтеся з практичною роботою цього параграфу та визначте свої інтереси і нахили до професії.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 19

Визначення інтересів і нахилів до певного типу професій

Послідовність виконання роботи:

1. Ознайомтеся з інструкцією до опитувальника та завданнями, що пропонуються в ній.
2. Заповніть аркуш відповідей.
3. Визначте власні інтереси і нахили до певного типу професій.



Завдання.

Уявіть, що після відповідного навчання ви зможете виконувати будь-яку роботу. Проте якщо б вам довелося вибирати лише одну з двох можливих, яку ви виберете?

1а – Доглядати за тваринами

2а – Допомогати хворим людям, лікувати їх

3а – Контролювати якість книжкових ілюстрацій, плакатів, художніх листівок, платівок

4а – Обробляти матеріали (деревину, тканину, метал, пластмасу)

5а – Обговорювати науково-популярні книжки, статті

6а – Вирощувати молодняк тварин будь-якої породи

7а – Копіювати малюнки, зображення або налагоджувати музичні інструменти

8а – Повідомляти, роз'яснювати людям потрібні їм відомості (у довідковому бюро, на екскурсії і т. п.)

9а – Ремонтувати вироби (одяг, техніку, житло)

10а – Лікувати тварин

11а – Вирощувати нові сорти рослин

12а – Вникати у суперечки, сварки між людьми, переконувати, пояснювати, заохочувати, карати

13а – Спостерігати, вивчати роботу гуртків художньої самодіяльності

14а – Вивчати, налагоджувати медичні прилади, апарати

15а – Складати точний опис явищ, подій, що спостерігаються, і т. п.

16а – Робити лабораторні аналізи в лікарні

17а – Фарбувати або розписувати стіни приміщення, поверхні виробів

18а – Організувати культпоходи однопітків чи молодших від себе до театру, музею, на екскурсії

19а – Виготовляти за кресленням деталі, вироби (машини, одяг), будувати будинок

20а – Боротися із хворобами рослин, шкідниками лісу, саду, поля

1б – Обслуговувати машини, прилади, виконувати їх регулювання

2б – Складати таблиці, схеми, програми для ЕОМ

3б – Спостерігати за станом і розвитком рослин

4б – Доводити товари до споживача (рекомендувати, продавати)

5б – Обговорювати художні книжки, п'єси, концерти

6б – Тренувати товаришів або молодших у виконанні будь-яких дій (трудо-вих, навчальних, спортивних)

7б – Керувати яким-небудь вантажним підйомником чи транспортним засобом (підйомним краном, трактором, тепловозом та ін.)

8б – Художньо оформляти виставки, вітрини або брати участь у підготовці п'єс, концертів

9б – Шукати й виправляти помилки у текстах, таблицях, малюнках

10б – Виконувати обчислювання, розрахунки

11б – Конструювати, проектувати нові види промислових виробів (машини, одяг, будинки тощо)

12б – Читати схеми, креслення, таблиці (перевіряти, уточнювати)

13б – Спостерігати, вивчати життя мікробів

14б – Надавати людям медичну допомогу при пораненнях, опіках тощо

15б – Художньо описувати, зображувати події, які спостерігаються або уявляються

16б – Приймати, оглядати хворих, проводити з ними бесіди, призначати лікування

17б – Здійснювати монтаж будівлі, складання машин, приладів

18б – Грати на сцені, брати участь у концертах

19б – Виготовляти креслення, копіювати карти

20б – Працювати на клавішних машинах, друкарській машинці, телетайпі і т. п.

Завдання полягає в тому, що вам потрібно письмово відповісти на 20 запитань. Для цього ви повинні заповнити за наведеною формою аркуш відповідей. Номери і буквені позначення в клітинках аркуша відповідей стосуються номерів позначення запитань. Тому, відповідаючи на запитання, треба поставити знак «+» (так) чи «-» (ні) у тій чи іншій клітинці аркуша відповідей: один, якому віддаєте перевагу, позначити знаком «+», другий, який відкидаєте, – знаком «-».

При обробці результатів відповідей ви самі повинні підрахувати кількість знаків «+» окремо в кожному з п'яти вертикальних стовпчиків і проставити відповідні суми в нижніх клітинах аркушів відповідей.

Запитання підібрані та згруповані так: у першому стовпчику вони стосуються професій системи *людина – природа* (умовно позначено літерою «П», у другому – *людина – техніка* («Т»), у третьому – *людина – людина* («Л»), у четвертому *людина – знакова система* («З»), у п'ятому – *людина – художній образ* («Х»).

Максимальні суми в тих чи інших стовпчиках указують на перевагу інтересів, а можливо, й нахилів, до тих чи інших галузей діяльності.

Наводимо приклад заповнення аркуша відповідей.

Прізвище, ім'я учня					
Клас	Школа			Дата	
	П	Т	Л	З	Х
	1а –	16 +	2а +	26 +	3а –
	3б –	4а +	4б –	5а +	5б –
	6а +	7б +	6б –	9б +	7а –
		9а +	8а –		8б +
	10а +			10б –	
	11а –	11б +	12а –	12б +	13а –
	13б +	14а +	14б –	15а –	15б –
	16а –		16б +		17а +
		17б +	18а –		18б –
	20а –	19а +		19б –	
				20б –	
«+»	3	7	2	4	2
«-»	5	1	6	4	6

У даному випадку інтереси й нахили учня вказують на схильність до оволодіння професією типу *людина – техніка*. А які ваші результати? Запишіть висновок у робочий зошит та виконуйте подальші дослідження, порівнюйте результати, проконсультуйтеся з учителями, психологами, батьками, удосконалюйте свої знання та вміння для оволодіння в майбутньому певною професією.



професія, спеціальність, посада, споріднені спеціальності, класифікатор професій, класифікація професій, предмет праці, професійна придатність, професійна непридатність, центр зайнятості



Професіонал – той, хто зробив яке-небудь заняття предметом своєї постійної діяльності, своєю професією.

Професія – рід занять, трудової діяльності людини, що вимагає певних знань і навичок і є джерелом існування.

Спеціальність – сфера чиєїсь діяльності або вивчення чого-небудь; основна кваліфікація, професія, фах.

Установа – організація, що відає якою-небудь галуззю (галузями) народного господарства, культури, науки і працює в цій галузі.

Організація – об'єднання людей для здійснення певних заходів, розробки технологій і т. д.

Фахівець – той, хто досконало володіє якимось фахом, має високу кваліфікацію, глибокі знання з певної галузі техніки, науки, мистецтва тощо; той, хто зробив якесь заняття своєю професією.



1. Що спільного та в чому відмінність між професією та спеціальністю?
2. У чому сутність поняття «посада»?
3. Якого фахівця називають професійно придатним?
4. Які основні причини професійної непридатності людини?
5. Які наслідки професійної непридатності людини?
6. Як уникнути помилкового вибору професії?

§ 31. Принципи вибору професії



1. Від чого залежить вибір професії?
2. Які професії є найпоширенішими?
3. Яка продукція називається конкурентоспроможною?

Світ професій цікавий і різноманітний. У ньому є можливості для реалізації власних намірів, індивідуальних можливостей та потреб суспільства.

Вибір професії – найважливіший і найвідповідальніший момент у житті кожної людини. Чи можна обирати професію, керуючись лише прагненням отримати високу заробітну плату та наявністю близько розташованого підприємства? Виявляється, цього замало. Насамперед необхідно, щоб праця приносила радість, задоволення, сприяла здійсненню найзаповітніших мрій.

Правильно обрана професія сприяє швидкому професійному зростанню, творчому підходу до трудової діяльності, впровадженню новітніх технологій. Крім того, правильний вибір професії позитивно впливає на фізичний, моральний і психологічний стан людини. Вона працює без перенапруження, не перевтомлюється, прагне досягти кращих результатів своєї діяльності.

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 помиліться у виборі професії!

Як же правильно обрати професію? Для цього вченими-психологами розроблена науково обґрунтована теорія у розв'язанні трьох компонентів: «хочу», «можу», «потрібно» – як складових успіху у вирішенні цієї важливої проблеми.

«Хочу» – вказує на необхідність урахування потреб, бажань, ідеалів людини, того, що її приваблює, до чого вона прагне. Це питання про особисту спрямованість людини, її інтереси й бажання. Під *інтересом розуміють активну пізнавальну спрямованість людини на той чи інший предмет праці*. Стосовно до вибору професії, інтереси – це позитивне ставлення до певної сфери праці, прагнення до пізнання й діяльності. *Інтереси різняться за змістом, глибиною обсягу, тривалістю*. Зміст і глибина обсягу знань та вмінь відображають кругозір і допитливість людини. Тривалість інтересів характеризує їх стійкість, привабливість, тобто незмінність висновків щодо оволодіння визначеним напрямком діяльності в майбутньому.

У результаті поглиблення людиною знань про майбутню діяльність інтереси змінюються. Спочатку вони носять характер *тимчасових, епізодичних* і проявляються в позитивному ставленні до певного предмета праці (типу професії). Якщо такі інтереси не розвивати, вони можуть «згаснути» (послабитись). За умови поглиблення й удосконалення інтересів у визначеній сфері діяльності вони закріплюються і через певний час можуть стати стійкими. Це настає, коли людина чітко уявляє собі особливості тієї чи іншої сфери діяльності та визначилась у виборі свого життєвого шляху. Такі інтереси переростають у схильність.

Прагнення людини до якого-небудь виду діяльності з урахуванням своїх природних здібностей та бажань називають схильністю. Якщо інтереси можна виразити мотивацією «хочу знати», то схильність – «що робити». Одна справа цікавитися інформацією про свої інтереси з різних інформаційних джерел: книжок, журналів, Інтернету тощо, інша – прагнути досягти їх самому. Тому необхідно не чекати, а творчо й активно працювати. Тільки така діяльність людини дає змогу досягти бажаного результату.

Невід'ємною складовою успіху людини є врахування її індивідуальних здібностей, тобто вирішення складової «можу».

Здібність – це природний нахил людини до певного виду діяльності. Це обдарування, талант, які допомагають досягненню успіху в якій-небудь справі. Наприклад, якщо людині притаманне вміння добре запам'ятовувати багато формул, визначень, цифр, слів та оперувати ними, робити логічні висновки, абстрактно мислити, – її прагнення можуть бути спрямовані на оволодіння професіями математика, програміста, конструктора та ін.

Отже, щоб обрати професію, необхідно багато знати і вміти, а також володіти певними природними задатками. Іншою складовою формули вирішення мети є компонент «потрібно». Це значить, що для визначення сфери майбутньої діяльності необхідно знати й враховувати потреби у фахівцях на ринку праці (потреби виробництва). Можна, наприклад, оволодіти професією оператора комп'ютерного набору, а в даному регіоні є потреба в операторах ліній автоматичного монтажу чи програмістах. Це споріднені спеціальності, які дають можливість задовольнити одночасно



як власні інтереси та можливості, так і потреби ринку праці в кваліфікованих працівниках. Дані про потреби виробництва у кадрах можна отримати в регіональних центрах по працевлаштуванню населення, які є в кожному районі, місті, області. Важливе значення у виборі професії має знання вимог, які ставляться до спеціаліста даного фаху.

Джерелом інформації про професію є професіограма.

Професіограма – це опис професії, який містить різнобічну характеристику конкретного виду праці та дає уявлення про роботу спеціаліста, які знаряддя він при цьому використовує, в яких умовах працює, що забезпечує йому успіх у роботі, а також інформацію про шляхи здобуття професії і перспективи зростання професійної майстерності.

Розглянемо, наприклад, професіограму наладчика ліній автоматичного монтажу. Це одна з перспективних професій. Виникла вона у зв'язку з появою в промисловості складного автоматичного обладнання. В умовах автоматизації виробництва її значення постійно зростає. Працює наладчик на підприємствах машинобудівної, легкої, харчової, текстильної промисловості, у сільському господарстві.

Наладчик налагоджує верстати, інструменти, перевіряє справність усіх систем управління, спостерігає за роботою обладнання. При виявленні несправностей ліквідує їх, виконує також розрахунки, пов'язані з наладкою машин і механізмів. У процесі праці наладчик використовує різні контрольно-вимірвальні прилади та інструменти, складні механізми, новітні пристрої та пристосування, електромонтажне і слюсарне обладнання тощо.

Для наладчика важливе значення має здатність до логічного і творчого мислення, спостережливість. Наладчику доводиться здійснювати логічні операції, щоб виявити причину несправності. Важливі для нього також терпіння, акуратність, уміння стримувати себе в критичних ситуаціях.

Для оволодіння цією професією необхідні знання з фізики, математики, трудового навчання, креслення. Працівник даної професії повинен мати добрий зір і слух, хорошу координацію рухів рук, бути фізично здоровим, не мати медичних протипоказань.

Здобути професію можна у професійно-технічних навчальних закладах, а продовжити та вдосконалити – у вищих.

Особливе значення у виборі професії відіграє особистісний професійний план або план професійних намірів.

Про особливості його складання ви дізнаєтесь у наступному навчальному році.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 20

Аналіз професіограм

Обладнання: професіограми професій за п'ятьма типами: *людина – людина, людина – техніка, людина – художній образ, людина – природа, людина – знакова система.*

Послідовність виконання роботи:

1. За завданням учителя ознайомтесь із професіограмами професій.
2. З'ясуйте сутність кожної професіограми.

3. Запишіть у робочий зошит належність професій, описаних у професіограмах, до видів професій за ознаками праці.

4. Зробіть за власним задумом відповідно до ваших нахилів аналіз професіограми.

5. Проаналізуйте професіограму, яка відповідає вашим нахилам, за наступною схемою:

- значущість професії для суспільства;
- знаряддя праці. Основні трудові операції;
- вимоги професії до здібностей, якостей людини;
- вимоги професії до стану здоров'я;
- шляхи здобуття професії;
- можливості вдосконалення професійної майстерності.

Інтереси, бажання, схильність, професіограма.



Тимчасовий – який триває протягом певного часу.

Епізодичний – несистематичний, який відбувається, діє вряди-годи.

Стійкий – непохитний у намірах, поглядах, вчинках, діях.

Прагнення – сильне бажання; потяг до здійснення чогось.

Бажання – прагнення до здійснення чого-небудь; хотіння.

Нахил – природні здібності; хист до чого-небудь.

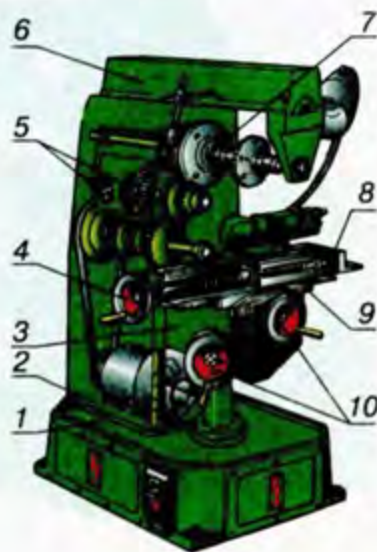


1. У чому сутність принципу вибору професії?
2. Що спільного та в чому відмінність між поняттями «прагнення» і «бажання»?
3. Чи потрібно враховувати потребу ринку праці у фахівцях при виборі професії?
4. Що називають професійним планом?
5. Який документ називають професіограмою? Що можна дізнатися з неї?

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ ТЕМАТИЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ З РОЗДІЛУ «ТЕХНІКА І ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ВИГОТОВЛЕННЯ ВИРОБІВ ІЗ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ»

1. Установіть відповідність між позначеннями елементів верстата НГФ-110 Ш4 та їх назвами.

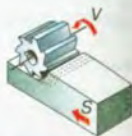
- а) Маховички поперечної та вертикальної подачі;
- б) полозки;
- в) стіл;
- г) хобот;
- ґ) маховичок поздовжньої подачі;
- д) рукоятки управління частотою обертання шпинделя;
- е) шпindelна насадка;
- є) станина;
- ж) корпус;
- з) консоль.



2. Скільки частот обертання шпинделя можна встановити на горизонтально-фрезерному верстаті НГФ-110 Ш4?
а) 1; б) 2; в) 3; г) 4; р) 5; д) 6.

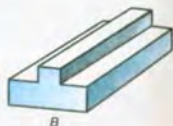
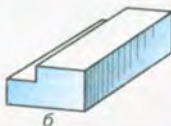
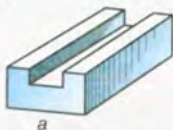
3. Якою фрезою виконується фрезерування, зображене на малюнку?

- а) Циліндричною;
б) кінцевою;
в) торцевою;
г) дисковою.



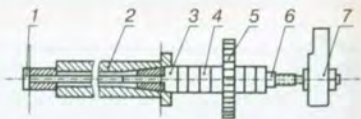
4. Установіть відповідність між зображеннями фрезерованих поверхонь та їх видами:

- 1) уступ;
2) виступ;
3) паз.



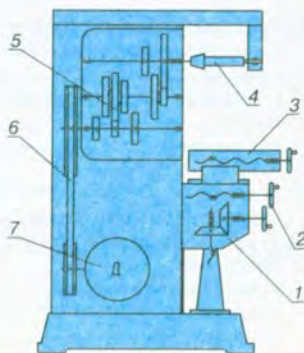
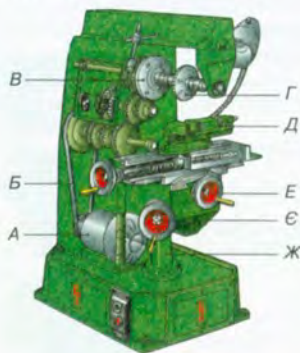
5. Установіть відповідність між елементами пристрою фрезерного верстата, позначеними цифрами, та їх назвами.

- а) Серга;
б) фреза;
в) оправка;
г) стяжний гвинт;
г') гайка;
д) шпindelь;
е) розпірні кільця.



6. За кінематичною схемою і зображенням горизонтально-фрезерного верстата НГФ-110 Ш4 визначте відповідність між буквеними та цифровими позначеннями деталей і механізмів, які призначені для передавання руху різання від вала електродвигуна до фрези.

- а) А - 2, В - 3, Е - 5; г) А - 7, Б - 6, В - 5;
б) А - 7, В - 3, Б - 6; р) Е - 6, Є - 3, А - 7.
в) В - 6, Б - 5, Г - 3;



7. Виконання яких технологічних прийомів зображено на малюнку?
- Правку поверхні заготовки перед фрезеруванням;
 - виставлення заготовки в машинних лецатах для фрезерування;
 - вибивання заготовки з машинних лецат після фрезерування.



8. За якою формулою визначають швидкість різання?

$$a) t = \frac{D-d}{2}; \quad б) n = \frac{1000 \cdot 60 \cdot v}{\pi \cdot D}; \quad в) v = \frac{\pi \cdot Dn}{60 \cdot 1000}.$$

9. Виконання якої технологічної операції зображено на малюнку?

- Фрезерування уступу;
 - фрезерування виступу;
 - фрезерування паза;
 - фрезерування фаски.
10. Що здійснює рух подачі під час роботи на горизонтально-фрезерному верстаті?
- Серва;
 - різальний інструмент (фреза);
 - хобот;
 - заготовка;
 - шпиндель.



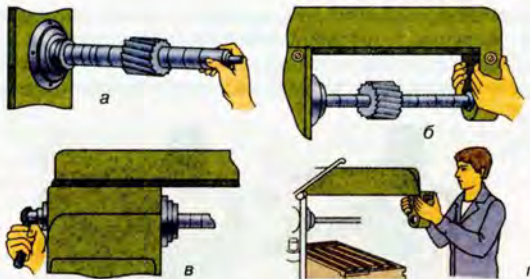
11. За кінематичною схемою горизонтально-фрезерного верстата (мал. 63) установіть, який механізм призначений для зміни частоти обертання фрези.

- Клинопасова передача;
 - коробка швидкостей;
 - механізм поздовжньої подачі;
 - механізм поперечної подачі;
 - механізм вертикальної подачі.
12. Що контролюється способом, зображеним на малюнку?
- Рівномірність виставлення заготовки по горизонталі;
 - розмір висоти від базової лінії;
 - значення виступа заготовки над губками лецат;
 - глибина уступу.

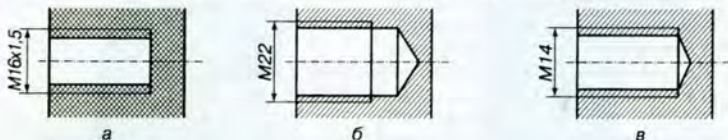
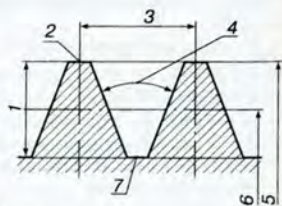
13. Установіть послідовність закріплення оправки на НГФ-110 Ш4.

- а, б, в, г;
- г, в, б, а;
- г, а, в, б;
- в, а, г, б;
- в, г, б, а.

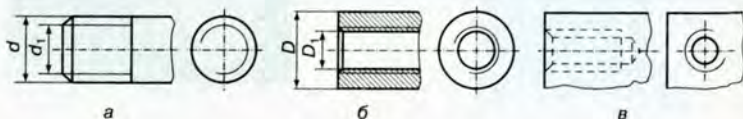




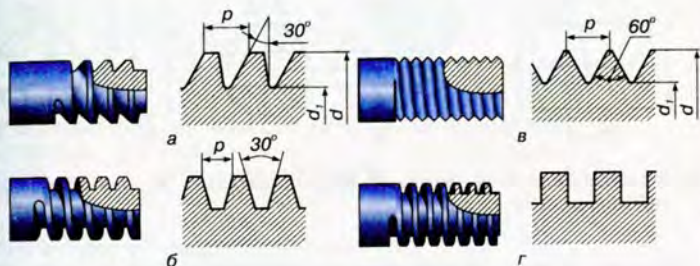
14. Усі існуючі види з'єднань поділяють на:
- зварні, заклепкові, отримані склеюванням, спаюванням, зшиванням;
 - зубчасті, черв'ячні, ремінні, кривошипні;
 - рознімні, нерознімні;
 - болтові, шпилькові, гвинтові.
15. З'єднання, яке утворюється внаслідок нагвинчування однієї деталі на іншу, називають:
- шпильковим;
 - гайковим;
 - різбовим;
 - нерознімним;
 - рознімним.
16. Яке умовне позначення відповідає метричній різьбі з великим кроком?
- M10;
 - M12 × 2,5;
 - M10 – 7H;
 - M12 × 1,5;
 - Tr12 × 6.
17. Установіть відповідність між позначеннями елементів різьби та їхніми характеристиками.
- Зовнішній (найбільший) діаметр різьби;
 - внутрішній (найменший) діаметр різьби;
 - глибина різьби;
 - крок різьби;
 - кут різьби;
 - канавка різьби;
 - вершина різьби.
18. На якому малюнку показано спрощену метричну різьбу з великим кроком у глухому отворі?



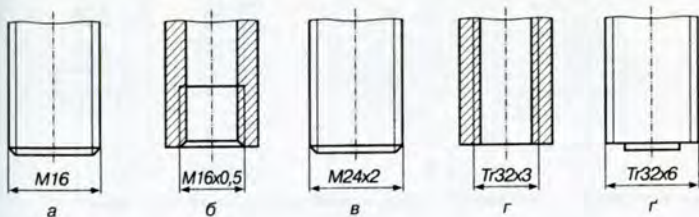
19. На якому малюнку зображено невидиму внутрішню циліндричну різьбу в отворі?



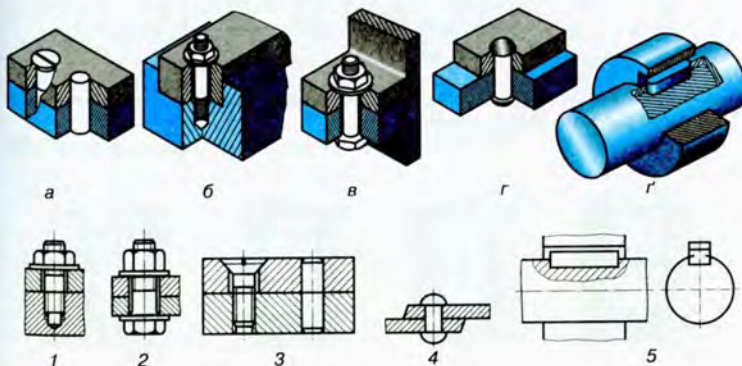
20. Який профіль різьби необхідно застосувати в механізмах, що зазнають значних зусиль, які діють уздовж осі?



21. На якому малюнку зображено умовне позначення зовнішньої метричної різьби з дрібним кроком?

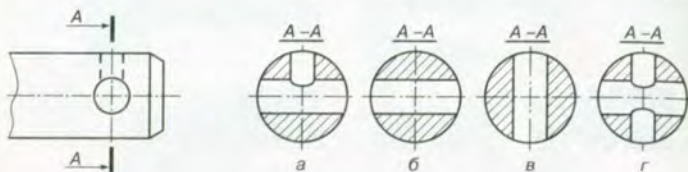


22. Установіть відповідність між зображеннями загальних виглядів з'єднань та їхніми умовними графічними зображеннями.

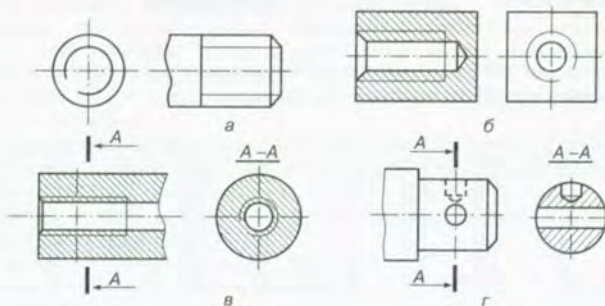




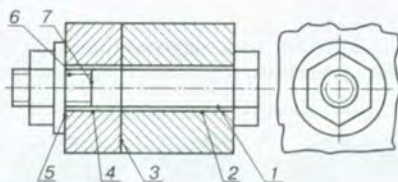
23. Який із перерізів відповідає формі предмета, зображеного ліворуч?



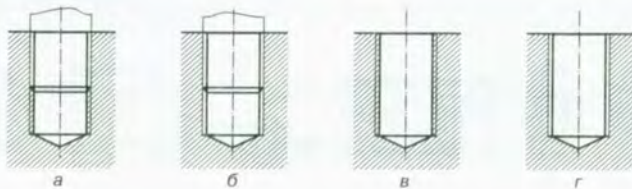
24. На якому малюнку правильно зображено різьбу, виконану по зовнішній поверхві стержня?



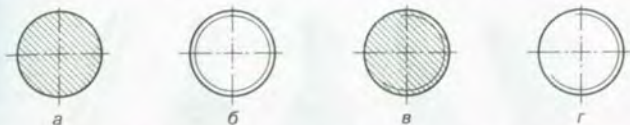
25. Якою цифрою позначено зображення межі різьби на болті?



26. На якому кресленні правильно зображено шпильку, загвинчену в деталь, що має отвір з різьбою?



27. На якому малюнку правильно зображено переріз стержня з різьбою?



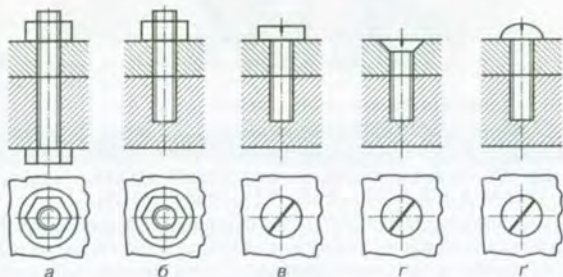
28. Яке позначення відповідає метричній різьбі з дрібним кроком?

- а) M36×4; в) M36; г) M36×1,5.
 б) 36×1,5; г) метрична різьба 36;

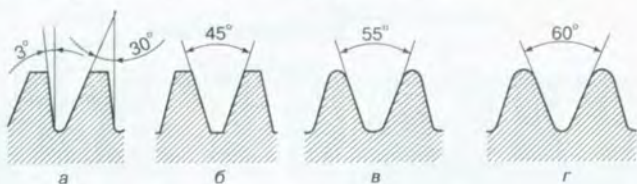
29. Який запис відповідає трубній лівій різьбі?

- а) G3/4; в) G3/4 ліва; г) труб. лів. 3/4".
 б) G3/4LH; г) трубна ліва різьба 3/4";

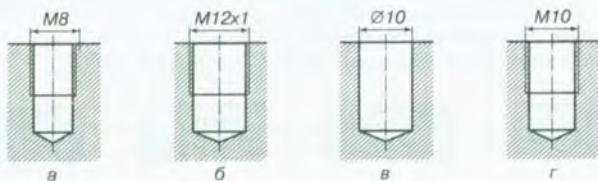
30. На якому малюнку зображено схему рознімного з'єднання, виконаного гвинтом з циліндричною головкою?



31. На якому малюнку зображено профіль метричної різьби?



32. На якому малюнку зображено отвір без різьби?





33. На якому малюнку зображено шпильку?



34. На якому малюнку правильно показано початок нарізання різьби мітчиком?



35. Який кут профілю має метрична різьба?

а) 45° ; б) 50° ; в) 55° ; г) 60° ; r) 65° .

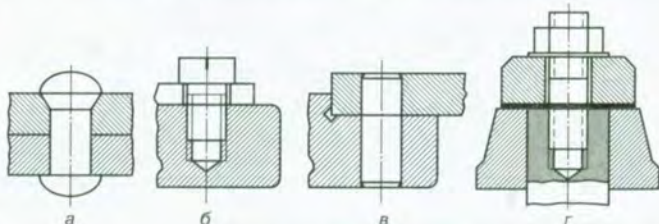
36. Що називають номінальним розміром різьби?

а) Зовнішній діаметр різьби; б) внутрішній діаметр різьби; в) крок різьби; г) середній діаметр різьби; r) глибину різьби.

37. Від чого залежить діаметр стержня та отвору при нарізанні різьби?

а) Від матеріалу, в якому виконується отвір; б) від діаметра різьби, яку мають нарізати; в) від обох параметрів; г) правильної відповіді немає.

38. Які з наведених зображень належать до різних?



39. Який запис відповідає метричній різьбі з великим кроком?

а) M24×3; в) метрична різьба 24×3; г) M24.

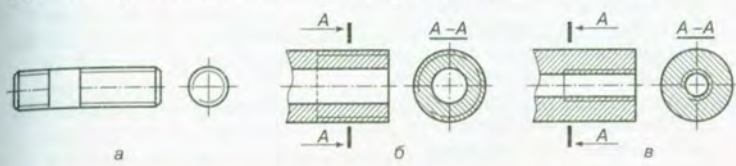
б) 024×3; r) метрична різьба 24;

40. На якому малюнку зображено профіль метричної різьби?





41. На якому малюнку зображено різьбу на внутрішній поверхні?



42. Що перевіряють методом, зображеним на малюнку?

- а) Тип різьби; б) довжину різьби; в) крок різьби.



43. Який мітчик застосовують для першого проходу під час нарізання різьби?

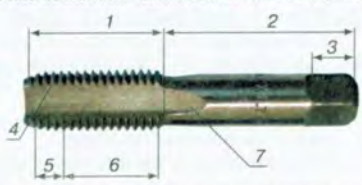


44. На якому малюнку зображено вороток для мітчика?



45. Установіть відповідність між позначеннями елементів мітчика та їхніми назвами.

- а) Забірна частина;
- б) робоча частина;
- в) калібруюча частина;
- г) канавка;
- д) хвостовик;
- е) нитка (виток).



46. Який вид термічної обробки необхідно виконати, щоб забезпечити твердість поверхні сталі шестірні?

- а) Нагріти й охолодити у воді;
- б) нагріти й охолодити у маслі;
- в) нагріти струмом високої частоти й охолодити;
- г) нагріти в муфельній печі до температури 723 °C і охолодити у воді або на повітрі.

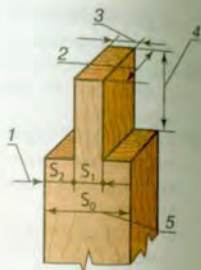
47. У чому полягає відмінність між гартуванням і відпалюванням?
 а) У температурі нагрівання металу;
 б) у тривалості витримання нагрітого металу;
 в) у швидкості охолодження нагрітого металу;
 г) у швидкості нагрівання металу.
48. Для чого проводять термічну обробку поверхні різальних інструментів?
 а) Для збільшення твердості різальної частини;
 б) для збільшення пружності;
 в) для зменшення пластичності;
 г) для підвищення міцності.
49. Який метал має найнижчу температуру плавлення?
 а) Алюміній; б) залізо; в) олово; г) свинець; г) цинк.
50. З якої марки інструментальної карбонової високоякісної сталі виготовляють слюсарні зубила?
 а) У12; б) У13А; в) У9; г) У8А; г) У7.
51. Установіть за діаграмою відповідність між температурами термічної обробки сталей з різним умістом карбону та їх видами.
 а) Відпалювання сталі з концентрацією карбону 0,06 %;
 б) нормалізація сталі з умістом карбону 1 %;
 в) загартування сталі з концентрацією карбону 1,2 %;
 г) температура відпуску сталі з концентрацією карбону 0,8 %.
 А) 850...900 °С; В) 750...770 °С;
 Б) 775...825 °С; Г) 75...750 °С.
52. Від чого залежить якість виробів зі сталі?
 а) Від вмісту інших металів;
 б) від вмісту Карбону;
 в) від швидкості охолодження;
 г) від усього перерахованого;
 г) правильної відповіді немає.
53. В якій середовищі охолоджують карбонові сталі під час гартування?
 а) У розчині солі; б) у воді; в) на повітрі; г) у маслі.
54. Яка технологічна операція найповніше описує процес гартування сталі?
 а) Нагрівання до певної температури й охолодження;
 б) швидке нагрівання до певної температури й повільне охолодження до кімнатної температури;
 в) нагрівання до певної температури, витримка при цій температурі та швидке охолодження у воді.
55. З якою метою проводять термічну обробку сталі?
 а) Для надання речовині, з якої виготовлено виріб, потрібних властивостей;
 б) для поліпшення технологічних властивостей;
 в) для збільшення міцності;
 г) для звільнення заготовки від домішок;



- г) для отримання необхідного комплексу механічних, фізичних, хімічних властивостей.
56. Які властивості сталі зазнають змін у результаті термічної обробки?
а) Фізичні; б) механічні; в) технологічні; г) експлуатаційні; г) усі перелічені.
57. Який метал піддають термічній обробці з метою надання йому потрібних властивостей?
а) Сплав міді з оловом та іншими металами;
б) титан;
в) сплав заліза з карбоном;
г) мідь;
г) алюміній.
58. За виконання якої термічної обробки зменшується крихкість сталі, поліпшуються її механічні властивості?
а) Відпалювання;
б) нормалізації;
в) гартування;
г) відпуску;
г) усіх перелічених.
59. Як називають процес нагрівання сталі до температури 820 °С, витримання при цій температурі й поступове охолодження разом із муфельною піччю?
а) Нормалізацією;
б) гартуванням;
в) відпуском;
г) відпалюванням;
г) цементацією.
60. Як називається операція, за якої сталь нагрівається до температури 800 °С, витримується певний час і швидко охолоджується в рідині?
а) Відпалюванням; г) відпуском;
б) нормалізацією; г) цементацією.
в) гартуванням;
61. Що необхідно враховувати при виготовленні шипових з'єднань?
а) Вади деревини;
б) призначення шипових з'єднань;
в) напрям волокон деревини;
г) товщину спряжуваних деталей;
г) умови використання.
62. Для кріплення яких з'єднань застосовують нагелі?
а) Будь-яких шипових;
б) з'єднань на шип «ластівчин хвіст»;
в) для додаткового кріплення шипових з'єднань, які не вимагають прозорого оздоблення;
г) кутових ящиків;
г) кутових серединних.
63. З'єднання, виконане на шип, має товщину деталі 16 мм. Яка ширина заплечника такого з'єднання?
а) 8,0 мм; б) 9,6 мм; в) 6,4 мм; г) 5,3 мм; г) 2,4 мм.

64. Установіть відповідність між зображеннями елементів шипових з'єднань та їхніми назвами.

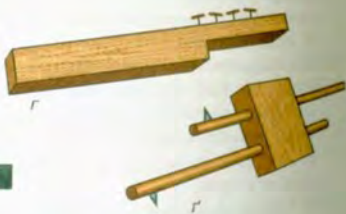
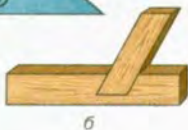
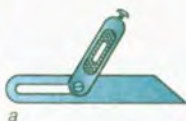
- а) Довжина шипа;
- б) товщина шипа;
- в) ширина шипа;
- г) ширина запlechника;
- г) товщина бруска.



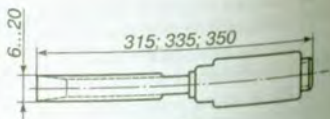
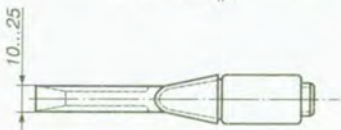
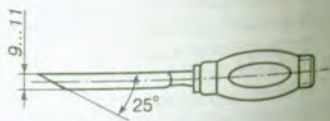
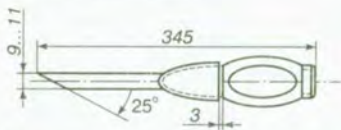
65. З'єднання, виконане на шип, має товщину деталі 16 мм. Яка ширина запlechника такого з'єднання?

- а) 8,0 мм; б) 9,6 мм; в) 6,4 мм; г) 4,8 мм;
- г) 6,4 мм.

66. Який інструмент доцільно використати для ефективного розмічання партії виробів із подвійним наскрізним прямокутним шиповим з'єднанням?



67. Який із зображених інструментів призначений для виконання столярних робіт?



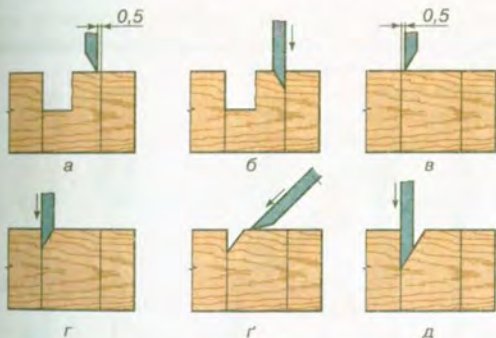
68. Як правильно нанести розмітку при довбанні наскрізного гнізда шипового з'єднання у товстих заготовках?

- а) З одного боку; б) з обох боків.

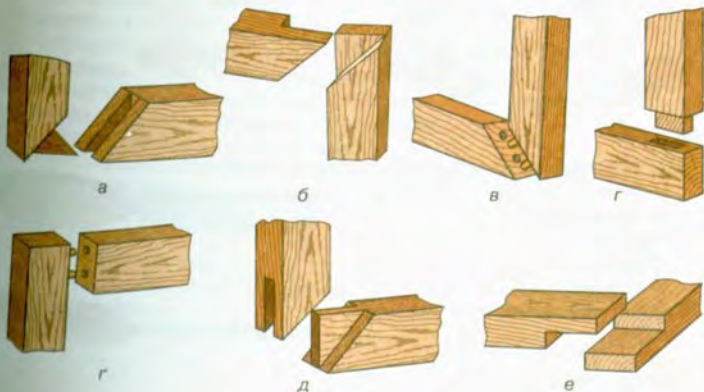
69. Яку ширину повинно мати долото при виготовленні гнізда шипового з'єднання?

- а) Більшу за ширину гнізда;

- б) меншу за ширину гнізда;
 в) ширину, яка відповідає ширині гнізда.
70. Яким пристосуванням має бути обладнане робоче місце для видовбування наскрізного гнізда долотом?
- а) Гвинтовим затискачем;
 б) упорною колодкою;
 в) підкладною дошкою.
71. Установіть послідовність виконання технологічних операцій при виготовленні глухого гнізда за допомогою долота.

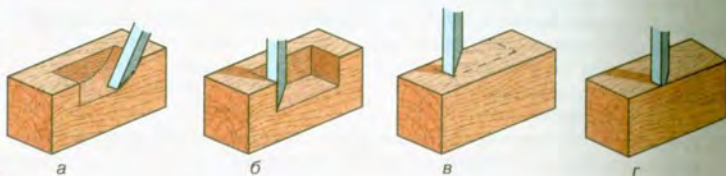


72. Яке основне призначення буртика долота?
- а) Для забезпечення надійного кріплення кільця;
 б) для забезпечення надійного кріплення ручки;
 в) для запобігання розколюванню ручки;
 г) для упередження деформації шийки.
73. На якому малюнку показано глухе гніздо шипового з'єднання?





74. Установіть послідовність виготовлення гнізда за малюнком.

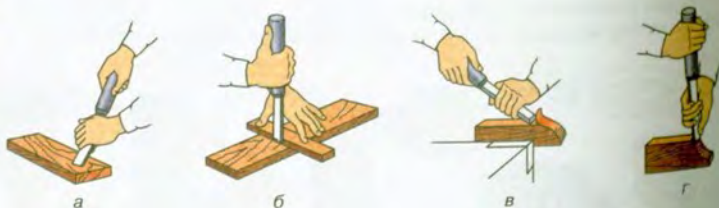


75. Установіть відповідність між прийомами роботи стамескою та назвами операцій, що їм відповідають.

- Підрізання вздовж волокон;
- підрізання впоперек волокон;
- зачищення підрізаної поверхні.



76. На якому малюнку показано прийом різання стамескою впоперек волокон деревини?

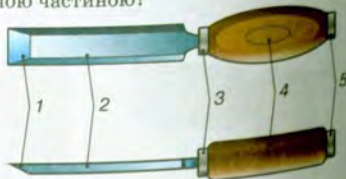


77. Який елемент долота є його робочою частиною?

- Лезо 1;
- стержень 2;
- трубка 3;
- ручка 4;
- кільце 5.

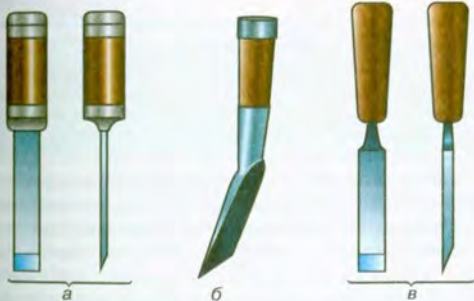
78. Який кут загострення леза долота?

- 5 ... 10°;
- 10 ... 15°;





- в) 15 ... 20°;
г) 25 ... 35°;
г) від 5 до 25°, залежно від твердості деревини.
79. Стамески якої ширини необхідно взяти для видовбування гнізд із поперечним перерізом 30 × 8 мм?
а) 4 мм;
б) 6 мм;
в) 8 мм;
г) 10 мм;
г) 12 мм.
80. На якому малюнку показано долото для виготовлення широких і глибоких гнізд?



81. Установіть відповідність між типами професій та спеціальностями, які їм відповідають.
а) Людина – людина;
б) людина – техніка;
в) людина – природа;
г) людина – знакова система;
г) людина – художній образ.
А) Слюсар, технік-будівельник, інженер-електрик;
Б) продавець, лікар, менеджер, учитель;
В) гравірувальник, дизайнер, різьбяр, скульптор, художник;
Г) лісник, зоотехнік, агроном, квітникар;
Г) кресляр, коректор, нормувальник.
82. Які найважливіші особисті якості повинні бути притаманні людині, яка обирає професію типу людина – техніка?
а) Зорова чутливість;
б) технічне мислення;
в) координація рухів;
г) оперування наочними образами;
г) усі перелічені.

Розділ III

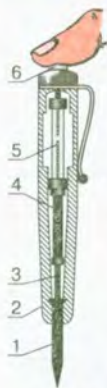
Електротехнічні роботи



§ 32. Будова та принципи дії електровимірювальних приладів



1. Для чого використовують електричні прилади?
2. Пригадайте, який прилад називається електричним пробником. Що ним контролюють? Який принцип дії електричного пробника?
3. Яких правил електробезпеки необхідно дотримуватися під час використання електричного пробника?



Мал. 143.
Неоновий пробник:
1 – металевий щуп;
2 – ізоляційний корпус;
3 – пружина;
4 – резистор;
5 – неонові лампа;
6 – металевий контакт

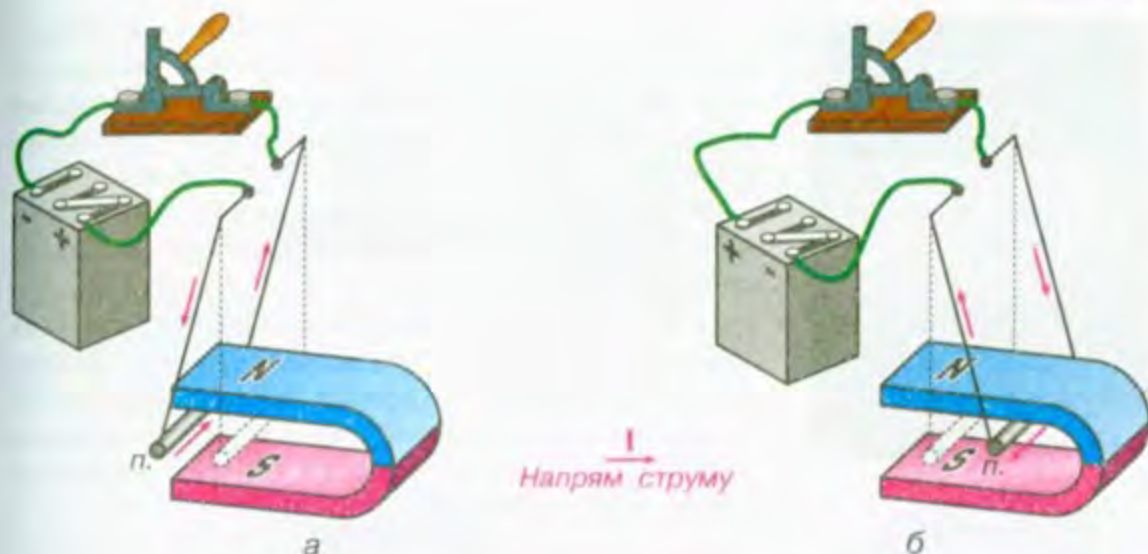
Перед виконанням електромонтажних робіт виникає необхідність перевіряти, чи є в електричному колі електричний струм. У процесі проектування електротехнічних робіт та використання електричної енергії необхідно визначати такі параметри: силу струму, напругу, опір, потужність тощо. Для цього призначені *контрольно-вимірювальні прилади*. Залежно від способу фіксування електричних параметрів вони поділяються на *шкальні* і *безшкальні*.

За принципом дії механізму, за допомогою якого фіксується значення електричного параметра, прилади поділяються на *стрілочні* і *безстрілочні*.

Найпростішим безшкальним приладом є неоновий пробник (мал. 143).

За допомогою цього приладу можна виявляти наявність напруги в електричному колі та на окремих його ділянках, а також визначати провід, який перебуває під напругою.

Принцип дії пробника ґрунтується на проходженні через нього електричного струму. Під час користування пробником його ручку (ізоляційний корпус) затискають великим і середнім пальцями руки, а вказівним – натискають на верхній металевий контакт. Тіло людини відіграє роль «заземлення», коли нижнім металевим контактом (щупом) торкаються до струмопровідного елемента електричного кола. Щоб обмежити значення сили струму, що проходить через неонову лампу, та запобігти ураження людини електричним струмом, перед лампою монтують резистор (опір). Недоліком такого інструмента є те, що неонові лампи світяться однаково яскраво як при напрузі 220 В, так і при 127 В. Тобто він лише фіксує наявність напруги в електричному



Мал. 144. Взаємодія провідника зі струмом і магнітним полем:
а – виштовхування провідника; б – втягування провідника

колі, проте не дає можливості виміряти її значення. Для вимірювання значення напруги можна використати *індикатор*, який має шкалу, проградуєвану у вольтах. Його принцип дії ґрунтується на світінні окремих частин індикатора залежно від значення вимірюваної напруги.

Крім цих приладів, в електротехніці використовують стрілочні електровимірювальні прилади: амперметри, вольтметри, омметри та ін.

Який же принцип дії цих приладів?

Відомо, що магніти притягують залізні предмети і що в них є два полюси: північний і південний. Якщо наблизити один до одного північний або південні полюси – вони відштовхуються, а якщо південний і північний – вони притягуються. Так взаємодіють усі намагнічені предмети.

У фізиці про результат таких взаємодій говорять: *однойменні полюси відштовхуються, а різнойменні – притягуються*. Ви також знаєте, що магніти притягують предмети зі сталі, але не притягують із міді, алюмінію, цинку. А що треба зробити, щоб ці метали притягувалися або відштовхувалися від постійного магніту?

У XVIII ст. Андре Ампер відкрив цікаве фізичне явище: при наближенні магніту до проводу, в якому йде струм, провід починав рухатися. Залежно від того, в якому напрямі йде струм у проводі, залежить напрям його руху між полюсами підковоподібного магніту (мал. 144).

Якщо струм у проводі (II) йде «до спостерігача» – провід утягується в проміжок між полюсами магніту, якщо ж «від спостерігача», то, навпаки, виштовхується. Тобто на провідник діє сила, яка змушує провід рухатися. На честь відкривача цього явища вона дістала назву сили Ампера.

Принцип взаємодії магніту й електрики покладений в основу роботи таких електровимірювальних приладів, як амперметр, вольтметр, омметр, авометр. Прилади, принцип дії яких ґрунтується на взаємодії провідника зі струмом і магнітного поля, відносяться до системи *магнітоелектричних*. За конструкцією ці прилади належать до стрілочних. У них дія електричного струму викликає переміщення рухомої частини механізму. Рухомою частиною і закріплена на ній стрілка обертаються навколо своєї осі.



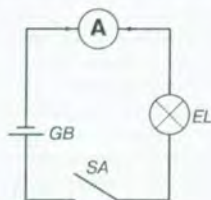
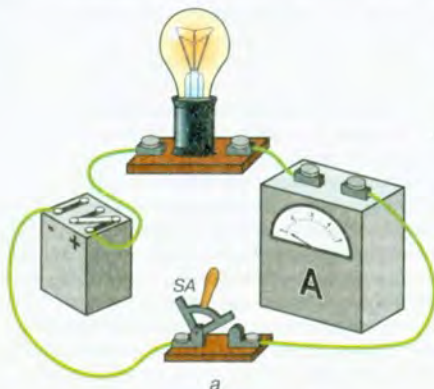
Мал. 145. Амперметр:
а – зовнішній вигляд;
б – схема принципу дії

Для вимірювання сили струму в електротехніці використовують *амперметр*. Він складається з підковоподібного магніту, між полюсами якого знаходиться металева рамка, що може обертатися навколо поздовжньої осі (мал. 145).

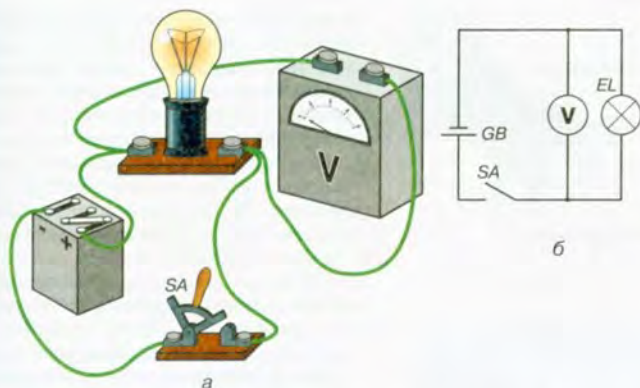
Якщо в рамці йде струм, на неї діють сили Ампера, які намагаються повернути її. Цьому протидіє спіральна пружина, яка рамку закручує, поки вона не зупиниться. Чим більша сила струму йде в рамці, тим на більший кут закручується пружина. До рамки прикріплена стрілка, верхня частина якої рухається над шкалою з поділками. Під час зупинки стрілки на шкалі фіксується значення сили струму. На початку і в кінці шкали закріплені обмежувачі, які обмежують рух стрілки.

Для вимірювання сили струму амперметр умикають послідовно зі споживачем і джерелом струму. При цьому весь вимірюваний струм проходить через амперметр (мал. 146).

Під час вимірювання сили постійного струму необхідно стежити, щоб клемма амперметра, яка позначена знаком «+», була з'єднана з позитивним полюсом джерела струму. Інакше стрілка рухатиметься у зворотному напрямі, що не дасть змоги визначити значення сили струму. Магнітоелектричні прилади придатні лише для вимірювання в колах постійного струму. Вольтметр цієї системи має таку саму будову, як і амперметр, тільки всередині в ньому послідовно до рамки приєднаний резистор з великим опором (5...50 кОм і більше), а шкала



Мал. 146. Вимірювання сили струму амперметром: а – електричне коло;
б – електрична схема



Мал. 147. Вимірювання електричної напруги вольтметром:
а – електричне коло; б – електрична схема

проградує у вольтах. Їх умикають паралельно ділянці електричного кола, між точками якої вимірюють напругу (мал. 147).

Для вимірювання електричного опору застосовують спеціальні прилади, які називаються *омметрами* і *мегомметрами*. Електричний опір можна також вимірювати за допомогою амперметра і вольтметра. При цьому способі в коло вимірюваного опору вмикають ці прилади. Для підрахунку значення опору застосовують формулу:

$$R = \frac{U}{I},$$

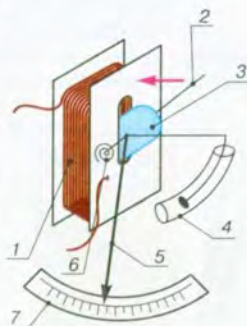
де U – значення напруги, виміряної вольтметром (В), I – значення сили струму, виміряної амперметром (А), R – значення опору.

Одиницею вимірювання опору є ом. Опір, у тисячу разів більший, називається *кілоомом* ($1000 \text{ Ом} = 1 \text{ кОм}$), а в мільйон разів – *мегаомом* ($10^6 \text{ Ом} = 1 \text{ МОм}$).

До інших систем електровимірювальних приладів відносяться прилади *електромагнітної* та *електродинамічної систем*.

Принцип дії приладів *електромагнітної системи* ґрунтується на ефекті втягування залізного осердя котушкою, в якій іде струм. Такий прилад (мал. 148) складається з нерухої котушки зі струмом I , залізної пластинки 3, що обертається на осі, де закріплено пружинку 6, яка утримує пластинку, і стрілку 5, яка реєструє покази на шкалі 7.

Під час проходження в котушці електричного струму будь-якого напруга залізна пластинка



Мал. 148. Схема приладу електромагнітної системи:
1 – котушка; 2 – вісь;
3 – залізна пластинка;
4 – заспокоювач; 5 – стрілка;
6 – пружина; 7 – шкала



Мал. 149. Схема приладу електродинамічної системи: 1, 2 – котушки; 3 – заспокоювач; 4 – шкала; 5 – стрілка; 6, 7 – пружини; 8 – вісь

ходження струму рухома рамка повертається на осі тим більше, чим більша сила струму. З'єднана з нею стрілка 5 дає покази на нерухомій шкалі.

Електродинамічними приладами можна користуватися для вимірювань постійного і змінного струмів (сили струму і напруги). Шкала цих приладів нерівномірна. Залежно від призначення прилади вмикають в електричне коло способами, описаними вище: амперметр – послідовно, вольтметр – паралельно.

Електровимірювальний прилад, у якому поєднано принцип дії амперметра і вольтметра електродинамічної системи, називають *авометром*.

Залежно від способу фіксування вимірюваної величини та особливостей налаштування на вимірювання параметрів, вони мають різну конструкцію, проте призначені для вимірювання однакових параметрів: сили струму, напруги, опору та деяких інших параметрів.

Свою назву вони дістали від поєднання початкових літер фізичних параметрів, які можна вимірювати приладом: сили струму – ампер (літера А), напруги – вольт (В), електричного опору – Ом. Слово «метр» означає міряти. Авометром



Мал. 150. Загальний вигляд авометра

можна вимірювати параметри як постійного, так і змінного струму. Для цього на корпусі приладу змонтовані перемикачі та кнопки, за допомогою яких установлюються межі вимірювань електричних параметрів та виду струму чи напруги. За допомогою кнопки фіксується можливість вимірювання електричного опору. З'єднують прилад із ділянками електричного кола за допомогою гнучких щупів, які вставляють у вхідні гнізда приладу. Сучасні електронні прилади оснащені шкалою, на якій висвітлюється значення вимірюваного параметра (мал. 150).

втягується в котушку, повертається на своїй осі і обертає стрілку. Для зменшення коливань стрілки застосовується «заспокоювач» 3, який складається з циліндра, в якому рухається поршень, з'єднаний із залізною пластинкою.

Електромагнітні прилади менш точні, ніж магнітоелектричні, але простіші за конструкцією і придатні для вимірювання як постійного, так і змінного струму.

Принцип дії приладів *електродинамічної системи* ґрунтується на взаємодії провідників зі струмом. Такий прилад (мал. 149) складається з двох котушок 1, 2 у вигляді рамок, підвішених на спільній осі 8, одна – нерухома, друга – на підшипниках. Обидві рамки з'єднані двома пружинами, якими до рамок підводиться струм. У результаті про-

Облік електричної енергії, яка споживається електроприладами, здійснюється електричним лічильником (мал. 151).

Принцип його дії полягає у взаємодії магнітного поля постійного магніту з індукційними струмами, що наводяться цим полем в алюмінієвому диску (мал. 152).

Вісь приладу з'єднана з лічильним механізмом, який вимірює частоту обертання диска. Частота обертання диска пропорційна потужності навантаження, а кількість обертів пропорційна кількості електричної енергії, що проходить через прилад. Передаточне число лічильного механізму підібрано так, що покази лічильника відповідають кількості використаної електроенергії, вираженій у кВт · год. Цифра, що показує десяті частини кВт · год, узята в кольорову рамку.

Під час користування електровимірювальними приладами необхідно дотримуватися таких правил електробезпеки:

1. Приступати до роботи можна лише при наявності під ногами гумового килимка. На руках не повинно бути металевих предметів.

2. Оскільки вода є провідником електричного струму, то під час виконання робіт руки повинні бути сухими.

3. Вимірювання параметрів електричного кола в шкільних майстернях здійснюється при ввімкненні електричної схеми в джерело живлення напругою до 36 В.

4. Використовувати контрольно-вимірювальні прилади можна лише після вивчення їх призначення та правил користування ними.

5. Перед вимірюванням параметрів електричних величин необхідно перевірити правильність їх установа на приладі за допомогою кнопок, дисків.

6. Під час вимірювання провиди щупів не повинні бути перехрещені, скручені, пошкоджені, а щупи мають бути затиснуті і міцно закріплені на провіді.

7. Під час вимірювання не дозволяється утримувати амперметр, вольтметр, авометр у руках або «на вису».

8. Забороняється перевіряти наявність струму в електричному колі пальцями рук «на дотик», встановлювати прилади на металеві предмети, систему опалення, раковини, відключати джерела та споживачі електричної енергії за допомогою прикладання зусилля до електричного провода, з'єданого зі штепсельною вилкою.



Мал. 151. Загальний вигляд електричного лічильника



Мал. 152. Будова електричного лічильника: 1 – котушка напруги; 2 – металеве осердя; 3 – котушка струму; 4 – алюмінієвий диск; 5 – постійний магніт

9. Під час виконання електричних вимірювань не дозволяється доторкатися рукою до тіла іншої людини, а також працювати у приміщеннях з високою вологістю.

10. До однієї розетки дозволяється під'єднувати лише один споживач або одне змонтоване електричне коло.

11. При виявленні іскріння чи пошкодження струмопровідних елементів або відчутті диму чи нагрівання проводів треба негайно вимкнути живлення та повідомити вчителя.

12. Приступати до виконання робіт, а також завершувати роботу можна лише з дозволу вчителя.

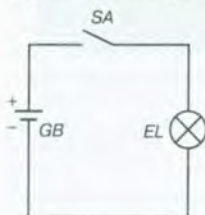
13. Усі електротехнічні роботи виконуються після ознайомлення з правилами безпечної праці.

14. Під час виконання контрольно-вимірювальних робіт світло повинно падати на робочу поверхню спереду або зліва.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 21

Перевірка наявності електричного струму в колі за допомогою пробника

Обладнання і матеріали: електричний пробник, джерело струму, електрична лампочка, вимикач, з'єднувальні проводи, монтажний щиток, кріпильні елементи, електромонтажний інструмент (ніж, щипці, боркори, плоскогубці, викрутки).



Мал. 153. Схема електричного кола

Послідовність виконання роботи:

1. Складіть просте електричне коло (мал. 153).
2. Після одержання дозволу вчителя ввімкніть джерело живлення.
3. Перевірте за допомогою електричного пробника наявність напруги на різних ділянках електричного кола.
4. Вимкніть вимикач, перевірте повторно наявність напруги на ділянках перед вимикачем та після вимикача.
5. Висновок запишіть у зошит.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 22

Вимірювання сили струму, напруги та опору в колах постійного та змінного струму

Обладнання і матеріали: амперметр і вольтметр електродинамічної системи, авометр, джерело змінного й постійного струму (до 36 В), вимикач, з'єднувальні проводи, електрична лампочка (до 36 В), монтажний щиток, кріпильні елементи, набір електромонтажного інструменту.

Послідовність виконання роботи:

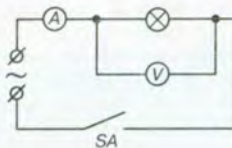
1. Складіть електричне коло за схемою, зображеною на малюнку 154.
2. Виміряйте значення сили струму та напруги в колі змінного струму.

3. Складіть електричне коло з джерелом постійного струму.

4. Виміряйте значення сили струму та напруги в колі постійного струму.

5. Обчисліть значення опору для обох випадків за формулою $R = \frac{U}{I}$.

6. Дані запишіть у таблицю.



Мал. 154. Увімкнення амперметра і вольтметра в коло змінного струму

Таблиця

№	Значення параметрів у колі змінного струму			Значення параметрів у колі постійного струму		
	I, A	U, B	$R, Ом$	I, A	U, B	$R, Ом$

7. Виконайте вимірювання цих самих параметрів авометром.

8. Порівняйте результати вимірювань.

9. Запишіть висновок.



неоновий пробник, амперметр, вольтметр, індикатор, електромагнітна система, електровимірювальні прилади, електричний лічильник, авометр



Електричний пробник – прилад для вимірювання або контролю електричних величин.

Вимірювання – визначення значення чого-небудь, порівнюючи його з одиницею виміру.

Неон – хімічний елемент, який застосовують в індикаторах.

Опір – властивість провідників забирати від носіїв електричного струму частину їхньої енергії і перетворювати її в теплоту.

Індикатор – прилад для вимірювання, визначення, записування фізичних величин (сили струму, напруги, тиску тощо).

Неонова лампа – електрична лампа, скляний балон якої заповнений газом неон.



1. Що контролюють за допомогою електричного пробника?

2. Який принцип дії електричного пробника?

3. Який принцип дії амперметра? Вольтметра?

4. Як умикають амперметр і вольтметр в електричне коло?

5. Яке призначення авометра?

6. Який принцип дії електролічильника?

7. Яких правил безпечної праці необхідно дотримуватися при електричних вимірюваннях?

§ 33. Квартирна електромережа



1. Які роботи називають електромонтажними?
2. Яких правил безпеки необхідно дотримуватися при виконанні електромонтажних робіт?
3. Які особливості послідовного з'єднання порівняно з паралельним з'єднанням споживачів електричної енергії?
4. Які переваги паралельного з'єднання споживачів електричної енергії порівняно з послідовним?
5. З яких елементів складається квартирна електромережа?
6. Яких правил електробезпеки необхідно дотримуватися під час заміни електрозапобіжників?
7. Яке призначення електричних запобіжників? Як вони з'єднуються з елементами електричного кола?

Щоб у квартирі чи кімнаті було приємно працювати і відпочивати, необхідно дотримуватися певних ергономічних вимог: правильного освітлення, повітряного й температурного режимів тощо. Так, неправильне розміщення освітлювальних приладів псує зір, негативно впливає на нервову систему, створює інші несприятливі умови. Освітлювальні прилади в кімнатах повинні бути розміщені з урахуванням їхнього призначення, видів виконуваних робіт. Наприклад, у передпокої, крім лампи під стелею, обов'язково повинна бути невеличка настінна лампа – бра, краще над столиком, де стоїть дзеркало. Житлова кімната, як правило, освітлюється центральною стельовою люстрою. У цьому разі доцільно дві третини або половину світла спрямовувати вгору, щоб рівномірно освітлювався весь інтер'єр (мал. 155, а).

У дитячій кімнаті напрям штучного освітлення має відповідати напрямку денного сонячного світла.

Кухню краще освітлювати кількома світильниками, розміщеними вздовж робочого стола. Над обіднім столом можна прилаштувати бра або підвісний світильник. Не варто на кухні влаштовувати лампи денного світла, оскільки воно спотворює колір продуктів (мал. 155, в).



Мал. 155. Варіанти освітлювання житлових приміщень: а – житлової кімнати; б – робочої кімнати; в – кухні

Підбираючи лампочку, необхідно знати, що за нормою на один квадратний метр площі має припадати 15 Вт потужності електролампочки.

Поверхня стола повинна освітлюватись зосередженим світлом. Світло має падати на стіл спереду або зліва і бути не занадто яскравим. Вистачить лампочки потужністю 40...60 Вт. Ставити лампу треба на відстані 40...50 см від поверхні стола. Тому зручне настінне бра, влаштоване над столом. Ще краще, якщо світильник закріпити на шарнірі.

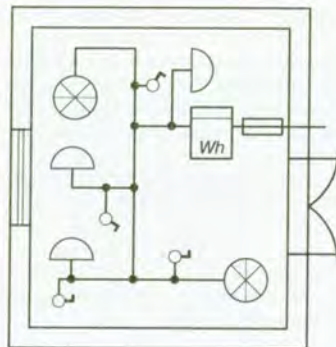
Крім настільної (чи настінної) лампи, не завадить увімкнути також загальне освітлення кімнати. У цьому разі світло розподілятиметься рівномірно, менше напружуватимуться очі.

Вмикають освітлювальні прилади, інші споживачі електричної енергії за допомогою електротехнічної арматури, з'єднаної з квартирною електромережею. Виконати її монтаж може кожен, якщо знати особливості монтажу. З чого ж розпочинається ця робота?

Насамперед необхідно ознайомитися з особливостями будівельних приміщень, їх призначенням, температурним і повітряним режимами. Необхідно пам'ятати, що вологі стіни можуть стати провідниками електричного струму. Тому не дозволяється встановлювати розетки, вимикачі у ванних кімнатах. Їх монтують зовні цієї кімнати. Світильники в подібних приміщеннях повинні мати особливу, герметичну, вологонепроникну конструкцію.

Для упередження ураження електричним струмом забороняється також монтувати електричну арматуру поблизу струмопровідних конструкцій будівлі, побутової техніки. Вона повинна бути розміщена не менш як за 0,5 м від металевих батарей системи опалення, водопровідних труб, раковин, газових плит тощо. Крім того, необхідно знати, що вимикачі монтуються на висоті 0,5...1,0 м. Спеціальні розетки, які монтуються на відстані 0,3 м від підлоги, повинні мати захисний елемент конструкції, що закриває струмопровідні контакти після виймання з неї штепсельної вилки. Добираючи електроарматуру, треба враховувати, що для кожної розетки, вилки, вимикача та іншої електроарматури існують гранично допустимі значення сили струму і напруги, перевищення яких може призвести до виходу її з ладу. Ці значення, як правило, показані на корпусі арматури. Наприклад, на розетці зазначено: «6 А, 250 В». Це означає, що в цю розетку можна увімкнути такий споживач, який працює при нарузі, не більшій 250 В, і ним проходить струм, не більший за 6 А. Електричні проводи, що використовуються, також мають відповідні робочі параметри, які залежать від матеріалу проводів, їх поперечного перерізу та ізоляції. Ці робочі параметри можна визначити за довідником.

Робочі та гранично допустимі параметри елементів електричного кола треба враховувати при розрахунках та монтажі електричних кіл. Так, напруга в мережі не повинна перевищувати робочу напругу споживачів, а сила електричного струму в колі не повинна перевищувати гранично допустиму силу струму для електроарматури та проводів. Якщо сила струму більша за допустиму, контакти електроарматури та проводи нагріваються і можуть вийти з ладу. Необхідно також передбачити спосіб монтажу електричних проводів, розеток, вимикачів, електричного лічильника, іншої електроарматури. Існує кілька способів виконання цих робіт: *відкритий, захищений, прихований*.



Мал. 156. Однопровідна
монтажна схема

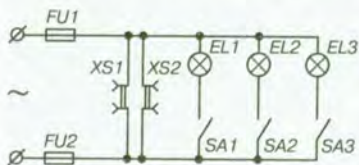
Треба також передбачити місця встановлення електричного лічильника, розеток, патронів. Під час прокладання електропроводки виникне необхідність виконання відгалужень від загальної проводки для підключення до електромережі розеток, патронів і вимикачів. Обов'язковою умовою при цьому є розміщення місць відгалужень у спеціальних розподільчих коробках та їх надійне кріплення і ретельне ізолювання проводів.

Необхідно також урахувувати, що вимикачі вмикаються між джерелом струму і споживачем послідовно, а розетки – паралельно.

З урахуванням зазначених особливостей та з метою контролю якості виконання робіт приступають до наступного етапу – розробки монтажної схеми. В електротехніці розрізняють *монтажну* і *принципову електричні схеми*.

На *монтажній схемі* (з урахуванням умовних позначень і масштабу) зображують у вигляді однопровідної лінії місця розміщення електричного лічильника, запобіжників, послідовність їх з'єднань, відстань між ними та місцями їх кріплення відносно конструктивних елементів стін, підлоги, стелі (мал. 156).

За *монтажною схемою* не можна здійснити аналіз та визначити особливості з'єднання окремих елементів в електричне коло. Для цього користуються *принциповими електричними схемами*, на яких у вигляді *графічних умовних позначень зображується особливості з'єднань окремих елементів у електричне коло* (мал. 157).



Мал. 157. Принципова електрична схема

Відкриту проводку монтують безпосередньо вздовж поверхні стін, стелі та закріплюють ізоляційними хомутами.

При захищеному способі монтажу електропровід розміщують у спеціальних електричних ізоляційних трубах, коробках. Вони захищають електропровід від механічних пошкоджень та виходу його з ладу.

Найпоширеніший спосіб монтажу квартирної електричної мережі – *прихований*. У цьому випадку електричні проводи монтуються у канавках, які потім заштукатурюють, а електричну арматуру, вимикачі, розетки кріплять на рівні поверхні стіни чи стелі у виготовлених для цього заглибленнях.

Під час виконання квартирної електромережі необхідно дотримуватись особливостей, передбачених зазначеними схемами, та вимог безпечної праці.

I. Загальні положення

1.1. До виконання електромонтажних робіт допускаються учні, які пройшли медичний огляд, відповідне навчання, отримали інструктаж на робочому місці, оволоділи безпечними прийомами праці та засвоїли вимоги даної інструкції.

1.2. Робоче місце організовується згідно з вимогами НОП.

Небезпечність у роботі

1. Ураження електричним струмом унаслідок доторкання до оголених проводів під час роботи з приладами під напругою.

2. Травмування під час роботи несправним інструментом.

II. Вимоги безпеки перед початком роботи

2.1. Одягніть спецодяг (фартух із наруківниками або халат і головний убір: берет або косинку; при цьому ретельно підберіть волосся і заправте кінці косинки).

2.2. Розкладіть на робочому місці інструменти індивідуального користування згідно з вимогами НОП. Не тримайте на робочому місці нічого зайвого.

2.3. Перевірте стан інструментів. Ручки плоскогубців, гострозубців тощо повинні мати ізолююче покриття. Рукоятки викруток повинні бути з ізолюючого матеріалу. Користуйтеся інструментами тільки за призначенням.

2.4. Підготуйте матеріали і розкладіть їх на робочому місці так, щоб усе було на виду і не заважало працювати.

2.5. Підготуйте засоби індивідуального захисту: діелектричні рукавиці, килимок, калосі, окуляри.

III. Вимоги безпеки під час виконання роботи

3.1. Складайте електричні схеми, виконуйте в них перемикання за відсутності напруги.

3.2. Схему складайте так, щоб проводи не перехрещувалися, не були натягнуті й не схрещувалися петлями.

3.3. Під час роботи поблизу електричних приладів і машин стежте, щоб руки, одяг, волосся не торкалися до обертових деталей та оголених проводів.

3.4. Складену схему вмикайте тільки після дозволу вчителя.

3.5. Не перевіряйте наявності напруги пальцями.

3.6. В усіх випадках виявлення пошкодження електропроводки, об'єднання, вимірювальних приладів повідомте вчителя про це.

IV. Вимоги безпеки після закінчення роботи

4.1. Вимкніть схему (прилад) із мережі живлення.

4.2. Вимірювальні прилади, інструменти покладіть так, як вони були розміщені до роботи. Перевірте їх стан.

4.3. Приберіть на робочому місці відходи, пил і зайві деталі. Під час прибирання користуйтеся щіткою.

4.4. Приведіть себе і спецодяг у порядок, вимийте руки з милом.

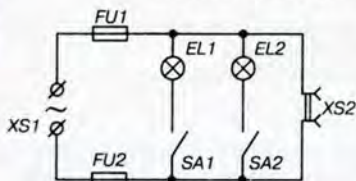
4.5. Виходьте з майстерні лише після дзвінка і дозволу вчителя.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА 11

Монтаж освітлювальної мережі

Обладнання і матеріали: 2 електричні патрони, 2 лампочки, 2 вимикачі, штепсельна розетка, 2 запобіжники, проводи й деталі для закріплення арматури і проводів, монтажний щит, верстак.

Послідовність виконання роботи:



Мал. 158. Електрична схема освітлювальної мережі

1. Підготуйте монтажну панель.
2. Вивчіть електричну схему освітлювальної мережі (мал. 158).

3. Підготуйте необхідні засоби для виконання електромонтажу за схемою.

4. Розмітьте електричну схему на панелі, намітьте місце розташування патронів, вимикачів, штепсельної розетки, запобіжників і з'єднувальних проводів.

5. За розміткою на панелі визначте довжину проводів для з'єднання їх з арматурою і відріжте.

6. Окінцюйте заготовлені проводи у вигляді тичка або петлі (залежно від конструкції затискних пристроїв арматури).

7. Приєднайте окінцьовані проводи до затискачів патронів, вимикачів, штепсельної розетки, запобіжників.

8. Прикріпіть до панелі лампові патрони, вимикачі, штепсельну розетку, запобіжники.

9. Прикріпіть скобами провід до панелі.

10. Вкрутіть електричні лампочки в патрони.

11. Перевірте правильність виконання електромонтажних робіт.

12. Повідомте вчителя про завершення монтажу.

13. Після дозволу вчителя ввімкніть змонтоване електричне коло в розетку контролюючого приладу з напругою не більше як 36 В.

14. Увімкніть по чергову вимикачі. При якісному виконанні робіт обидві лампочки будуть світитися.

15. Після перевірки електромонтажної схеми від'єднайте її від джерела живлення.

16. Виконайте демонтажні роботи у зворотному порядку.

17. Інструменти й матеріали складіть у відведені місця.

18. Приведіть себе та робоче місце до порядку.

19. Про завершення роботи повідомте вчителя.



квартирна електрична мережа; прихована, відкрита, захищена електропроводки; принципова електрична схема, монтажна схема



Бра – настінний світильник або держак для лампи.

Люстра – підвісний освітлювальний прилад, що має кілька джерел світла і оздоблену арматуру.

Передпокій – кімната, в якій відвідувачі чекають прийому.

Інтер'єр – архітектурно й художньо оздоблена внутрішня частина будинку, приміщення.

Прихований – невидимий, непомітний.

Захищений – такий, перед яким стоїть перешкода для упередження руйнування або виходу з ладу.

Закритий – призначений або доступний для обмеженого користування.

Принципова схема – схема, складена за певними особливостями, ознаками, принципами.

Монтажна електрична схема – схема, призначена для монтажу.



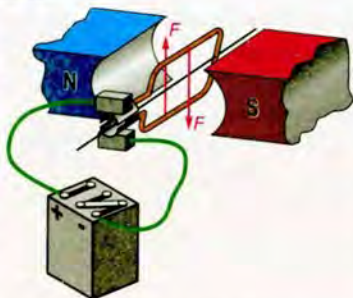
1. Які особливості монтажу прихованої електропроводки?
2. З яких етапів складається монтаж квартирної електромережі?
3. Яку схему називають монтажною? Які дані вона містить?
4. Для чого розробляють принципи електричних схем?
5. Яких правил безпечної праці необхідно дотримуватися при виконанні електромонтажних робіт?

§ 34. Будава і принцип дії колекторного електродвигуна



1. Пригадайте, який принцип дії покладено в основу роботи амперметра і вольтметра.
2. З яких основних частин складаються прилади магнітоелектричної системи?
3. Яких правил безпечної праці необхідно дотримуватися при виконанні електромонтажних робіт?
4. Які побутові прилади працюють за допомогою електричних двигунів?
5. З яких основних частин складаються технологічні машини? Яке їх призначення?

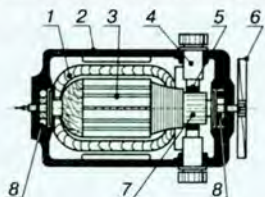
Вам відомо, що принцип дії багатьох приладів, машин і механізмів ґрунтується на перетворенні електричної енергії в механічну. Пристрій, який для цього призначений, називають *електричним приводом*. В електромеханічних приладах таким приводом є *електричні двигуни*. Вони мають переваги над іншими двигунами, наприклад внутрішнього згоряння і паровим: вони не потребують для своєї роботи затрат природних ресурсів (вугілля, нафти, газу, води); не викидають у навколишнє середовище пилу, газу, диму, отже, не забруднюють довкілля; простіші в обслуговуванні й ремонті, їх можна монтувати без складних підготовчих операцій та монтажу спеціального обладнання. Залежно від будови, принципу дії та призначення електричні двигуни класифікують за джерелом споживаного струму (постійного чи змінного, однофазного чи трифазного), за споживаною потужністю: великою або малою. За умовами застосування електродвигуни бувають *спеціального* та *універсального* призначення.



Мал. 159. Схематичне зображення найпростішого електродвигуна постійного струму

пристрій, призначений для підведення електричного струму до рухомих та нерухомих елементів електроприводу.

В основі роботи колекторних двигунів лежить фізичне явище – втягання або виштовхування провідника з електричним струмом у магнітному полі. Щоб провідник зі струмом неперервно рухався між полюсами магніту, йому надають форми рамки, на обидва боки якої магніт діятиме одночасно, але в протилежних напрямках: один бік рамки втягуватиме, а другий – виштовхуватиме (мал. 159).



Мал. 160. Схема колекторного електродвигуна: 1 – обмотка статора; 2 – статор; 3 – якор (ротор); 4 – корпус колекторних щіток із пружинами; 5 – колекторні щітки; 6 – вентильаторна крильчатка; 7 – колектор; 8 – підшипники

Великого поширення набуло використання як приводів *універсальних колекторних електродвигунів*. Універсальними їх називають тому, що вони можуть працювати як від мережі змінного, так і постійного струму. Вони дають також можливість плавно змінювати швидкість обертання приводу – його вала, який приводить у рух виконавчий механізм. Цього вимагає, наприклад, електричний привід швейної машини, шуруповерта, електродриля, якими, за необхідності, можна змінювати швидкість виконання робіт. Колекторними їх називають тому, що вони містять спеціальний

Через півоберта рамка зупиниться. А щоб вона і далі оберталась у тому самому напрямі, у цей момент треба змінити напрям струму в рамці, тобто поміняти місцями кінці проводів, що підводять струм від джерела.

Для автоматичної зміни напрямку струму в рамці установлений спеціальний перемикач – колектор.

У даному разі він виготовлений із двох напівкруглих латунних пластин. До пластин притиснуті ковзні графітові контакти (щітки), через які до рамки надходить електричний струм. У промислових колекторних електродвигунах (мал. 160) рамку із проводів намотують у пази, вирізані в залізному осерді. Залізо підсилює магнітне поле, яке діє на рамку. Ту частину двигуна, де намотані рамки, називають *якорем*, або *ротором*. Оскільки обмоток на якорі кілька, то й колектор складається

6. Ознайомтеся зі способами кріплення кришок і крильчатки.
7. Відкрутіть гайки шпильок, вийміть шпильки з отворів, зніміть крильчатку.
8. Якщо конструктивно крильчатка розміщена зовні, спочатку зніміть крильчатку, а потім шпильки.
9. Викрутіть пластмасові гайки, які утримують колекторні щітки. Вийміть щітки зі щіткотримача.
10. Обережно, щоб не пошкодити обмоток статора і ротора, зніміть кришки з підшипниками та ротором.
11. Вийміть ротор із підшипника.
12. Очистіть пензлем поверхню ротора від бруду.
13. Протріть тампоном вал та колекторні щітки.
14. Огляньте стан колекторних щіток. За необхідності зачистіть їх дрібнозернистою шкуркою. Простежте, щоб металеві ошурки не залишилися між контактними пластинами колектора, оскільки це може призвести до короткого замикання обмоток ротора та виходу його з ладу.
15. Огляньте стан графітових контактів колекторних щіток. За умови їх спрацювання замініть новими.
16. Установіть колекторні щітки у щіткотримач так, щоб не було їх перекосу.
17. Змастіть вал та підшипники машинним мастилом, вставте ротор у підшипники. Складіть двигун у зворотному порядку.
18. Відрегулюйте якість з'єднання кришок.
19. Перевірте можливість обертання ротора. При прокручуванні ротор повинен вільно обертатися в підшипниках. Якщо ротор не прокручується або важко прокручується, виконайте регулювання за допомогою гайок та шпильок.
20. Після дозволу вчителя увімкніть електричний двигун в електричну мережу, перевірте якість його роботи.



Електричний привід, електричний колекторний двигун, колектор, колекторні щітки



Колектор – частина машини, в якій змінний струм перетворюється в постійний.

Графіт – різновид карбону чорного або темно-сірого кольору зі свинцевим блиском.

Ротор – обертова частина машини, за допомогою якої енергія одного виду перетворюється в енергію іншого виду.

Якір – обертова частина електричної машини постійного струму.

Привод – пристрій, що надає руху якій-небудь машині, механізму.



1. Чому електродвигун найбільш поширений на промислових підприємствах?
2. Назвіть основні частини колекторного електродвигуна і розкажіть про їх призначення.
3. Поясніть будову і принцип дії колектора.
4. Для чого в колекторному двигуні застосовують електромагніт?
5. З яких елементів складаються виконавче коло і коло керування?

§ 35. Перша допомога при ураженні електричним струмом

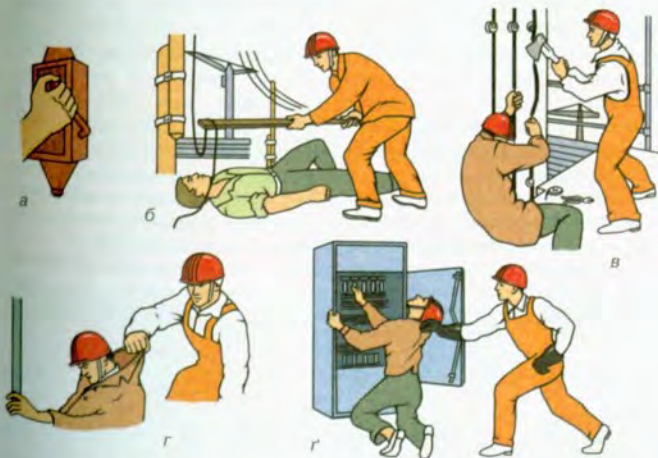


1. Пригадайте, яких правил безпеки необхідно дотримуватися під час виконання електромонтажних робіт.
2. Чим повинно бути обладнане робоче місце електромонтажника?
3. Чи можна виконувати електричні вимірювання при ввімкненому джерелі живлення електричного кола?

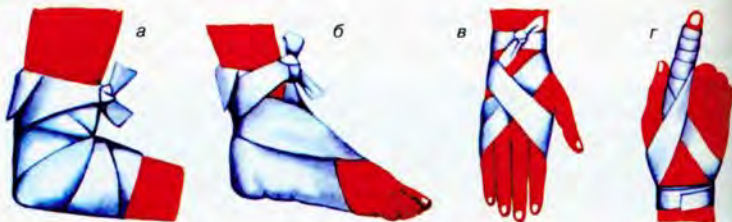
Однією з найважливіших умов виконання електромонтажних робіт є дотримання правил безпеки. Це забезпечує виготовлення якісної продукції, сприяє підвищенню продуктивності праці, зниженню собівартості виробів, і, найголовніше, – упереджує порушення здоров'я працюючого. Проте внаслідок необережного поводження з приладами та інструментами, доторкання до струмопровідних елементів електричного кола, перебування в зоні падіння проводу, що знаходиться під напругою, чи з інших причин може статися випадок ураження людини електричним струмом.

Як же потрібно діяти, щоб надати потерпілому долікарську допомогу? Першою дією того, хто надає допомогу, повинно бути швидке вимкнення напруги за допомогою вимикача, рубильника, запобіжника чи інших захисних пристроїв та звільнення потерпілого від дії електричного струму (мал. 161).

Якщо швидко вимкнути напругу неможливо, необхідно терміново звільнити потерпілого від струмопровідних частин, до яких він доти-



Мал. 161. Звільнення потерпілого від дії електричного струму: а – вимкнення електричного струму; б – відкидання електричного проводу проводу сухим дерев'яним предметом; в – перерубування електричного проводу; г – відтягування потерпілого за сухий одяг; г' – відтягування потерпілого в гумових рукавицях



Мал. 162. Накладання пов'язки при опіках: а – ліктя; б – ступні ноги; в, г – рук

кається. При цьому не можна доторкатися до тіла потерпілого, оскільки електричний струм може вразити того, хто надає допомогу.

Для звільнення потерпілого треба використати будь-який сухий предмет із деревини або іншого матеріалу, який не проводить електричного струму. Під взуття необхідно розмістити ізоляційний матеріал. При необхідності перерізати почергово електричні проводи інструментом з ізованими ручками або перерубати сокирою із сухою дерев'яною ручкою.

Потерпілого можна також відтягнути від струмопровідних частин за одяг, уникаючи доторкування до тіла потерпілого та металевих предметів.

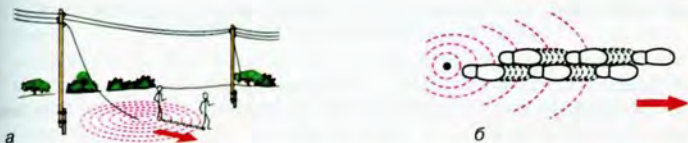
Надання допомоги виконують у гумових рукавицях, а при їх відсутності руки необхідно обмотати сухою тканиною. Ізолювати себе можна також, ставши на суху дошку або інший предмет, який не проводить електричного струму.

Після звільнення потерпілого від дії електричного струму йому необхідно надати долікарську допомогу. Якщо потерпілий має місцеві термічні опіки, їх треба перебинтувати як рану (мал. 162). Якщо ж електричним струмом уражено весь організм і потерпілий рідко дихає, необхідно виконати штучне дихання. Переносити потерпілого в інше місце можна лише в тих випадках, коли продовжує загрозувати небезпека ураження електричним струмом або надати допомогу потерпілому в місці його знаходження неможливо. Зазвичай застосовують способи штучного дихання «із рота в рот» або «із рота в ніс» (мал. 163).

Вони забезпечують надходження в легені потерпілого повітря. Вдувати повітря потрібно через чисту серветку, марлю або хустку. Для виконання цих способів потерпілого кладуть на спину, підкладають під шия



Мал. 163. Прийоми штучного дихання: а – відхилення голови; б – підкладання м'якої підкладки; в – вдування повітря



Мал. 164. Правильне переміщення із зони дії електричного струму:
 а – від місця падіння електричного проводу; б – схема переміщення ступень ніг

руку або згорток із одягу. У такому положенні рот потерпілого відкритий. При необхідності одяг розстібують у місцях, що заважає дихати. За наявності в роті інородного тіла ротову порожнину очищають носовою хустинкою, намотаною на палець, при повернутій голові потерпілого. Той, хто надає допомогу, робить глибокий вдих і, притиснувши свій рот через серветку до рота потерпілого, робить видих. Кожен видих необхідно виконувати різко з інтервалом близько 5 с. Після кожного вдихання повітря рот і ніс потерпілого відкривають для виходу повітря. Несильним натисканням на грудну клітку допомагають повітрю вийти з легень потерпілого. Такі процеси повторюють багаторазово до повного поновлення дихання потерпілого.

У випадку потрапляння людини в зону падіння електричного проводу необхідно переміщуватися так, як показано на малюнку 164. Такий спосіб упереджує ураження так званою кроковою напругою.



ураження електричним струмом, штучне дихання, долікарська допомога



Нещасний випадок – раптове заподіяння шкоди здоров'ю людини.

Потерпілий – людина, що зазнала травми.

Термічний опік – травма, отримана внаслідок дії високої температури.


Засоби індивідуального захисту – спеціальне оснащення (одяг, взуття, окуляри, рукавиці, респіратори та ін.), призначене для захисту тіла, органів дихання, зору тощо від шкідливого впливу зовнішнього середовища.

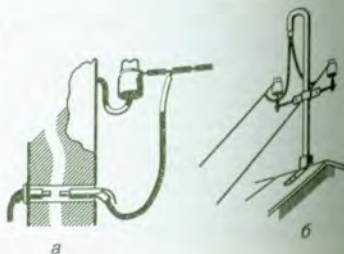
Шкідливий вплив – те, що завдає або може заподіяти шкоду здоров'ю людини.



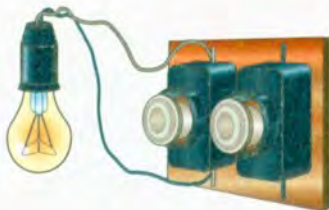
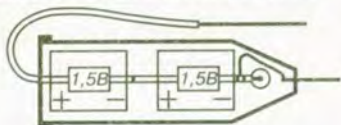
1. Яких правил безпечної праці потрібно дотримуватися при користуванні контрольно-вимірювальними приладами?
2. Яким вимогам повинні відповідати інструменти і прилади при виконанні електромонтажних робіт?
3. Яка технологія надання першої допомоги потерпілому при ураженні електричним струмом?
4. Як звільнити потерпілого від дії електричного струму?
5. Як правильно переміщувати із зони обірваний електричний провід, що впав на землю?
6. Яка технологія надання долікарської допомоги ураженому електричним струмом?

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ ТЕМАТИЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ З РОЗДІЛУ «ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНІ РОБОТИ»

- З яких елементів складається просте електричне коло?
 - Джерела струму, з'єднувальних проводів, вимикача, споживача електричної енергії;
 - батареї, вимикача, електричної лампочки;
 - батареї, з'єднувальних проводів, вимикача.
- З якої операції розпочинають монтаж електричного кола?
 - Розмітки;
 - підбору інструментів;
 - розгляду монтажних матеріалів;
 - окінцювання з'єднувальних проводів.
- Як прокладають проводи при відкритій електричній проводці?
 - Найкоротшим шляхом;
 - паралельно архітектурним лініям;
 - на відстані 0,2 м від стелі.
- Де установлюють вимикачі ванни і санітарного вузла?
 - Всередині приміщень;
 - зовні цих приміщень;
 - будь-де.
- На яку відстань можна наблизитися до струмопровідних частин квартирної електричної щитка?
 - 20 см; б) 2,5 см; в) будь-яку.
- За якої умови можна замінювати перегорілу електричну лампочку?
 - Коли вимкнута штепсельна вилка з мережі;
 - коли вимкнутий вимикач;
 - коли вимкнуті запобіжники.
- За яких умов можна замінити запобіжники на квартирному електричному щитку?
 - Коли вимкнені нагрівальні прилади;
 - коли вимкнені освітлювальні прилади;
 - коли вимкнені усі споживачі.
- Для чого кінець захисної оболонки проводів і шнурів після їх окінцювання закріплюють ізоляційною стрічкою?
 - Щоб запобігти оголенню струмопровідної жили;
 - для естетичного вигляду;
 - щоб зменшити нагрівання.
- На якому малюнку зображено спосіб введення електричної проводки в будинок через дах?
 
- Установіть послідовність дій при виникненні пожежі у приміщенні, де перебувають люди.
 - Викликати пожежну команду за телефоном 01;
 - відкрити всі можливі виходи для евакуації людей;

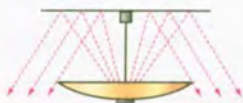


- в) допомогти потерпілим вибратися з приміщення, в якому виникла пожежа;
 г) використовуючи підручні засоби або засоби пожежогашіння, поставитися загасити пожежу;
 г) подати сигнал пожежної тривоги ударами у металевий предмет (шматок рейки, відро, лист сталі тощо).
11. Як з'єднано джерела живлення пробника, зображеного на малюнку?
 а) Паралельно;
 б) послідовно;
 в) змішано;
 г) незалежно один від одного.
12. Що станеться, якщо з'єднати щупи пробника?
 а) Засвітиться електрична лампочка;
 б) коротке замикання;
 в) нагріватимуться з'єднувальні проводи.
13. Як за допомогою пробника перевірити справність шнура настільної лампи?
 а) Щупи пробника прикласти до штифтів вилки;
 б) один щуп прикласти до штифта вилки, інший – до контактів патрона;
 в) один щуп прикласти до штифта вилки, інший – до металевої частини корпусу.
14. Що показує електролічильник?
 а) Виконану електричним струмом роботу;
 б) напругу електричного струму;
 в) потужність електричного струму.
15. Які взаємодії спричиняють обертання диска електролічильника?
 а) Магнітного поля, утвореного магнітними потоками котушок, з вихровими струмами алюмінієвого диска;
 б) магнітного поля постійного магніту з вихровими струмами;
 в) магнітного поля постійного магніту з полем магнітної системи;
 г) магнітних полів котушок.
16. Що перевіряється методом, зображеним на малюнку?
 а) Значення сили струму в електричному колі;
 б) значення напруги в електричному колі;
 в) справність електричних запобіжників;
 г) справність електричного кола;
 г) якість з'єднання контактів з електричними проводами;
 д) наявність електричного струму.
17. Які параметри електричного кола визначають за допомогою авометра?
 а) Значення напруги;
 б) наявність струму;
 в) силу струму;



- г) значення опору;
 г) усі зазначені.

18. На якому малюнку показано світильник, що відноситься до різновидів розсіювальних?



а



б

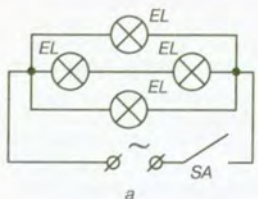


в

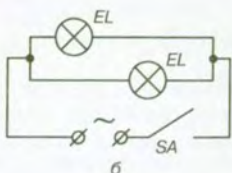


г

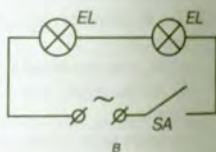
19. Яка принципова електрична схема відповідає лише паралельному з'єднанню електричних лампочок?



а

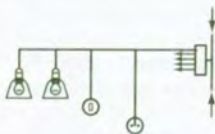


б

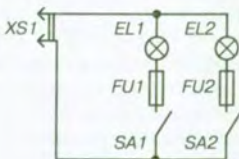


в

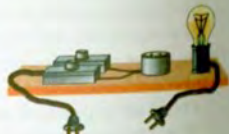
20. На якому малюнку показано принципову електричну схему?



а

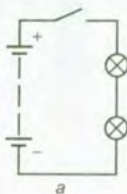


б

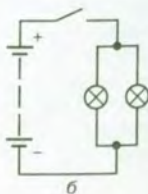


в

21. За якою схемою необхідно з'єднати електричні лампочки, щоб вони світили найяскравіше, якщо кожна з них розрахована на однакову потужність, а кожен елемент джерела струму має однакову напругу на його затискачах?

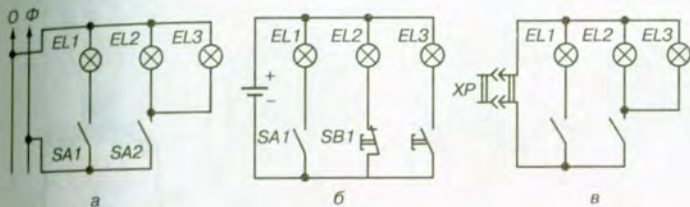


а

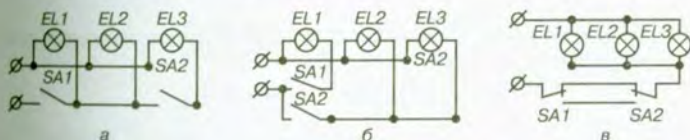


б

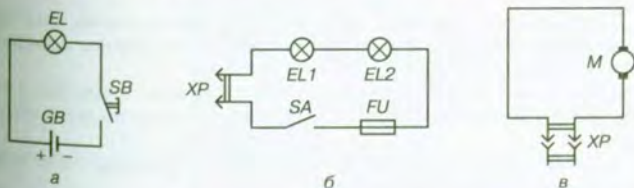
22. На якій електричній схемі показано ввімкнення електричних лампочок в електричну мережу через електричну розетку?



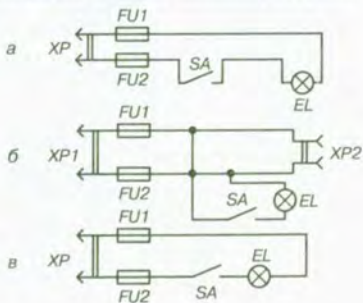
23. За якою схемою необхідно виконати монтаж освітлювальної мережі з можливістю ввімкнення або вимкнення групи із трьох електричних лампочок із різних місць приміщення?



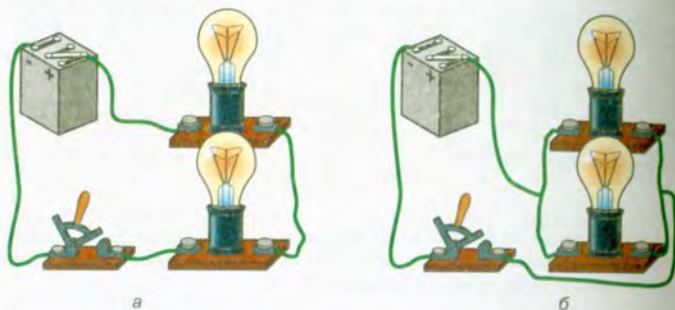
24. На якому малюнку зображено схему ввімкнення споживачів в електричну мережу за допомогою штепсельного з'єднання?



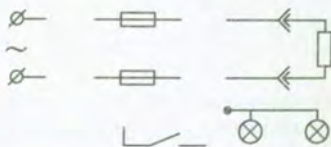
25. На якому малюнку зображено електричну схему з'єднання, зображеного на монтажному щитку?



26. На якому малюнку зображено паралельне з'єднання електричних лампочок із джерелом струму? Накресліть принципи електричні схеми таких з'єднань.



27. Закінчіть принципову схему електричного з'єднання елементів квартирної мережі.



28. На будівельному кресленні накресліть монтажну схему квартирної електричної мережі, якщо у відповідних приміщеннях необхідно змонтувати такі прилади:

коридор: електричний лічильник, дві електричні лампочки з можливістю їх увімкнення з двох протилежних місць коридору, електро-розетка;

ванна кімната: дволамповий світильник з окремим ввімкненням кожної лампочки, герметична розетка;

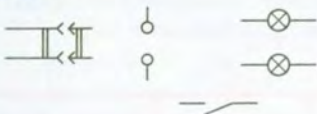
спальня кімната: дві розетки, триламповий світильник із незалежним ввімкненням однієї з трьох лампочок.



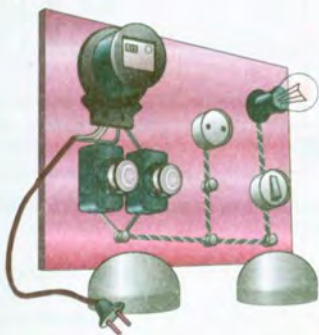
29. Накресліть монтажну схему квартирної електромережі з елементів, зображених на малюнку.



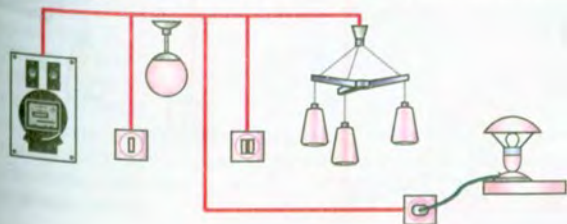
30. Закінчіть виконання принципової електричної схеми послідовним з'єднанням споживачів.



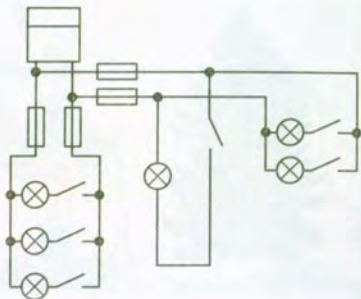
31. Накресліть принципову електричну схему електричного кола, зображеного на малюнку.



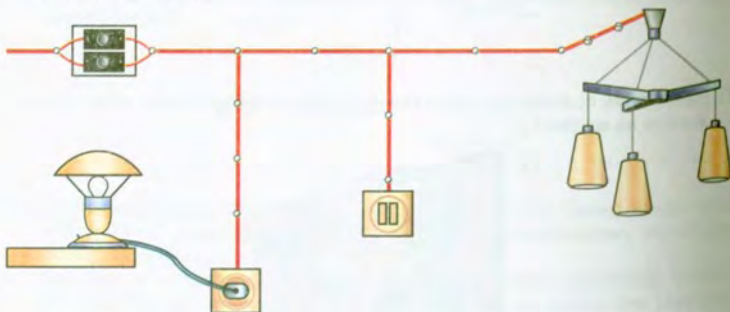
32. Накресліть електричну схему з'єднання, зображеного на малюнку.



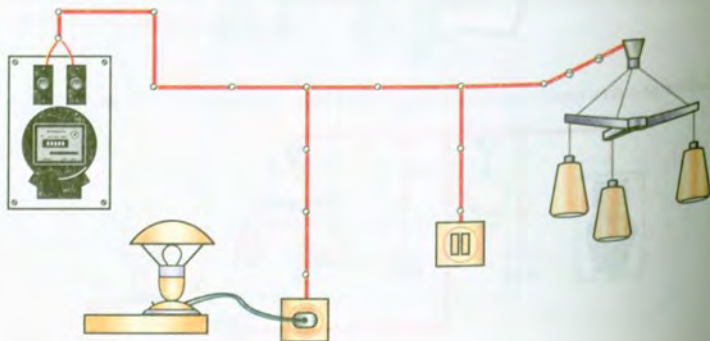
33. Користуючись принциповою електричною схемою, накресліть її монтажну схему.



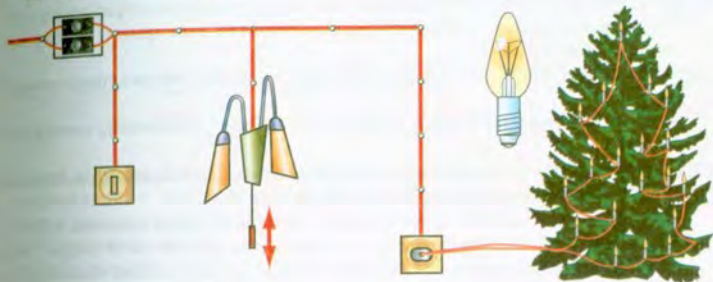
34. Накресліть принципову схему електричного кола елементів, зображених на малюнку.



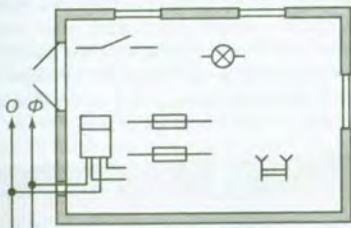
35. Накресліть принципову схему електричного кола з елементів, зображених на малюнку.



36. Накресліть принципову схему електричного кола з елементів, зображених на малюнку.

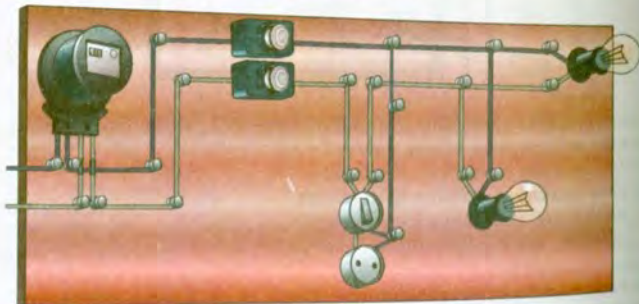


37. Закінчіть виконання електричної схеми, зображеної на малюнку.



38. Електричним двигуном називають пристрій, який перетворює...
- хімічну енергію в електричну;
 - електричну енергію в теплову;
 - електричну енергію в механічну;
 - механічну енергію в електричну.
39. Пристрій, який перетворює електричну енергію в механічну і навпаки, називають...
- електричним генератором;
 - електричним двигуном;
 - електричною машиною;
 - акумулятором;
 - джерелом струму.
40. Якщо наблизити однойменні полюси постійних магнітів один до одного, то магніти...
- притягуються;
 - відштовхуються;
 - не взаємодіють.
41. Який елемент колекторної щітки (див. мал. 160) призначений для створення контакту з колекторними пластинами електродвигуна?
- Контактна пластина;
 - графітова щітка;

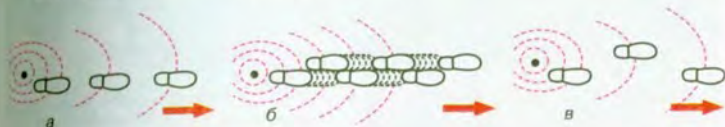
- в) пружина;
г) багатожильний мідний контакт.
42. На якому обладнанні встановлюють однофазні колекторні двигуни?
а) На промислових металообробних верстатах (токарних, фрезерних, свердлильних);
б) на промислових деревообробних верстатах (пилорама, циркулярка, довбальник);
в) на побутових приладах (пилососи, швейні машинки, електричні бритви).
43. Які неполадки можуть стати причиною неспрацювання колекторного електродвигуна при ввімкненому живленні?
а) Окиснення контактів колектора; б) перекіс колекторних щіток у щіткотримачі; в) спрацювання колекторних щіток та їх недостатній контакт із колектором; г) усі перелічені; ґ) правильної відповіді немає.
44. Що треба зробити, щоб усунути неполадки в роботі колектора?
а) Очистити колектор від бруду фетровим тампоном; б) зачистити контакти колектора дрібнозернистою наждачною шкуркою; в) перевірити якість контактних щіток, установивши їх без переносу в щіткоприймач; г) усі перелічені операції; ґ) правильної відповіді немає.
45. Застосовуючи умовні позначення, накресліть принципову електричну схему з'єднання, зображеного на малюнку.



46. На якому малюнку зображено спосіб звільнення потерпілого від дії електричного струму за допомогою підручних предметів?



47. На якому малюнку показано схему правильного переміщення людини в зоні обірваного електричного проводу?



48. Який підручний засіб необхідно використати як підставку для ніг при пересуванні в зоні падіння на землю обірваного електропроводу, що перебуває під напругою?

- Металевий лист;
 - суху дошку;
 - товсті гілки дерева;
 - будь-який предмет, який не проводить електричний струм.
49. Як необхідно пересуватися в задимленому приміщенні при виникненні пожежі?
- Швидко рухатись на повний зріст у напрямі виходу;
 - повільно рухатися навприсядки вздовж стіни у напрямі виходу;
 - обережно навприсядки і зігнувшись рухатися вздовж стіни, закривши рот і ніс рукавом або хустинкою, змоченою у воді.
50. Як треба діяти, коли на людині загорівся одяг?
- Швидко бігти до водопровідного крана або резервуара з водою;
 - впасти на землю і постаратися загасити одяг, качаючись по землі.
51. Чому не можна гасити електропроводку, що перебуває під напругою, хімічно-пінним вогнегасником типу ВХП?
- Він має металевий корпус, який добре проводить електричний струм;
 - струмінь піни, яка викидається назовні, є хорошим провідником електричного струму;
 - довжина струменя піни, яка викидається назовні, становить лише 6 м, що недостатньо для гасіння пожежі на більших відстанях.



Розділ IV

Технологія вирощування рослин



§ 36. Технологія вирощування картоплі



1. Які види обробітку ґрунту вам відомі?
2. У чому сутність зяблевого та весняного обробітку ґрунту?
3. Які способи висівання і висаджування рослин застосовують в овочівництві?
4. Яких правил безпеки необхідно дотримуватися під час обробітку ґрунту?
5. З якою метою виконують боронування, коткування ґрунту?

Картопля – одна з найпоширеніших продовольчих культур. Її використовують як продукт харчування, для технічних цілей, а також як корм для тварин. З неї виробляють крохмаль, глюкозу, спирт. Зберігають картоплю у свіжому і висушеному станах.

Картопля відноситься до трав'янистих овочевих рослин родини пасльонових. Її плід – *бульба*. Відомо понад 250 видів картоплі. Залежно від сорту плоди можуть бути округлої, плескатої, овальної або видовженої форми. За забарвленням шкірки – білі, рожеві, сині, фіолетові, жовті. Їстівна частина – м'якуш – біла або жовта (мал. 165). Молоді бульби під час росту покриті тонкою шкіркою (епідермісом), яка легко знімається. При досяганні вона зміцнюється, і в результаті цього шкірка захищає бульбу від випаровування води та проникнення збудників хвороб.

Для вирощування високих урожаїв картоплі необхідно дотримуватися певних агротехнічних вимог. Кращими попередниками для неї є озима



Мал. 165. Форма і колір картоплі

пшениця, зернобобові культури, капуста, цибуля, огірок, багаторічні трави. Добрий урожай вирощують на ґрунтах із достатнім внесенням органічних і мінеральних добрив. На піщаних і супіщаних ґрунтах вносять 50...60 т органічних добрив на 1 га, на чорноземах, темно-сірих лісових – 30...40 т/га, темно-каштанових – 20...30 т/га.

Відразу після внесення добрив проводять глибоку (25...35 см) зяблеву оранку або перекопування. Потім поле боронують і коткують.

Рано навесні закривають вологу і через 2...4 дні проводять культивування з одночасним боронуванням. Після того як ґрунт прогріється до 10...12 °С, картоплю висаджують. Для цього за 30...40 днів до висаджування посадковий матеріал – цілі бульби або їх частини – розміщують у тарних ящиках у світлих приміщеннях з температурою 12...15 °С і вологістю 80...85 % (мал. 166). У таких умовах пророщені бульби повинні мати ростки 1,0...1,5 см завдовжки та добре сформовані кореневі горбочки. Пророщені бульби при висаджуванні швидше проростають і мають підвищену стійкість проти ураження хворобами.

Залежно від ґрунтово-кліматичних умов та маси посадкового матеріалу існують різні схеми і способи висаджування картоплі. Висаджують картоплю рядковим способом. Глибина посадки залежить від виду ґрунту. На легких піщаних ґрунтах вона становить 12...14 см, на середніх суглинкових – 8...10 см, на важких суглинках – 6...7 см. Для виготовлення прямолинійних борозенок або гребенів на невеликих ділянках використовують розмічальний шнур, уздовж якого виконують садіння. Норми висаджування та відстань між рядками і рослинами в рядку наведені в таблиці 7.



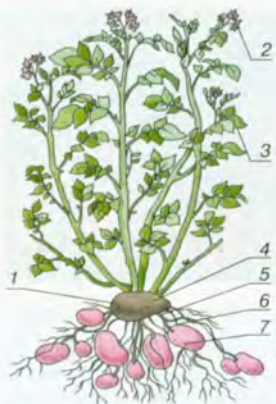
Мал. 166. Пророщування картоплі

Таблиця 7

Норми висаджування картоплі та відстань між рядками і рослинами в рядку

Маса бульби, г	Відстань, см		Норма висаджування бульб на 100 м ²	
	Між рядками	У рядках	Шт.	кг
70...80	70	30...35	400...500	30...38
50...60	70	25...30	500...600	28...33
30...40	70	20...25	600...700	21...25

За терміном біологічного дозрівання сорти поділяються на *ранні* та *основні*. Для ранніх сортів він становить 40...60 днів, для основних – 120...140. Розмножують картоплю насінням (генеративно) і бульбами (вегетативно). У домашніх та фермерських господарствах вирощують картоплю бульбами або їх частинами. При цьому способі рослина утво-



Мал. 167. Рослина картоплі:
1 – садивний матеріал; 2 – квітка;
3 – листок; 4 – вічко з брунькою;
5 – стебло; 6 – столон;
7 – новоутворений плід



Мал. 168. Фази розвитку рослини:
а – бутонізація; б – цвітіння;
в – утворення бульб

рює мичкувату кореневу систему, яка розвивається з бруньок, закладених у вічках (мал. 167).

Процес розвитку рослини складається з трьох фаз: бутонізації, цвітіння і утворення бульб (мал. 168).

Корені розміщуються переважно в орному шарі ґрунту. Від основи стебла відходять підземні пагони – *столони*. Кінці стolonів потовщуються, і утворюються бульби, в яких відкладаються поживні речовини. Місце з'єднання бульби зі столоном називається *пуповиною*, а протилежна частина – *верхівкою*, де розміщується найбільша частина вічок. Вічка на бульбі розміщуються нерівномірно. Їхній розмір залежить від сорту. Сорти зі слабкорозвиненими вічками відносяться до столових, а з глибокими – до технічних або кормових.

Знаходячись у ґрунті, столони і бульби накопичують поживні для організму людини речовини. Якщо на плід потрапляє пряме сонячне світло, у ньому утворюється отруйна речовина – *соланін*, яка захищає його від ураження хворобами і шкідниками, проте шкідлива для органів травлення людини. Тому такі плоди не рекомендується використовувати для приготування страви. Для запобігання цьому явищу рослини треба пропалювати і підгортати. Пропалювання виконують на початку бутонізації відразу після дощів або поливання і періодично повторюють залежно від забур'янення та частоти опадів, які сприяють появі бур'янів і призводять до ущільнення ґрунту.

Для попередження появи бур'янів картоплю можна висаджувати під смуги поліетиленової плівки. Для цього плівку розміщують на поверхні орного шару ґрунту. В місцях висаджування плівку розрізають, роблять у ґрунті ямки і загортають у них бульби. Другою агротехнічною операцією є *підгортання*, яке сприяє появі стolonів і нових коренів, на яких утворюються бульбоплоди, та захищає їх від потрапляння прямих сонячних променів.

Рослини картоплі вимогливі до вологи. Особливо це стосується періоду бутонізації та початку цвітіння, упродовж якого утворюються плоди. У цей період за відсутності дощів поливання необхідно здійснювати через кожні 10...12 днів.

Характерною ознакою біологічного дозрівання картоплі є висихання наземних стебел. У цей час її виколюють, підсушують у затінених місцях

і закладають на зберігання. Добре зберігається врожай картоплі у підвальних приміщеннях, погребах, інших сховищах, де температура повітря становить 2...5 °С, а відносна вологість 80...85 %. Оскільки у процесі зберігання частина плодів псується, загниває та виділяє шкідливі для організму людини гази, сховища треба обладнувати примусовою або приточною вентиляцією. Добре зберігаються сорти картоплі з умістом крохмалю 16...23 %. У стеблах картоплі після збирання врожаю можуть розвиватися шкідники, хвороби, тому їх не рекомендується закладати в компостні купи. Після збирання врожаю стебла утилізують.

Поширена хвороба картоплі – її ранне загнивання при надмірних дощах. При цьому листя жовтіє, висихає і скручується. На бульбах з'являються темні плями, які загнивають. На таких земельних ділянках картоплю краще не висаджувати.

Важливу роль у догляді за посівами ранньої картоплі відіграє боротьба зі шкідниками і хворобами. Особливо значної шкоди рослинам завдає колорадський жук. Сходи картоплі потрібно обробляти перший раз під час масового виходу жука з ґрунту після перезимівлі та його розселення, вдруге – при масовому з'явленні личинок другого віку. Для цього використовують інсектициди: банкол, дедис, карате та інші хімічні препарати. Рослини картоплі уражаються грибковими захворюваннями – фітофторозами. При цьому листки рослин жовтіють, скручуються. Для боротьби з цією хворобою застосовують такі хімічні препарати, як акробат, купроксат, сандофан та ін. Норми обробітку і правила безпечного користування інсектицидами зазначаються в інструкціях з їх використання. Виконують усі роботи по боротьбі зі шкідниками й хворобами рослин хімічними препаратами дорослі. Дітям зазначені роботи виконувати категорично заборонено.

В Україні вирощують такі сорти ранньої картоплі: Божедар, Бородянська рожева, Гарт, Зов, Карлена, Кобза, Коруна, Кірсті, Краса, Лато-на, а з пізніх – Елла, Столова біла, Поліська та багато інших районованих сортів, виведених українськими селекціонерами.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 23

Вирощування картоплі*

Обладнання та матеріали: бульби картоплі, садові ножі, розмі-чальний шнур, садова лопата, граблі, маркер, ручний дерев'яний коток.

Послідовність виконання роботи:

1. Підготуйте виорану або скопану поверхню ґрунту до висаджування.
2. Розмітьте межі ділянки для висаджування.
3. Підготуйте садивний матеріал для висаджування.
4. Користуючись таблицею 7, визначте норми та спосіб висаджування бульб.
5. Розмітьте за допомогою маркера чи садильного шнура борозенки або садильні ямки, виготуйте їх.
6. Розмістіть бульби у виготовлені заглиблення в ґрунті.

* Догляд за рослинами (просапування, культивацію, підгортання) здійснюють за завданням учителя в період літньої навчальної практики.

7. Пригорніть бульби ґрунтом.
8. Вирівняйте поверхню граблями.
9. Виконайте коткування ґрунту ручним дерев'яним котком.



бульбоплід, бульба, брунька, столони, соланін, гребінь, пророщування



Столон – тонкий із довгими міжвузлями горизонтальний пагін картоплі, який росте під землею і служить для вегетативного розмноження.
Гребінь – вузька грядка землі, що нагортається підгортальником або плугом.

Сорт – культурні рослини, що відрізняються від інших рослин цього самого виду певними біологічними й господарськими властивостями.



1. Якими способами розмножують картоплю?
2. Яке значення картоплі в харчуванні людини?
3. Яка технологія пророщування картоплі? Для чого її виконують?
4. У чому сутність агротехніки вирощування картоплі?
5. В які строки збирають картоплю?
6. Яких вимог необхідно дотримуватися при закладанні на зберігання врожаю картоплі?

§ 37. Технологія вирощування кукурудзи



1. Пригадайте, які сільськогосподарські рослини відносяться до злакових.
2. Від чого залежить спосіб висівання і глибина загортання зернових культур?
3. У чому сутність осіннього (зяблевого) та весняного обробітку ґрунту?
4. З якою метою виконують боронування, коткування та культивуацію посівів?

До злакових зернових культур відноситься кукурудза (мал. 169).

Кукурудза досить урожайна і цінна кормова й продовольча культура. Із її зерен виготовляють олію, борошно, а подрібнену масу використовують для приготування комбінованих кормів. Цінним продуктом для відгодювання тварин є зелена маса (силос), вироблена з рослин, зібраних у період молочно-воскової стиглості.

Кукурудза досить посухостійка рослина. Вона економно витрачає воду і добре використовує літні опади. Проте засуха в поєднанні з високою температурою негативно впливає на її розвиток і врожайність. Особливо шкідлива засуха під час цвітіння кукурудзи й наливання зерна.

Коли в ґрунті вологи досить, засуха і спека не завдають кукурудзі значної шкоди.

Сіють кукурудзу, коли ґрунт на глибині 8...10 см прогрівається до 10...12 °С. Сходи чутливі до весняних приморозків. Коли температура

знижується до 3...6 °С, ріст кукурудзи припиняється. Найінтенсивніше вона росте при температурі 22...28 °С. При високих температурах припиняється ріст і розвиток рослин.

Вимоглива кукурудза також до ґрунту і поживних речовин. Високі врожаї вона дає на чорноземах, суглинках, супіщаних, каштанових та осушених торфоболотних ґрунтах, а також на заплавних і наносних ґрунтах у долинах річок. Під посіви кукурудзи ґрунт обробляють за зяблевою технологією.

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. Щоб на рослину потрапляло багато світла, кукурудзу висівають квадратно-гніздовим способом за схемами 70 × 70, 60 × 60, 55 × 55 см або пунктирним, із міжряддями 70, 90 і 140 см. У кожне гніздо висівають 2–3 насінини. Перед висіванням насіння калібрують і піддають обробці для запобігання ураженню хворобами, грибками, комахами. Для цього за 1...2 дні до сівби насіння намочують у 1–5 %-му розчині сірчаноокислого марганцю, підігрітому до 40...50 °С. Витримують насіння в розчині 20...30 хв, після чого його розсіпають і просушують. Коли ґрунт прогріється до необхідної температури, насіння висівають. У подальшому посіви потребують ретельного догляду та дотримання агротехніки вирощування. Щоб знищити кірку і бур'яни та закрити вологу в ґрунті, посіви боронують упоперек рядків до і після появи сходів. Потім міжряддя розпушують (культивують). Першу культивування проводять на глибину 10...12 см, коли рослини утворюють три справжніх листочки. Одночасно з культивуванням міжряддя розпушують ґрунт і знищують бур'яни в гніздах. Якщо на час першого розпушування міжряддя рослини будуть заввишки 10...15 см, то посіви проривають, залишаючи в гніздах дві найкраще розвинуті рослини.

У районах достатнього зволоження замість останньої культивування рослини кукурудзи краще підгорнути. При вирощуванні на зерно кукурудзу пасинкують (зрізують пасинки).

Бур'яни в посівах кукурудзи знищують гербіцидами. Внесені один раз у ґрунт, вони знижують проростки бур'янів протягом усього вегетаційного періоду посівів.

У перших фазах росту кукурудза потребує значно менше елементів мінерального живлення, ніж у наступних. Тому добрива під кукурудзу вносять кількома прийомами: як основне удобрення під оранку, одночасно з висіванням у гнізда і як підживлення. Для цього витрачають 10...20 т органічних, 25...30 кг азотних, 30...45 кг фосфатних, 25...30 кг калійних добрив на 1 га.



Мал. 169. Кукурудза: 1 – волоть;
2 – качан



Мал. 170. Качан кукурудзи у стані повної стиглості

На відміну від інших злакових рослин, стебло кукурудзи всередині заповнене губчастою тканиною, а нижні вузли можуть утворювати бічні пагони-пасинки, на яких розвиваються невеликі качани. На рослині утворюється два суцвіття: чоловіче – волоть і жіноче – качан. Волоті розміщуються на верхівці стебла, а качани – у пазухах листків. Волоті кукурудзи зацвітають через 2...3 дні після появи їх із пазухи верхнього листка. Першими цвітуть верхні квітки центрального стержня волоті. Під час цвітіння лусочки квіток розкриваються, і з кожної квітки звисають три тичинки. Коли вони розтріскуються, з них висипається пилок. Вітер підхоплює його і переносить на приймочки маточок жіночих квіток інших рослин. Тому кукурудзу відносять до перехреснозаплідних рослин.

Через 20...25 днів після запилення починають формуватися зерна, які містять рідку масу (так зване молочко) і від 25 до 55 % води. Така фаза зерна називається *молочною стиглістю*. Через 40...45 днів внутрішня частина зернівки поступово твердне. Зазначена фаза дістала назву *воскової стиглості*. Коли зернівки тверднуть, а суцвіття набуває бурого кольору (мал. 170), настає *повна стиглість* через 50...65 днів. У такій фазі качани кукурудзи збирають.

В Україні вирощують здебільшого зубовидну і кременисту кукурудзу. У меншій кількості – цукрову, розлусну та крохмалисту.

Зубовидна кукурудза називається так, тому що верхня частина її зерен має заглиблення, яке нагадує поверхню кінського зуба. Зерна цієї кукурудзи плескаті (товщина їх значно менша за ширину). Зернівки всередині борошністі. Тварини поїдають таке зерно навіть немеленим. Використовують його для приготування комбінованих кормів, муки.

Кремениста кукурудза має округле, дуже тверде зерно, використовують її як корм для тварин, для виробництва олії.

Цукрова кукурудза має прозоре, зморшкувате і дуже солодке зерно. Вирощують її для виготовлення консервів і споживання у вареному вигляді.

Розлусна кукурудза має кременисте, тверде, напівпрозоре зерно. Під час підсмажування воно розлускається, і назовні виходить білий ендосперм, який утворює пластівці.

Крохмалиста кукурудза має м'які, великі, борошністі зерна з округлою верхівкою і гладенькою поверхнею. Використовують її для виробництва крохмалу, борошна, олії.

У процесі росту в кукурудзи добре розвивається коренева система, основна частина якої розростається у верхньому шарі ґрунту на глибині 30...60 см. У нижній частині стебла утворюються повітряні або опірні корені, які, заглиблюючись у ґрунт, утворюють мичкувате коріння, що збільшує стійкість рослини до вилягання. Стебла кукурудзи досягають висоти 1,5...2,0 м і можуть давати по 300...500 ц з 1 га зеленої маси.

В Україні вирощують різні сорти кукурудзи. Найпоширенішими є Дніпропетровський, Уманський, Чернігівський, Одеський, Носівський, Київський, Харківський та інші сорти, виведені українськими селекціонерами.

Кукурудзу вирощують в овочевих сівозмінах. Кращими попередниками для неї є посіви огірка, цибулі, пасльонових, кабачків, інших овочевих та коренеплідних рослин.

При дотриманні агротехніки вирощування врожайність більшості сортів, які вирощують на зерно, досягає 55 ц/га, а зеленої маси – понад 500 ц/га.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 24

Вирощування кукурудзи

Обладнання і матеріали: насіння кукурудзи, граблі, маркер, розмічальний шнур, сапа, ручний дерев'яний коток, посудина з водою, поливалка.

Послідовність виконання роботи:

1. Підготуйте виорану або перекопану поверхню ґрунту до висівання кукурудзи. Заборонуйте її.
2. Розмітьте межі ділянки для висівання насіння.
3. Виконайте маркерування земельної ділянки за схемою, заданою вчителем.
4. Розрахуйте потребу насіннєвого матеріалу з урахуванням норм, відповідно до визначеної схеми висівання.
5. Підготуйте визначену кількість насіння кукурудзи для висівання.
6. За допомогою ручної сівалки або вручну висійте насіння з урахуванням наступних вимог: на легких ґрунтах глибина висівання становить 8...10 см, на важких – 5...6 см.
7. Виконайте коткування ґрунту ручним дерев'яним котком.
8. Установіть польові етикетки із зазначенням дати висівання, сорту.



молодча стиглість, воскова стиглість, повна стиглість



Інтенсивність – здатність давати найбільшу продуктивність за одиницю часу.

Мичкуватий корінь – ниткоподібне розгалуження кореня рослини.

Губчаста тканина – схожа на губку, м'яка, пориста тканина.



1. Яким способом висівають кукурудзу для вирощування на насіння? Для одержання зеленої маси?
2. Від чого залежить глибина висівання насіння кукурудзи?
3. У чому сутність агротехніки догляду за посівами кукурудзи?

§ 38. Ручний садовий інвентар. Правила безпеки при виконанні сільськогосподарських робіт



1. Які інструменти та знаряддя праці використовуються при вирощуванні овочевих, ягідних та декоративних рослин?
2. Від чого залежить якість і продуктивність праці при виконанні сільськогосподарських робіт?
3. Як запобігти випадкам травмування при використанні ручних знарядь під час сільськогосподарських робіт?

Вирощування зернових і плодкових рослин має свої особливості. Для цього ви будете користуватися різноманітними ручними інструментами та інвентарем, який випускає промисловість.

Навесні та восени для перекопування ґрунту й загортання при цьому добрив, а також для викопування ям, канав, траншей та інших видів робіт застосовують *садово-городні лопати*. Вони є кількох видів: *універсальні*, з більш широким і загостреним робочим органом, а також *для викопування сіяниць і саджанців* (мал. 171).

Для перекопування ґрунту в рядах ягідних культур, поблизу стовбурів дерев застосовують дво-, три- та чотириріжкові *вила*. У них буває різна форма загострення кінців-ріжків – від прямокутної зверху до трикутної чи округлої на кінцях (мал. 172). Вила легко входять у ґрунт, легко розпушують його, не пошкоджуючи при цьому коріння.

Для розпушування ґрунту і знищення бур'янів використовують *сапи*, які бувають для *поління, підгортання та універсальні* (мал. 173). Для глибокого розпушування ущільненого під деревом ґрунту використовують *розпушувачі*. Вони мають гострі зуби, зігнуті для кращого заглиблення в



Мал. 171. Садово-городні лопати:
 а – універсальні;
 б – із загостреним лезом;
 в – для викопування саджанців



Мал. 172. Садово-городні вила:
 а – дворіжкові; б – триріжкові з лопато-видним загостренням;
 в – чотириріжкові гострокінцеві



Мал. 173. Садово-городні розпушувачі:
а – сапа польово-розпушувальна;
б – сапа підгортальна; в – сапа універсальна; г – культиватор-розпушувач

ґрунт та вичісування кореневищ і коренів бур'янів. Комбіновані розпушувачі додатково обладнують лопаткою для підгортання, нарізання борозен і лунок (мал. 173, в).

На незначній глибині добре розпушують ґрунт з одночасним знищенням бур'янів *поділки*. Вони продуктивніші завдяки волочінню, а не удару, як у сап.

Культиватори застосовують для руйнування ґрунтової кірки, яка утворюється після дощу чи зрошення.

Для вирівнювання ґрунту після перекопування, розбивання грудок, вичісування коренів і кореневищ, бур'янів, листя, гілок, сміття тощо використовують *граблі* (мал. 174).

Поливають і підживлюють рослини за допомогою поливалок і розпилювачів (мал. 175).

Для поливу з водопровідної мережі, електронасосами, з ємностей, що розміщені на висоті, застосовують дощувальні установки (мал. 176).

Дрібні ручні ґрунтообробні інструменти – совки, лопатки, вила та ін., – необхідні для виконання робіт на грядках, у парниках, теплицях зображені на малюнку 177.



Мал. 174. Садово-городні граблі:
а – з плоскими зубцями;
б – з круглими зубцями



Мал. 175. Знаряддя для поливання і підживлення: а – поливалка; б – розпилювач



Мал. 176. Дощувальні установки: а – вібраційна; б – циркуляційна;
в – струменева; г – пульсуюча; г' – дощувально-фільтраційний шланг

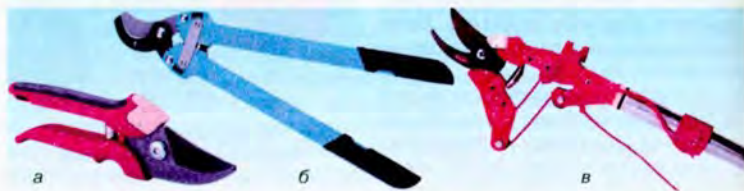


Мал. 177. Малий садово-тепличний інвентар: а – лопатка; б – совок; в – вила; г – мотика-культиватор

Формування крони та її обрізування здійснюються за допомогою таких інструментів, як *секатори, садові ножі, сучкорізи, ножівки*.

Секатори (мал. 178) – це садові ножиці з кривими сталевими лезами і пластмасовими ручками. Між ручками є спіральна-пластинчаста або дровава пружина для їх автоматичного розкриття. При обрізуванні дерев, що вступили у фазу плодоношення, використовують секатори одностороннього різання, в яких широке лезо служить для різання, а вузьке діє як опора.

Товсті гілки, прикореневі пагони вирізають секаторами з подовженими дерев'яними чи трубчастими ручками.



Мал. 178. Секатори: а – секатор одностороннього різання; б – секатор з подовженими ручками; в – секатор-сучкоріз (повітряний)

Гілки, розташовані високо в кронах, зрізають сучкорізами, в яких кінець нерухокої половини ножиць зроблений у вигляді конусної трубки для насаджування на жердину, а важіль рухомого ножа обладнаний роликом. Завдяки йому за допомогою шнура приводиться в дію рухомий ніж. Після зрізування гілки ніж повертається у вихідне положення спіральною пружиною.



Мал. 179. Садові пилки: а – ножівка; б – лучкова пилка

Сучки діаметром понад 2,5 см спилують ножівкою (мал. 179, а). Зуби ножівок із серповидним полотном напрямлені в бік ручки, що забезпечує пиляння у напрямі до себе та зменшує вірогідність ламання гілок.

Для обрізування молодих дерев, вирізування непотрібних пагонів і гілок, зачищення зрізів після спилування товстих сучків застосовують *садові складані ножі* з кривими



Мал. 180. Садові ножі: а – гакоподібний; б – окулірувальний; в – копулірувальний

лезами (мал. 180, а). Існує також кілька інших видів ножів для щеплень дерев (мал. 180, б, в).

Окулірувальні застосовують для щеплення плодкових культур брунькою, копулірувальні – для щеплення живцем, комбіновані – для щеплення брунькою (вічком), живцем. Про особливості й технологію виконання ними цих робіт ви дізнаєтесь у наступних параграфах.

Відмерлу кору зі стовбурів дерев зчищають шкребок, а для надання їй гладенької поверхні після шкребка використовують щітку (мал. 181).

Для декоративного обрізування крон дерев і кущів застосовують газонно-бордюрні ножиці (мал. 182).

При збиранні врожаю з верхньої частини дерев яблуні та груші застосовують плодозбирачі, за допомогою яких можна зривати плоди без пошкоджень (мал. 183).

Усі інструменти необхідно використовувати за призначенням, заточувати їх та вільно насаджувати на ручки, що мають бути прямими та чисто відшліфованими. Грунтообробний інвентар, ножі, сучкорізи заточують дрібнозернистими корундовими брусками або кругами.

Після роботи інвентар та інструменти ретельно очищають і витирають насухо, змащують антикорозійними матеріалами. Правильний догляд, своєчасний ремонт і належне використання подовжують строк служби інструментів,



Мал. 181. Знаряддя по догляду за штамбом дерев: а – шкребок; б – щітка з металевими вістрями



Мал. 182. Газонно-бордюрні ножиці: а – з одним загостреним лезом; б – з односторонньо загостреними лезами; в – з двосторонньо загостреними лезами



Мал. 183. Ручний плодозбирач

покращують їхню якість і полегшують працю. Зберігають інструменти та інвентар у сухому закритому приміщенні.

Щоб якісно виконати роботи та дістати радість і задоволення від її результатів, необхідно знати та дотримуватися таких правил безпеки.

I. Загальні положення

1.1. До роботи допускаються учні, які пройшли медичний огляд, оволоділи знаннями з безпечних прийомів праці та засвоїли вимоги, що подані нижче.

1.2. Робоче місце необхідно організувати так, щоб виключити будь-яку можливість отримання травми.

1.3. Виконання всіх робіт проводять у присутності вчителя і лише справними інструментами та знаряддями, які відповідають віковим особливостям учня.

II. Вимоги безпеки перед початком роботи

2.1. Правильно одягнути спецодяг (халат, фартух, рукавиці, взуття тощо).

2.2. Перевірити надійність і справність інвентаря. Держаки повинні бути відшліфовані, без задирок і тріщин, увесь інвентар надійно закріплений на держаках.

2.3. Забороняється наближатися до сільськогосподарських знарядь і машин для механізованого обробітку ґрунту при працюючому двигуні або виконанні ними сільськогосподарських робіт.

III. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях

3.1. Виконувати тільки ті види робіт, які доручає вчитель.

3.2. Використовувати взуття залежно від виду виконуваних робіт, працювати обов'язково взутому.

3.3. Переносити загострені сільськогосподарські знаряддя (лопати, граблі, вила) у вертикальному положенні так, щоб їх робоча частина була спрямована вниз: це запобігає травмуванню ваших товаришів.

3.4. Ґрунт необхідно розпушувати лопатою, ручним культиватором, мотикою або граблями, але не руками.

3.5. Дотримуватися визначеного вчителем ритму роботи.

3.6. Перекопуючи ґрунт лопатою, працювати по черзі з правої або з лівої ноги (по 5 хв). Це запобігає викривленню постави.

3.7. Щоб запобігти перевтомі, робити під час роботи 10-хвилинні перерви через кожні 20 або 30 хв за вказівкою вчителя.

3.8. Працюючи лопатою, стежити за тим, щоб вона не травмувала ноги. Не перевантажуйте лопату землею: навантажуйте її не більше ніж на 1/3 штика. Під час роботи граблями, вилами не спрямовуйте їх робочу частину на тих, хто перебуває поблизу.

3.9. Під час прополовання працюйте обов'язково в рукавицях.

3.10. Переносячи землю або добрива на носилках, не перевантажуйте їх. Дотримуйтеся норм перенесення вантажів, зазначених учителем.

3.11. Переносячи вантажі, рівномірно навантажуйте обидві руки.

3.12. Не залишайте в траві лопати, зворушувачі, мотики, маркери, інші інструменти та знаряддя з ріжучими та колючими частинами – це може призвести до травмування.

3.13. Не дозволяється сідати та лягати під час відпочинку на землю – це може стати причиною захворювання.

3.14. При роботі з протравленням насінням використовуйте рукавиці.

3.15. Не обприскуйте і не обпилюйте рослини отрутохімікатами. Якщо це необхідно, таку роботу виконують дорослі. Після обробки ділянок отрутохімікатами не заходьте на територію протягом 5 діб.

3.16. Не вживайте немиті коренеплоди, овочі, ягоди.

IV. Вимоги безпеки по закінченні роботи

4.1. Приведіть у порядок інвентар і здайте відповідальній особі.

4.2. Добре почистіть одяг і взуття, вимийте руки й обличчя з милом, особливу увагу зверніть на чистоту нігтів.

4.3. Залишайте робоче місце тільки з дозволу вчителя.

V. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях

5.1. Якщо трапилося травмування, негайно припиніть роботу і повідомте вчителя, який надасть долікарську допомогу, а при необхідності – викличе медичного працівника.



безпека праці, прийоми безпечної праці, садово-городні лопати, сапи, розпушувачі, полілки, розбризкувачі, розпилювачі, садові ножі, бордюрні ножиці



Сучкоріз – секатор із довгими ручками для зрізування гілок на значній висоті.

Плодозбирач – знаряддя у вигляді циліндра з поздовжніми вирізами у стінках для збирання плодів.



1. Які знаряддя використовують для обробітку ґрунту?
2. Як необхідно переносити і розміщувати ґрунтообробні знаряддя праці?
3. Яких правил безпеки необхідно дотримуватися при виконанні сільськогосподарських робіт?

§ 39. Загальна характеристика плодкових дерев регіону



1. Які плодоягідні рослини вирощують у вашому регіоні?
2. Яка технологія вирощування кущових ягідних рослин?
3. Яке значення ягідних рослин у харчуванні людини?
4. Які інструменти використовують для догляду за кущовими рослинами?

Плодівництво – одна з галузей сільськогосподарського виробництва, яка займається вивченням біології плодкових культур та агротехнікою їх вирощування. Біологія плодкових культур вивчає анатомію і фізіологію, що визначають розвиток і ріст рослин. Агротехніка дає знання про

найкращі технології вирощування різних сортів із застосуванням комплексу сільськогосподарських машин і знарядь для отримання високоякісних стабільних урожаїв. Ця галузь сільського господарства забезпечує населення свіжими плодами, а харчову промисловість – сировиною для виробництва продуктів харчування (джемів, соків, варення, сиропів тощо). Господарське значення плодівництва визначається цінністю плодів у харчуванні людини. Вони містять легкозасвоювані організмом людини цукор, білки, вітаміни, мінеральні солі тощо. Багато речовин мають лікувальні властивості.

Всі плодові рослини походять від їхніх дикоростучих родичів. З перших днів існування людини вона відбирала кращі форми цих рослин для споживання. Пізніше, у процесі природного добору та виконання певного виду агротехнічних робіт, із дикоростучих були виведені культурні рослини, які давали більший урожай, мали вищі смакові якості, кращі терміни дозрівання та зберігання.

На території України плодівництво розвивалося, як свідчать фрагменти давніх малюнків, фресок, описів, з VII–IV ст. до н. е. Відомі описи садів і плодів V ст. н. е. Починаючи з IX–X ст. плодові та ягідні насадження в монастирських і княжих землях Київської Русі вже займали значні площі. Найвідомішим на той час був Києво-Печерський сад. У ньому вирощували яблуні, груші, вишні, смородину, малину, агрус.

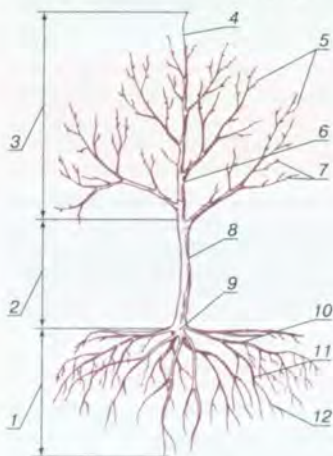
Неоціненний внесок у розвиток садівництва в Україні зробив

Л.П. Симиренко (1855–1920), який на базі свого помологічного розсадника заснував Мліївську дослідну станцію садівництва, на якій виведені високоврожайні плодові сорти яблунь, груш.

Значний внесок у цьому напрямку зробив М.Ф. Кащенко, який у Києві заснував акліматизаційний сад та вивів багато зимостійких сортів абрикоса і персика.

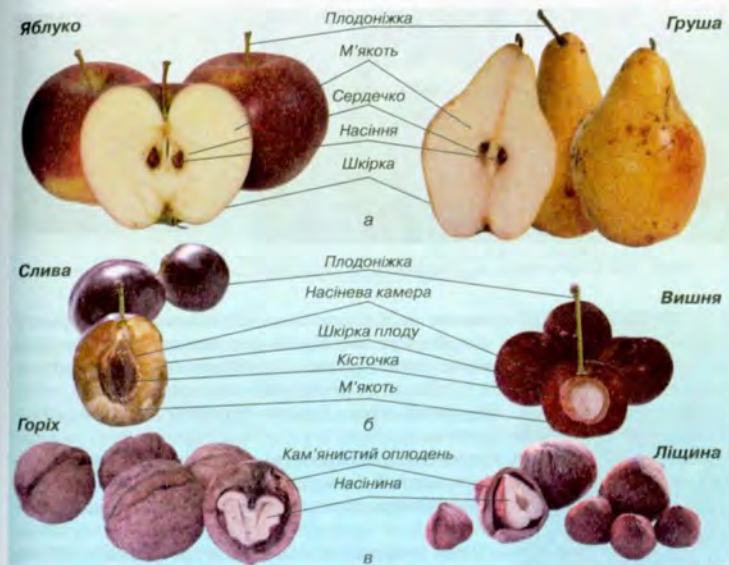
Важливими у розвитку плодівництва як науки є досягнення Інституту садівництва Української академії аграрних наук України та його широкої мережі дослідних станцій і відділів на всій території держави, Інституту садівництва (м. Мліїв), Інституту зрошуваного садівництва (м. Мелітополь) та ін. Ними виведено та районовано понад 250 сортів плодових дерев.

Великий внесок у розвиток плодівництва зробили селекціонери різних регіонів України, які займалися виведенням сортів плодових дерев для своїх місцевостей. Це так звані сорти народної селекції.



Мал. 184. Будова плодового дерева:

- 1 – коренева система; 2 – штамп;
- 3 – крона; 4 – пагіг подовження;
- 5 – гілки; 6 – центральний провідник;
- 7 – обростаючі гілки; 8 – стовбур;
- 9 – коренева шийка; 10 – горизонтальний скелетний корінь; 11 – напівскелетні корені; 12 – обростаючі корені



Мал. 185. Будова плодів: а – зерняткових; б – кісточкових; в – горіхоплідних

Плодове дерево – це багаторічна рослина з твердим стовбуром та гіллям, що утворює крону (мал. 184).

Частина рослини, яка розвивається після запліднення і зав'язі квітки та містить насіння, називається *плодом*. За біологічними і виробничими ознаками та залежно від виду плоду і його насіння плодові дерева поділяють на такі групи: зерняткові (яблуня, груша, айва, аронія, глід); кісточкові (вишня, черешня, слива, абрикос, персик); горіхоплідні (горіх грецький, ліщина, каштан, фісташки) (мал. 185).

Плід – основний їстівний орган рослини, заради якого вирощують плодові рослини. Плоди поділяють на *сухі* та *соковиті*. Сухі плоди дає ліщина, соковиті – решта плодових рослин.

Найпоширенішим плодовим деревом, що вирощується в господарствах України, є *яблуня* (мал. 186).

Залежно від сорту біологічне життя яблуні може становити до 100 років. Пору плодоношення настає через 3...5 років після висаджування на постійне місце. Урожай становить 15...20 т з гектара і більше. За площею висаджування яблуня займає перше місце серед інших плодових рослин. До вирощування в різних ґрунтово-кліматичних зонах рекомендовано 54 сорти цієї сільськогосподарської культури. За термінами біологічної стиглості яблуні поділяють на *ранні* (або *літні*), *осінні* і *зимові*. Найпоширеніші сорти: Мліївська літня, Мліївська зимова, Ренет Симиренка, Антонівка, Боровинка, Кальвіль сніговий.



Мал. 186. Сорти яблук: а – Папіровка; б – Антонівка; в – Ренет Симиренко

Мліївська літня. Вирощена на Мліївській дослідній станції, вступає у плодоношення на 6–7-й рік. Дерево високе, пірамідальне. Плоди великі (180...200 г), жовтувато-зелені, смачні, соковиті. Зберігаються до квітня-травня. Сорту зимостійкий і стійкий до ураження паршею.

Ренет Симиренко. Зимовий сорт. Дерево середньоросле, посухостійке, невимогливе до ґрунтів.

Знімальна стиглість настає в кінці вересня – на початку жовтня, споживча – у січні. Плоди зберігаються до червня.

До сортів народної селекції належать: Антонівка, Боровинка, Кальвіль сніговий та ін.

Антонівка звичайна. Один із кращих осінніх сортів. Дерево сильно-росле.

Знімальна стиглість плодів настає в кінці серпня – першій декаді вересня. В умовах природного охолодження можуть зберігатися 1,5–2 місяці.

За використанням плодів – сорт універсального призначення. Плоди споживають у свіжому вигляді, використовують як сировину для різних видів технічної переробки, сушать, готують варення, соки і вина.

Слава переможцям відноситься до осінніх сортів. Дерево сильно-росле, з пірамідальною або широкоокруглою кроною.

Плоди від середнього до вищесереднього розміру, масою 100...170 г. М'якоть жовтувато-біла з рожевим відтінком під шкіркою, з приємним ароматом, кисло-солодка на смак.

Знімальна стиглість плодів настає в кінці серпня – у першій половині вересня. У холодильниках плоди зберігаються до січня. Плоди використовують у свіжому вигляді, для виготовлення соків, компотів, сушать.

Кальвіль сніговий. Зимовий сорт.

Знімальна стиглість плодів настає в другій декаді вересня, споживча – у грудні–лютому. У період зберігання плоди не гниють, не в'януть, але швидко втрачають смакові якості.

Другим плодним деревом за площею вирощування є **вишня** (мал. 187).

У природі зустрічається понад 150 видів. Практичне значення мають лише звичайна, степова, повстиста, магалебська піщана, пташина, або черешня. Культурні сорти вишні ростуть переважно у вигляді дерева заввишки 4...6 м або у вигляді куща. Куцovidні форми вступають у плодоношення на 2–3-й рік, плодоносять переважно на однорічних приростах,



Мал. 187. Сорти вишень: а – Гріот Остгеймський; б – Подбельська; в – Китайська (черешня)

зимостійкі, розмножуються кореневими паростками. Вони придатні для технічної переробки.

Більшість промислових сортів вишні належать до виду вишні звичайної.

Слива (мал. 188) за площею і кількістю дерев займає третє місце після яблуні та вишні.

Швидкоплідне, високоврожайне плодове дерево. У плодоношення вступає на 4–5-й рік, урожайність сягає 200...220 ц/га, продуктивно плодоносить до 20–25 років. У природі налічується до 36 видів сливи, а практичне значення мають лише чотири: слива домашня, алича, тернослива, терен. Переважна більшість сортів сливи відноситься до виду сливи домашньої, який утворився у природі від схрещування аличі з тереном.

За формою, розмірами й особливостями м'якоті плодів розрізняють чотири групи сливи:

уроклиди – плоди округлої форми з ніжною соковитою м'якоттю;

угорки – плоди видовженої форми зі щільною м'якоттю;

мірабелі – плоди округлої форми, дрібні, кісточка легко відділяється від м'якоті;

яєчні – плоди великі, яйцевидної форми з вільною м'якоттю.

Іншим плодовим деревом є *груша* (мал. 189). За площею вирощування займає місце після сливи. Розрізняють осінні, зимові та літні сорти.

Глінка – стародавній літній сорт народної селекції, досить поширений в Україні. Дерево довговічне, сильноросле, невимогливе до умов вирощування, морозо- та посухостійке. У плодоношення вступає на 6–7-й рік, плоди середніх розмірів, масою 100–120 г. Дозріва-



Мал. 188. Слива



Мал. 189. Сорти груш: а – Таврійська; б – Бере Боск



Мал. 190. Горіхоплідні: а – горіх; б – ліщина; в – мигдаль

ють плоди у другій половині липня, придатні для сушіння та виготовлення цукатів.

Лимонка – сорт народної селекції, вступає у плодоношення на 8-й рік. Дерево велике, розлоге. Невимогливе до умов вирощування, морозостійке. Плоди невеликі (60–90 г), дозрівають наприкінці липня – на початку серпня. Отримують з лимонки дуже смачні сухофрукти, цукати, мармелад.

До горіхоплідних належать деревні та кущові рослини, які дають їстівні плоди – горіхи (мал. 190).

В Україні введені в культуру такі породи: горіх волоський, мигдаль, ліщина. Їхні плоди відзначаються високими смаковими якостями. Ядро містить до 70 % жирів, 25 % білків, вітаміни, вуглеводи та інші корисні сполуки. Мигдаль, фісташка, pekan і каштан теплолюбні й незимостійкі породи, тому їх вирощування можливе в Криму, Закарпатті й придуннайській частині Одещини. Ліщина та горіх волоський поширені по всій території України.

Горіх волоський, або грецький, нараховує близько 40 видів. Використовується як плодова, лісова та декоративна культура.

Дерева ростуть великі – до 30...35 м.

У плодоношення вступає на 5–10-й рік, найвищі врожаї дає після 25–30 років. З одного дерева можна збирати 100–400 кг плодів.

Великоплідні сорти горіха: Велетенський, Буковинська бомба, Великий чотиригранний, Дохнянський.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА 13

Ознайомлення з ґрунтами та характеристиками плодових рослин

Обладнання та матеріали: малюнки, натуральні зразки та муляжі плодів.

Послідовність виконання роботи:

1. Ознайомтеся зі зразками плодів.
2. Визначте, до якої групи належить кожен плід.
3. Визначте вид та сорт плоду.
4. Установіть терміни біологічної зрілості плоду.
5. За допомогою лінійки або «на око» визначте розміри та масу кожного плоду.
6. Дані запишіть у таблицю за наведеною формулою.

Група	Порода	Сорт	Короткий опис сорту



плодове дерево, плід, плодова група, сорт



Сорт – культурні рослини, що відрізняються від інших рослин цього самого виду певними біологічними й господарськими властивостями.

М'якоть – підшкірна частина плоду.

Помологія – галузь науки, що вивчає сорти плодових і ягідних культур.



1. Які рослини називають плодовими?
2. На які групи поділяють плодові дерева?
3. Який внесок зробили українські селекціонери у виведення нових сортів плодових дерев?
4. У чому особливість вирощування сортів народної селекції?
5. На які сорти ділять плодові рослини залежно від терміну біологічного дозрівання?
6. Охарактеризуйте найпоширеніші плодові дерева, які вирощують у вашому регіоні.

§ 40. Технологія розмноження та вирощування саджанців плодових рослин

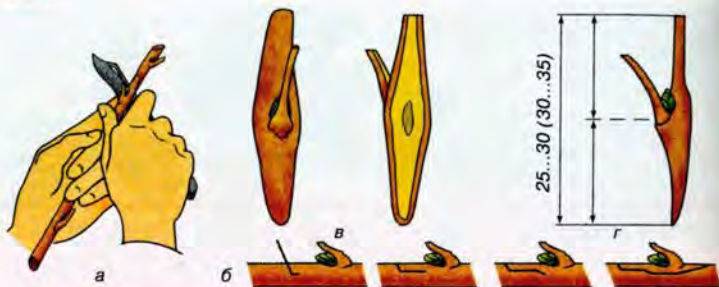


1. Пригадайте, які існують способи розмноження ягідних рослин. У чому їхня сутність?
2. Яка технологія вирощування рослини вегетативним способом?

Плодові культури розмножують насіннєвим та вегетативним способами. При розмноженні насінням нові рослини втрачають ознаки материнської рослини (розмір плоду, його смак, забарвлення, урожайність тощо). Найпоширенішим є вегетативне розмноження. Для плодових дерев – це процес утворення нової рослини із материнської або прищеплювання частин окультуреної рослини до живця, вирощеного з насіння. Прищепленням називають пересаджування пагонів чи бруньок однієї рослини на тканину іншої з метою надання останній певних властивостей, отримання нових сортів і покращання нових ознак. Рослину, на яку приживляють (прищеплюють) пагін іншої рослини, називають підщепою, а яку прищеплюють – прищепою.

Садильний матеріал плодових культур вирощують у плодовому розсаднику, який має такі відділення:

1. Шкілка сіянців. Тут висівають насіння і вирощують підщепи (сіянці).
2. Маточник підщеп – багаторічне насадження, в якому вирощують підщепи-відсадки. Ростає на одному місці до 12–15 років.



Мал. 191. Способи та схеми зрізування щитка (вічка) для окулірування: а – заглиблення ножа при зрізуванні вічка; б – схеми руху ножа при зрізуванні вічка; в – зрізане вічко; г – розміри вічка зі щитком

3. Відділення для вирощування саджанців (відділення формування). Воно складається з першого, другого і третього полів розсадника.

У перше поле висаджують підщепи, які влітку окулірують (вічкують).

Наступного року ділянку, на якій вирощують однорічки, називають другим полем, через рік – третім, або полем дворічок.

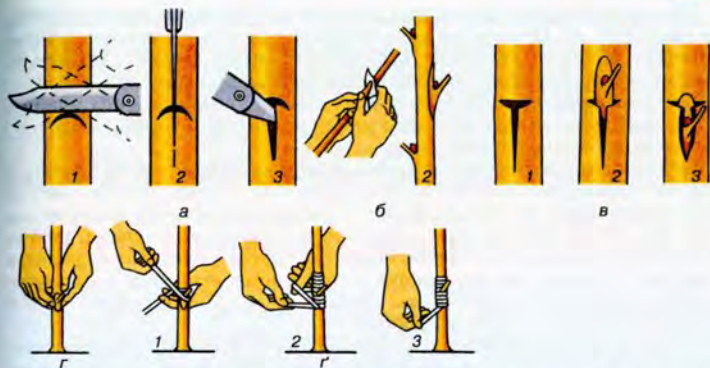
Як правило, саджанці кісточкових культур вирощують однорічними, а зерняткових – одно- і дворічними. Це головне відділення розсадника, без якого неможливе його існування.

Формування прищеп здійснюють різними способами: прищеплення щитком (вічком), щеплення за кору; в бічний надріз; у розріз; вприклад тощо.

Щиток – це зрізана з пагона частина стебла, що складається з бруньки, ділянки кори і деревини (мал. 191).

Для щеплення щитком зрізують гострим ножем на живці бруньку з частиною кори і деревини. На підщепі на 100...120 мм вище від кореневої шийки роблять два надрізи до деревини: поперечний – приблизно на 1/3 обводу штамба і поздовжній – довжиною 2,5 см. Кору розрізають до камбіального шару. При цьому лезом ножа відхиляють ліво і вправо край надрізаної кори на підщепі для відокремлення її від деревини. Зрізаний щиток із брунькою з мінімально можливим тонким шаром деревини вставляють із ножа у Т-подібний розріз на підщепі. Потім його обв'язують, щоб щільно прилягали щеплювані компоненти, починаючи з нижнього поздовжнього розрізу. При обв'язуванні стежать за тим, щоб щиток не змістився вбік і не видавився вгору (мал. 192).

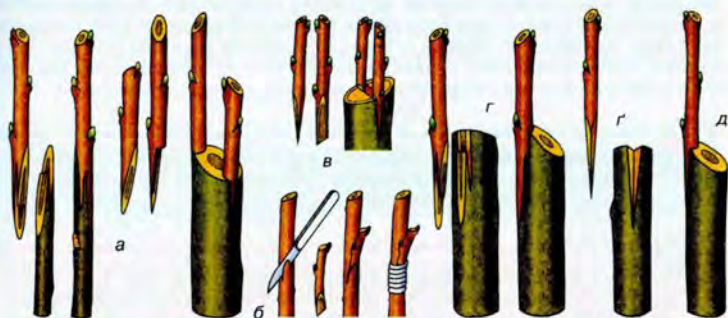
Метод, за якого виконується щеплення прищепи і підщепи однакової товщини, називають *копуліруванням* (мал. 193, а). Для цього їх однаково зрізують навскіс, так, щоб їхня довжина була в 3–4 рази більшою за діаметр. Живець беруть у ліву руку нижнім кінцем до себе. З протилежного від нижньої бруньки боку, нижче від неї, прикладають ніж, а пальцем правої руки притискають живець з іншого боку. Рухом ножа у напрямі великого пальця, котрий переміщується разом з ножем, робиться косий зріз певної довжини. Такий самий зріз роблять на підщепі. Живець з 2–3 бруньками зрізують у верхній частині під кутом 50...60° так, щоб зріз із протилежного боку верхньої бруньки був на 3...5 мм вище від



Мал. 192. Техніка окулірування в Т-подібний розріз: а – виконання Т-подібного розрізу на підщепі; б – зрізування ножом щитка з брунькою; в – установлення щитка з брунькою в Т-подібний розріз підщепи; г – вирівнювання встановленого щитка; г' – обв'язування (цифрами показано послідовність окулірування)

основи. Для поліпшення з'єднання підщепи і прищепи на зрізах роблять зрізи-язички. Потім компоненти з'єднують зрізами, закладаючи язички один за другий при обов'язковому збіганні межі кори та деревини прищепи і підщепи. Місце щеплення обов'язково обв'язують плівкою, яку після зростання знімають. Щеплення за кору (мал. 193, б) проводять при перещепленні дерев на початку сокоруху в час, коли добре відстає кора. Гілки для щеплення при цьому можуть бути різної товщини (від 1 до 10 см).

Після зачищення зрізу на підщепі збоку роблять поздовжній розріз кори такої самої довжини, як і навскісний зріз на живці. Живці заготовляють, як у попередньому методі щеплення. Їх вставляють у розрізи кори на підщепі, обв'язують і обмазують оголені місця садовим варом.



Мал. 193. Способи прищеплювання: а – поліпшене прищеплювання (копулірування); б – за кору; в – у розщип; г – у приклад; г' – клином; д – у бічний надріз

Щеплення у розціп виконують підщепою, розколеною посередині торця (мал. 193, *в*). При цьому кора (камбій) підщепи і прищепи повинна збігатися. Після їх з'єднання їх закривають та обв'язують. Технологію прищеплювання іншими способами показано на малюнку 193, *г, г', д*.

Для вирощування добре розвинутих підщеп і високоякісних прищеплених саджанців велике значення мають правильний обробіток ґрунту і своєчасне внесення добрив.

Передпосівну підготовку ґрунту під шкільку саджанців починають із зяблевої оранки на глибину 30...35 см, а на підзолистих ґрунтах – на глибину орного шару. На ділянці формування саджанців ґрунт орють на глибину 45...50 см. Таку оранку проводять спеціальними плугами, щоб забезпечити нормальний розвиток кореневої системи плодкових саджанців. Найкращі добрива для розсадника – гній і компости: вони поліпшують структуру ґрунту, активізують діяльність мікроорганізмів і значно підвищують дію мінеральних добрив.

Норми внесення органічних добрив визначають залежно від родючості ґрунту. Щоб ґрунт нагромадив вологу, у розсаднику взимку проводять снігозатримання, а ранньою весною – закриття вологи боронуванням ґрунту.

Для виконання щеплення (окулірування і копулірування – у садівництві використовують спеціальні ножі (див. мал. 180).

Гакоподібний ніж використовують для нарізання черенків, виконання надрізів на підщепях і прищепях, відрізання гілок тощо.

Окулірувальний ніж має рукоятку, на якій з одного боку закріплене сталеве лезо з опуклим загостреним кінцем, а на протилежному – пластмасова лопатка для відділення кори від деревини.

Копулірувальний ніж має пряме лезо із загостреним виступом – борідкою, яка призначена для збільшення розціпу у прищепі та відділення кори від деревини. Під час користування садовими ножами необхідно дотримуватися правил безпеки. При виконанні надрізів на підщепях і прищепях або заготівлі підщеп, черенків рука чи інша частина тіла не повинні знаходитись на лівій напрямю руху леза ножа. Після виконання робіт та при перенесенні ножів їх леза необхідно закривати, а різальні частини секаторів – зафіксувати у зведеному стані лез. У закритому стані різучі частини ножів, секаторів не повинні виходити за межі закриваючих пристроїв або спеціальних футлярів. Закриваючи й відкриваючи ніж, необхідно утримувати його ручку долонею і пальцями лівої руки лише з боку пружини та бічних сторін, залишаючи вільним паз для леза клинка. Передавати ножі, секатори, пилки іншому працюючому можна, коли різальні частини інструментів розміщені у напрямі «до себе».



прищеплення, підщеп, прищеп, плодівий розсадник, маточник підщеп, щиток, копулірування; гакоподібний ніж, окулірувальний ніж, копулірувальний ніж



Щиток – основа живця, зрізаного для окулірування.

Живець – корінці, паростки чи бокові гілки, з яких вирощують нові рослини; кусочок стебла, пагона культурного дерева, що його використовують для щеплення дичок.

Дичка – дике, некультивоване плодове дерево.

1. У чому сутність вегетативного розмноження плодкових дерев?
2. Яку рослину називають прищепою?
3. Який метод прищеплювання називають копулюванням? Окуліруванням?
4. Яка технологія прищеплювання врозчп? Щитком? За кору?
5. Яких правил безпечної праці необхідно дотримуватися при користуванні садовими ножами під час прищеплювання?

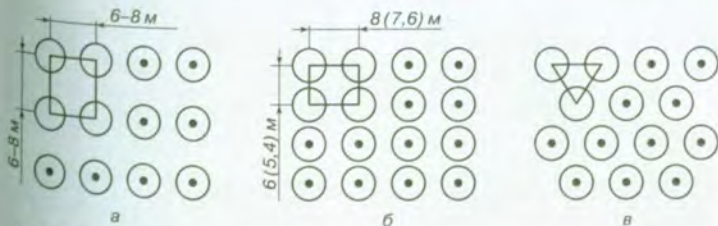
§ 41. Висаджування плодкових дерев

1. Пригадайте, які підготовчі агротехнічні операції виконують при висаджуванні кущових ягідних культур.
2. Які частини кущової рослини називаються гілками першого, другого, третього і т. д. порядку?

Вирощені у шкідлі саджанців плодів дерева через 5–9 років висаджують на постійне місце вирощування для отримання врожаю. У цей час рослина має сформовану структуру, яка складається з наземної та кореневої частини (див. мал. 184).

Наземна частина саджанця складається зі *стовбура* і *гілок*. Нижня частина стовбура до перших бокових гілок називається *штамбом*, а частина на стволі, яка розміщена вище від штамба, – *центрального провідником*. Разом із розгалуженими гілками він утворює крону. Найбільші гілки називають *основними*, або *скелетними*, а дрібніші – *обростаючими*. Обростаючі гілки, які утворюються на скелетних у перший рік, називають *гілками галушення першого порядку*. На них утворюються гілки галушення другого, далі – третього і т. д. порядків. Ці гілки виростають із бруньок. У рослини можуть бути ростові, прості плодіві, змішані плодіві бруньки. Із ростових бруньок розвиваються пагони з листям, зі змішаних – пагони з листям, квітками і плодами, із плодкових – плоди.

Між взаємною частиною і кореневою системою знаходиться коренева шийка – місце з'єднання кореня зі стовбуром. Коренева система утворена основними (скелетними) і бічними (обростаючими) коренями. Коренева



Мал. 194. Схеми розміщення дерев: а – квадратний спосіб; б – прямокутний спосіб; в – шаховий спосіб

система яблунь, груш, вишень, слив, горіхів проникає в ґрунт на 5...6 м, а верхівки крон досягають 18...20 м і більше.

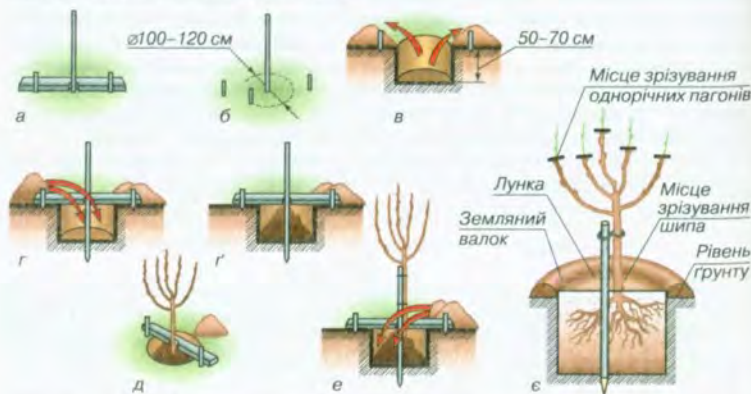
Для отримання високого врожаю плодкових рослин необхідно дотримуватися комплексу агротехнічних операцій. Однією з них є планування способів висаджування дерев. Значного поширення набули квадратний, прямокутний та шаховий способи висаджування (мал. 194).

При такому розміщенні дерев забезпечується механізований обробіток ґрунту і рівномірне живлення під час внесення добрив, а при шаховому – обробіток кожного дерева окремо.

Значне місце у вирощуванні саду займає дотримання агротехнічних вимог та технології садіння дерев.

Глибина садіння залежить від механічного складу і передсадивної підготовки ґрунту, виду підщепи. Щеплені на сіянцевих підщепках саджанці садять так, щоб коренева шийка була на рівні поверхні ґрунту. Аналогічно висаджують дерева в лунки. Клонові підщепи при зрошенні та у вологих місцях висаджують так, щоб місце щеплення було вище від поверхні ґрунту на 3...5 см (на піщаних ґрунтах – на рівні ґрунту) з метою запобігання появі власних коренів і втраті ознак підщепи.

Висаджування виконують ручним і механізованим способами. При садінні вручну саджанець із розправленою кореневою системою вставляють у яму з протилежного пануючим вітрам боку, присипають землею при періодичному підтрушуванні для кращого ущільнення землею та з подальшим утоптуванням. Скелетні гілки розміщують у потрібному напрямі. Після садіння навколо стовбура дерева роблять лунку діаметром до 1 м, в яку наливають 3–4 відра води з подальшим мульчуванням перегноєм, торфом, землею (мал. 195).



Мал. 195. Послідовність технологічних операцій при садінні плодкових дерев: а – установлення садильної дошки та розмічального кілочка; б – розмічання місця висаджування; в – виготовлення посадкової ями; г – установлення опорної рейки та заповнення ями поживною сумішшю; г – підготовлене місце для висаджування; д – розміщення дерева у ямі; е – присипання кореневої системи поживною сумішшю; є – правильно посаджене дерево

При вирощуванні плодового саду важливим агротехнічним заходом є обрізування дерев. За його допомогою деревам надають відповідної форми, покращується світловий режим, плодоношення, якість плодів.

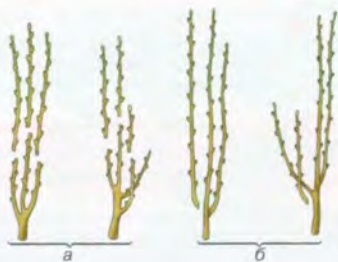
Дерева обрізують до початку набрякання бруньок. Для зерняткових порід – це друга половина лютого – початок квітня. Кісточкові та горіхоплідні бажано обрізати навесні, хоча деякі сорти вишні та сливи можна обрізати в осінньо-зимовий період.

Є два способи обрізування – укорочення і прорідження (мал. 196).

При укороченні видаляється частина гілки, а при прорідженні – уся. У різних фазах розвитку рослини ці агротехнічні операції виконують окремо або в комплексі.

Для формування крони дерев зазначені агротехнічні операції поєднують з допоміжними: регулювання напряму росту гілок, кутів їх нахилу, величини та кількості гілок різних порядків тощо (мал. 197).

Такі прийоми забезпечують вирощування високих урожаїв та надання дереву красивої декоративної форми.



Мал. 196. Основні способи обрізування дерев: а – укорочення; б – прорідження



Мал. 197. Типи крон дерев: а – каркасний; б – шпалерний; в – вільний



ствобур, гілка, штаб, центральний провідник, крона, розгалуження, коренева шийка, способи висаджування, прорідження, укорочення гілок



Шкілка – ділянка, де вирощують саджанці плодоягідних рослин.
Лунка – невелика заглибина в ґрунті.



1. Яку будову має плодове дерево?
2. У чому сутність обрізування плодкових дерев?
3. Які схеми висаджування плодкових дерев дають можливість виконувати одночасний обробіток ґрунту та підживлення дерев?
4. Яка технологія вирощування плодкових дерев?

§ 42. Догляд за плодовими деревами



1. Пригадайте, у чому сутність догляду за кущовими ягідними культурами.
2. Які агротехнічні операції сприяють вирощуванню високих урожаїв ягідних культур?
3. В які пори року виконують розчищення кущових рослин від зламанних, відплодоношених, перехрещених гілок?

Великої шкоди плодовим деревам завдають шкідники і хвороби. У садах України виявлено понад 300 видів шкідників і 100 – збудників хвороб. Шкодять насадженням комахи, кліщі, гусінь, слимаки, гризуни (мал. 198). Личинки комах поїдають різні органи рослин: бруньки, квітки, плоди, пагони, корінці. Кліщі проколюють тканину плоду або рослини і висмоктують сік, що унеможливає нормальний розвиток рослини. Слимаки і гусінь ушкоджують тканини листя, а гризуни – кору, деревину штабів, приштабових гілок. Хворобу кори викликають сонячні опіки і морозобоїни, що утворюються внаслідок різких коливань температури рано навесні та взимку.

Боротьбу зі шкідниками та хворобами здійснюють *агротехнічними, біологічними та хімічними заходами*. Агротехнічні заходи спрямовані на забезпечення нормального росту і розвитку рослин, подовження їх життя та збільшення врожайності при одночасному створенні несприятливих умов для шкідників і збудників хвороб.

Основною агротехнічною операцією є добір стійких порід і сортів, правильний вибір і організація ділянки під сад, своєчасне збирання врожаю, оранка та перекопування ґрунту, збирання і знищення опалого листя, видалення сухих і пошкоджених гілок, вапнування дерев тощо. Агротехнічний метод відіграє запобіжну, профілактичну роль, оскільки при цьому шкідники і хвороби знищуються незначною мірою.

Перекопування сприяє знищенню шкідників, які зимують у ґрунті. Здійснюють зазначену агротехнічну операцію раною весною. Щоб не



Мал. 198. Шкідники плодових дерев: а – яблуневий квіткоїд; б – яблунева плодожерка; в – яблунева міль

пошкодити коренів, напрям перекопування виконують від штамба рослини уздовж її кореневої системи. Діаметр перекопуваної поверхні встановлюють орієнтовно за розміром діаметра крони рослини (мал. 199).

Деякі старі плоди дерева дають багато кореневих паростків. Вони знаходяться у найсприятливіших умовах живлення, швидко ростуть і знижують урожайність дерев. Їх потрібно систематично вирізати біля основи.

Пошкоджені морозами дерева потребують найретельнішого догляду. Для них обов'язково повинен бути витриманий оптимальний агротехнічний режим. Рано навесні слід провести підживлення азотними добривами та полив, протягом вегетації застосувати 1–2 позакореневих підживлення сечовиною або аміачною селітрою.

При підмерзанні після пробудження бруньок гілки обрізають до здорової деревини секатором або ножівкою. При цьому їх розміщують перпен-



Мал. 199. Послідовність обкопування плодкових дерев: а – розмічання меж обкопування; б – обкопування з одночасним унесенням добрив; в – мульчування торфом

дикулярно до гілки, щоб форма зрізу мала кільце. Місця обрізування замащують білою масляною фарбою або садовим варом. Обрізують також зламані гілки, ушкоджені гризунами, морозами, сонячними опіками. Вирізані гілки утилізують.

Штамби і скелетні гілки дорослих дерев при старінні потребують щорічного очищення від відмерлої кори, моху, лишайників. Цю операцію виконують за допомогою скребоків або дротяних щіток. При цьому стежать, щоб не пошкоджувалася тканина дерева. Очищати штамби краще восени у вологу погоду з наступною дезінфекцією їх 3 %-вим розчином мідного або 5 %-вим розчином залізного купоросу.

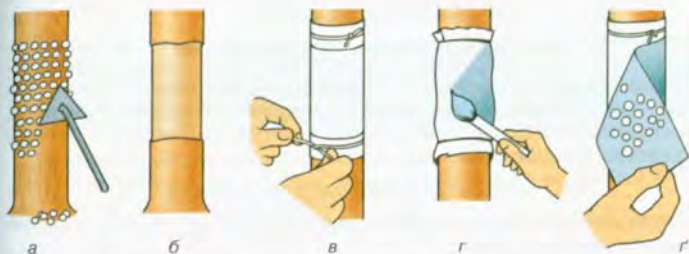
Для запобігання сонячним опікам та ураженню деревини морозами штамби молодих дерев восени та навесні білять 20 %-вим вапняним розчином з додаванням 3–5 %-вого розчину мідного купоросу. Великі тріщини, відлупи, рани зачищають до здорової кори або деревини садовим ножом, дезінфікують 1 %-вим розчином мідного купоросу, замащують садовим варом і обв'язують тканиною.

Захист кори молодих дерев від гризунів, сонячних опіків, морозобоїн здійснюють обв'язуванням штамбів дерев солом'яними матами, стеблами очерету або міцним папером. Для цього використовують також спеціальні пластикові сітки, що реалізуються в торговельній мережі.

Механічними заходами здійснюють безпосереднє знищення шкідників, створюють перешкоди для проникнення в сад комах, передбачають спалювання зимових гнізд, струшування довгоносиків на щити чи брезент, знищення яйцекладок непарного чи кільчастого шовкопряда, накладання ловильних і клейових поясів (мал. 200).

Для захисту від мишей плодovий розсади обкопують канавками, а від зайців – штамби обмотують металевими сітками. Збирання падалиці знищує личинки різних шкідників, а знімання з дерев сухих і гнилих плодів сприяє зменшенню грибних захворювань.

Для знищення гусені яблунової плодожерки після появи першої червивої падалиці на штамби дерев накладають ловильні пояси з рогожі, мішковиної, ганчірок, паперу. Пояси роблять завширшки 18...20 см і через кожні 5...7 днів знімають для знищення гусениць, які залізли туди для заляльковування.



Мал. 200. Догляд за штамбами плодових дерев: а – очищення штамба від кладки яєць кільчастого шовкопряда; б – очищений штамб; в – накладання пояса із цупкого паперу; г – змочування паперу клеєм; ґ – частина штамба з окукленими гусеницями яблуневої плодожерки

Біологічні заходи полягають у знищенні шкідників за допомогою їхніх природних ворогів – хижих комах і кліщів, паразитів шкідників, комахоїдних птахів, паразитарних грибів і бактерій. Наприклад, жужелиці знищують гусениць шовкопрядів, золотогоуза, білана жилкуватого; золоточка – попелиць і т. д. Паразит шкідників їздунець-афелінус використовується в боротьбі з кров'яною попелицею (з яйця, відкладеного в тіло личинки або дорослої попелиці, народжується личинка, яка живиться нутрощами шкідника). Комахи трихограма та тахіна відкладають на яйцях і личинках комах-шкідників свої яйця, із яких розвиваються личинки, що живляться вмістом речовин шкідників і, таким чином, знешкоджують їх, а божа корівка безпосередньо знищує личинки тлі (мал. 201).

Паразитарні гриби та бактерії знижують чисельність і стримують масове розмноження шкідників, але велику кількість шкідливих комах винищують граки, шпаки, синиці, ластівки, зозулі та інші птахи. Тому в садах та на окремих деревах домашніх господарств, щоб принадити птахів, необхідно влаштовувати годівниці й періодично розмішувати на них корм.

Для боротьби зі шкідниками та хворобами застосовують також хімічні препарати. Сутність цього методу полягає у застосуванні спеціальних хімічних препаратів – пестицидів. Залежно від призначення їх поділяють на препарати для знищення комах, кліщів, збудників інфекційних хвороб, гризунів тощо. Дітям виконувати роботи із застосуванням цих препаратів заборонено. Їх виконують дорослі з обов'язковим використанням засобів захисту органів дихання, зору, шкіри.



Мал. 201. Комахи, які виконують біологічний захист плодових дерев від шкідників: а – афелінус; б – трихограма; в – божа корівка

ПРАКТИЧНА РОБОТА 25

Обмащування штамбів дерев вапном

Обладнання та матеріали: гумові рукавиці, захисні окуляри, водний розчин гашеного вапна, щітка садова для обмащування, скребок, ніж садовий гакоподібний, пилки садові, секатор, посудина для розчину вапна, граблі, зворушувач.

Послідовність виконання роботи:

1. Огляньте плодові дерева. Визначте ушкоджені місця, засохлі, перехрещені або зламані гілки.
2. Підготуйте необхідний інвентар та інструменти для виконання роботи.
3. Очистіть за необхідності штамб від пересохлої кори, ловильних поясів.
4. Зріжте зламані, пересохлі та такі, що перехрещуються, гілки.
5. Обріжте однорічні пагони до 5–6-ї бруньки.
6. Приберіть територію від зрізаних гілок, очищеної кори, трави, інших решток.
7. Розмішайте розчин гашеного вапна з водою до консистенції рідкої сметани.
8. Обмастіть штамб дерева та приштамбові гілки розчином.
9. Роботи виконуйте в гумових рукавицях та окулярах, стежачи за тим, щоб розчин вапна не потрапив на тіло, а особливо в очі, оскільки це може призвести до опіків.
10. Приведіть себе та робочий одяг в порядок.
11. Після роботи вимийте обличчя і руки чистою водою.



агротехнічні, механічні, біологічні, хімічні заходи, ловильні пояси, хімічні препарати



Падалиця – плоди або листя, які опали з дерева.

Розшарування – розділення на шари.

Відлуп кори – відокремлення кори від деревини.

Жужелиця – хижий жучок, що живиться комахами, черв'яками, молюсками.

Золотоочка – комаха блідо-рожевого кольору, личинки якої живляться попелицями, кліщами, щитівками.



1. Які заходи боротьби зі шкідниками та хворобами застосовують у садівництві?
2. У чому сутність механічного й біологічного способів боротьби зі шкідниками та хворобами?
3. Які агротехнічні операції упереджують розвиток хвороб та шкідників? У чому їх сутність?
4. Яких правил безпеки необхідно дотримуватися при обмащуванні дерев гашеним вапном?

§ 43. Збирання врожаю плодових рослин та його зберігання



1. Пригадайте, у чому сутність збирання ягідних культур.
2. Яка технологія промислової переробки врожаю ягідних рослин?
3. В якому стані зберігають плоди ягідних рослин?

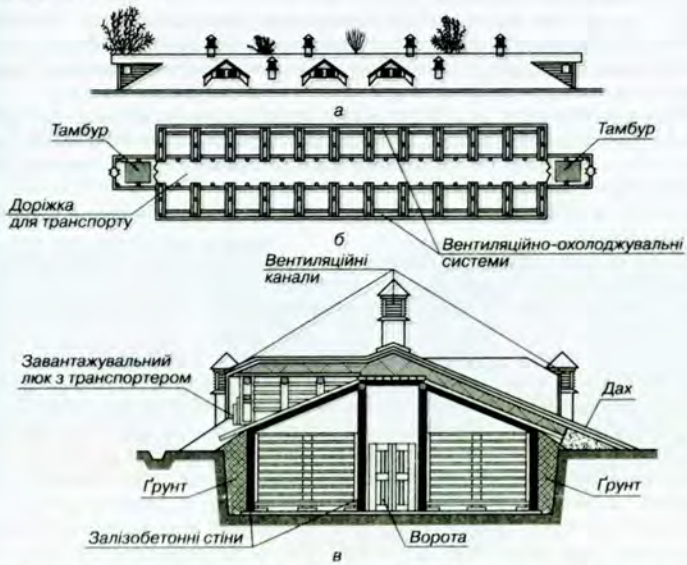
Правильне зберігання плодів має велике значення в забезпеченні населення продуктами харчування. Важливо не тільки виростити й зібрати весь урожай, а й зберегти його.

Збереження плодів у зимовий час залежить від їхньої лежкості й умов зберігання.

Лежкість називається здатність плодів зберігати тривалий час масу, смак та біологічний стан. Зимові сорти плодових дерев (яблуні, груші) мають хорошу лежкість при температурі не вище від 0 °С, відносній вологості 80...90 % та хорошій вентиляції. У цих умовах гальмується обмін речовин усередині плоду, зменшується випаровування, виділення вологи. Внаслідок цього плоди тривалий час зберігають смакові якості, соковитість, колір.

У такому стані вони менш уразливі до хвороб.

Плоди зберігають у овочесховищах. За конструкцією вони бувають заглиблені і наземні. Найбільшого поширення набули заглиблені (мал. 202). Такі сховища ділять на секції для зберігання окремо врожаю плодових і овочевих культур.



Мал. 202. Конструкція овочесховища: а – загальний вигляд; б – вигляд зверху; в – вигляд збоку

Для завантаження плодів овочесховища обладнують спеціальними люками. Усередині сховища передбачено проїзд для транспорту. Урожай зберігають у контейнерах або ящиках у спеціально обладнаних місцях або на стелажах.

Ящики у плодосховища ставлять штабелями по 3–4 з проміжками в 10...15 см між ними. Штабелі доцільно розміщувати в один ряд для вільного доступу до ящиків для періодичного перебирання плодів.

Практикують зберігання плодів яблук і груш у поліетиленових мішках місткістю 1...1,5 кг. Після заповнення мішечка плодами його запаюють. За такого зберігання в пакетах нагромаджується вуглекислий газ при зменшенні кількості кисню, що пригнічує інтенсивність дихання плодів. Висока вологість повітря перешкоджає підсиханню плодів.

У такий спосіб добре зберігаються яблука сортів Джонатан, Уелсі, Слава переможцям, груші Бере Боск, Лісова красуня, Деканка зимова.

Плоди кісточкових порід зберігаються від 5 днів до 3 місяців. Персики при 0 °С зберігаються 25...30 дб. Вишні, абрикоси у закупорених поліетиленових пакетах при такій температурі зберігаються 10...15 дб, черешні, сливи – до 3 місяців.

Урожай плодівих культур в овочесховищах зберігають окремо від овочів. Недопустиме зберігання плодів у ящиках або на стелажах із хвойних порід, оскільки вони сильно вбирають запах. З цієї причини їх також зберігають окремо від цибулі, часнику, картоплі, інших плодів, які виділяють ароматичні речовини.

Для встановлення необхідного температурно-повітряного режиму овочесховища обладнуються пристроями приточно-втяжної вентиляції, підтримання необхідної температури, вологості. Нині процеси керуються автоматичними пристроями за допомогою комп'ютерної техніки.

Крім овочесховищ, для зберігання плодоягідних та овочевих культур відразу після їх сортування й укладання в тарні ящики застосовують спеціальні пристрої-холодильники. Про їх будову та призначення ви дізнаєтеся в наступних класах.

Збирання і підготовка врожаю плодівих культур – копітка й відповідальна справа.

Дуже важливо правильно визначити строки знімання плодів з дерева. Передчасно зняті плоди погано зберігаються, мають низькі смакові якості, а перезрілі швидко псуються. Розрізняють стиглість плодів *знімальну* і *споживчу*.

Знімальна стиглість – це такий стан плодів, коли ріст їх закінчився і вони досягли товарних розмірів, але для споживання чи переробки придатні лише тоді, коли мине період післязбирального дозрівання.

Споживча стиглість настає тоді, коли плоди набувають товарного вигляду і придатні для споживання, переробки й зберігання.

Знімати літні й осінні сорти починають тоді, коли плоди повністю набувають характерного для них забарвлення і легко відокремлюються від плодівих гілочок. Плоди груші, як більш ніжні, можна збирати дещо раніше, до досягнення ними знімальної стиглості. Оптимальні строки збирання плодів зимових сортів у кожній зоні визначають експериментально. Орієнтовно вони припадають на кінець вересня – початок жовтня.

Плоди кісточкових порід для транспортування й реалізації в інших регіонах збирають за 3...4 дні до настання повної стиглості. Якщо вони призначені для споживання на місці або для технічної переробки, до збирання врожаю приступають при настанні повної стиглості плодів. Проте і в цьому разі плоди повинні бути твердими, неперезрілими.

Основним показником якості та конкурентоспроможності плодівих, овочевих та інших культур є їх *товарний вигляд*. Він визначається відповідно до затверджених вимог, які називаються Державним стандартом. Так, наприклад, до вищого товарного сорту осінніх і зимових сортів яблуни відносяться тільки типові за формою і забарвленням плоди діаметром 60...65 мм, з плодоніжкою, без будь-яких пошкоджень. Допускаються окремі плоди зі зламаною плодоніжкою, з легкими натисками загальною площею до 1...2 см². Плоди першого сорту також повинні бути типовими за формою і забарвленням діаметром 50...60 мм, з плодоніжкою або без неї, без пошкоджень шкірки. Допускаються не більше двох пошкоджень градом, легкі натиски площею до 2...4 см², загоєні пошкодження шкірки площею до 2 см².

До другого сорту відносять плоди типові й нетипові за формою і діаметром 40...45 мм, без уражень хворобами і шкідниками, з плодоніжкою та без неї, без пошкоджень шкірки. Допускаються градобоїни і натиски площею до 4 см², загоєні пошкодження шкірки площею до 3 см². До третього сорту належать плоди діаметром не менш як 35...40 мм, неоднорідні за стиглістю, з більшими дефектами, ніж у другого сорту. Їх використовують на місці для технічної переробки або сушіння.

Після сортування за якістю плоди калібрують за розміром. У великих господарствах застосовують сортувально-калібрувальні машини. Калібрування невеликих партій плодів проводять уручну за допомогою калібрувальної дошки-шаблону. Ця дошка має округлі отвори різних діаметрів (різниця між діаметрами отворів дорівнює 5 мм). Пропускаючи через них плоди, здійснюють їх калібрування.

Відсортовані та відкалібровані плоди перевозять до овочесховища, погреба чи холодильника або пакують у ящики для зберігання. Для паку-



Мал. 203. Спосіб підготовки плодів для зберігання: а – укладання плоду у вологовідштовхувальний папір; б – загортання плоду в папір; в – укладання плоду в тарний ящик для зберігання

вання використовують ящики місткістю 25...30 кг. Тара, що використовується для пакування, повинна бути чистою і сухою. Плоди при пакуванні перекладають м'якою деревною стружкою. В ящики плоди укладають прямими рядами або по діагоналі плодоніжками в один бік. Між стінками ящика та плодами і між кожним шаром укладених плодів кладуть тонкий шар стружки. Плоди укладають так, щоб у центрі ящика було підвищення на 2 см порівняно з краями. Це досягається тим, що ближче до стінок ящика плоди кладуть похило, а в центрі – на ребро. Зверху укладені плоди покривають стружкою, потім ящики закривають кришками і забивають цвяхами.

Для тривалого зберігання врожаю плодівих культур та їх реалізації у торговельній мережі плоди сортують, обгортають водонепроникним папером (мал. 203), встановлюють у холодильники або овочесховища і в міру необхідності реалізують.



знімальна стиглість, споживча стиглість, товарний вигляд, калібрування, овочесховище



Калібрування – вимірювання чого-небудь; відбирання для зберігання й реалізації в торговельній мережі або для засівання чи садіння за точно визначеним розміром, масою.

Товарний вигляд – відповідність вимогам, що пред'являються до товарів, які надходять у торговельну мережу; належна якість, що робить продукти придатними для продажу.



1. У чому сутність термінів «знімальна стиглість», «споживча стиглість»? Від чого залежить конкурентоспроможність продукції плодівництва?
2. Якого повітряно-температурного режиму необхідно дотримуватися для довготривалого зберігання врожаю плодівих культур?
3. Яка технологія підготовки плодів для довготривалого зберігання?
4. Яке призначення овочесховищ?

§ 44. Способи заготівлі овочів



1. Від чого залежить якість і конкурентоспроможність продукції рослинництва?
2. Що впливає на товарний вигляд продуктів плодівництва?

Збирання врожаю овочів – найбільш трудомісткий і відповідальний процес. Основним завданням при цьому є запобігання втратам і збереження високої товарної якості продукції. Пошкодження овочів під час збирання призводить до передчасного їх псування, зниження лежкості та якості. Тому відразу після збирання овочі сортують, відбирають механічно пошкоджені, загнилі коренеплоди, цибулини, головки капусти тощо.



Збираючи врожаї культур багаторазового збирання, не слід перевертати огудину, псувати листя, стебла і кореневу систему рослин, оскільки це призводить до значного недобору врожаю.

Урожай зелених овочевих культур збирають у суху погоду вранці або ввечері, оскільки на сонці вони швидко в'януть і втрачають товарний вигляд та якість.

Урожайність і якість продукції овочевих культур багаторазового збирання залежать від своєчасності його проведення. Передчасне збирання призводить до недобору врожаю, а запізнення – до зниження якості товарної продукції. Не можна затримуватись із збиранням овочів до пізньої осені, оскільки це часто призводить до їх підмерзання.

Залежно від виду і призначення овочів розрізняють три види їх стиглості: *знімну, технічну й біологічну*.

Знімна стиглість настає тоді, коли ріст плодів закінчився і вони досягли товарних розмірів, але для споживання чи переробки придатні лише тоді, коли мине період післязбирального дозрівання. Так, наприклад, для тривалого зберігання помідори збирають зеленими або злегка бурими. Через 8...10 днів плоди дозрівають, набувають червоного забарвлення, і їх переробляють або реалізують у торговельній мережі.

При *технічній стиглості* продукції плоди набувають товарного вигляду і придатні для споживання, переробки чи зберігання, хоча насіння в них ще не дозріло або зовсім не утворилося. При досяганні насіння вони втрачають товарний вигляд і стають малопродатними або зовсім не придатними для споживання (огірок, кабакочок).

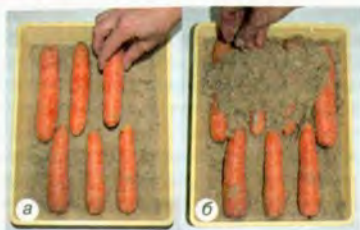
Біологічна стиглість – це такий стан овочевих культур, коли плоди набувають товарного вигляду і стають придатними для споживання, переробки та зберігання з одночасним досяганням насіння (гарбуз, помідор). У таких овочевих культур біологічна стиглість збігається з технічною. Для всіх овочевих культур строки збирання різні. Одні з них збирають за один прийом, інші – за кілька.

Ранню капусту збирають вибірково за 3–4 прийоми в міру досягання головок, коли вони стануть щільними і досягнуть маси 0,4...0,5 кг. Середньо- і пізньостиглі сорти збирають за один прийом у період технічної стиглості. При запізненні із збиранням головки пізньої капусти підмерзають і погано зберігаються. Капусту збирають вручну і машинами. При ручному збиранні головки підрубують, складають у купи, доочищують і навантажують у транспортні засоби.

Для довготривалого зберігання придатні пізньостиглі сорти. Для цього відбирають найщільніші головки з 2–3 покривними листками, без уражень та хвороб, укладають у контейнери і зберігають в овочесховищах при температурі 1...4 °С та відносній вологості 80...90 %.

Моркву починають збирати пізно восени до настання заморозків, оскільки підмерзлі корені погано зберігаються.

У день збирання коренеплоди доочищують і сортують. Товарні коренеплоди повинні бути без пошкоджень, із відповідним для даного сорту забарвленням і довжиною гички до 1 см. Відсортовані плоди укладають у ящики по 20...25 кг і зберігають у приміщеннях при таких самих режимах, що й капусту. В домашніх умовах для довготривалого зберігання моркви в погребях її укладають у ящики, обтрушують крейдою із роз-



Мал. 204. Укладання коренеплодів моркви для зберігання: а – укладання першого шару та пересипання піском; б – укладання другого шару

очищують від сухих листків, обрізуючи їх на 2...5 см вище від цибулини, сортують за розміром. У похмуру дощову погоду перед завантаженням у сховище цибулю протягом 10...15 днів підсушують у сушарках при температурі 25...30 °С. Зберігають цибулю в овочесховищах у контейнерах або сітчастих мішках при температурі 1...3 °С, вологості 75...80 % та з хорошою циркуляцією повітря.

У домашніх умовах цибулю зберігають у плетених сітках, ящиках або в пучках (мал. 205). Для запобігання псуванню заготовленого врожаю необхідно вчасно видаляти плоди, які починають псуватись або проростати.

Часник збирають на початку вилягання листків. Зібрані цибулини просушують, очищують від листків і корінців та закладають на зберігання. Нестрілкуючий часник збирають при виляганні несправжнього стебла, стрілкуючий – при підсиханні нижніх та пожовтінні верхніх листків і на початку розтріскування чохликів суцвіть. Оскільки покривні луски в цибулин часнику швидко руйнуються і зубки розсипаються, запізнюватись зі збиранням урожаю не слід. Це призводить до значних втрат і зниження якості врожаю. Перед збиранням стрілки стрілкуючих сортів зрізують, в'яжуть у невеликі снопики і закладають на зберігання або



Мал. 205. Способи зберігання цибулі: а – в ящиках; б – у пучках; в – у сітках

рахунку 200 г на 10 кг плодів і пересипають шарами піску завтовшки 1...2 см (мал. 204).

Цибулю збирають на початку вилягання пера, коли в неї сформувалися сухі листки. Запізнення зі збиранням призводить до повторного утворення корінців, що знижує її лежкість під час зберігання. Зібрану в сонячну погоду цибулюкладають у валки для висихання. Коли шийка підсохне настільки, що при повертанні ламається, цибуля вважається добре підсушеною.

Після просушування цибулю

зберігають необмолоченими (мал. 206). Температура і вологість приміщення, де зберігається часник, такі самі, як і для цибулі.

Урожай *помідора* збирають вибірково через кожні 3...5 днів залежно від досягання плодів. Розрізняють стиглість плодів зелену (плоди повністю сформовані, але ще зелені), бланжеву (плоди білувато-зелені), рожеву або буру (плоди починають червоніти) і червону (плоди червоні). Для реалізації й переробки плоди збирають у рожевій стиглості. Через день після збирання вони стають червоними. Для реалізації та споживання у свіжому вигляді збирають червоні плоди вручну.

Плоди *баклажана* у технічній стиглості збирають у 2–3 заходи. У цей період вони мають характерне фіолетове або темно-фіолетове забарвлення. При ручному збиранні найкраще їх зрізувати через кожні 5...7 діб. Для цього використовують гострий ніж або секатор, оскільки плодоніжка плода баклажана здерев'яніла. Запізнення зі збиранням плодів призводить до втрати характерного забарвлення і зниження їх якості. Під час збирання стежать за тим, щоб не пошкоджувалися рослини і плоди. Пошкоджені плоди зразу використовують. Закінчують збирання врожаєм до настання заморозків. Зібрані плоди сортують і вкладають у ящики чи контейнери. До реалізації їх можна зберігати протягом 1–3 днів у затіненому (під навісом) та прохолодному місці.

Літню *редьку* збирають вибірково (2–3 рази), коли діаметр коренеплодів досягне 3...4 см. Зимову редьку збирають восени до настання сталих заморозків. Вибрані з ґрунту коренеплоди очищують від гички, сортують, затарюють у контейнери і відправляють на реалізацію або зберігання. Температурно-повітряний режим такий самий, як для моркви.

Плоди *перцю* збирають у технічній і біологічній стиглості вибірково через кожні 6...8 днів. Термін зберігання в морозильних камерах при температурі 0...2 °C становить 10...15 діб. Деякі сорти перцю зберігають у засушеному вигляді.

В *огірка* дуже тривалий період плодоношення, тому збирають плоди багато разів: на початку плодоношення – через кожні 2...3, а потім – через 1...2 дні. Збирають усі плоди. Це сприяє кращому зав'язуванню нових плодів і підвищує врожай.

Сортують огірки на 3 фракції: пікулі – 3...5 см завдовжки, у діаметрі до 2,5 см; корнішони першої групи – 5,1...7,0 см завдовжки; другої – 7,1...9,0 см; зеленець – 9,1...12 см і до 5 см у діаметрі. Кожну фракцію окремо затарюють у ящики чи контейнери та реалізують.

Плоди *помідора*, *баклажана*, *огірка* не підлягають довготривалому зберіганню у свіжому вигляді. Їх піддають спеціальній обробці консервуванням. Про технологію виконання цього виду робіт ви дізнаєтеся в наступному параграфі.



Мал. 206. Підготовка часнику для зберігання



зімня, технологічна, біологічна стиглість



Консервування – спеціальна обробка овочевих культур, виконання якої упереджує псування продукції.



1. У чому сутність зімньої, технологічної, біологічної стиглості овочевих культур?
2. Які особливості збирання та зберігання капусти, огірка, помідорів, перцю?
3. Який термін зберігають товарний вигляд капуста, огірок, помідори, перець?
4. Які особливості довготривалого зберігання цибулі, часнику, редьки, моркви?

§ 45. Способи переробки продукції овочівництва



1. У якій стадії стиглості збирають овочеві культури для довготривалого зберігання?
2. Які овочеві культури підлягають довготривалому зберіганню?
3. Які умови зовнішнього середовища сприяють довготривалому зберіганню овочів?

У свіжому вигляді за звичайних умов овочі піддаються uszkodженню хворобами та псуванню. Причиною цього є розвиток хвороботворних бактерій, які живляться рослинною тканиною. У результаті цього виділяються шкідливі для організму людини речовини. Запобігання цьому явищу – одне із головних завдань переробної галузі виробництва. Одним із методів збереження продукції впродовж тривалого часу є консервування. Існують різні його способи: стерилізація, висушування, заморожування, соління, квашення та інші.

Майже всі овочі можна використовувати для стерилізації та маринування. При цьому технологічний процес полягає у виконанні таких видів робіт:

1. Сортування овочів за якістю і розмірами.
2. Миття овочів.
3. Очищення і, за потреби, нарізування овочів.
4. Бланшування (обробка в гарячій воді) та охолодження.
5. Підготовка тари.
6. Укладання овочів у тару.
7. Закупорка тари.
8. Стерилізація й охолодження консервів.

У домашніх умовах для консервування використовують скляні банки, а для герметичного закупорювання – металеві кришки. У промислових умовах, крім зазначених, використовують металеву, пластикову тару.

Порівняно нескладним методом переробки овочевих культур є їх стерилізація. Її сутність полягає у знищенні мікроорганізмів, що живляться тканиною плоду, нагріванням, кип'ятінням або дією хімічних речовин чи комплексом цих методів.

Виконання зазначених процесів сприяє довготривалому зберіганню огірків, помідорів, цибулі, часнику, капусти та інших овочевих культур. Використовують також різні прянощі (перець, гірчицю, кріп, гвоздику, хрін, селеру, лавровий лист тощо).

Великою поширення в домашніх умовах набуло консервування огірків, помідорів способом стерилізації, соління і квашення.

Перед консервуванням овочі сортують за розміром, кольором, відбирають неушкоджені та не уражені хворобами плоди, очищають від бруду та виконують інші роботи.

Для консервування огірків готують банки, прянощі, харчову нейодовану сіль, цукор та інші компоненти. На 10 кг свіжозібраних огірків середніх розмірів необхідно приготувати: води – 10 л, винного оцту – 1,5 л, кухонної нейодованої солі – 200 г. Для надання продукції приємного смаку й запаху, а також сприяння якісному консервуванню необхідно також мати прянощі у такій кількості: суцвіття кропу – 20 г, насіння гірчиці – 70 г, гірчиця (у порошок та насіння) – 10 г, корінці хропу – 5...10 г, перець духмяний – 3...5 г. Прянощі промивають у чистій воді, а потім укладають на дно банки. Поверх них щільно укладають огірки і готують розчин нейодованої солі, цукру і оцту у воді.

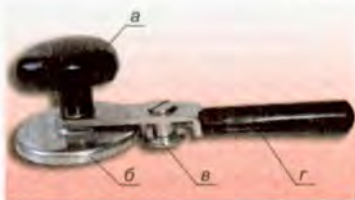
Приготовлений розчин (маринад) доводять до кипіння, охолоджують до 60...70 °С і заливають у банки з огірками та прянощами. Наповнені банки закупорюють і ставлять у посудину з підігрітою до 60...70 °С водою для стерилізації. Режим стерилізації полягає у підігріванні води впродовж 20 хв до кипіння, стерилізації при 100...110 °С від 10 до 15 хв та охолодження – 20...25 хв. Після цього банки виймають, просушують і розміщують у прохолодному місці.

Для герметичного закупорювання банок використовують у домашніх умовах ручні закупорювальні машинки (мал. 207).

Прийом закупорювання зображено на малюнку 208.

Процес соління огірків полягає у їх сортуванні, відбиранні плодів за розмірами. Після цього їх замочують і витримують у воді впродовж 1...2 год, потім промивають чистою проточною водою і вкладають у відповідну тару.

Для надання огіркам приємного смаку й аромату використовують різні прянощі. На 10 кг овочів додають:



Мал. 207. Будова ручної закупорювальної машинки: а – грибок; б – патрон; в – закупорювальний ролик; г – рукоятка з гвинтом



Мал. 208. Прийом закупорювання банки

1. Подрібнені стебла кропу – 50...60 г.
2. Свіжозібране листя вишні – 50...60 г.
3. Нарізаний дрібними шматочками корінь хрону – 50...60 г.
4. Листя селери – 150 г.
5. Лавровий лист – 5...6 г.
6. Петрушка – 1...2 г (подрібнений корінь, листя).
7. Перець гіркий – за смаком.

Укладають прянощі в посудину трьома шарами: на дно, посередині і зверху. Огірки укладають щільно, злегка утрамбовують, але так, щоб вони не м'ялись. Від щільності укладання залежатиме якість бродіння, а отже, і смак огірків. Укладені в тару огірки заливають попередньо звареним, процідженим і охолодженим до кімнатної температури розсолем, приготовленим у такій пропорції (із розрахунку на 10 кг огірків): вода – 7 л, кухонна нейодована сіль – 400...420 г, винний оцет – 150 г.

Бродіння продовжується 10–15 днів при температурі 18...24 °С. Після його завершення готову продукцію зберігають у прохолодному місці. Під час зберігання засолені огірки доливають розсолем із розрахунку: вода – 1 л, сіль – 25 г, оцет – 20 г.

Для соління помідорів відбирають неушкоджені плоди середніх розмірів у фазі біологічної стиглості.

Відібрану продукцію очищають від плодоніжок, промивають чистою проточною водою і укладають у підготовлену тару трьома шарами. На дно, посередині і зверху кладуть прянощі. Для 10 кг овочів додають спеції, які надають продукції приємного смаку і запаху та сприяють консервації: перець горошок духмянний – 4...5 г (10–12 шт.), лавровий лист – 4–5 шт., листя петрушки – 25 г, подрібнена на 4–6 частин цибулина середніх розмірів, подрібнена на 6–8 частин морква. Для приготування розсолу в 9 л води розчиняють 750 г кухонної нейодованої солі, 750 г цукру, 3 % -вий оцет і заливають у банки.

Готову продукцію ставлять у темне прохолодне місце. Приготовлені в такий спосіб помідори мають високі смакові якості і зберігаються понад 12 місяців, а споживати їх можна через 20...30 днів після засолювання.

Крім описаних, існує велика кількість інших рецептів і технологій консервування. Про них можна дізнатись із спеціальної літератури про домашнє консервування.

Під час виконання робіт особливу увагу необхідно приділяти безпечним прийомам праці. У процесі роботи можуть виникнути небезпеки травмування надшербленими або розколеними чи розбитими банками, опіків при нагріванні та стерилізації банок, їх закупорюванні. Тому перед миттям банок необхідно оглянути їх, відібрати ті, що не мають механічних ушкоджень. Під час приготування розсолу стежити, щоб оцет або його розчин у воді не потрапив у очі. При нагріванні та стерилізації слід працювати в рукавицях, не наближатися близько до посудини, у якій стерилізується продукція. Під час стерилізації не можна виймати банки із посудини, оскільки різка зміна температури може призвести до зривання кришки з горловини банки та обливання кип'ятком працюючого. Після охолодження банки треба виймати спеціальними щипцями.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 26**Соління огірків і помідорів**

Обладнання, матеріали, продукція: банки скляні, пластмасові кришки, мірна склянка, посуд для води, вода, сіль кухонна нейодована, цукор, оцет 3 %-вий або винний, огірки, листя хрону, лавровий лист, перець, гвоздика, листя вишні, стебла кропу.

Послідовність виконання роботи:

1. За завданням учителя ознайомтеся з рецептом соління огірків та помідорів.
2. Підготуйте необхідну тару.
3. Відберіть, зважте або відміряйте необхідну кількість компонентів згідно з рецептом окремо для соління огірків та помідорів.
4. Відміряйте необхідну кількість води.
5. Відберіть, відсортуйте та вимийте овочі.
6. Закладіть у банки спеції та овочі.
7. Розчиніть у воді нейодовану кухонну сіль, цукор, оцет.
8. Залийте банку з продукцією розсолем.
9. Закупорте банки пластмасовими кришками.
10. Поставте підготовлену продукцію у темне прохолодне місце.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 27**Маринування огірків**

Обладнання, матеріали, продукція: банки скляні, закупорювальні металеві кришки, ручна закупорювальна машинка, спеції (згідно з рецептом), щипці для виймання банок, посудина для стерилізації, вода, електрична плита, посудина для миття огірків.

Послідовність виконання роботи:

1. За завданням учителя ознайомтеся з рецептом маринування огірків.
2. Підготуйте і вимийте необхідну тару.
3. Відберіть, відміряйте або зважте необхідну кількість компонентів згідно з рецептом.
4. Відберіть, відсортуйте і вимийте необхідну кількість огірків, спеції (хрін, листя кропу, морква, часник, цибуля тощо згідно з рецептом).
5. Відміряйте необхідну кількість води для приготування маринаду.
6. Приготуйте маринад із суміші води з цукром, нейодованою кухонною сіллю, оцтом.
7. Прокип'ятіть приготовлений розчин та охолодіть його до 60...70 °С.
8. Закладіть у банки спеції згідно з рецептом, огірки.
9. Залийте банки з продукцією маринадом.
10. Закупорте банки.
11. Поставте банки у підігріту в посудині до 60...70 °С воду.
12. Прокип'ятіть банки впродовж 10...15 хв.
13. Вимкніть електричну плиту, дайте охолонути банкам упродовж 20...30 хв.

14. Вийміть банки щипцями. Дайте охолонути їм до кімнатної температури.

15. Розмістіть продукцію в темному прохолодному місці.



консервування, стерилізація, квашення, соління, бродіння



Переробка – перетворювання на що-небудь; виготовлення чогось із якогось матеріалу.

Рецепт – сукупність відомостей про склад і спосіб виготовлення будь-якої суміші, розчину.

Соління – заготовлення чого-небудь про запас, посипаючи сіллю або заливаючи соляним розчином; засолення.

Квашення – піддавання бродінню, окиснювання чого-небудь, роблення кислим.

Розсіл – спеціально приготовлений солоний розчин для засолювання овочів.

Маринування – укладання продуктів у маринад для збереження їх або надання певних смакових якостей.

Маринад – рідина, приготовлена з оцтом і прянощами.

Консервація – піддавання спеціальній обробці, створення відповідних умов, щоб запобігти псуванню.

Прянощі – рослини, в коренях, листках чи плодах яких містяться ароматичні або пекучі на смак речовини, що використовуються як приправа до страви для надання їй приємного запаху.



1. У чому сутність консервування?
2. Які способи консервування застосовують для довготривалого зберігання продукції овочівництва?
3. Яка технологія маринування та соління овочів?
4. Яких правил безпечної праці необхідно дотримуватися під час консервування овочів?

§ 46. Поняття про малогабаритні механізовані знаряддя праці



1. Пригадайте, які механізовані знаряддя праці називаються малогабаритними.
2. Якими параметрами характеризується малогабаритна механізована техніка?
3. Що впливає на продуктивність вирощування сільськогосподарської продукції?

Нині в приватних господарствах, у навчальних закладах і на підприємствах для озеленення територій, вирощування та догляду за декоративними і сільськогосподарськими культурами використовують малогабаритні трактори, мотоблоки, які обладнані косарками, культиваторами,



Мал. 209. Основні вузли малогабаритної техніки: 1 – двигун; 2 – трансмісія; 3 – ходова частина; 4 – механізми керування; 5 – робоче обладнання; 6 – допоміжне обладнання

сівалками, мотиками та іншими знаряддями. Їхньою перевагою, порівняно з іншою технікою, є незначне споживання пального. Крім того, вони мають невеликі розміри, що дає можливість маневрувати на невеликих ділянках і в комплекті з іншими агрегатами виконувати різні види робіт: оранку, культивуацію, боронування, внесення добрив, підгортання, косіння, копання бульбоплодів. Деякі з них обладнані механізмами для прибирання сміття, снігу, обприскування та поливання рослин тощо. Залежно від конструкції малогабаритна техніка поділяється на мотоблоки та малогабаритні трактори. Проте обидва види техніки мають однакові механізми, що знаходяться у певній взаємодії між собою.

Конструкція й розташування цих механізмів можуть бути різноманітними, але принципи будови та дії однакові. Незалежно від особливостей конструкції трактори мають двигун 1, трансмісію 2, ходову частину 3, механізми керування 4, робоче 5 та допоміжне 6 обладнання (мал. 209).

Двигун – це джерело механічної енергії. Двигун перетворює будь-який вид енергії у механічну.

Трансмісія передає обертання від колінчастого вала двигуна до ведучих коліс і до валів робочих машин.

Ходова частина необхідна трактору для пересування. Обертаний рух при зчепленні коліс з поверхнею ґрунту перетворюється на поступальний рух трактора.

Механізми керування змінюють напрям і швидкість руху трактора, зупиняють його та утримують в нерухомому положенні. До них належать рульовий механізм, привод до керованих коліс, гальма.

Робоче обладнання трактора призначене для приєднання до трактора сільськогосподарських машин (причепів) та приведення в дію їхніх робочих органів від двигуна трактора.

Робоче обладнання трактора складається з гідронапівної системи, причіпного пристрою, вала відбору потужності (ВВП) та приводного шківів.

Допоміжне обладнання трактора – це кабіна, освітлення, сигналізація, капот, компресор та ін.

За типом ходової частини малогабаритна техніка ділиться на двоколісну, в якій колеса одночасно є ведучими й направляючими, триколісну – з одним направляючим і двома ведучими задніми колесами та чотириколісну – з двома направляючими передніми та двома задніми ведучими колесами.

Ведучі колеса приводяться в рух через трансмісію, яка передає рух від двигуна до коліс.

Залежно від виду палива, яке використовується для роботи двигуна, вони поділяються на дизельні та карбюраторні. У дизельних використовується дизельне паливо, у карбюраторних – бензин.

Залежно від конструкції двигуна, трактори характеризуються тяговим зусиллям, від якого залежить ширина захоплення ділянки ґрунту сільськогосподарськими знаряддями для його обробітку, глибина обробітку, а отже, і конструкція самих сільськогосподарських знарядь. Для різних марок малогабаритної техніки вона різна. В Україні, на Харківському тракторному заводі виробляють широковживані малогабаритні трактори марок Т-30 АТ, Т-08 та інші (мал. 210).

Вони призначені для механізації сільськогосподарських робіт на невеликих ділянках, у садах та городах індивідуального і колективного користування, пришкоільних ділянках. Трактор має класичне компонування, на ньому встановлено двоциліндровий карбюраторний двигун повітряного охолодження, механічну трансмісію, дискові гальма з роздільним приводом від педалей.



Мал. 210. Малогабаритні трактори Харківського тракторного заводу:
 а – малогабаритний тепличний трактор марки Т-30 АТ;
 б – малогабаритний трактор марки Т-08

Трактори цих марок, агрегатуючись із відповідними знаряддями, можуть виконувати оранку ґрунту на глибину 25...30 см, боронування й культивуацію із шириною захоплення 1,5 м. У компоненті з начіпними знаряддями вони виконують такі операції, як розпушування ґрунту, сіва насіння, обприскування рослин, перевезення вантажів, косіння трав, поливання рослин.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 28

Ознайомлення з принципом роботи малогабаритної техніки

Обладнання та матеріали: малогабаритний трактор, мотоблок, комплектуючі механізовані знаряддя праці (плуг, культиватор, борона, косарка тощо), технічні паспорти на сільськогосподарську техніку.

Послідовність виконання роботи:

1. Ознайомтеся з видами малогабаритної техніки, якою оснащені сільськогосподарські підприємства регіону, та видами робіт, які виконуються нею.
2. З'ясуйте загальну будову й за її допомогою розміщення основних вузлів.
3. Установіть принцип передачі руху від двигуна до виконавчих органів.
4. За технічним паспортом визначте тип двигуна та види виконуваних робіт.
5. Ознайомтеся з будовою і призначенням сільськогосподарських знарядь, які комплектуються заводом-виготовлювачем з малогабаритною технікою.
6. Ознайомтеся з технічними характеристиками сільськогосподарських знарядь та їхніми агротехнічними параметрами (ширина захоплення, глибина обробки ґрунту, вид виконуваних робіт тощо).
7. Дані запишіть у таблицю.

Технічні характеристики малогабаритного трактора

Знаряддя	Плуг	Борона	Культиватор	Підгортач
Ширина захоплення, см				
Види обробки				
Глибина обробки, см				
Робоча швидкість, км/год				
Маса трактора, кг				
Маса знаряддя, кг				



малогабаритний трактор, малогабаритна техніка, мотоблок, трансмісія, ходова частина, механізми керування, робоче обладнання, допоміжне обладнання трактора



*Малогабаритний – такий, що має невеликі розміри.
Мотоблок – невелика сільськогосподарська машина, призначена для виконання легких робіт.*



1. З яких частин складається малогабаритний трактор, мотоблок?
2. Яке призначення двигуна?
3. Для чого трактору необхідні ходова частина і механізми керування?
4. З яких механізмів складається керування трактором?
5. Охарактеризуйте призначення робочого і допоміжного обладнання малогабаритного трактора і мотоблока.

Розділ V

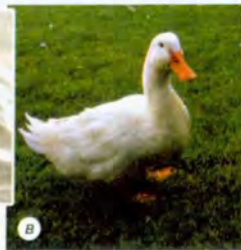
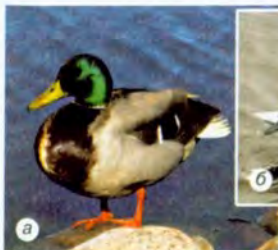
Технологія догляду
за тваринами§ 47. Птахівництво як галузь сільського господарства.
Технологія розведення домашньої птиці

1. Пригадайте, яке основне завдання птахівництва.
2. Які особливості технології утримання курей?
3. Яких санітарно-гігієнічних вимог необхідно дотримуватися при догляді за домашньою птицею?

Птахівництво – одна із галузей тваринництва. Вона займається вирощуванням і розведенням нових порід курей, качок, гусей, індиків, цесарок. Упродовж 2–4 місяців птахи досягають зрілого віку, починають нестися. Вони дають дієтичну продукцію, пух, яйця.

У приватних і фермерських господарствах розводять кілька порід і породних груп качок м'ясного напрямку продуктивності. Вони характеризуються великою живою масою, високою несучістю та інтенсивним ростом молодняка. Найпоширенішими в Україні є *українська* та *чорна білогруда породні групи качок* і *пекінська порода*, виведена в Китаї (мал. 211).

Українська породна група качок за кольором оперення ділиться на три різновидності: сірі, глинясті й білі. Жива маса качок у зрілому віці досягає 3...4 кг, а селезнів – 3,5...4,5 кг. Середньорічна несучість становить 110–120 яєць, маса яйця 80...90 г. Качки чорної білогрудої породної групи мають високу несучість – 140–150 яєць масою 90 г. Жива маса птахів – близько 3,5...4,0 кг. Оперення у них чорне (у селезнів – коричневого



Мал. 211. Породи качок: а – українська; б – чорна білогруда; в – пекінська



Мал. 212. Породи гусей: а – великі сірі; б – роменські; в – китайські

відтінку) з білим пір'ям спереду шиї, грудей та в кінці крил. У качок пекінської породи голова видовжена, шия середньої довжини і товста, груди і тулуб добре розвинуті, випуклі й широкі, пір'я біле з легким кремовим відтінком. Жива маса качок становить 3...3,5 кг, селезнів 3,5...4 кг. Середньорічна несучість 100–120 яєць і більше, маса яйця 85...90 г. Каченята цих породних груп швидко ростуть і впродовж двох місяців досягають маси понад 2 кг.

Найпоширенішими породами гусей є *велика сіра*, *роменська*, *переславська*, які виведені в племінних господарствах України, та китайські (мал. 212).

У гусей великої сірої породи голова невелика, шия товста й коротка, спина широка і довга, оперення сіре на тулубі й біле на черевці, кінцівки рожево-червоні й короткі. Жива маса гусок – 6 кг, гусаків – 6,5...9,0 кг, гусенят у 60-денному віці – понад 4 кг. Середня несучість – 40 яєць. Гуси роменської породи мають прямий тулуб, широку спину і груди, короткі кінцівки. За кольором оперення є сірі, рябі й білі гуси. Жива маса гусок 4,5...6 кг, гусаків – 5...7 кг, гусенят у 8-тижневому віці – близько 4 кг. Середньорічна несучість – 20–30 яєць. Гуси переславської породної групи мають трохи піднятий тулуб, довгу шию, голову з чорним дзьобом і випуклістю на його основі, у верхній частині шиї знизу «кошик», оперення сіре з бурим відтінком. Жива маса гусаків – 5,5...6 кг, гусок – 4,5...5 кг. Несучість – 20–40 яєць. Гуси оброшинської породи є білі й сірі. Жива маса гусок 6,5 кг, гусаків – 7 кг, гусенят у 2-місячному віці – близько 5 кг. Середньорічна несучість 40 яєць.

Для підтримання життя й утворення продукції гуси й качки потребують широкого комплексу поживних та біологічно активних речовин. Їх нестача в організмі призводить до низької продуктивності птиці. Орієнтовні добові раціони для качок, гусей подані в таблиці 8.

Качки і гуси – водоплавна птиця. Тому для їх утримування потрібний резервуар з водою. Вода повинна бути чистою, нехлорованою.

Молодих гусенят і каченят утримують у спеціально обладнаних ящиках з підстилкою із соломи. Температура в приміщенні має бути 26...28 °С.

У птахівництві застосовують три основні способи утримування птиці: *підлоговий*, *клітковий* і *комбінований*. При підлоговому способі птицю розміщують на підлозі з обладнаною територією для вигулу. Підлогове

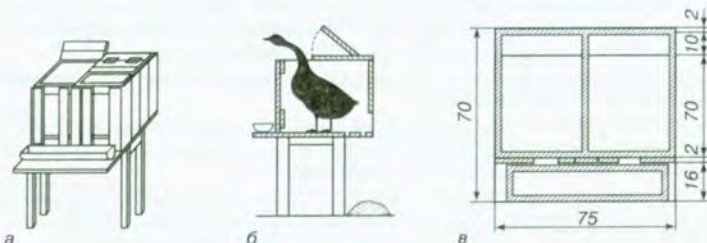
Добові раціони для качок і гусей

Корм	Качки (маса корму, г)	Гуси (маса корму, г)
Кукурудза	77	57,5
Пшениця	35,2	62,5
Ячмінь	44	25,0
Шрот соняшниковий	44	25,0
Дріжджі кормові	13	12,5
Борошно:		
рибне	8,6	3,75
кісткове	2,7	5,0
м'ясо-кісткове	6,6	5,0
Крейда	13,5	5,0
Сіль кухонна	1,6	1,25
Силос кукурудзяний	50	175
Картопля	160	175
Жир	7,6	—
Разом на одного птаха	430	600
У тому числі сухої речовини	260	330

утримання здійснюють на товстій підстилці або решітчастій чи сітчастій підлогах. При клітковому утриманні птиця знаходиться у клітках, які являють собою агрегати, що складаються з кліток (мал. 213). Обмеження руху птиці при цьому дає змогу зекономити до 25 % кормів. У клітках із сітчастою або решітчастою підлогою підлогою пташиний послід випадає на спеціальний настил, який періодично очищають.

Сипучий корм для птиці насипають у спеціальні годівниці, зелені корми – у відкриті решітчасті або бункерні годівниці, воду – у спеціальні поїлки (мал. 214).

Приміщення для молодняку птиці має бути віддаленим від інших пташівницьких будівель на 60...300 м. До приймання молодняку приміщення підготовляють: очищають, дезінфікують, білять. Якщо в ньому раніше розміщували птицю, то профілактична перерва при клітковому утриманні молодняку повинна становити три тижні, а при підлоговому –



Мал. 213. Клітковий спосіб утримання водоплавної птиці: а – загальний вигляд; б – вигляд збоку; в – вигляд зверху (розміри в сантиметрах)



Мал. 214. Типи годівниць: а – для сипучих кормів; б – для зелених кормів; в – комбінована (бункерна) для сипучих і зелених кормів; г – поїлка

чотири. У кожному ізольованому приміщенні розміщують однакову партію молодняку.

Температурний режим у пташнику для перебування молодих птахів має відповідати нормам, наведеним у таблиці 9.

Відносна вологість повинна становити 65...75 %.

Таблиця 9

Температурний режим у пташниках для утримання молодих птахів

Вік, тижнів	Курчата, індиченята, цесарята, °С	Каченята, гусенята, °С	Перепеленята, °С
1	32–29	27–25	37–35
2	29–27	25–22	35–32
3	27–22	22–20	32–27
4	22–19	20–18	27–22
5–7	19–17	18–16	22–17

Температуру в зоні розміщення молодняку можна визначити не лише за показаннями термометра, а й за поведінкою птиці. Скупчення молодняку, характерний жалібний писк, кволість свідчать про необхідність підвищення температури. Якщо молодняк п'є багато води, погано їсть, не реагує на роздавання корму, часто дихає, тримає відкритим дзьоб, то температуру треба знизити. За нормальної температури пташенята рухливі, добре їдять, рівномірно розподіляються на відведеній площі.

При зниженій і підвищеній температурі швидкість росту молодняку сповільнюється майже вдвічі.

Температурний режим у пташниках забезпечують обігріванням брудерами, електричними обігрівачами, системами центрального водяного обігрівання, теплогенераторами чи калориферами.

При утриманні птиці більше звертають уваги на тривалість світлового дня, ніж на освітленість. Тривале стабільне освітлення (15...18 год на добу) або поступове подовження світлового дня стимулюють розвиток птиці.

На птахофабриках у перший місяць вирощування молодняку корм роздають чотири рази на добу, у другий – три і в старшому віці – два рази.

Найвигідніше вирощувати каченят і гусенят на м'ясо інтенсивно. При цьому молодняк утримують у пташниках, не випускаючи його на водойми й пасовища, досхочу годують раціонними кормами. З добового до 20-денного віку птицю утримують у кліткових батареях, а потім – у відгодівельних пташниках. При теплій погоді молодняк вирощують на огорожених майданчиках із піддашками, де на 1 м² площі розміщують 8–10 каченят або 5–6 гусенят. Годівниці обладнують із зовнішнього боку огорожі. На майданчиках влаштовують бетонвані канавки з проточною водою для пиття й купання птиці.

На птахофабриках з інтенсивним вирощуванням каченят і гусенят на м'ясо маточне поголів'я комплектують 2–3 рази за рік. За цього способу забезпечується ритмічне цілорічне виробництво м'яса, каченята до 50-денного віку досягають маси 2 кг, гусенята у 65–75 днів мають масу 4...4,5 кг.

При догляді за птахами потрібно дотримуватися таких санітарно-гігієнічних вимог.

1. Усі роботи виконувати в робочому одязі.
2. Працювати акуратно, щоб рештки корму, підстилки, перегною, краплі брудної води не потрапляли на тіло, одяг, взуття.
3. Підготовку годівниць, поїлок для розміщення в них корму, води виконувати в гумових рукавицях.
4. Знаряддя праці після роботи очистити від бруду, вимити чистою водою і розмістити у відведених для них місцях.
5. Молоду птицю оберегати від довготривалого потрапляння на неї прямих сонячних променів.
6. Щоденно чистити годівниці й замінювати воду в напувалці.
7. Періодично (один раз на тиждень) проводити дезінфекцію годівниць і напувалок. Для дезінфекції готують водяний розчин із розрахунку 200 г харчової соди на 10 л води, підігрітої до 40...50 °С.
8. Періодично, залежно від кількості птиці, чистити клітки, приміщення, де буває птиця (але не рідше, ніж один раз на тиждень).
9. Не утримувати птицю (особливо в холодну пору року) у приміщеннях з високою вологістю.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 29

Годівля домашньої птиці

Обладнання та матеріали: дерев'яний чистик, ваги, гирки, корм, напувалки, годівниці, вода, посудина для води.

Послідовність виконання роботи:

1. Ознайомтеся з таблицею добової норми годівлі гусей, качок різного віку.
2. З'ясуйте, для якого віку гусей і качок необхідно готувати раціон.
3. Визначте за таблицями добову норму раціону для птиці, яку необхідно готувати.
4. Складіть раціони для кожного виду птиці з урахуванням її віку.
5. Зважте відповідно до складеного раціону потрібну кількість кожного корму.
6. Очистіть годівниці, поїлки від решток раніше розкладених забруднених кормів.



7. Вимийте годівниці й поїлки чистою водою.
8. Розкладіть приготовлений корм у годівниці, налейте чисту воду у поїлки.
9. Знаряддя праці, інше обладнання очистіть від бруду та розмістіть їх у відведених для них місцях.
10. Вимийте руки та обличчя з милом.
11. Приведіть себе та одяг в порядок.



породи птиці, породні групи, добовий раціон кормів; підлоговий, клітковий, комбінований способи утримання птиці



Птахівництво – підприємство, господарство, яке займається розведенням свійської птиці; галузь сільського господарства.

Порода птиці – сукупність характерних ознак будови тіла, властивостей організму, що, передаючись спадково, створюють видозміну якогонебудь виду тварин.

Вид птиці – об'єднання тварин, які мають однакові ознаки і входять до складу роду.

Рід птиці – група птиць, що об'єднує близькоспоріднені види.

Брудер – апарат для обігрівання домашньої птиці раннього віку.



1. Які породи й породні групи найпоширеніші в господарствах України?
2. Які особливості утримання качок, гусей?
3. Яких санітарно-гігієнічних вимог необхідно дотримуватися при вирощуванні гусей, качок?
4. Що називають добовим раціоном годівлі? Як ведеться його розрахунок?

§ 48. Способи заготівлі м'ясної продукції



1. Пригадайте, у чому сутність консервування продукції плодівництва.
2. Які способи консервування овочів вам відомі?
3. З якою метою солять овочі? Маринують?
4. Яких правил безпеки необхідно дотримуватися при термічній обробці продуктів?

Для тривалого зберігання м'ясної продукції застосовують такі самі способи, як і при заготівлі продукції рослинництва: соління, маринування, заморожування. Поряд із ними великого поширення набула технологія копчення. Її сутність полягає у позбавленні соковитості м'ясної продукції та накопиченні в ній консервуючих речовин, які утворюються в диму при згорянні дров. Зазначені речовини припиняють або значно зменшують можливість розвитку хвороботворних бактерій у м'ясній продукції. Крім того, ці речовини надають продукції яскраво-червоного, коричневого або жовтуватого відтінку та приємного і специфічного ароматного смаку.

Для копчення використовують сухі дрова або тирсу чи стружку фруктових дерев, а також листяних (дуб, бук, граб, ясен та інші).

Сирі дрова не використовують, оскільки вони повільно згорають і збільшують вологість диму, внаслідок чого сажа прилипає до поверхні продуктів і вони чорніють. Дрова хвойних порід також не використовують, бо при їх горінні виділяється гострий запах смоли, який псує смак копчених продуктів. Аромат копчених продуктів значно поліпшується, якщо в процесі копчення у вогонь підкладати невелику кількість рослин, що виділяють ароматичні речовини – ялівець, розмарин або горіхові шкаралупи.

Для копчення використовують коптельні, побудовані з цегли або каменю (мал. 215). На передній стінці споруди є двоє дверцят. Нижні призначені для вкладання дров, верхні – для продуктів, які підвішують на змонтованих усередині стержнях. Існують *три способи копчення: гарячий, напівгарячий і холодний.*

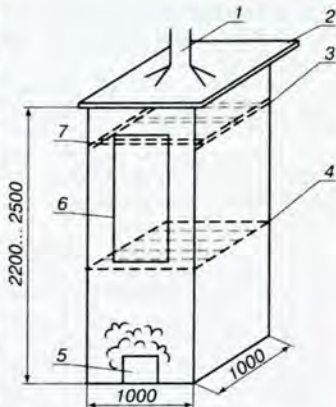
При гарячому і напівгарячому копченні продукти підвішують у коптельні в два або три чи більше рядів. При цьому необхідно, щоб нижній ряд продуктів був на відстані 0,8...1,0 м від вогню, а верхній – 1,5...2,0 м. Температура всередині конструкції має становити 80...110 °С. Копчення триває від 30 хв до 2 год при повному перегоранні дров. Такому копченню піддають не стійкі до довготривалого зберігання щойно приготовлені продукти: ковбаси, сосиски, сардельки.

Напівгаряче копчення відбувається при температурі 25...35 °С і неповному згорянні дров. Воно триває від 1 до 3 діб. Вогонь підтримують періодичним підкладанням дров. Щоб вогонь не розгорявся і температура не підвищувалася та для утворення густішого диму, дрова, після того як вони розгоряться, покривають невеликою кількістю зволоженої тирси. Напівгаряче копчення застосовують для продуктів більш тривалого зберігання (шинка, балик тощо).

Холодне копчення виконують, коли температура у відділенні коптельні, де розміщується продукція, становить 8...12 °С. Краще його проводити взимку.

Таким саме способом можна коптити й сало. Просолене сало очищують від солі і промивають у теплій воді. Протягом доби його просушують і ще добу коптять холодним способом до лимонно-жовтого кольору.

Інший спосіб консервування м'яса – соління. Здебільшого застосовують два його види: *сухе і мокре.* Для цього продукцію обробляють нейодованою кухонною сіллю, цукром і селітрою. Завдяки селітрі м'ясо зберігає



Мал. 215. Схема коптельні: 1 – димовідвід; 2 – покриття; 3 – стержні для кріплення продукції; 4 – решітка; 5 – дверцята топки; 6 – дверцята для розміщення продукції; 7 – стержні з підвищеною продукцією

колір, а цукор пом'якшує гостро-солоний смак солі, сприяє активнішому протіканню молочнокислого бродіння і надає більш приємного смаку продуктам.

Для *сухого соління* м'ясо нарізають шматочками по 50...60 г, укладають у дерев'яний або емальований чи нержавіючий посуд, пересипають селітрою і цукром, добре перемішують, а потім посипають кухонною нейодованою сіллю і знову перемішують. При цьому на 1 кг м'яса використовують 2 г селітри, 3...5 г цукру і 50...60 г солі. Посолене м'ясо ущільнюють і загладжують зверху, щоб запобігти потраплянню всередину продукції повітря.

Його витримують 1...2 доби при температурі 3...4 °С до виділення соку. Після цього м'ясо перекладають у корзину чи марлю і підвішують для стікання соку. Підготовлене таким способом м'ясо має яскраво-червоний колір. У холодному місці може зберігатися тривалий час.

Мокре соління застосовують для продуктів, менш стійких до довготривалого зберігання. Для цього м'ясо солять у розсолі з таким складом компонентів: 10 л води; 1,8 кг нейодованої солі; 30 г селітри і 50 г цукру. Приготовлену суміш доводять до кипіння. Піну, яка при цьому утворюється, збирають. Після охолодження розсіл проціджують. М'ясо укладають у відповідний посуд (скляний, керамічний), зверху кладуть дерев'яну решітку або дощечку і заливають розсолом. У такому стані м'ясо витримують 6...10 діб і ставлять у холодне місце для зберігання. Перед використанням м'яса для приготування страви його вимочують у чистій воді.

Широкого поширення в українській кухні набуло приготування різноманітної продукції з молока. Для цього молоко піддають кільком видам обробки. *Первинна обробка молока* містить комплекс операцій зі свіжонадоеним молоком, щоб зберегти його природні властивості та якості. Вона складається з таких технологічних операцій: *очищення* від механічних домішок *фільтруванням*; охолодження молока з метою затримання розвитку мікроорганізмів, що спричиняють скисання молока; транспортування до місця переробки.

Вторинна обробка призначена для доведення молока до стану безпечного його вживання. Для цього на підприємствах його доводять за спеціальними технологіями до необхідної жирності, пастеризують, розливають у відповідну тару і транспортують до торговельної мережі.

Пастеризація – це процес нагрівання молока до температури, дещо нижчої за температуру кипіння, унаслідок чого знешкоджуються шкідливі для організму людини мікроорганізми.

Наступним етапом є переробка молока і виготовлення таких продуктів, як масло, сир, сметана, ряжанка, кефір, бринза та ін. У промислових умовах це складні технологічні процеси. У домашніх умовах ці продукти також можна виготовляти для потреб сім'ї. Наприклад, для приготування прісного сиру незбиране або збиране молоко нагрівають до температури 25...30 °С, додають 2...5 г 40 %-вого розчину хлористого кальцію на 1 л молока, нагрівають молоко до температури 80 °С, залишають на 10...15 хв для кращого відокремлення сироватки від згустка. Після цього отриману масу проціджують, промивають і пресують. Хлористий кальцій можна замінити молочнокислим кальцієм – з розрахунку 5...7 г молочнокислого кальцію на 1 л молока.



Смачний сир можна приготувати в домашніх умовах із незбираного й знежиреного молока. Для цього молоко треба закип'ятити і якнайшвидше охолодити, опустивши каструлю з гарячим молоком у більшу посудину з холодною водою. Охолоджене молоко заквашують спеціальною закваскою, що містить молочнокислі бактерії, з розрахунку 2–3 ст. ложки на 1 л молока. Закваскою може бути також готове кисле молоко або свіжозбрана сметана.

Заквашене молоко перемішують ложкою, закриту посудину ставлять у тепле місце до утворення згустку, не допускаючи переквашування. Для часткового видалення сироватки згусток викладають великою ложкою шарами на марлю, покладену на сито або друшляк.

Після того як перестане відділятися сироватка, сирну масу в марлі охолоджують і, якщо треба, відпресовують. Для цього на сир у марлі кладуть дощечку, а на дощечку – гніт.

Іншим харчовим продуктом, що виробляють із молока або зібраних вершків, є масло. Його отримують за допомогою спеціальних маслобійних побутових машин або вручну. При виконанні цієї операції маслобійкою молоко або свіжозбирану сметану заливають у резервуар, у якому розміщені лопатки, що приводяться в рух від електродвигуна.

У результаті перемішування з молока або сметани виділяються жирові згустки, які після проціджування збираються та ущільнюються до одержання однорідної маси.

При ручному збиванні молоко або сметану заливають у посудину, наприклад у банку, закривають капроною кришкою і періодичним струшуванням викликають утворення згустків жиру, які після проціджування суміші формують до однорідної маси.

Знежирене молоко, яке утворилося після відокремлення жиру, використовують для приготування твердого сиру, бринзи, кисломолочного сиру.

Під час копчення, соління м'яса, приготування продуктів харчування з молока необхідно дотримуватися певних правил безпеки. Особливо це стосується термічної обробки продуктів.

Готувати м'ясо до копчення, нарізати, перемішувати зі спеціями необхідно в гумових рукавицях.

Під час нарізання продукції стежити, щоб пальці рук не перебували в напрямі руху леза ножа.

Не пробувати на смак продукцію та розчин під час їх підготовки до консервування або переробки.

Працюючи зі скляною тарою, стежити, щоб вона не мала механічних пошкоджень.

Не перевіряти якість бортиків банки та її верхньої торцевої частини пальцями або долонею.

Під час розпалювання дров не користуватися легкозаймистими речовинами (бензином, соляркою тощо).

Не відкривати зайвий раз дверцята топки (відділення для згорання дров) та відділення для копчення.

Знімаючи продукцію після термічної обробки, треба бути обережним, щоб не обпекти тіло або руки. Усі роботи, пов'язані з термічною обробкою, виконувати під наглядом дорослих.

Ознайомлення із технологією первинної переробки м'ясної і молочної продукції*

Обладнання, матеріали, продукція: муляжі м'ясної, молочної продукції, плакати із зображенням технології первинної переробки м'ясної і молочної продукції, набір спецій для соління та копчення м'яса, зразки ножів для нарізання м'яса.

Послідовність виконання роботи:

1. За завданням учителя ознайомтеся з видами передбачуваних робіт.
2. З'ясуйте сутність кожного виду робіт.
3. Визначте вміст компонентів, які входять до кожного конкретного виду консервування чи первинної обробки.
4. Підготуйте до роботи необхідні продукти.
5. Виконайте необхідні технологічні операції з підготовки до переробки або зберігання продукції.
6. Під керівництвом учителя візьміть участь у первинній переробці або підготовці до зберігання м'ясної і молочної продукції.



копчення, способи копчення, соління сухе, соління мокре, коптільня



Копчення – приготування продуктів харчування, пров'ялюючи їх у диму.
Прісний – приготовлений без солі.
В'ялити – позбавляти соковитості, присушувати на сонці, в диму, теплі, на свіжому повітрі.



1. Що спільного та в чому відмінність між консервуванням плодоовочевої та м'ясо-молочної продукції?
2. У чому сутність копчення м'яса?
3. Яка технологія сухого і мокрого соління м'яса?
4. У чому сутність первинної переробки молока?
5. У чому сутність технології виробництва сиру, молока?
6. Яких правил безпеки необхідно дотримуватися при переробці та підготовці до зберігання м'ясо-молочної продукції?

* За наявності господарств, що спеціалізуються на виготовленні м'ясо-молочної продукції, ознайомлення з виробничими процесами та особливостями технологій проводять безпосередньо на підприємстві.

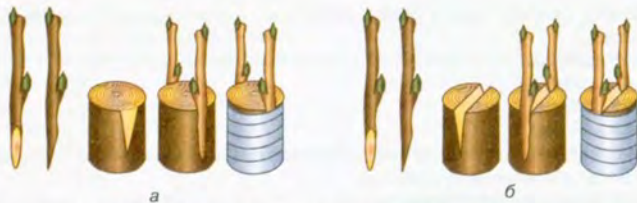
ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ ТЕМАТИЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ
З РОЗДІЛІВ «ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ РОСЛИН»
ТА «ТЕХНОЛОГІЯ ДОГЛЯДУ ЗА ТВАРИНАМИ»

1. Плодівництво – це галузь сільського господарства, яка займається вирощуванням:
 - а) ягідних культур;
 - б) плодових культур;
 - в) овочевих культур;
 - г) плодоягідних культур;
 - г) усіх перелічених;
 - д) правильної відповіді немає.
2. В Україні за біологічними особливостями, господарським значенням і типом плодів плодові рослини поділяють на групи:
 - а) кісточкові; в) насінневі;
 - б) ягідні; г) плодові.
3. З яких основних ділянок складається розсадник?
 - а) з маточного саду;
 - б) з ділянки розмноження;
 - в) з ділянки щеплення;
 - г) з усіх перелічених;
 - г) правильної відповіді немає.
4. На ділянці розмноження вирощують:
 - а) саджанці з насіння;
 - б) саджанці з кореневих відростків;
 - в) саджанці із живців;
 - г) саджанці із прищеп.
5. Як називають рослину, на яку переноситься частина іншої рослини?
 - а) Прищепу;
 - б) підщепу;
 - в) саджанець;
 - г) розсада.
6. Як називають розсадник для вирощування щеплених саджанців?
 - а) Прищепний;
 - б) шкілька саджанців;
 - в) шкілька живців;
 - г) підщепний;
 - г) маточник підщеп.
7. Як називають вирощену з насіння рослину?
 - а) Саджанець;
 - б) сіянець;
 - в) розсада;
 - г) підщепу;
 - г) прищепу.
8. Від чого залежить розміщення відділень і ділянок плодового розсадника?

- а) Від вимог рослин до ґрунту;
 б) від рельєфу ґрунту;
 в) від умісту в ґрунті води;
 г) від агротехніки обробітку ґрунту;
 ґ) від усіх перелічених.
9. Що необхідно враховувати при плануванні розміщення маточних ділянок плодового розсадника?
 а) Вимоги порід плодових рослин до ґрунтів;
 б) вимоги сортів плодових рослин до ґрунтів;
 в) агротехнічні вимоги вирощування рослин;
 г) вимоги рослин до ґрунту, рельєфу, води;
 ґ) усі перелічені.
10. На якому малюнку зображено окулірувальний ніж?



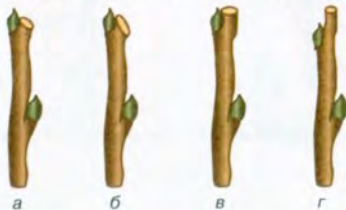
11. Як називають рослину, яка прищеплюється до частини іншої рослини?
 а) Саджанець;
 б) сіянець;
 в) прищепка;
 г) підщепка;
 ґ) розсада.
12. Яка глибина осінньої обробітку ґрунту фруктових дерев?
 а) 10...15 см;
 б) 15...20 см;
 в) 20...25 см;
 г) 25...30 см.
13. На яких ділянках існує небезпека частішого пошкодження плодових дерев морозами?
 а) У долинах;
 б) поблизу водоймищ;
 в) на відкритих ділянках;
 г) на схилах.
14. На якому рівні має бути коренева шийка прищепленого саджанця?
 а) На рівні ґрунту;
 б) під ґрунтом;
 в) вище від ґрунту.
15. Який діаметр повинна мати площа обкопування плодоягідних дерев?
 а) Більший за діаметр крони;
 б) менший за діаметр крони;
 в) дорівнювати діаметру крони.
16. На якому зображенні показано спосіб щеплення декоративних рослин «за кору»?



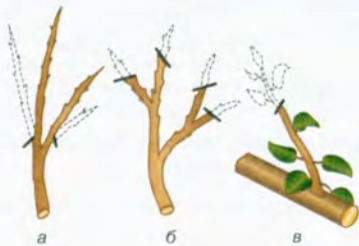
17. На якому малюнку зображено найдоцільніше зрізування плодового дерева на щеплену бруньку?



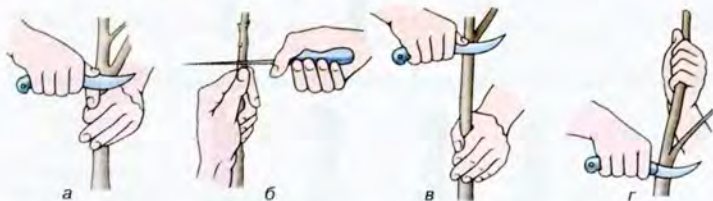
18. На якому малюнку зображено правильне обрізування гілок рослини?



19. Установіть відповідність між способами обрізування гілок рослин та їхніми назвами:
 а) укорочення;
 б) прорідження;
 в) прищипування верхівки пагона.

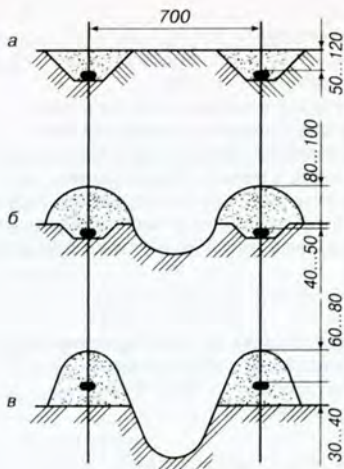


20. На яку глибину треба орати ґрунт для вирощування плодкових саджанців?
- 18...20 см;
 - 45...50 см;
 - 22...25 см;
 - 25...45 см.
21. Яка глибина загортання кореневої системи прищепленого саджанця?
- Вище від кореневої шийки;
 - на рівні кореневої шийки;
 - нижче від кореневої шийки;
 - глибина загортання не має значення.
22. У якій стадії стиглості плоди овочевих рослин придатні для споживання та переробки?
- У технічній;
 - у знімній;
 - у біологічній;
23. На якому малюнку зображено прийоми обрізування гілок дерева з порушенням правил безпечної праці?



24. У який період року формується крона молодих дерев?
- Узимку;
 - улітку;
 - рано-вранці;
 - восени.
25. Від чого залежить глибина загортання насіння зернових культур?
- Від ґрунтово-кліматичних умов;
 - від виду культури;
 - від марки трактора;
 - від типу висівного агрегату.
26. Яким способом висівають насіння?
- Широкорядним;
 - гніздовим;
 - стрічковим;
 - квадратно-гніздовим;
 - розкидним.
27. Які способи боротьби зі шкідниками і бур'янами забезпечують вирощування екологічно чистих овочів?
- Механічні;
 - хімічні;
 - біологічні;

- г) будь-який;
 г) правильної відповіді немає.
28. Яка глибина висаджування картоплі на легких піщаних ґрунтах?
 а) 5...6 см;
 б) 7...8 см;
 в) 10 см;
 г) 11...13 см;
 г) 14...16 см.
29. На якому малюнку зображено найдоцільніший метод висаджування картоплі на заболочених землях?



30. Які існують способи висаджування картоплі?
 а) З рівною поверхнею ґрунту;
 б) з утворенням гребеня під час садіння;
 в) садіння у попередньо нарізані гребені;
 г) усі перелічені;
 г) правильної відповіді немає.
31. Яке основне завдання консервування?
 а) Забезпечення людини продуктами харчування;
 б) збереження поживності продукції;
 в) уникнення розвитку хвороботворних бактерій у продуктах.
32. Які продукти характеризуються знімною і біологічною стиглістю?
 а) Ягідні;
 б) овочеві;
 в) плодові.
33. З яких основних органів складається малогабаритний трактор?
 а) Двигуна;

- б) ходової частини;
в) передавального механізму;
г) трансмісії;
д) виконавчого механізму;
е) робочого обладнання.
34. Який механізм трактора призначений для передавання руху від колінчастого вала двигуна до ведучих коліс і до валів його робочих органів?
а) Допоміжне обладнання;
б) робоче обладнання;
в) трансмісія;
г) ходова частина;
д) механізми керування.
35. У чому сутність копчення м'ясної продукції?
а) Позбавлення соковитості м'яса;
б) накопичення в м'ясі консервуючих речовин;
в) надання продукції приємного запаху та смаку.
36. Що необхідно зробити для поліпшення аромату копченої продукції?
а) Підкласти у вогонь злегка зволожені дрова хвойних порід;
б) підкласти у вогонь шкаралупи ліщини або горіха;
в) підкласти у вогонь невелику кількість гілок розмарину.
37. Яка найбільш доцільна температура при гарячому копченні м'яса?
а) 25...40 °С;
б) 8...12 °С;
в) 80...110 °С.
38. Які м'ясні продукти піддають гарячому копченню?
а) Стійкі до довготривалого зберігання;
б) нестійкі до довготривалого зберігання.
39. Яким способом коптять сало?
а) Гарячим;
б) напівгарячим;
в) холодним;
г) будь-яким;
д) правильної відповіді немає.
40. Що необхідно зробити при підготовці сала до копчення?
а) Замочити у воді;
б) посолити;
в) очистити від солі;
г) очистити від солі, промити у теплій воді, просушити.
41. Які умови утримання домашньої птиці стимулюють її розвиток?
а) Тривалість світлового дня;
б) стабільне освітлення;
в) дотримання температурного режиму;
г) підтримання необхідної вологості;
д) усі перелічені;
е) правильної відповіді немає.
42. Скільки разів на добу доцільно роздавати корм птиці зрілого віку?
а) Чотири;
б) три;



- в) два;
г) у міру необхідності.
43. Де утримують домашню птицю зрілого віку при інтенсивному її вирощуванні?
а) На відкритих водоймах і пасовищах;
б) у відгодівельних пташниках;
в) у кліткових батареях.
44. Яка періодичність дезінфікування годівниць і напувалок для домашньої птиці?
а) 2–3 рази на тиждень;
б) щоденно;
в) один раз на тиждень.
45. Яка найсприятливіша температура утримання гусей і качок одномісячного віку?
а) 25...27 °С;
б) 18...20 °С;
в) 14...16 °С;
46. Що необхідно зробити, якщо домашня птиця, яка утримується в приміщенні, квоча, скупчується?
а) Провітрити приміщення;
б) виконати дезінфекцію;
в) підвищити температуру;
г) збільшити вологість.
47. Що необхідно зробити, якщо домашня птиця погано їсть, п'є багато води?
а) Зменшити раціон годівлі;
б) збільшити кількість води;
в) знизити температуру;
г) виконати все зазначене;
г) правильної відповіді немає.
48. Дотримання яких умов забезпечує отримання якісної продукції домашньої птиці?
а) Забезпечення належного світлового режиму;
б) забезпечення комплексом біологічно активних і поживних речовин;
в) забезпечення належних санітарно-гігієнічних вимог;
г) усіх перелічених;
г) правильної відповіді немає.
49. Яку воду використовують для напування домашньої птиці?
а) Підігріту до кімнатної температури;
б) хлоровану;
в) злегка підсолену;
г) чисту джерельну;
г) будь-яку.
50. Які умови утримання домашньої птиці дають змогу економити корми?
а) Кліткове утримання;
б) вільне підлогове утримання;
в) комбіноване утримання, яке забезпечує обмеження руху.

51. Домашню птицю якого віку розміщують в окремих ізольованих приміщеннях?
- а) Однакового;
 - б) різного;
 - в) не має значення.
52. Які профілактичні засоби виконують перед прийманням домашньої птиці у нові приміщення?
- а) Очищають приміщення від бруду;
 - б) дезінфікують;
 - в) білять;
 - г) усі перелічені;
 - г) правильної відповіді немає.
53. Яку технологічну операцію виконують для безпечного вживання молока?
- а) Фільтрування;
 - б) охолодження;
 - в) пастеризацію.

ДОДАТКИ

Діаметри отворів при нарізанні метричних різьб мітчиком

Діаметр різьби, мм	Крок різьби			
	Крупний	0,5	0,75	1,0
2	1,6	–	–	–
3	2,5	–	–	–
3,5	2,9	–	–	–
4	3,5	3,5	–	–
4,5	3,8	4,0	–	–
5	4,2	4,0	–	–
6	5,0	5,5	5,2	–
8	6,7	7,5	7,2	7,0
10	8,5	9,5	9,2	9,0
12	10,2	11,5	11,2	11,0
14	12,0	13,5	13,2	13,0
16	14,0	15,5	15,25	15,0
18	15,5	17,5	17,25	17,0
20	17,5	19,5	19,25	19,0

Умовне позначення неметалевих матеріалів

Назва матеріалу	Позначення	Приклади позначень
Гетинакс електротехнічний листовий	Числа, записані римськими цифрами вказують марку, арабськими – товщину листа	<i>Гетинакс V-12,0</i> (гетинакс електротехнічний марки V, товщина листа 12 мм)
Азботекстоліт	Літери А, Б, В, Г, ЛТ вказують марку, число – товщину листа	<i>Азботекстоліт Б-3,0</i> (азботекстоліт марки Б, товщина листа 3 мм)
Текстоліт конструкційний	Літери ПТК, ПТМ, ПТ вказують марку, число – товщину листа	<i>Текстоліт ПТМ-1-20</i> (текстоліт марки ПТМ-1, товщина листа 20 мм)
Вініпласт листовий	Літери ВН, ВНЕ, ВП, ВД вказують марку, числа – розміри листа	<i>Листи вініпласту ВН 1500×800×2,0</i> (лист вініпласту марки ВН, довжина листа 1500 мм, ширина 800 мм, товщина 2 мм)
Скло органічне конструкційне	Літери СОЛ, СТ вказують марку, числа – розміри листа	<i>СОЛ 5×1400×1600</i> (скло органічне марки СОЛ, товщина листа 5 мм, ширина 1400 мм, довжина 1600 мм)
Пароніт	Літери ПОН, ПМБ, ПА, ПЕ вказують марку, числа – розміри листа	<i>Пароніт ПОН 0,6×500×750</i> (пароніт марки ПОН, товщина листа 0,6 мм, ширина 500 мм, довжина 750 мм)
Міканіт прокладний	Літери ПМГ, ПФГ, ПСГ, ПФК вказують марку, числа – товщину листа	<i>Міканіт ПФГ 0,5</i> (міканіт марки ПФГ, товщина листа 0,5 мм)

ЛІТЕРАТУРА

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 С.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. IX.
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.С., Сидоренко В.К., Терещук Б.М. Завдання програмованого контролю знань з трудового навчання. 5–9 класи. – К., 1998.

25. Левченко Г.С., 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. Ящук С.М. Виконання основних етапів проектування на уроках трудового навчання // Трудова підготовка в закладах освіти. – 2003. – № 2.

ЗМІСТ

Вступ. Історія розвитку техніки і технологій	4
§ 1. Виробничий процес і базові технології	8

Розділ I

ПРОЕКТУВАННЯ ВИРОБІВ

§ 2. Об'єкти проектування. Методи проектування	15
§ 3. Художнє конструювання. Комбінаторика в художньому конструюванні	18
§ 4. Технічне конструювання. Поняття про перерізи як складові проектної документації. Правила виконання перерізів	24
§ 5. Виконання та позначення перерізів	27
§ 6. Поняття про розрізи. Види розрізів	31
§ 7. Уклон і конусність	39
§ 8. Точність обробки і взаємозамінність деталей у машинобудуванні	43
§ 9. Поняття про матеріали штучного походження	46
§ 10. Властивості деревини	51
§ 11. Властивості металів	54
§ 12. Основні сорти і марки металів та сплавів	57
<i>Запитання і завдання для тематичного оцінювання з розділу «Проектування виробів»</i>	<i>66</i>

Розділ II

ТЕХНІКА І ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ
ВИГОТОВЛЕННЯ ВИРОБІВ
ІЗ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

§ 13. Призначення і будова горизонтально-фрезерного верстата НГФ-110 Ш4	80
§ 14. Кінематична схема горизонтально-фрезерного верстата НГФ-110 Ш4	83
§ 15. Вибір режимів різання	85
§ 16. Робоче місце фрезерувальника	86
§ 17. Технологічні пристрої та фрези для горизонтально-фрезерного верстата НГФ-110 Ш4	88
§ 18. Прийоми керування горизонтально-фрезерним верстатом	92
§ 19. Закріплення заготовок для фрезерування	95

§ 20. Підготовка горизонтально-фрезерного верстата до роботи. Фрезерування плоских поверхонь	97
§ 21. Фрезерування уступів і пазів	99
§ 22. Різьба та її елементи	102
§ 23. Технологія нарізання внутрішньої і зовнішньої різьби	110
§ 24. Технологія термічної обробки металів	116
§ 25. Інструменти для довбання і різання деревин	120
§ 26. Технологія різання деревини стамесками та довбання долотами	124
§ 27. Технологія ручного свердління отворів	132
§ 28. Технологія оздоблення виробів із деревини металевими вставками	138
§ 29. Оцінка об'єкта і процесу технологічної діяльності	141
§ 30. Загальні уявлення про професію, спеціальність, посаду	145
§ 31. Принципи вибору професії	150
<i>Запитання і завдання для тематичного оцінювання з розділу «Техніка і технологічні процеси виготовлення виробів із конструкційних матеріалів»</i>	153

Розділ III

ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНІ РОБОТИ

§ 32. Будова та принцип дії електровимірювальних приладів	168
§ 33. Квартирна електромережа	176
§ 34. Будова і принцип дії колекторного електродвигуна	181
§ 35. Перша допомога при ураженні електричним струмом	185
<i>Запитання і завдання для тематичного оцінювання з розділу «Електротехнічні роботи»</i>	188

Розділ IV

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ РОСЛИН

§ 36. Технологія вирощування картоплі	198
§ 37. Технологія вирощування кукурудзи	202
§ 38. Ручний садовий інвентар. Правила безпеки при виконанні сільськогосподарських робіт	206
§ 39. Загальна характеристика плодкових дерев регіону	211
§ 40. Технологія розмноження та вирощування саджанців плодкових рослин	217
§ 41. Висаджування плодкових дерев	221
§ 42. Догляд за плодовими деревами	224
§ 43. Збирання врожаю плодкових рослин та його зберігання	229
§ 44. Способи заготівлі овочів	232
§ 45. Способи переробки продукції овочівництва	236
§ 46. Поняття про малогабаритні механізовані знаряддя праці	240

Розділ V

ТЕХНОЛОГІЯ ДОГЛЯДУ ЗА ТВАРИНАМИ

§ 47. Птахівництво як галузь сільського господарства.	
Технологія розведення домашньої птиці	245
§ 48. Способи заготівлі м'ясної продукції	250
<i>Запитання і завдання для тематичного оцінювання з розділів</i>	
<i>«Технологія вирощування рослин» та «Технологія догляду за</i>	
<i>тваринами»</i>	<i>255</i>
Додатки	263
Література	265

Навчальне видання

*ТЕРЕЩУК Борис Миколайович
ТУТАШИНСЬКИЙ Василь Іванович
ЗАГОРНИЙ Володимир Костянтинович*

ТРУДОВЕ НАВЧАННЯ

Технічні види праці

*Підручник для 8 класу
загальноосвітніх
навчальних закладів*

*Рекомендовано Міністерством
освіти і науки України*

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

*Редактор М. Зубченко
Макет, художнє оформлення, фотографії,
обкладинка В. Марущинця
Технічні малюнки О. Аксьонової, Ю. Куц, О. Дружинського
Технічний редактор В. Олійник
Комп'ютерна обробка ілюстративного
матеріалу О. Дружинського
Коректори С. Романичева, А. Кравченко
Комп'ютерна верстка Н. Корсун*

Здано на виробництво і підписано до друку 17.06.2008.
Формат 70×100/16. Папір офсетний. Друк офсетний.
Гарнітура Шкільна. Ум. друк. арк. 22,1. Ум. фарбо.-відб. 88,4.
Обл.-вид. арк. 21,79. Вид. № 849. Зам. № 8-330.
Наклад 110 300 (1-й з-д: 60 025) прим.

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 «Білоцерківська книжкова фабрика»,
09117, м. Біла Церква, вул. Курбаса, 4.
Свідоцтво про Державну реєстрацію
серія ДК № 567 від 14.08.2001 р.
Впроваджена система управління якістю
згідно міжнародного стандарту **DIN EN ISO 9001:2000**