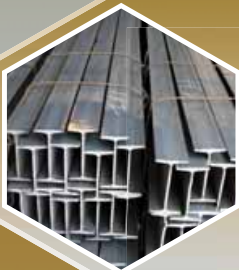




# П РУДОВЕ НАВЧАННЯ

*ТЕХНІЧНІ  
ВИДИ ПРАЦІ*

8



УДК 62-028.31(075.3)  
ББК 30я721  
Г78

Авторський колектив:  
В.М. ГАЩАК, С.М. ДЯТЛЕНКО, Б.М. ТЕРЕЩУК, В.П. ТИМЕНКО,  
В.І. ТУТАШИНСЬКИЙ

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України*  
(Наказ Міністерства освіти і науки України від 10.05.2016 № 491)

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

Експерти, які здійснили експертизу підручника під час проведення конкурсного відбору проектів підручників для учнів 8 класу загальноосвітніх навчальних закладів і зробили висновок про доцільність надання підручнику грифа «Рекомендовано Міністерством освіти і науки України»:

*Залесов В.П.*, учитель-методист комунального закладу «Навчально-виховний комплекс «Спеціалізований загальноосвітній навчальний заклад І–ІІІ ступенів № 26 – дошкільний навчальний заклад – дитячий юнацький центр «Зорецвіт» Кіровоградської міської ради Кіровоградської області»;

*Овчар С.В.*, завідувач відділу безпеки життєдіяльності та трудового навчання Чернігівського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти ім. К.Д. Ушинського;

*Цина А.Ю.*, завідувач кафедри виробничо-інформаційних технологій та безпеки життєдіяльності Полтавського національного педагогічного університету ім. В.Г. Короленка.

#### УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ:



– запитання перед параграфом  
запитання, на які можна дати



– відповідь, опрацювавши параграф



– перелік основних понять



– визначення нових термінів



– тестові завдання



– для найдопитливіших

**Гащак В.М.**

Г78 Трудове навчання : (технічні види праці) : підруч.  
для 8-го кл. загальноосвіт. навч. закладів / В.М. Гащак та ін. — Київ : Генеза, 2016. — 256 с. : іл.

ISBN 978-966-11-0702-0.

УДК 62-028.31(075.3)  
ББК 30я721

ISBN 978-966-11-0702-0

© Гащак В.М., Дятленко С.М.,  
Терещук Б.М. та ін., 2016  
© Видавництво «Генеза»,  
оригінал-макет, 2016



## Юний друже!

З кожним роком у тебе з'являється дедалі більше можливостей проявити свої здібності в різноманітних видах трудової діяльності.

На уроках трудового навчання у восьмому класі ти вивчатимеш технології, без яких неможливо створити сучасну техніку. Ти здобудеш новий досвід, знання та вміння, що необхідні в житті кожній особистості, зможеш розвинути свої найкращі якості, потрібні для того, щоб стати успішною людиною. Насамперед, звичайно, необхідно любити свою роботу та поважати працю інших людей. Не менш важливо бути організованим, творчо ставитися до праці, розробляти й реалізовувати власні проекти.

Найповніше розкрити свої здібності можна в тих видах навчальної та трудової діяльності, що відповідають твоєму покликанню. Цей підручник допоможе тобі знайти своє місце в житті й зорієнтує тебе на вибір профілю подальшого навчання та майбутньої професії.

Працюючи з підручником, добре поміркуй над *запитаннями*, що містяться на початку кожного параграфа. Вони допоможуть і пригадати вже вивчене, і визначити, яких компетенцій тобі ще бракує. Зверни увагу на піктограми та інші умовні позначення, що використовуються в підручнику. Основну інформацію та нові для тебе слова виділено в тексті курсивом. На яких сторінках можна знайти значення нових слів, підкаже *предметний покажчик*.

Зрозуміти технологію виготовлення виробів тобі допоможуть *практичні роботи*, до яких пропонуються графічні зображення виробів, технологічні картки та проектні завдання. Беручись до роботи, не забувай про безпеку праці, адже будь-яка робота втрачає свою цінність, якщо загрожує життю і здоров'ю людини чи завдає шкоди довкіллю. Тож будь уважним і використовуй свої знання й творчі здібності повсякчас.

У розділі «Технологія виготовлення виробів інтер'єрного призначення» ти отримаєш уявлення про нові композитні матеріали, з яких виготовляють вироби інтер'єрного призначення. Композити поєднують у собі такі властивості, як твердість і пластичність. Зокрема, гіпсокартон зберігає твердість гіпсу і пластичність картону, а з гартованого скла можна легко утворити предмети різної форми, наприклад сходинок.

Якщо ти допитливий, то неодмінно звернеш увагу на тексти підручника, призначені саме для тебе. Дізнаєшся про природні композити: павутиння у п'ять разів міцніше за сталь і водночас дуже еластичне. Можливо, у тебе з'явиться бажання утворити композит із розповсюджених природних матеріалів України? Наприклад, властивості деревини поєднати із пластикою глини. Як би ти назвав такий український композит?

Зверни увагу не тільки на матеріали, але й на технологію художнього проектування форм предметного довкілля. З історії дизайну ти дізнаєшся, що багато інструментів і технічних конструкцій є аналогами природних форм. Можливо, тебе зацікавлять нові поняття: протодизайн і біонічні форми. В етнічному дизайні зверни увагу на особливості національної форми й декору інтер'єрних виробів, дитячих іграшок. А це ти ознайомишся



з видами сучасного дизайну: графічного, промислового, ландшафтного, а особливо детально – з дизайном костюмів і дизайном інтер'єрів.

Дизайнери костюмів та інтер'єрів використовують інші матеріали, аніж інженери й технологи на виробництві. Про них ти дізнаєшся з параграфу «Пошукове макетування. Пластичні матеріали для пошукового макетування». Зверни увагу на засоби художньої виразності в дизайнерських композиціях, технологію художнього проектування виробів інтер'єрного призначення і костюмів, основи колористики й декорування виробів дизайнерами. Дотримуйся прийомів безпечної праці з різних художніх технік на етапі пошукового макетування дизайнерських пропозицій.

Задумайся: є проектно-художня технологія формотворення – дизайн, а є виробничі технології тиражування вже відомих споживачам виробів інтер'єрного призначення. Яка з технологій тебе більше приваблює: технологія формотворення дизайнерів чи виробничі технології тиражування уже відомих інтер'єрних виробів? Відповідь на це питання визначить напрям твоєї профорієнтації.

Бажаємо успіхів!

*Автори*



# Розділ 1

## Основи матеріалознавства



У цьому розділі ти знайдеш необхідну інформацію про найпоширеніші в сучасному виробництві конструкційні матеріали.

**Ти здобудеш знання про:**

- механічні властивості металів і сплавів;
- сталь, чавун та їх види;
- виробництво і застосування сортового прокату;
- способи зміни властивостей сталі;
- захист металів від корозії.

**Ти навчишся:**

- відрізнити метали та сплави й визначати їхні властивості;
- змінювати властивості сталі за допомогою термічної обробки;
- розрізнити різні види сортового прокату;
- добирати потрібні для виготовлення виробів матеріали з листової сталі та сортового прокату.

**Ти зможеш запропонувати** ідеї, як удосконалювати виробу та проектувати нову техніку за допомогою сучасних матеріалів і технологій.



## Тема 1.1. Сортовий прокат та листовий метал як конструкційний матеріал

### § 1. ПОНЯТТЯ ПРО МЕТАЛИ ТА ЇХ СПЛАВИ. СТАЛЬ



1. Які конструкційні матеріали використовують для виготовлення виробів?
2. Як відрізнити метал від інших матеріалів?
3. З якою метою конструкційним матеріалам надають різного профілю?

Тобі вже доводилося виготовляти вироби з деяких конструкційних матеріалів – деревини, дроту, листового металу. Серед конструкційних матеріалів найбільшим попитом користуються метали. Вони міцні, є хорошими провідниками електричного струму, піддаються ручній і механічній обробці різальними інструментами, куванню, штампуванню, мають багато інших важливих властивостей, про які ти дізнаєшся в цьому параграфі та в подальшому на уроках трудового навчання.

Від застосування металів залежить розвиток різних галузей виробництва. Важко уявити галузь промисловості, у якій би не використовувався метал. Із чорних та кольорових металів виготовляють авіаційну й космічну, військову та сільськогосподарську техніку, вироби домашнього вжитку, побутову техніку, машини та обладнання для обробки різних конструкційних матеріалів тощо (мал. 1).



Мал. 1. Застосування металів

Найпоширенішим металом є залізо. У природному стані воно існує переважно у вигляді залізної руди. З неї на металоплавильних підприємствах під дією високих температур виплавляють метал. Розплавлений метал розливають у ливарні форми для подальшого затвердіння під час охолодження й утворення ливарних зливків (мал. 2).



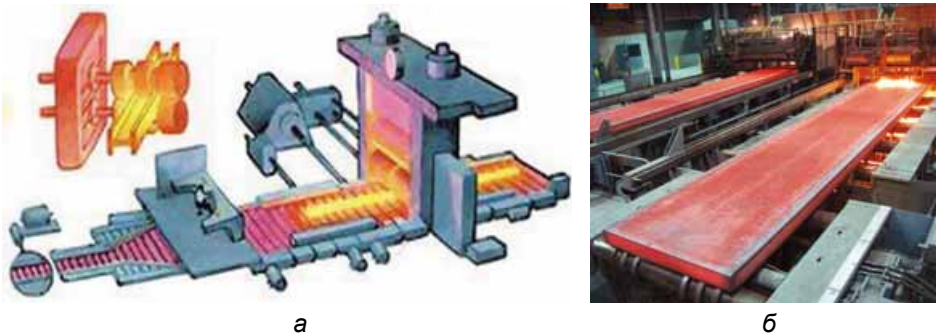
Мал. 2. Виробництво металу: а – добування руди; б – виплавляння металу; в – утворення зливків

Потім зливки піддають стисканню потужними пресами або молотами. У результаті отримують заготовки у вигляді металевих профілів великих розмірів (мал. 3).



Мал. 3. Формування металевих профілів

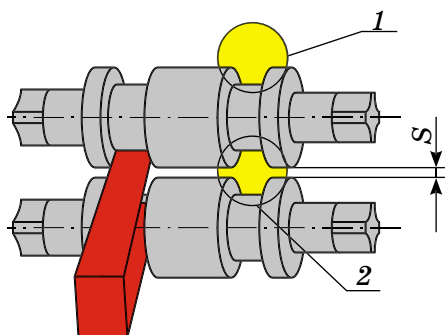
Металеві плити на прокатних станах пропускають між механічними валками різного профілю (мал. 4).



Мал. 4. Виробництво металопродукції на прокатному стані:  
а – схема прокатного стану; б – лінія прокатного стану

Виплавляння металу здійснюють сталевари. *Сталевар* – робітник-металург, фахівець з виплавляння сталі й чавуну. Він працює в сталеплавильному цеху металургійного заводу.





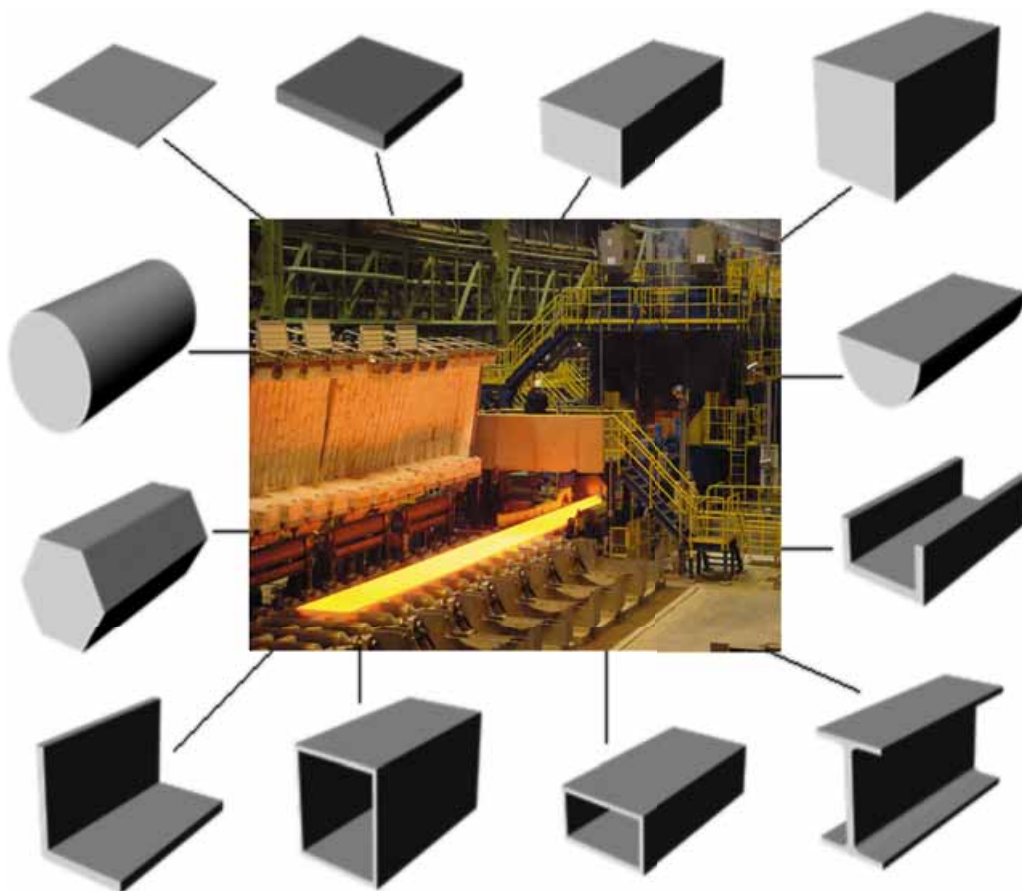
Мал. 5. Схема прокатування в каліброваних валках

Механічні валки (калібровані) мають спеціальні вирізи, відповідно до потрібної конфігурації прокату. Кільцевий виріз в одному валку (мал. 5) називають *струмком 1*, а провіт двох струмків, розташованих один над одним із зазором  $S$ , – *калібром 2*.

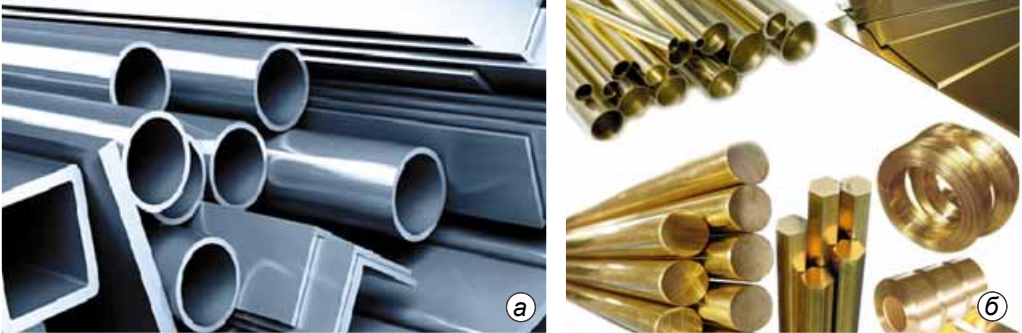
У результаті пропускання плит між валками дістають потрібну споживачам готову *металопродукцію* з різним профілем поперечного перерізу, яку називають *сортовим прокатом*. Форму поперечного перерізу сортового прокату називають *профілем*. Залежно від про-

філю, сортовий прокат буває *простого* та *фасонного профілів*.

До прокату простого профілю належать штабовий, квадратний, шестигранний, круглий, сегментний, а до фасонного – кутовий, тавровий, двотавровий, рейковий та ін. (мал. 6).



Мал. 6. Види сортового прокату



Мал. 7. Сортамент прокату, виробленого на прокатному стані: а – чорний; б – кольоровий

Сортовий прокат випускають як із чорних, так і з кольорових металів (мал. 7).

Для виготовлення якісних виробів металопродукція повинна мати певні механічні й технологічні властивості.

Тобі вже відомо, що до механічних властивостей належать міцність, твердість і пружність. Для металів, крім згаданих, характерні також такі механічні властивості, як пластичність і крихкість.

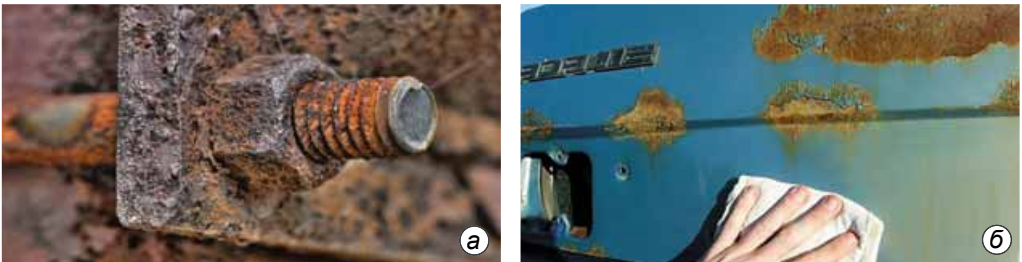
*Пластичність* – це здатність металу під дією зовнішньої сили змінювати форму та розміри (без утворення тріщин, розривів) і зберігати цю форму після припинення дії зовнішньої сили.

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

Властивості матеріалів ураховують під час виготовлення виробів, спорудження будівель, конструювання різного виду техніки. Крихкі метали використовують для виготовлення станин верстатів, будівництва стін, а пружні – для виготовлення мостів, залізничних полотен, телевеж тощо. *Як ти вважаєш, чому?*

Перед застосуванням металу для реалізації певного проекту його випробовують за допомогою спеціальної техніки. Випробування дають змогу встановити, чи витримає матеріал навантаження та інші впливи на нього.

Під час експлуатації виробів із металів та їх сплавів доводиться стикатися з явищем руйнування цих конструкційних матеріалів під дією навколишнього середовища. Руйнування металів і сплавів унаслідок взаємодії їх з навколишнім середовищем називають *корозією* (мал. 8).



Мал. 8. Корозія металу: а – суцільна; б – місцева





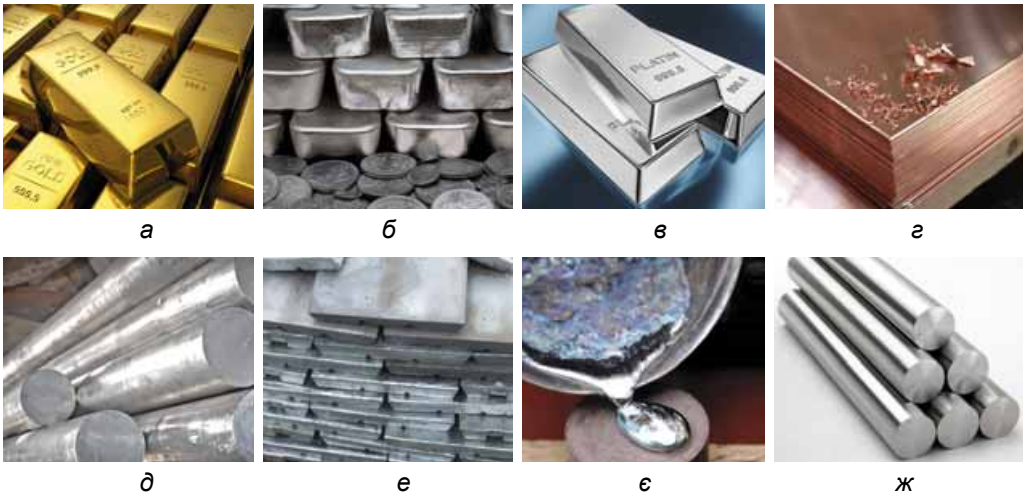
Мал. 9. Результати корозії металів

Корозія призводить до погіршення механічних властивостей металу, що може спричинити вихід з ладу деталей машин, механізмів, руйнування будівель, мостів, інших споруд (мал. 9).

Підраховано, що прямі втрати заліза від корозії становлять близько 10 % його щорічної виплавки. Унаслідок корозії металеві вироби втрачають свої цінні технічні властивості. Тому важливе значення мають методи захисту металів та сплавів від корозії. Для запобігання цьому явищу поверхні металів обробляють захисними покриттями. Вони бувають *металічними* (покриття цинком, оловом, свинцем, нікелем, хромом та іншими металами) і *неметалічними* (покриття лаком, фарбою, емаллю та іншими речовинами). Ці покриття впродовж певного часу ізолюють метал від взаємодії із зовнішнім середовищем. Нині виробляють також



Мал. 10. Боротьба з корозією металів: а – неметалічне покриття металів; б – металічне покриття металів; в – виробництво нержавіючої сталі



Мал. 11. Види металів: а – золото; б – срібло; в – платина; г – мідь; д – алюміній; е – цинк; є – свинець; ж – титан

сплави з *антикорозійними властивостями*. Із цією метою до складу сталі вводять близько 12 % хрому, в результаті чого отримують сплав, стійкий проти корозії (мал. 10).

Характерними ознаками металу є *блиск і колір*. За кольором можна визначити вид металу. Наприклад: золото – метал жовтого кольору, срібло – білого, платина – сріблясто-білого, мідь – червонуватого, алюміній – сріблястого, цинк – синювато-білого, свинець – синювато-сірого, титан – темно-сірого (мал. 11).

Знання властивостей металів та інших матеріалів, умов їхнього застосування необхідні для конструювання виробів. У виробництві для виготовлення різних деталей потрібні матеріали з властивостями, яких не мають чисті метали. Тому, використовуючи різні способи виробництва, виплавляють не чисті метали, а сплави металів, які мають необхідні властивості. Сплави утворюються способом змішування двох або більше розплавлених металів чи металів з неметалами.

До найпоширеніших сплавів належать чавун і сталь (мал. 12).

*Чавун* – це сплав заліза з карбоном, у якому міститься від 2,14 до 6 % карбону.



Мал. 12. Сплави: а – чавун; б – сталь



Чавун твердий, але крихкий. Значно міцніша за чавун *сталь*.

За хімічним складом сталі бувають *вуглецеві* та *леговані*.

*Вуглецеві сталі* – це сплав заліза з вуглецем, у якому міститься до 2,14 % карбону. У вуглецевих сталях є також домішки: марганець (0,1–1 %), кремній (до 0,4 %), сірка (до 0,13 %) і фосфор (до 0,09 %). Наявність домішок навіть у невеликій кількості суттєво впливає на властивості сталі.

Для надання сталі необхідних властивостей до її складу вводять спеціальні добавки, які називають *легуючими елементами*, кожен з яких позначається на маркуванні великою літерою. Як легуючі елементи використовують кремній – С, хром – Х, нікель – Н, молібден – М, марганець – Г, вольфрам – В, алюміній – Ю, мідь – Д, кобальт – К, ванадій – Ф та ін.

Сталі, у яких, окрім звичайних домішок, містяться спеціально введені добавки, називають *легованими*.

Залежно від призначення сталі поділяють на *конструкційні, спеціальні та інструментальні*. До *конструкційних* належать сталі, у яких уміст карбону становить не більше ніж 0,65 %. Вони розподіляються на вуглецеві конструкційні сталі звичайної якості (Ст. 1, Ст. 2, Ст. 7) і вуглецеві конструкційні сталі підвищеної якості (Ст. 08, Ст. 20 і до Ст. 65). Цифра в марках сталей вказує на вміст карбону в сотих частках відсотка. Конструкційні сталі підвищеної якості мають кращі механічні властивості, ніж звичайні.

До *легованих конструкційних* сталей належать такі, у яких уміст карбону становить не більше ніж 0,65 % і які мають у своєму складі легуючі елементи.

Легуючі елементи надають сталі в'язкості, стійкості проти спрацювання і корозії та багатьох інших властивостей.

Позначення марок легованих конструкційних сталей складається із цифр і букв. Двозначні цифри, які стоять перед буквами, показують уміст карбону в сотих частках відсотка. Якщо вміст легуючого елемента перевищує 1 %, то після літери, яка означає назву легуючого елемента, ставиться цифра, що означає його вміст у відсотках. Наприклад, сталь 18ХГТ містить 18 % хрому, титану – 1 %, марганцю – близько 1 %. Леговані конструкційні сталі використовують для виготовлення найважливіших деталей машин.

*Спеціальні сталі* – леговані сталі особливого призначення. До них належать, наприклад, нержавіючі, жаротривкі, жароміцні, магнітні, сплави високого електричного опору та ін.

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

Основні марки вуглецевих інструментальних сталей такі: У7, У8, У7А, У8А і до У13А. Літера У означає, що сталь вуглецева, цифра після неї вказує на вміст карбону в десятих частках відсотка. Літерою А позначають високоякісну вуглецеву сталь, у якій уміст сірки й фосфору разом не перевищує 0,05 %.

До легованих інструментальних сталей належать такі, що мають від 2 до 6 % легуючих елементів. Високолеговані інструментальні сталі містять вольфрам, хром, ванадій у значній кількості.



У машинобудуванні також широко застосовують кольорові метали, а саме: мідь, алюміній, цинк, олово, свинець, магній, хром, нікель та ін. Використовують їх переважно у вигляді сплавів.

Елементи, які входять до складу сплавів кольорових металів, позначають буквами алфавіту: алюміній – А, залізо – Ж, марганець – Мц, нікель – Н, олово – О, свинець – С, цинк – Ц, берилій – Б, фосфор – Ф.

Сплави кольорових металів бувають двох видів – на мідній і алюмінієвій основі.

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.

Латуні позначають літерою *Л* і числом, що означає вміст міді. Наприклад, латунь марки Л80 містить 80 % міді та 20 % цинку.

*Бронза* – це сплав міді з оловом, алюмінієм, нікелем, берилієм, цинком, свинцем та іншими елементами. Позначають марку бронзи буквами й цифрами. Знак Бр означає бронза; інші літери означають наявність інших елементів, а цифри – кількість у відсотках елементів, уведених у бронзу. Наприклад, марка бронзи Бр ОЦС6 – 6–3 означає, що сплав має олова – 6 %, цинку – 6 %, свинцю – 3 %, міді – 85 %.

До складу алюмінієвих сплавів входить алюміній як основний компонент, а також мідь, цинк, магній, марганець, кремній і залізо.

*Алюмінієві сплави* поділяють на дві групи: ливарні, що застосовують для виготовлення деталей відливанням, і деформовані, або ковальські, з яких виготовляють дріт, листи, профільний алюміній, а також деталі виробів.

До кольорових сплавів також належать дюралюміній – сплав алюмінію з міддю, марганцем і кремнієм, що завдяки високій міцності й малій масі широко використовується в літакобудуванні та багатьох галузях виробництва; мельхіор – сплав міді, алюмінію і хрому; титан – сплав алюмінію, хрому, молібдену, ванадію та ін.

### Для найдопитливіших



У вільному стані в природі трапляються тільки хімічно стійкі метали: мідь, срібло, золото, платина. Та іноді спостерігаються дивовижні речі: в Індії, наприклад, уже дуже довго стоїть колона з майже чистого заліза, що не ржавіє і не піддається руйнуванню корозією (мал. 13). Чистого заліза, як правило, у природі не буває, оскільки воно швидко окислюється.

До цього часу точно не встановлено, яку технологію було застосовано для отримання заліза, з якого виготовлено цю споруду. Можливо, використовуючи сучасні знання з хімії і фізики, цю загадку зможеш розгадати саме ти?



Мал. 13. Колона із заліза. Індія





## ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1

### Визначення металів за їхніми основними властивостями

*Обладнання, інструменти і матеріали:* слюсарні лещата, напилки, молотки, кернери; заготовки зі сталі, чавуну, міді, дюралюмінію; секундомір або годинник.

#### Послідовність виконання роботи

1. Ознайомся із заготовками з різних металів і сплавів.
2. Виконай маркування заготовок (познач їх номер).
3. Почергово затисни заготовки в лещатах та виконай обпилювання. Час обпилювання та інтенсивність рухів напилком при обпилюванні кожної заготовки повинні бути однаковими.
4. Порівняй зусилля, які затрачаються під час обпилювання кожної із заготовок.
5. Зверни увагу на характерний для металів блиск і визнач колір кожної з обпиляних заготовок.
6. За допомогою молотка нанеси легкі удари по кернеру, встановлено-му почергово на кожному зі зразків.
7. За твердістю, кольором заготовки визнач назву металу.
8. Дані запиши в таблицю.

Номер заготовки	Ступінь твердості металу			Колір	Назва металу
	твердий	середньої твердості	м'який		



Пластичність, крихкість, корозія, антикорозійні матеріали, сортамент, сортовий прокат.



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

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

*Корозія* – руйнування металів і сплавів унаслідок взаємодії їх з навколишнім середовищем.

*Опір* – здатність матеріалу протидіяти зміні його форми.

*Руйнування* – порушення цілісності чого-небудь.



1. Які властивості металів належать до механічних?
2. Для чого необхідно знати властивості металів?
3. Яке явище називають корозією металів? Як їй запобігти?



4. Що називають сортаментом металів? Які види сортаменту випускає промисловість?
5. З якою метою виготовляють метали з різним профілем?
6. Які метали називають чорними, а які – кольоровими? Чим різняться їхні властивості?

### **Тестові завдання**

1. У якому вигляді метали найпоширеніші у природі?
 

А у чистому вигляді	Б у вигляді сплавів
В у вигляді хімічних сполук	Г зрідка в чистому вигляді
Д у будь-якому вигляді	
2. Що називають поєднанням двох або кількох металів з неметалами?
 

А сплав	Б чорний метал
В кольоровий метал	Г хімічну сполуку металів
3. Який з наведених переліків містить назви чистих металів?
 

А мідь, бронза, латунь, силумін	
Б залізо, цинк, алюміній, титан, олово	
В вольфрам, нікель, хром, магній, свинець	
Г чавун, латунь, мельхіор, дюралюміній	
Д сталь, цинк, алюміній, нікель	
4. До якої групи металів належать залізо та його сплави?
 

А промислові метали	Б кольорові метали	В важкі метали
Г чорні метали	Д переробні метали	
5. Які з металів є кольоровими?
 

А залізо	Б мідь	В свинець
Г вольфрам	Д цинк	
6. Які властивості металів належать до механічних?
 

А міцність	Б теплопровідність	В пружність
Г пластичність	Д стійкість проти корозії	
7. Які властивості металів належать до технологічних?
 

А пластичність	Б твердість	В зварюваність
Г стійкість проти корозії	Д текучість	
8. Як називається здатність металу або його сплаву сприймати механічні навантаження без руйнування?
 

А пружність	Б пластичність	В твердість
Г в'язкість	Д міцність	
9. Чавун – це:
 

А розплавлений метал		
Б сплав заліза з карбоном		
В переплавлений металобрухт		
Г видалене з металеві руди чисте залізо		



10. Що визначає властивості сталей?

- А співвідношення щодо вмісту заліза й карбону
- Б уміст заліза
- В уміст домішок у їх складі
- Г спосіб їх отримання

11. Як називається процес руйнування металів і сплавів унаслідок їх взаємодії із зовнішнім середовищем?

- А старіння
- Б окислення
- В корозія
- Г вивітрювання
- Д дифузія

## § 2. ТЕРМІЧНА ОБРОБКА СТАЛЕЙ



1. Які механічні властивості металів тобі відомі?
2. Від чого залежать механічні властивості металів?
3. Чи зміняться механічні властивості виробу з металу, якщо його нагріти до певної температури та охолодити?

Під час виготовлення виробів зі сталі було помічено, що від температури нагрівання й умов охолодження заготовки, середовища, у якому здійснюється її тверднення, та часу, протягом якого відбуваються ці технологічні процеси, залежать їхні механічні, фізичні, технологічні властивості. Одні вироби мали велику пружність і жорсткість, інші – були крихкими й твердими. Залежно від цих властивостей вони по-різному піддавалися механічній обробці: різанню, куванню, пресуванню, штампуванню. Проте чому відбуваються такі зміни, ніхто не знав. Сутність змін пояснив у XIX ст. український інженер-металург Дмитро Костянтинівич Чернов. Працюючи на Обухівському заводі з виробництва сталених знарядь праці, він установив залежність властивостей сталі від режиму термічної обробки. Практичне застосування цієї теорії використовують нині, виплавляючи сталь та виготовляючи з неї сталні вироби.

*Термічна (теплова) обробка* полягає в тому, що метал або сплав нагрівають до певної температури (при цьому в металі відбуваються структурні перетворення), витримують за заданої температури певний час, а потім піддають швидкому або повільному охолодженню.

Тобто можна виділити три послідовні стадії термічної обробки: *нагрівання до певної температури, витримування за цієї температури та швидке або повільне охолодження.*

Завдяки термічній обробці можна збільшити твердість і стійкість металу проти спрацювання 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 основних види термічної обробки: *відпал, нормалізація, гартування і відпускання.*

Для *відпалу* деталь нагрівають до температури +750...900 °С, а потім поступово охолоджують разом із піччю протягом багатьох годин. Температуру нагрівання визначають залежно від марки сталі.

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

Відпалювання усуває причини виникнення тріщин у металі і, як наслідок, 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 сталюого дроту, його також відпалюють.

*Нормалізація* полягає в тому, що деталь нагрівають до температури  $+750\dots1000\text{ }^{\circ}\text{C}$  і охолоджують на повітрі.

Нормалізація відбувається майже так само, як і відпалювання, але охолодження при нормалізації відбувається швидше, унаслідок чого сталь набуває підвищеної твердості й міцності за достатньої в'язкості й пластичності.

Температуру нагрівання визначають за спеціальною діаграмою термічної обробки залежно від умісту карбону. Цей вид обробки здебільшого застосовують для малокарбонувих сталей.

*Гартування* – це процес нагрівання сталі до температури, на  $20\dots30\text{ }^{\circ}\text{C}$  вищої від температури, за якої змінюється структура кристалічної ґратки металу, витримування за цієї температури й швидке охолодження в різних середовищах (воді, оливі, соляних розчинах). Вибір температури нагрівання та гартівного середовища залежить від марки сталі. Так, вуглецеву сталь зазвичай загартовують у воді, а більшість легуваних сталей – у мінеральній оливі.

У воді загартовують інструменти, що мають нескладну форму та виготовлені з вуглецевої інструментальної сталі (мал. 14). У гарячій воді та в оливі проводять гартування пружин та інших виробів, які повинні володіти високою пружністю.



Мал. 14. Загартовані поверхні різальних частин інструменту

Гартуванню піддають сталі, у яких міститься понад  $0,4\%$  карбону. Основна мета гартування – забезпечення високої міцності, твердості сталі й стійкості її проти спрацювання.

Зазвичай гартуються робочі частини інструментів і деталі механізмів, що піддаються значним навантаженням.

*Відпускання* – це нагрівання загартованої сталі до певної температури (від  $+150$  до  $+680\text{ }^{\circ}\text{C}$ , найчастіше  $+220\dots300\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), витримування за цієї температури й охолодження на повітрі. Мета відпускання – зняти залишкові напруження, які виникають у металі під час швидкого охолодження 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 використовують муфельні печі (мал. 15).



а

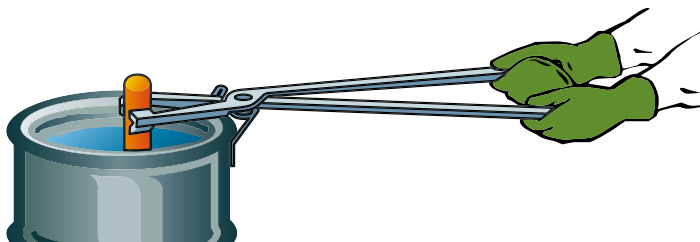


б

Мал. 15. Муфельна піч: а – з механічним визначником температури; б – з електронним визначником температури

*Терміст* – спеціаліст із термічної обробки виробів із металу. Він працює біля спеціальних нагрівальних печей і з охолоджувальними рідинами. Терміст повинен знати режими роботи термічних печей та охолоджувальних ванн, правила їх експлуатації: роботу контрольно-вимірювальних приладів, що застосовуються для термічної обробки, хімічний склад різних марок металу, технічні вимоги до деталей після термічної обробки.

Для запобігання отриманню опіків під час охолодження виробів необхідно користуватися щипцями та термозахисними рукавицями (мал. 16).



Мал. 16. Прийом охолодження деталі в рідині

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

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, 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 й спричинити 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'ЯТАЙ!

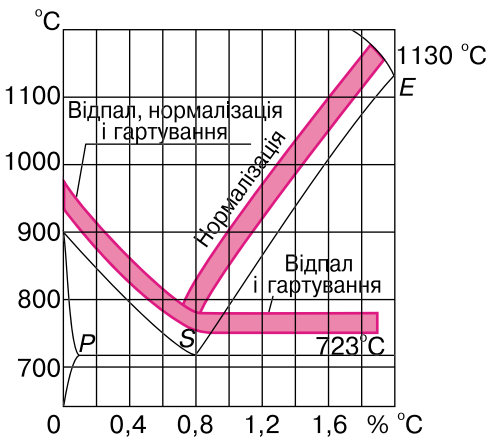
Муфельну піч необхідно розміщувати на термостійкій підставці.



#### Для найдопитливіших



Температуру нагрівання сталі при термічній обробці визначають за спеціальною діаграмою (мал. 17). По горизонтальній осі зазначено вміст карбону у відсотках, а по вертикальній – температуру нагрівання сталі в градусах Цельсія. Позначені кольором ділянки діаграми показують оптимальні температурні інтервали нагрівання при різних видах термічної обробки. Наприклад, під час відпалювання для сталі з концентрацією карбону 0,6 % потрібна температура нагрівання від +775 до +825 °С.



Мал. 17. Діаграма температур нагрівання сталі при термічній обробці



Мал. 18. Термоелектричні пірометри

Для контролю теплового режиму застосовують термоелектричні *пірометри* (мал. 18). Вони призначені для безконтактного вимірювання й контролю температури поверхонь різних об'єктів за їх тепловим випромінюванням. Результати термообробки можна перевірити методом проби напилком.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1

### Термічна обробка слюсарних інструментів гартуванням

**Обладнання та матеріали:** муфельна піч, щипці, напилком, термоізоляційні рукавиці, посудина з водою, окуляри захисні, діаграма температури нагрівання сталі при термічній обробці.





### Послідовність виконання роботи

1. Підготуй раніше виготовлені вироби для їх термічної обробки.
2. Підготуй робоче місце для виконання роботи.
3. Визнач за маркою сталі концентрацію в ній Карбону.
4. Визнач за діаграмою температуру гартування заготовки.
5. Розмісти заготовку в муфельній печі, увімкни піч, нагрій заготовку до визначеної температури, витримай її за цієї температури 2...3 хв.
6. Захопи заготовку кліщами й швидко опусти її в посудину з водою.
7. Через 20...30 с після припинення кипіння води навколо заготовки вийми її з води.
8. Після повного охолодження заготовки перевір якість її гартування.
9. Здай інструменти, пристосування і вироби вчителю.
10. Упорядкуй робоче місце.

Температуру нагрівання деталі в муфельних печах можна наближено визначити за кольорами розжарення (табл. 1).

Таблиця 1. 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

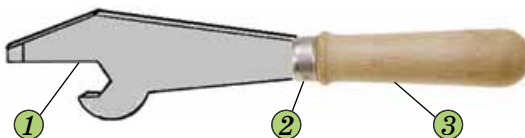
## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2

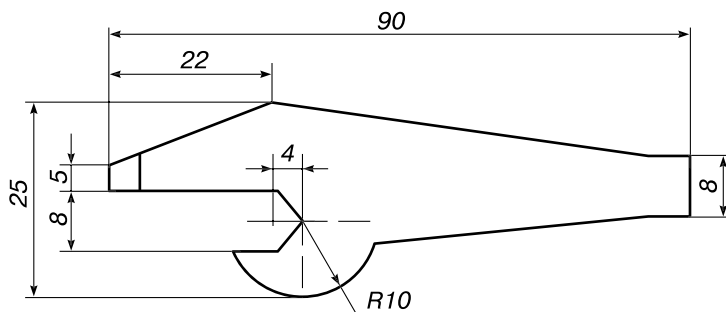
### Виготовлення викрутки-ключа

**Обладнання, інструменти і матеріали:** заготовки сортового прокату, металева трубка, деревина, розмічальний інструмент, зубило, слюсарна ножівка, лещата, напилки.

### Послідовність виконання роботи

1. За завданням учителя чи технологічною карткою ознайомся з об'єктом праці.
2. Виконай розмітку викрутки-ключа на заготовці.
3. Здійсни процес рубання, різання заготовки зубилом, слюсарною ножівкою за розміткою із припуском на подальшу обробку.
4. Здійсни контроль якості виконання роботи.
5. Подальші технологічні операції виконай на наступних уроках.





Викрутка-ключ

№	Назва	К-сть	Матеріал	Примітка
1	Основа	1	Сталь	S2
2	Запобіжне кільце	1	Сталь	Ø12
3	Ручка	1	Деревина	Бук



Термічна обробка, муфельна піч, відпалювання, нормалізація, відпускання, гартування.



**Відпал** – нагрівання металів і сплавів до певної температури, витримування за цієї температури й наступне повільне охолодження для надання їм потрібних властивостей.

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

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

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

**Карбон (C)** – хімічний елемент з атомним номером 6.

**Кристалічна ґратка металу** – просторовий каркас із розміщенням атомів у певному систематичному порядку. При нагріванні металу до певної критичної точки каркас може руйнуватися, тобто метал може перейти в рідкий стан.

**Крихкість** – властивість металу руйнуватися при незначних механічних навантаженнях.

**Муфельна піч** – вогнетривка камера для непрямого нагрівання.

**Нормалізація** – доведення виробу до певної технологічно визначеної норми.

**Термічна обробка** – обробка металів за високої температури для надання їм певних властивостей.



1. У чому полягає термічна обробка сталі?
2. Які є види термічної обробки сталі?
3. Як впливає термічна обробка на властивості сталі?
4. Який технологічний процес називають гартуванням? Відпалом? Відпусканням? Нормалізацією?
5. Чому різальну частину інструментів загартовують?



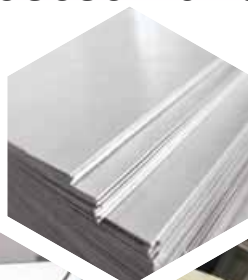
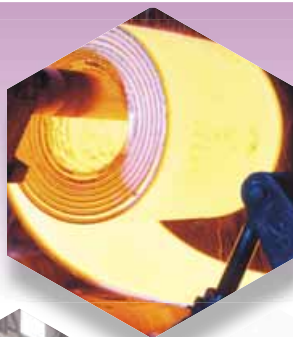
## Тестові завдання



- З якою метою проводять термічну обробку сталі?
  - для надання речовині, з якої виготовлено виріб, потрібних властивостей
  - для поліпшення технологічних властивостей
  - для збільшення міцності
  - для звільнення заготовки від домішок
  - для отримання необхідного комплексу механічних, фізичних, хімічних властивостей
- Яка технологічна операція найповніше описує процес гартування сталі?
  - нагрівання до певної температури й охолодження
  - швидке нагрівання до певної температури й повільне охолодження до кімнатної температури
  - нагрівання до певної температури, витримка за цієї температури та швидке охолодження у воді
- У чому полягає відмінність між гартуванням і відпалюванням?
  - у температурі нагрівання металу
  - у тривалості витримування нагрітого металу
  - у швидкості охолодження нагрітого металу
  - у швидкості нагрівання металу
- Як називають процес нагрівання сталі до температури  $+820\text{ }^{\circ}\text{C}$ , витримування за цієї температури й поступового охолодження разом із муфельною піччю?
  - нормалізацією
  - гартуванням
  - відпусканням
  - відпалом
  - цементациєю
- Які властивості сталі зазнають змін у результаті термічної обробки?
  - фізичні
  - механічні
  - технологічні
  - експлуатаційні
  - усі перелічені
- Для чого проводять термічну обробку поверхні різальних інструментів?
  - для збільшення твердості різальної частини
  - для збільшення пружності
  - для зменшення пластичності
  - для підвищення міцності
- У якому середовищі охолоджують карбонові сталі під час гартування?
  - у розчині солі
  - у воді
  - на повітрі
  - в оливі

## Розділ 2

### Технологія виготовлення виробів із сортового прокату та листового металу



Вивчаючи цей розділ, ти станеш компетентнішим у виготовленні виробів із металу.

**Ти знатимеш як і вмітимеш:**

- виконати технічний рисунок майбутнього виробу;
- користуватися штангенінструментами;
- розмічати штангенциркулем заготовки з листового металу й сортового прокату за графічним зображенням виробу;
- аналізувати конструкцію виробу.

**Ти навчишся** виготовляти вироби з листового металу й сортового прокату, використовуючи безпечні прийоми виконання технологічних операцій:

- рубання;
- різання ножівкою;
- обпилювання;
- свердління;
- нарізання різьби.

**Ти зможеш дізнатися** більше про роботу сталевара, оператора прокатного стану, слюсаря, оператора верстатів із числовим програмним керуванням.

## Тема 2.1. Елементи графічної грамоти

### § 3. ТЕХНІЧНИЙ РИСУНОК ЯК ВИД ГРАФІЧНОГО ЗОБРАЖЕННЯ

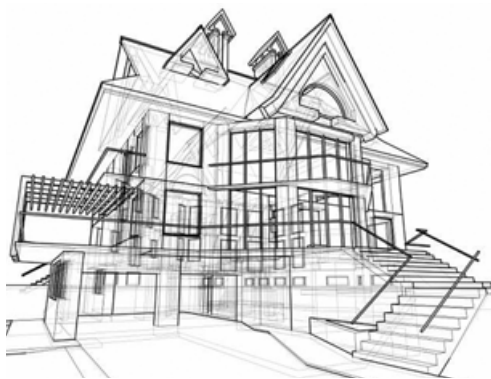


1. Який вид діяльності людини називають конструюванням?
2. Якими графічними документами користуються під час конструювання?
3. Які види проєкцій ти знаєш?

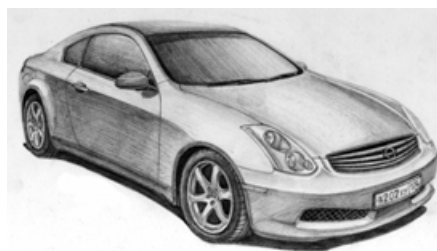
Будь-який винахід чи нова конструкція, перш за все, намічається за допомогою *технічного рисунка*. Технічними рисунками користуються як у домашніх майстернях, у шкільних майстернях на уроках трудового навчання, так і в цехах заводів, конструкторських бюро тощо.

Навіть у повсякденному житті ми часто вдаємося до технічного рисунка, пояснюючи друзям свою адресу і розташування будинків.

Найчастіше технічний рисунок використовують при створенні нових об'єктів. Якщо у свідомості людини народжується нова ідея чи виникає несподівано новий образ об'єкта, вони вимагають негайного закріплення, і найбільш простою, зручною і швидкою формою фіксації творчої думки виявляється саме технічний рисунок.



а



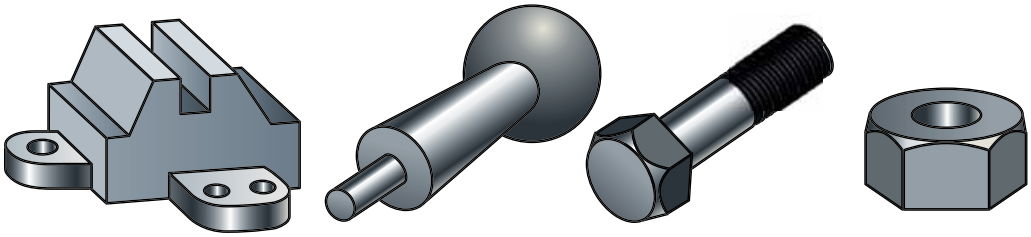
б

Мал. 19. Технічний рисунок нового об'єкта: а – будинок; б – автомобіль

Адже коли інженер-конструктор задумує якусь машину, він в усіх деталях повинен уявити свій витвір і вміти зобразити його олівцем на папері. Активна творча діяльність винахідника, архітектора, інженера, художника-конструктора теж починається з технічного рисунка (мал. 19).

Технічний рисунок дозволяє відразу побачити перевагу нових конструкційних удосконалень і дає підставу приступити до переобладнання або заміни окремих деталей машини. Але основна мета технічного рисунка полягає в тому, що він змушує автора йти далі, вносити у свій задум зміни, активізує і вдосконалює його творчу думку.





Мал. 20. Технічний рисунок деталей

Отже, розкриваючи поняття терміна «технічний рисунок», можна трактувати його зміст і призначення.

**Технічний рисунок** – це наочне зображення виробу, деталі тощо, що виконується без застосування креслярських інструментів, в окомірному масштабі, з дотриманням пропорцій (мал. 20).

Інженер і технік повинні вміти правильно й швидко виконувати графічні зображення деталей і виробів.

Технічний рисунок рекомендується виконувати на папері в клітинку (або міліметровому) в аксонометричній проекції. Як правило, його виконують в ізометричній та фронтальній диметричній проекціях.

Із 7-го класу тобі вже відомо, як утворюються на кресленні вигляди предмета. Кожний вигляд дає уявлення про форму предмета тільки з одного боку.

Іноді буває важко одразу уявити собі об'ємну деталь складної форми за трьома її прямокутними проекціями. Тоді доцільно застосувати наочне зображення, або, як його називають у кресленні, – *аксонометрію деталі*. При цьому деталь уявно розміщується у просторі між трьома аксонометричними осями  $x$ ,  $y$  та  $z$  (мал. 21) і разом з ними проєціюється на довільну площину.

Цю площину називають *площиною аксонометричних проєкцій*, а проєкції координатних осей – *аксонометричними осями*. Зображення предмета на площині аксонометричних проєкцій називають *аксонометричною проєкцією*.

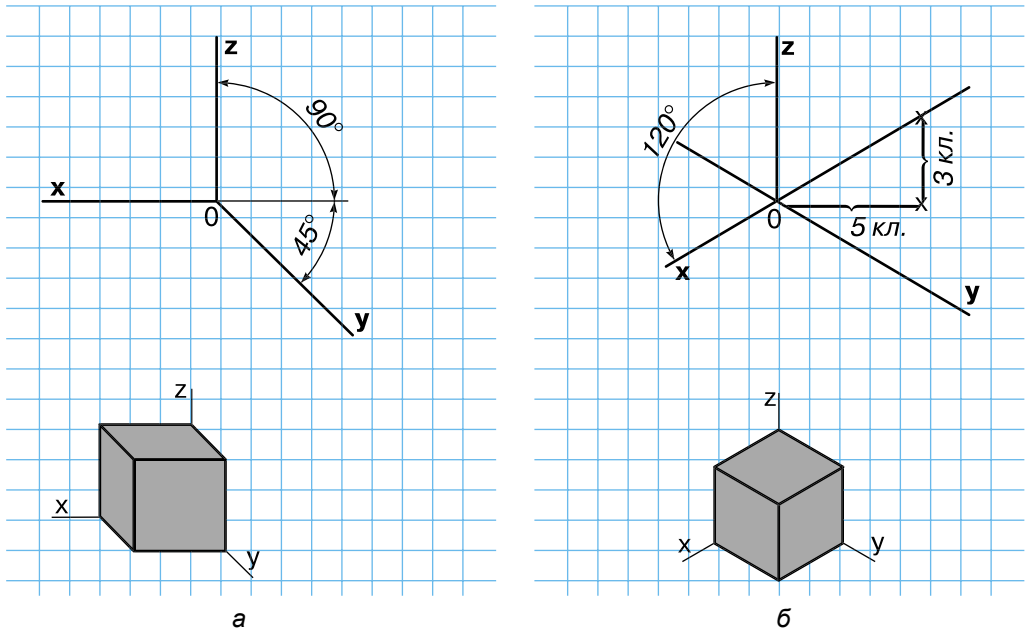
Існує два види аксонометричних проєкцій. *Ізометрія* утворюється тоді, коли деталь розвернена до глядача усіма трьома видимими гранями рівномірно. Тобто всі грані деталі нахилено до площини проєкції під однаковим кутом. Побудоване в такий спосіб зображення деталі виглядає ніби «підвішеним» у просторі, що може ускладнювати його візуальне сприйняття.

При утворенні *фронтальної диметричної* проєкції деталь розміщують так, щоб одна з її граней (передня, тобто фронтальна) була обернена безпосередньо до глядача. Тоді ця грань проєціюється в натуральну величину, а дві інші дещо спотворюються й візуально деталь виглядає такою, що «стоїть» на горизонтальній основі. Таке розташування деталі є більш звичним для зорового (візуального) сприйняття і не вимагає надмірного напруження уяви глядача.

Тому переважна більшість технічних рисунків виконується за правилами побудови фронтальної диметричної проєкції деталі на кресленнику.

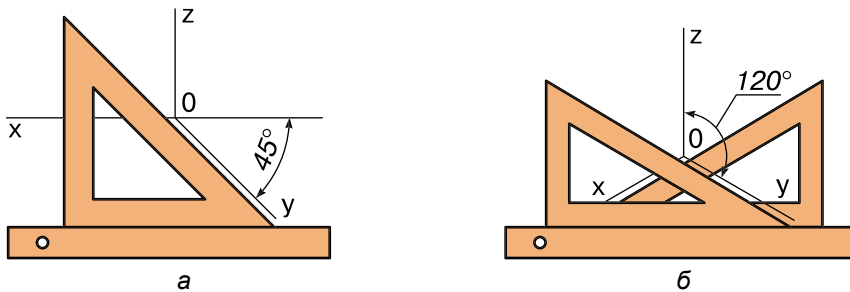
Для побудови аксонометричних проєкцій розміри зображень відкладають уздовж аксонометричних осей  $x$ ,  $y$  і  $z$ . Тому побудову аксонометричної

проекції починають з проведення аксонометричних осей. Осі фронтальної диметричної проекції розміщують: вісь  $x$  – горизонтально, вісь  $z$  – вертикально, вісь  $y$  – під кутом  $45^\circ$  до горизонтальної лінії або провівши лінію по діагоналі клітинки (мал. 21, а).



Мал. 21. Аксонометричні проекції: а – фронтальна диметрична проекція; б – ізометрична проекція

Положення осей ізометричної проекції: вісь  $z$  проводять вертикально, а осі  $x$  і  $y$  – під кутом  $120^\circ$  до осі  $z$  (мал. 21, б). Проводять осі за допомогою косинця з кутами  $30^\circ$ ,  $60^\circ$  і  $90^\circ$  (мал. 22).



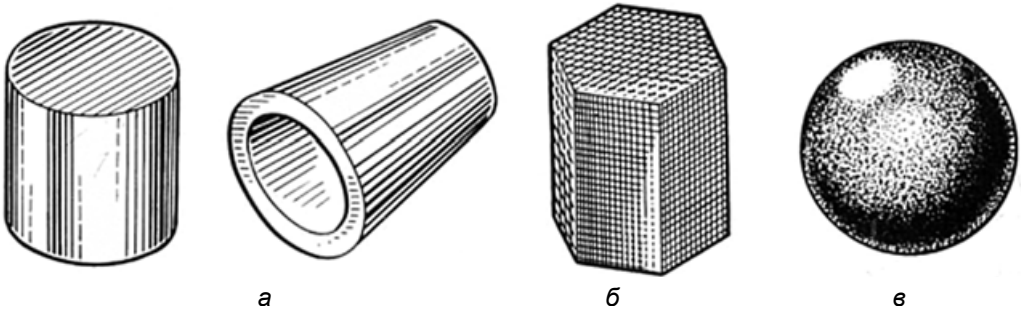
Мал. 22. Проведення осей за допомогою косинця

Щоб на папері в клітинку побудувати кут  $120^\circ$ , відраховують по 5 клітинок від точки 0 вправо і вліво і 3 – униз (або вгору). Перетин клітинок з'єднують з точкою 0 (мал. 22, б).

Для підвищення наочності й виразності на виконаний технічний рисунок наносять штрихування. Це можуть бути лінійне штрихування (мал. 23, а) та шрафірування (штрихування «клітинкою» – мал. 23, б).

Нанесення на технічний рисунок світлотіні, яка показала б розподіл світла на поверхнях зображуваного предмета, називають *відтіненням*.

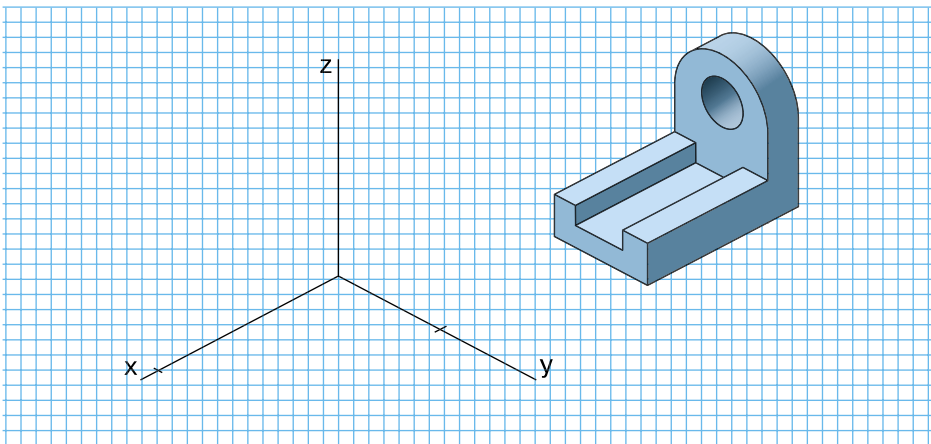
Відтінення може бути виконано також за допомогою крапок (*мал. 23, в*). Зі збільшенням інтенсивності освітлення відстань між точками збільшується. Виконуючи відтінення, вважають, що на зображуваний предмет світло потрапляє зверху, ззаду і зліва, тому освітлені частини роблять світлішими, а праві й нижні – затемненими.



Мал. 23. Способи відтінення: а – штрихування; б – шрафірування; в – відтінення крапками

Розглянемо послідовність побудови технічного рисунка геометричного тіла в ізометричній проекції:

1. В обраному для розташування технічного рисунка місці будують аксонометричні осі й намічають розташування деталі з урахуванням максимальної її наочності (*мал. 24*).

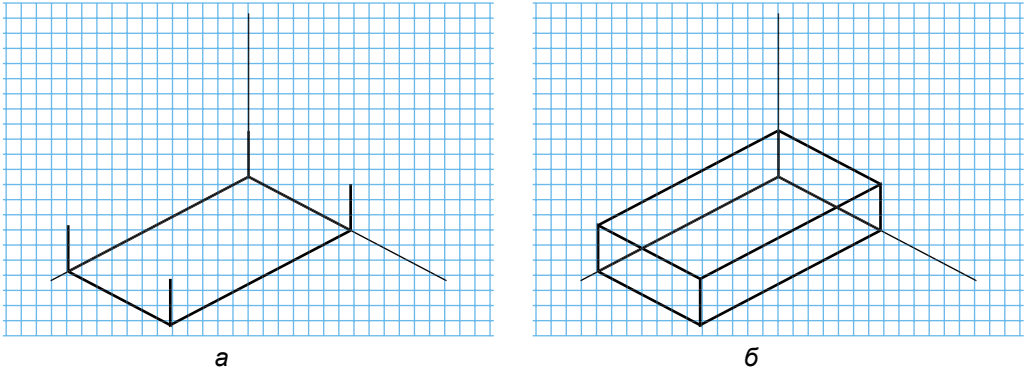


Мал. 24. Побудова аксонометричних осей і намічання розташування деталі

2. По осях відзначають габаритні розміри деталі.

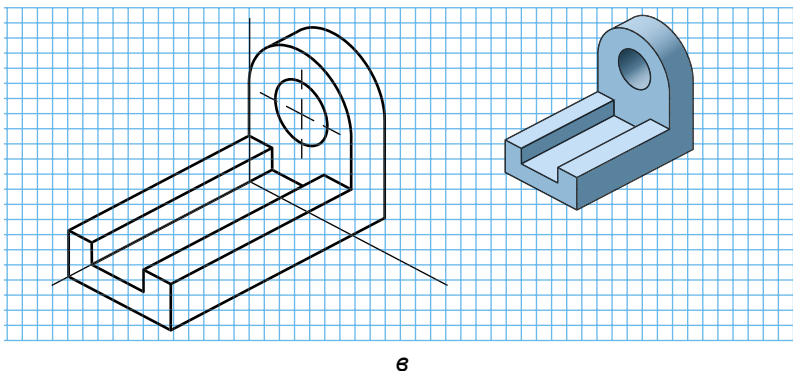
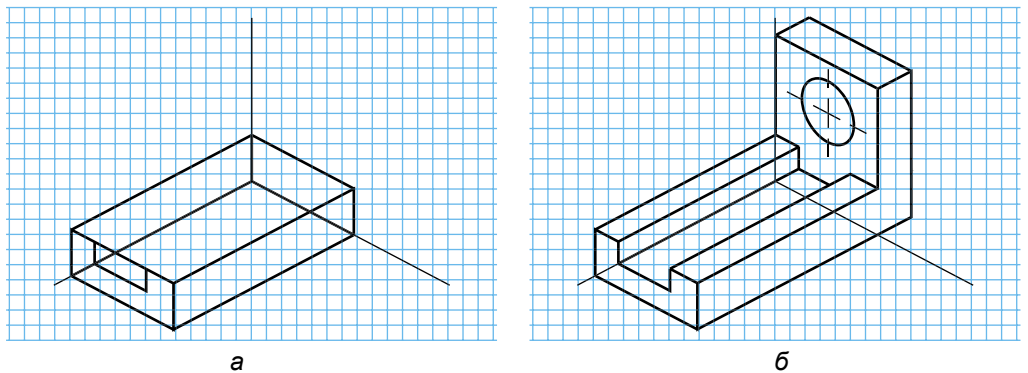
3. Габаритний паралелепіпед подумки розчленовують на окремі геометричні форми, його складові, і виділяють їх тонкими лініями.

Побудову технічного рисунка геометричного тіла, як і будь-якого предмета, починають з основи, тому креслять основу паралелепіпеда. Відкладають висоту паралелепіпеда й добудовують його (*мал. 25, а, б*).



Мал. 25. Відкладання висоти паралелепіпеда (а) та добудова його (б)

Далі будують прямокутний паз у нижньому паралелепіпеді (мал. 26, а).



Мал. 26. Побудова вертикального паралелепіпеда

Потім будують вертикальний паралелепіпед із циліндричним отвором у деталі та напівциліндричним заокругленням верхньої частини вертикального паралелепіпеда (мал. 26, б, в).

4. Після перевірки та уточнення правильності зроблених наміток обводять лініями потрібної товщини видимі елементи деталі.

5. Обирають спосіб відтінення і виконують відповідне домальовування технічного рисунка.

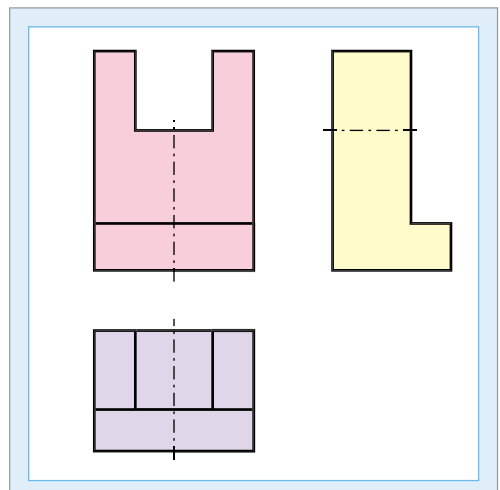
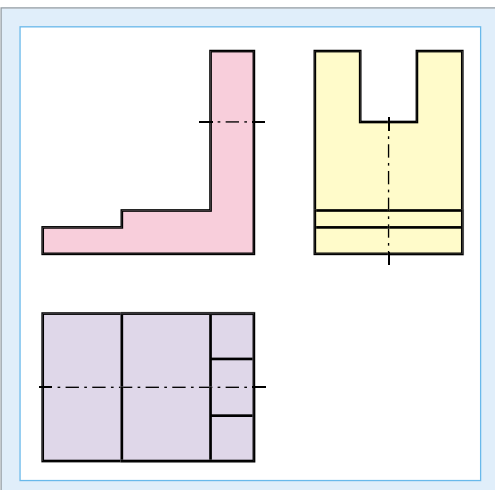
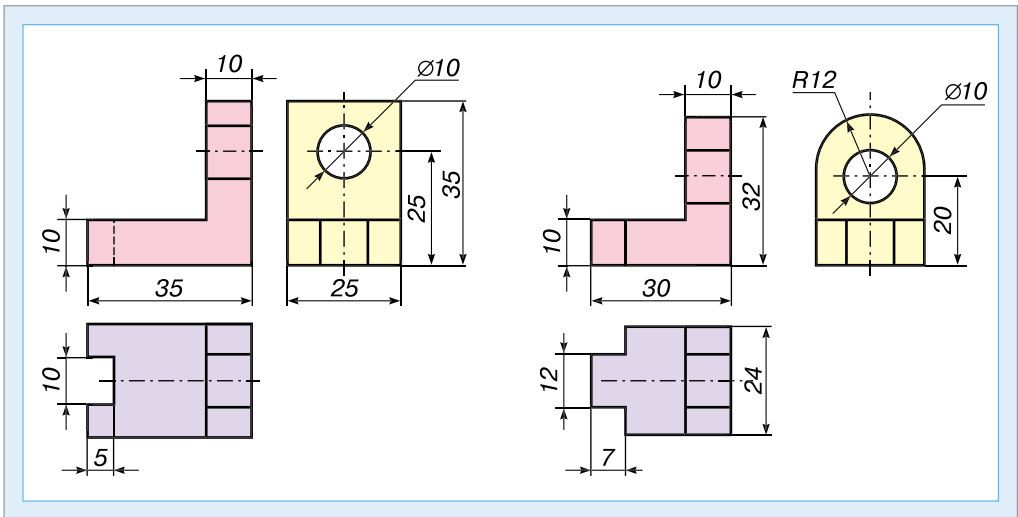
## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 3

### Виконання технічного рисунка деталі

#### Послідовність виконання роботи

##### Завдання 1

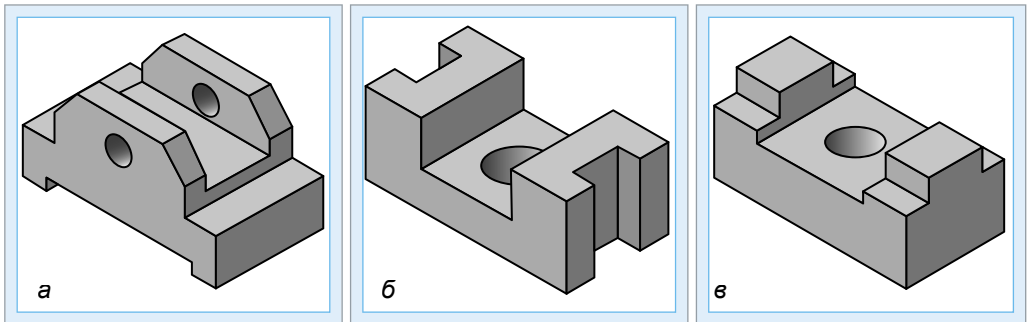
1. Ознайомся з картками-завданнями (мал. 27).
2. Оглянь проєкції виробу, з'ясуй його конструктивні особливості.
3. Уяви, як виглядає предмет (деталь), і виконай його технічний рисунок в окомірному масштабі у фронтально диметричній проєкції.
4. Обери спосіб відтіннення та виконай його.



Мал. 27. Картки-завдання

**Завдання 2**

Виконай за завданням учителя один із зображених на *малюнку 28* технічних рисунків.



Мал. 28. Технічні рисунки



Аксонометрія, ізометрія, відтіннення, шрафірування.



*Наочне зображення* – зображення предмета, на якому проглядаються більшість його сторін.

*Пропорція* – рівність у співвідношенні окремих частин виробу.

*Розчленування зображеного виробу* – умовне розділення виробу на окремі частини.

*Шрафірування* – штрихування малюнка штрихами, нанесеними у вигляді сітки.



1. Що являє собою технічний рисунок предмета?
2. Чим технічний рисунок відрізняється від аксонометричної проекції?
3. У чому різниця між фронтальною диметричною та ізометричною проекціями?
4. Як полегшують виконання побудов на технічному рисунку?
5. Як підсилюють враження про об'ємність предмета на технічному рисунку?

**Тестові завдання**

1. Для чого призначений технічний рисунок?

**А** для виготовлення та контролю розмірів виробу

**Б** для виконання ескізу виробу

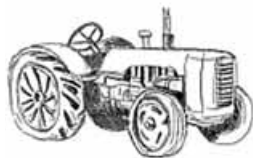
**В** для швидкого і зрозумілого зображення на папері форми предмета з нанесенням необхідних для виготовлення виробу розмірів

**Г** для швидкого і зрозумілого зображення на папері форми предмета без нанесення його розмірів

**Д** усі відповіді правильні



2. На якому зображенні показано технічний рисунок виробу?



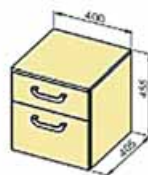
А



Б



В



Г



Д

3. Який графічний прийом застосовують для кращого виявлення об'ємності предмета?

А нанесення габаритних розмірів предмета

Б нанесення всіх необхідних для виготовлення і контролю розмірів предмета

В нанесення штриховки

Г усі перелічені операції

4. З якого боку передбачається падіння світла при виконанні штриховки технічного рисунка?

А зліва збоку

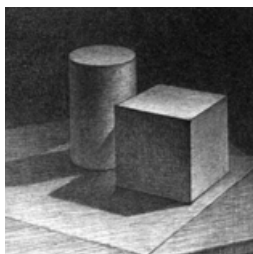
Б зліва зверху

В праворуч збоку

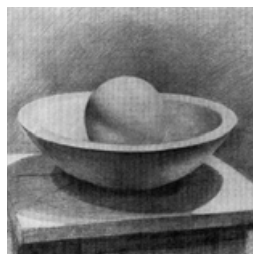
Г праворуч зверху

Д залежить від форми і розмірів предмета

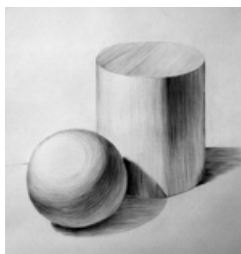
5. На якому зображенні світло падає на предмет спереду зверху?



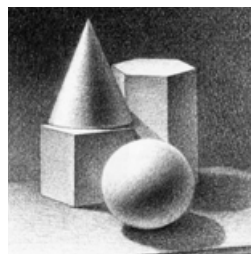
А



Б



В



Г

## Тема 2.2.

### Контрольно-вимірвальний інструмент

#### § 4. БУДОВА ТА ПРИЗНАЧЕННЯ ШТАНГЕНЦИРКУЛЯ ЩЦ-І



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



Мал. 29. Давні засоби вимірювань

Вимірювання є одним зі шляхів пізнання природи людиною, що поєднує теорію з практичною діяльністю. У всьому світі щоденно здійснюють тисячі вимірювань.

*Вимірювання* – це знаходження значення фізичної величини дослідним шляхом за допомогою спеціальних технічних вимірювальних засобів. Вимірюванням ще називають пізнавальний процес, у якому спеціальним засобом є величина об'єкта вимірювання. За допомогою вимірювання можна перевірити правильність заданих на кресленнику розмірів і форм у процесі їх виготовлення.

Вимірювати люди почали здавна. Для цього користувалися палицею, мотузкою, рукою, пальцями та іншими засобами (мал. 29). Проте такі «одиниці вимірювання» були недосконалими. Нині основною одиницею вимірювання є *метр*. Вимірювання є одним із засобів опанування знань про техніку, природу, сутність окремих фактів, явищ тощо.

*Засоби вимірювання* – це пристрої, здатні у процесі вимірювання виявити числове значення величини вимірюваного розміру. Засоби вимірювання здавна прийнято поділяти на три основних види: міри, вимірювальні інструменти й вимірювальні пристрої.

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

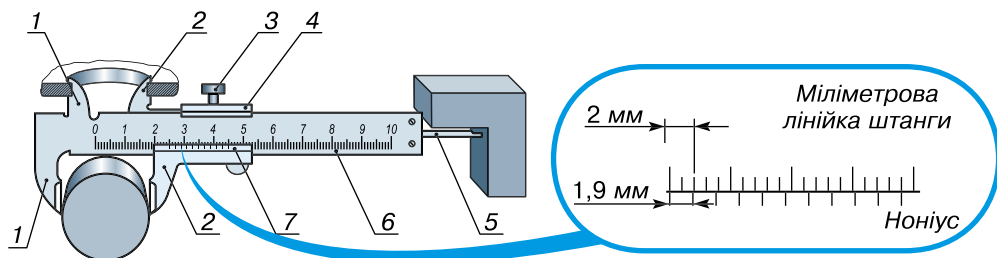
*Ціна поділки шкали* – різниця значень одиниць вимірювання величин, що відповідають двом сусіднім рискам шкали.

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

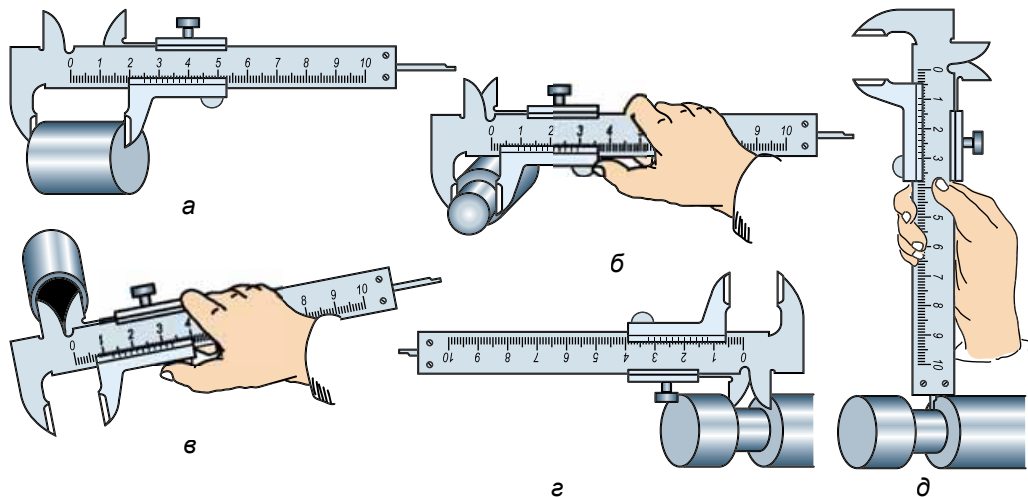
*Допустима похибка вимірювального засобу* – найбільша похибка, за якої можна користуватися вимірювальним засобом.

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

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



Мал. 30. Будова штангенциркуля ШЦ-I



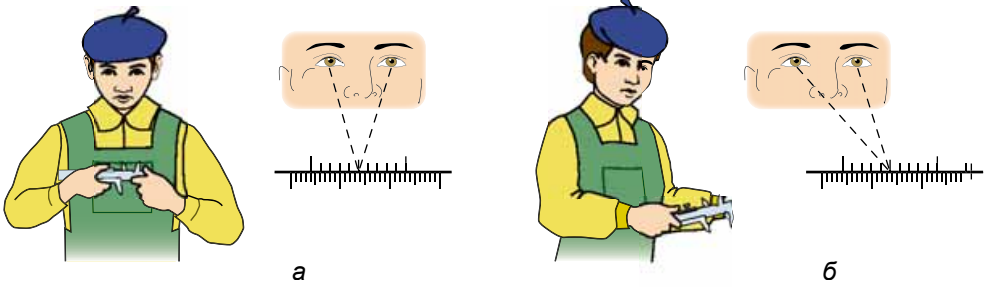
Мал. 31. Вимірювання і контроль розмірів деталей штангенциркулем ШЦ-I:  
 а – довжини; б – зовнішнього діаметра; в – внутрішнього діаметра;  
 г – довжини канавки; д – глибини канавки

Основними засобами вимірювання деталей у металообробці є *штангенциркуль* та *мікрометр*.

У технічній літературі назву штангенциркуля (мал. 30) скорочено записують ШЦ-I. Він призначений для вимірювання лінійних розмірів, зовнішнього і внутрішнього діаметрів, довжини, товщини, глибини тощо (мал. 31).

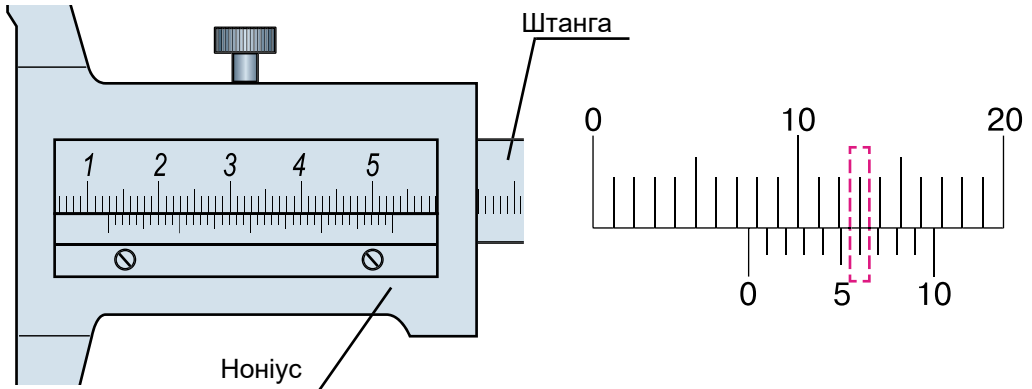
Штангенциркуль ШЦ-I застосовують для вимірювання розмірів у межах 0...125 мм з точністю вимірювання до 0,1 мм. Він складається зі штанги 6 з масштабною лінійкою і двома нерухомими губками 1. По штанзі 6 переміщується рамка 4 з ноніусом 7 і двома рухомими губками 2. Коли губки штангенциркуля зімкнуто,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

Під час вимірювання рамку переміщують по штанзі, поки робочі поверхні губок щільно не торкатимуться деталі. Переконавшись, що губки інструмента розмістились без перекосів, гвинтом 3 закріплюють рухому рамку й читають показ розміру, що вимірюється. При цьому погляд має бути спрямований прямо (мал. 32, а). Неправильний напрямок погляду (мал. 32, б) призводить до неправильного зчитування розмірів.



Мал. 32. Зчитування показників: а – правильне; б – неправильне

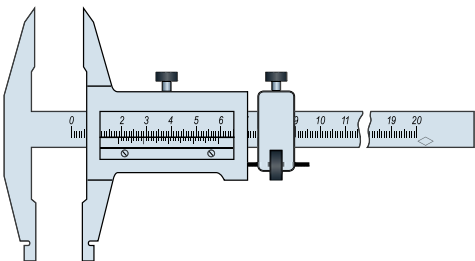
Відлік цілих міліметрів виконують до нульового штриха ноніуса, а десяті частки міліметра визначають за штрихом ноніуса, який збігається зі штрихом штанги. Наприклад, нульовий штрих ноніуса пройшов 12-й штрих на штанзі й не дійшов до 13-го (мал. 33), а 6-та поділлка ноніуса збіглася з одним зі штрихів штанги. Вимірюваний розмір буде  $12 + 0,6 = 12,6$ .



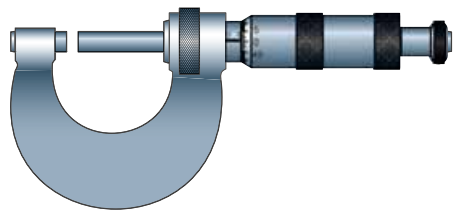
Мал. 33. Визначення розміру вимірюваної величини

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

Для вимірювання розмірів з точністю до 0,05 мм на промислових підприємствах застосовують також штангенциркуль ШЦ-II (мал. 34).



Мал. 34. Штангенциркуль ШЦ-II



Мал. 35. Мікрометр



Мал. 36. Вимірювальні засоби із цифровою індикацією

Вимірювальний інструмент, який дає змогу здійснювати контроль розмірів з точністю від 0,001 до 0,01 мм, називається *мікрометром* (мал. 35).

Крім ноніусних, існують штангенциркулі з циферблатом і з цифровою індикацією. Вони зводять час вимірювання до мінімуму й дозволяють легко отримати потрібні розміри деталей і виробів (мал. 36).

Точність вимірювання – запорука успіху при виготовленні дрібних деталей або їх складових. Саме тому для робіт необхідно використовувати тільки якісний вимірювальний інструмент. Для цього потрібно дотримуватися відповідних правил користування та зберігання вимірювального інструменту.

#### Правила користування штангенциркулем

1. Штангенциркуль – точний вимірювальний інструмент, тому слід обережати його від забруднення та механічного пошкодження.

2. Використовуй інструмент тільки для вимірювання та контролю розмірів.

3. Не прикладай значних зусиль до рухомої шкали та затискних деталей, оскільки це може призвести до перекосу шкали та неточності показів.

4. Після закінчення роботи протри інструмент тампоном, змасти антикорозійним розчином, послаб затискний гвинт рамки, розведи вимірювальні губки на 2...3 мм та розмісти інструмент для зберігання у спеціальний футляр (мал. 37).

5. Зберігай інструмент у спеціально відведеному для цього місці.



Мал. 37. Футляр для штангенциркуля

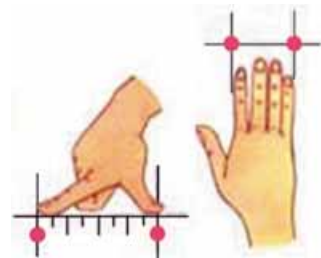
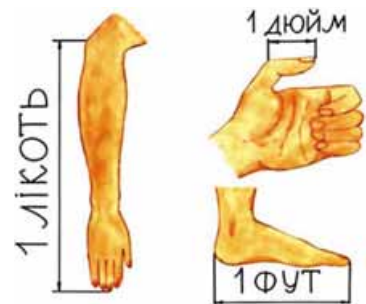
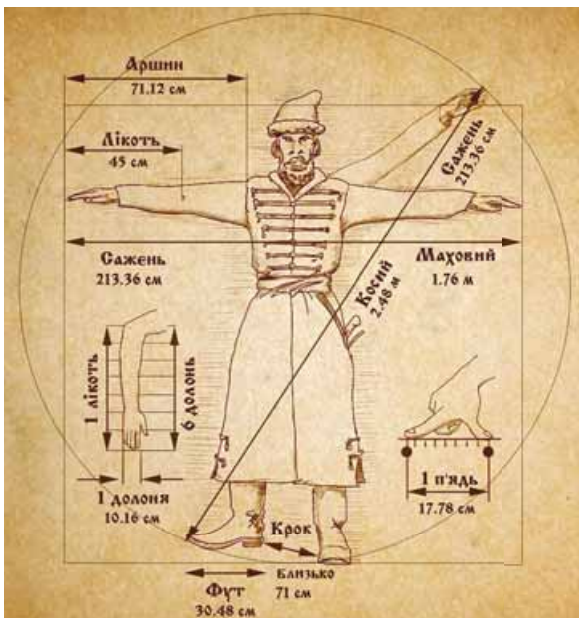




### Для найдопитливіших

Найдавніші одиниці довжини були суб'єктивними. У Єгипті поширеною одиницею був *стадій* – шлях, пройдений людиною за час між першим променем Сонця і появою на небі всього сонячного диска, тобто приблизно за 2 хв. Давні римляни відстань вимірювали *кроками* або *подвійними кроками*. Тисяча подвійних кроків складала *милю*. Усім відомий вислів «не підпускати на гарматний постріл» нагадує про подібні одиниці довжини на території нинішньої України. Проте торгуючи, наприклад, тканиною, деревиною, канатами та іншими довгомірними виробами, довжину незручно вимірювати стадіями, кроками або милями. Для цього виявилися придатними одиниці, що траплялися в багатьох народів, тотожні частинам людського тіла. Тривалий час як одиницю вимірювання довжини використовували *аршин*, або *лікоть* (від персидського «арш», що в перекладі означає *лікоть*). Це відстань від кінця пальців до ліктьового суглоба, що становить приблизно 45–50 см.

Для вимірювання менших відстаней застосовували *дюйм*, *фут*, *п'ядь*. *П'ядь* (приблизно 18 см) становила чверть аршина, а одну шістнадцяту частину аршина називали *вершком* (приблизно 4,4 см; виявляється, що «від горшка два вершка» – це 9 см). Дуже поширеною одиницею довжини був *сажень*. Уперше згадка про сажень зустрічається в XI ст. З 1554 р. сажень установлюють рівним 3 аршинам (приблизно 2,13 м) і він отримує назву *царський сажень*. *Маховий сажень* – розмах рук – рівний приблизно 2,5 аршина. *Косий сажень* – відстань від витягнутої вгору правої руки до стопи лівої ноги, він приблизно рівний 3,25 аршина (мал. 38). Про невеликі розміри чи відстані говорили: *на волосину*, *на крапку*, *на лінію*, *на палець*, *на ніготь* (1 лінія = 10 крапок = 2,54 мм; 1 крапка = 0,254 мм).



Мал. 38. Давні одиниці вимірювання



## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 4

### Вимірювання розмірів штангенциркулем ШЦ-І

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

#### Послідовність виконання роботи

1. Уважно вивчи будову штангенциркуля.
2. З'ясуй призначення кожного зразка виробів.
3. Виміряй почергово за допомогою лінійки, а потім – штангенциркуля розміри зразка виробу (довжину, ширину, товщину, діаметр отвору, його глибину).
4. Дані вимірювань запиши в таблицю.

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

5. Знайди різницю показів, виміряних лінійкою та штангенциркулем.
6. Запиши висновок у робочий зошит.



Вимірювання, контроль розмірів, вимірювальний засіб, ціна поділки, похибка, точність вимірювання.



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

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

*Штанга* – металевий стрижень вимірювального засобу.

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



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



#### Тестові завдання



1. Який технологічний процес називають вимірюванням?

А перевірку відповідності дійсного значення розмірів, визначених за допомогою вимірювального засобу, значенню розмірів, визначеному графічним документом

**Б** установлення розбіжності значення розмірів, визначених за допомогою вимірювального засобу, значенню розмірів, визначеному графічним документом

**В** обидві відповіді правильні

**Г** правильної відповіді немає

2. Що таке інтервал поділки шкали вимірювального засобу?

**А** одиниця вимірювання відстані між сусідніми рисками шкали

**Б** відстань між двома сусідніми рисками шкали

**В** різниця значень величин, що відповідають двом сусіднім рискам шкали

**Г** різниця значень одиниць вимірювання величин

3. Який із названих інструментів належить до штангенінструментів?

**А** слюсарна лінійка

**Б** кутомір

**В** транспортир

**Г** кронциркуль

**Д** штангенциркуль

**Е** усі відповіді правильні

**Є** правильної відповіді немає

4. У скільки разів точність вимірювання штангенциркулем ШЦ-І може бути вищою за точність вимірювання металевою лінійкою?

**А** у 2 рази

**Б** у 5 разів

**В** у 10 разів

**Г** у 20 разів

**Д** точність вимірювання однакова

5. Як називають розмір, визначений за допомогою вимірювання?

**А** дійсний

**Б** точний

**В** номінальний

6. Яка деталь штангенциркуля ШЦ-І призначена для зняття показів вимірювання?

**А** штанга

**Б** рухома рамка

**В** нерухома губка

**Г** рухома губка

**Д** глибиномір

**Е** штанга та шкала ноніуса

7. Виконання якого прийому зображено на малюнку?

**А** розмічання заготовки

**Б** контроль габаритних розмірів деталі

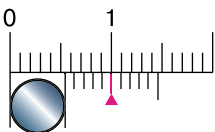
**В** вимірювання глибини глухого отвору

**Г** вимірювання діаметра зовнішньої частини деталі

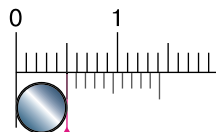
**Д** вимірювання діаметра внутрішньої частини деталі



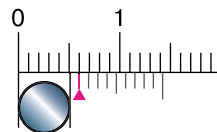
8. Установи відповідність між показами вимірювання штангенциркулем ШЦ-І та їх числовими значеннями.



**А**



**Б**



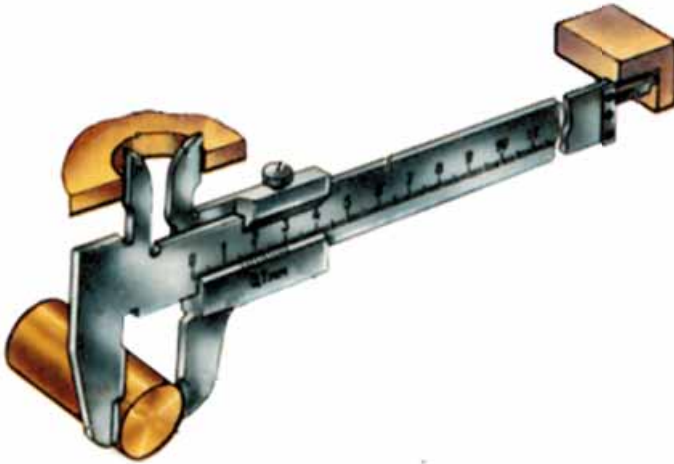
**В**

**1** 5,0 мм

**2** 5,1 мм

**3** 5,5 мм

9. Виконання яких прийомів вимірювання зображено на малюнку?



- А вимірювання глибини глухого отвору
- Б вимірювання діаметра зовнішньої частини деталі
- В вимірювання діаметра внутрішньої частини деталі
- Г усіх перелічених
- Д правильної відповіді немає

### Тема 2.3. Прийоми розмічання заготовки із сортового прокату та листового металу

#### § 5. ОСОБЛИВОСТІ ОБ'ЄМНОГО РОЗМІЧАННЯ ДЕТАЛЕЙ ВИРОБУ

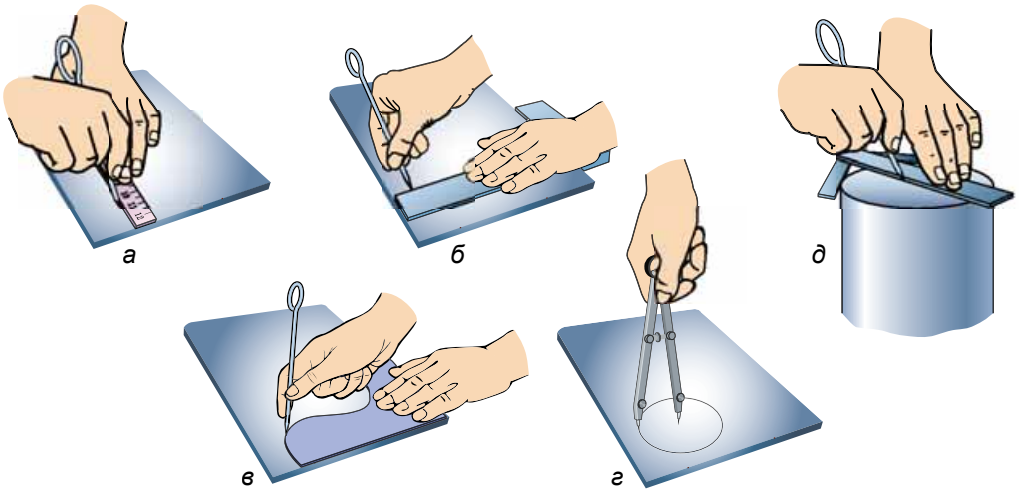


1. Чи можна застосувати відомі тобі інструменти для об'ємного розмічання деталей виробу?
2. Які особливості об'ємного розмічання деталей виробу?

Раніше тобі вже доводилося вимірювати та розмічати деталі з тонколистового металу. *Розмічанням* називають перенесення форми й розмірів деталі з креслення на заготовку.

Основна мета розмічання – позначити на заготовці місця і *граничні межі обробки*. Границями обробки відокремлюють той матеріал, який повинен бути вилучений, від матеріалу, який залишається й утворює деталь.

Для розмічання деталей із тонколистового металу ти використовував масштабну лінійку, слюсарний кутник, рисувалку, кернер, слюсарний циркуль, шаблони. Згадані контрольно-вимірювальні та розмічальні інструменти застосовують також для розмічання заготовок із листового металу, що мають більшу товщину та складнішу форму (мал. 39).



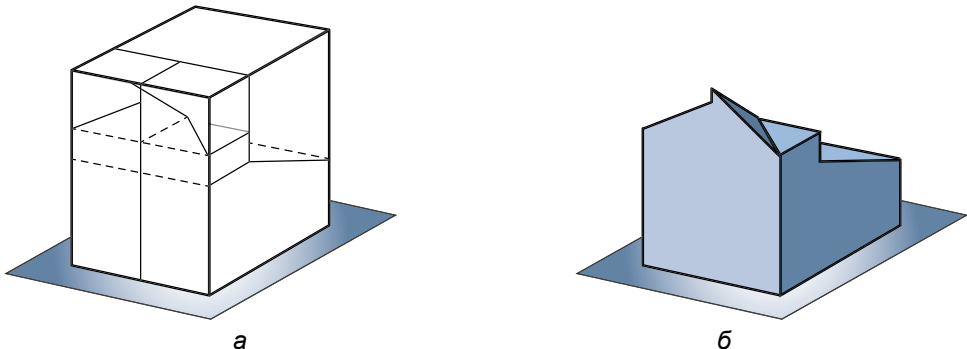
Мал. 39. Способи розмічання заготовок з металу: а – слюсарною лінійкою; б – слюсарним кутником; в – шаблоном; г – слюсарним циркулем; д – центровукачем

Але як розмітити заготовки, які виготовляються із сортового прокату, а також якщо виріб має складну конструкцію і його деталі знаходяться в різних площинах або з'єднуються між собою під певним кутом? У таких випадках виникає потреба в *об'ємному*, або, по-іншому, *просторовому* розмічанні.

Між площинним та просторовим розмічанням є багато спільного. Ця спільність полягає в застосуванні загальних прийомів нанесення розмічальних ліній, у перевірці й підготовці поверхонь заготовок тощо. Тому потрібно добре знати правила площинного розмічання, щоб навчитися якісно виконувати просторове розмічання.

*Просторове розмічання* – це розмічання поверхонь заготовки, розташованих у різних площинах під різними кутами одна до одної (мал. 40).

Просторове розмічання найскладніше з усіх видів розмічання і потребує, крім уже згаданих, більш досконалих інструментів та пристосувань. Для просторового розмічання використовують слюсарні рейсмуси, штангенінструменти, а також розмічальні плити, підкладки, домкрати, ящики та інші пристосування (мал. 41).



Мал. 40. Просторове розмічання: а – розмічання деталі; б – виготовлена деталь



Мал. 41. Інструменти і пристосування, що застосовують для просторового розмічання: 1 – розмічальна плита; 2 – розмічальний ящик; 3 – кернер; 4 – рисувалка; 5 – циркуль; 6 – призма для закріплення циліндричних деталей; 7 – кутник; 8 – кутомір; 9 – штангенрейсмус; 10 – рейсмус; 11 – рівень

Перш ніж приступити до розмічання, спочатку треба уважно перевірити заготовку (чи немає на ній раковин, розколин, відбитих кутів та інших дефектів), потім очистити її від бруду й пилу. Потім докладно вивчити кресленки деталей, з'ясувати, яку вона має конструкцію, й визначити порядок розмічання. Для того щоб обрати правильний порядок розмічання, треба також чітко уявляти не тільки форму, а й призначення деталі та її роль у механізмі чи машині.

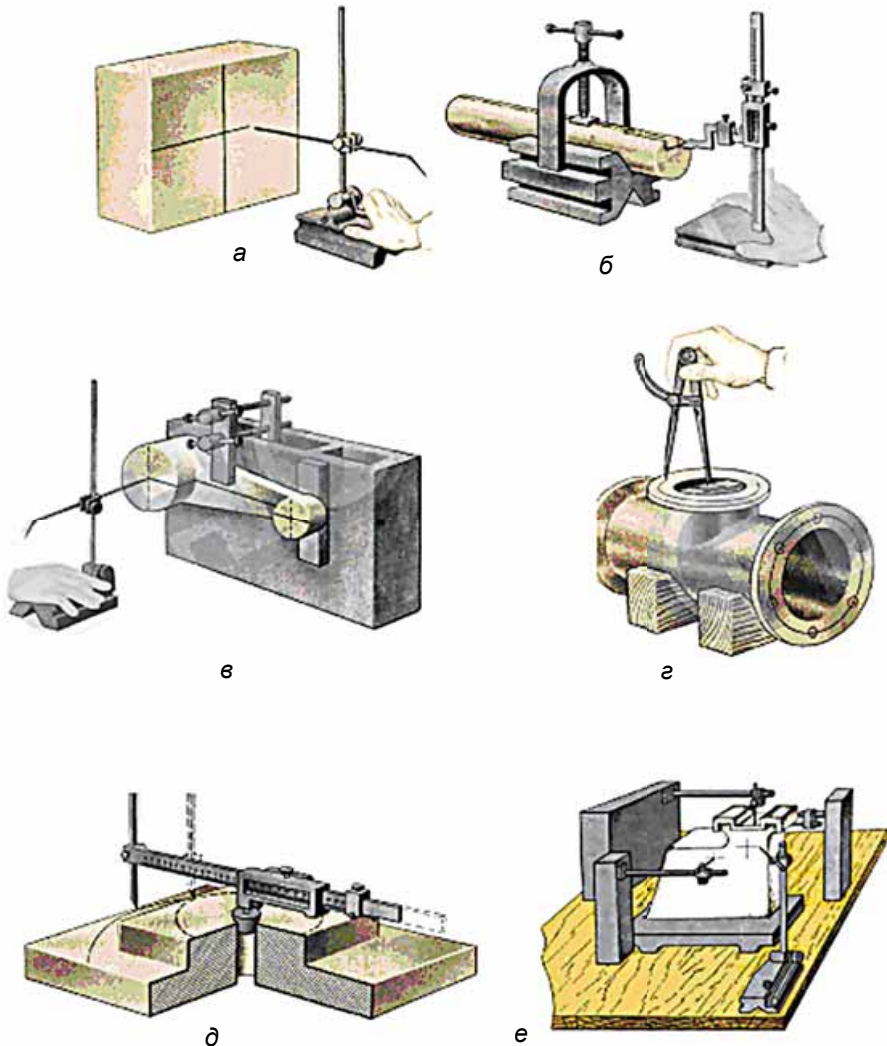
Розмічання виконують від базової поверхні або розмічальної риски, узяті за базову. Для якості розмічання велике значення має правильний вибір базової поверхні, який залежить від конструктивних особливостей і технології виготовлення деталі.

Базову поверхню обирають, керуючись такими правилами: якщо заготовка має хоча б одну оброблену поверхню, її вважають базовою; якщо зовнішні та внутрішні поверхні не оброблені, то базовою вважають зовнішню поверхню. Базою можуть бути оброблені й необроблені поверхні, площини, розміщені в середній частині деталі, або центри отворів.

Особливість просторового розмічання полягає в тому, що доводиться не просто розмічати окремі поверхні заготовки, розміщені в різних пло-

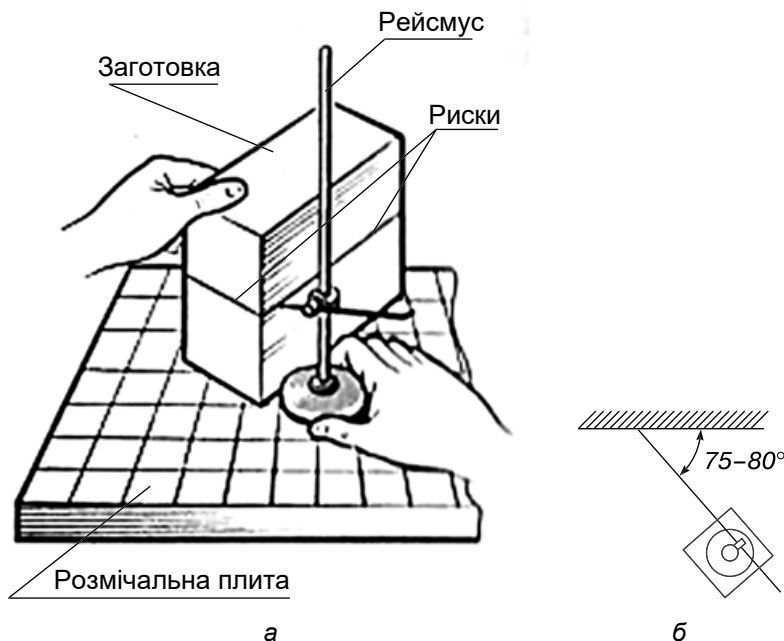
щинах і під різними кутами одна до одної, а пов'язувати розмічання цих поверхонь між собою. Просторове розмічання проводять, як правило, на розмічальній плиті.

Перед установленням заготовки на розмічальній плиті ті місця заготовки, де наноситимуть розмічальні риски, покривають крейдою, фарбою, лаком або мідним купоросом. Потім, урахувавши конструктивні особливості майбутнього виробу, встановлюють заготовку на розмічальній плиті й вивіряють, користуючись опорними підкладками, призмами, домкратами, розмічальними ящиками та іншими пристосуваннями. Невеликі заготовки закріплюють на розмічальній плиті за допомогою струбцини.



Мал. 42. Способи просторового розмічання деталей: а – розмічання деталі рейсмусом; б – розмічання заготовки циліндричної форми; в – розмічання за допомогою ящика; г – розмічання отвору; д – розмічання штангенциркулем; е – розмічання за допомогою ящика без перестановки





Мал. 43. Розмічання ліній рейсмусом (а); нахил голки (б)

При просторовому розмічанні заготовок доводиться проводити горизонтальні, вертикальні й похилі риски (мал. 42). Зазначені назви рисок зберігаються і при повертаннях заготовки в процесі розмічання. Якщо, наприклад, риски при початковому положенні заготовки було проведено горизонтально, то, хоч вони при повертанні заготовки на  $90^\circ$  стали вертикальними, щоб не було плутанини, їх продовжують називати горизонтальними. Розмічальними рисками позначають не тільки межі, за якими заготовка має бути оброблена, але й місця, де треба зняти зайвий шар металу.

Розмічаючи на плиті, горизонтальні риски проводять *розмічальним рейсмусом*, який установлюють на потрібний розмір масштабного висотоміра. Проводячи горизонтальні риски, рейсмус переміщують паралельно площині розмічальної плити (мал. 43, а), злегка притискуючи його основою до плити. При цьому голка рейсмуса повинна бути спрямована похило до площини, що розмічається, у бік руху під кутом  $75\dots 80^\circ$  (мал. 43, б). Натискання голки на заготовку має бути рівномірним. Риски можна проводити тільки один раз.

Широкого використання в просторовому розмічанні набули штангенрейсмуси (мал. 44).

Розмічання вертикальних рисок можна виконувати за допомогою слюсарного кутника (мал. 45).

Таке розмічання аналогічне проведенню вертикальних рисок при площинному розмічанні.

Для розмічання заготовок циліндричної форми заготовки вставляють в опорні *призматичні підкладки* (мал. 46, 2). Ці опорні підкладки мають



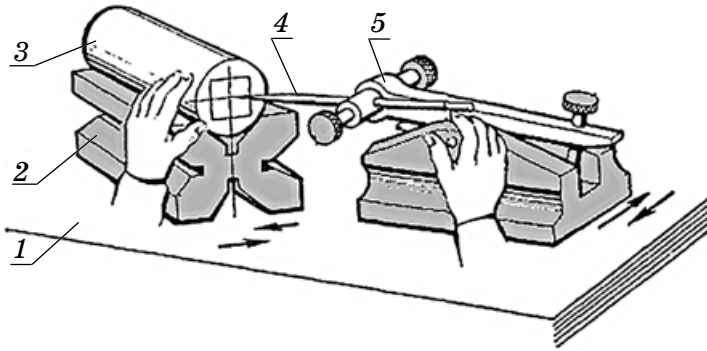
Мал. 44. Штангенрейсмуси: а – механічний; б – вертикальний з індикатором годинникового типу; в, г – вертикальні з електронним індикатором



Мал. 45. Розмічання кутником: а – слюсарний кутник з колодкою; б – універсальний кутник з пересувною колодкою; в – спосіб розмічання

точно оброблені зовнішні поверхні з трьома або чотирма призматичними вирізами. Найчастіше застосовують підкладки завдовжки 50...250 мм, завширшки і заввишки 50...100 мм. Короткі циліндричні заготовки встановлюють на одній призмі. Для встановлення довгих циліндричних заготовок використовують комплекти (пари) підкладок однакових розмірів.

Для розмічання горизонтальних і вертикальних ліній на заготовках або на циліндричних поверхнях деталей також використовують спеціальне розмічальне пристосування з регульованим пристроєм підйому та опускання рисувалки (мал. 46, 5).



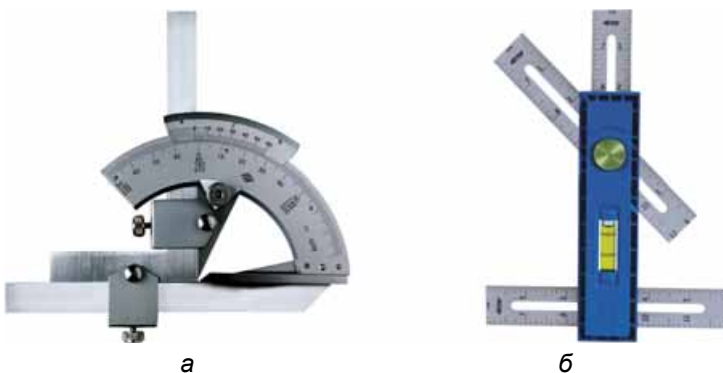
Мал. 46. Розмічальне пристосування: 1 – основа; 2 – призматична підкладка; 3 – заготовка; 4 – рисувалка; 5 – пристосування для кріплення рисувалки під кутом

Деталі простої форми з опуклими поверхнями, а також важкі та громіздкі заготовки, повертання й установаження яких утруднене, розмічають з одного встановлення.

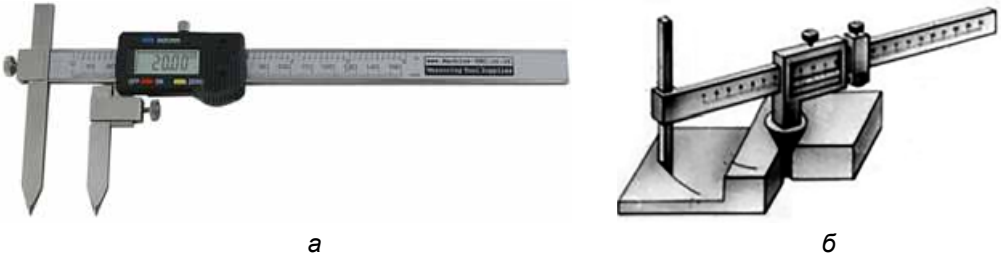
Повертанням і встановленням деталі в кілька положень можна розмічати деталі будь-якої складності. Особливо доцільно застосовувати цей спосіб, розмічаючи деталі малої та середньої ваги, котрі порівняно легко повертати на розмічальній плиті. Його суть зводиться до того, що спершу деталь установажують у таке положення, коли за допомогою слюсарного рейсмуса проводять усі горизонтальні риски, паралельні до площини плити. Потім деталь повертають на  $90^\circ$  і проводять усі вертикальні риски.

Якщо ж окрім взаємно перпендикулярних рисок треба ще розмітити й похилі, то деталь додатково повертають у таке положення, коли ці похилі риски стають паралельними до площини розмічальної плити.

Іноді не можна обмежитися двома чи трьома положеннями деталі. Доводиться такі деталі послідовно повертати і встановлювати більшу кількість разів. Після кожного повертання, щоб ув'язати зроблене розмічання з наступним, треба старанно вивірити встановлення деталі відносно розмічальної плити по раніше проведених рисках. Вивірення по центрових рисках роблять також кутоміром (мал. 47, а) або розмічальним рівнем (мал. 47, б).



Мал. 47. Вивірення деталі: а – кутоміром; б – розмічальним рівнем



Мал. 48. Розмічальний штангенциркуль: а – загальний вигляд; б – розмічання на різних рівнях

Якщо виникає потреба розмічати багатоступеневі деталі, використовують розмічальний штангенінструмент (мал. 48).

Під час виконання ремонтних робіт, коли треба швидко виготовити нову деталь без виконання її креслення, як копію зразка виробу використовують стару деталь. Щоб замінити поламану чи спрацьовану деталь, слюсар-ремонтник установлює заготовку поруч на спеціальні підкладки, потім вивіряє розміри деталі за допомогою кутника та рейсмуса й переносить їх на заготовку для нової деталі. Після цього її та зразок деталі повертають в інше положення й після вивірення переносять розміри на заготовку.

Розмічання по місцю застосовують під час складання й припасування деталей, наприклад під час обробки отворів під болти чи шпильки у двох деталях, які необхідно з'єднати між собою. Спершу за креслеником розмічають отвори тільки на одній деталі, а потім по готових отворах (як за допомогою шаблона) розмічають отвори на іншій деталі.

Одночасне розмічання партії однакових деталей проводять таким чином, щоб під час роботи по змозі не робити зайвих рухів. У цьому випадку одна з деталей використовується як еталон і з неї переносять розміри на решту деталей. Розмічання по деталі-еталону дає велику економію часу, бо при цьому відпадає найтрудомісткіша частина розмічання, пов'язана з побудовою кутів і відкладанням розмірів на всіх інших деталях партії.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 5

### Просторове розмічання виробів із сортового прокату і листового металу

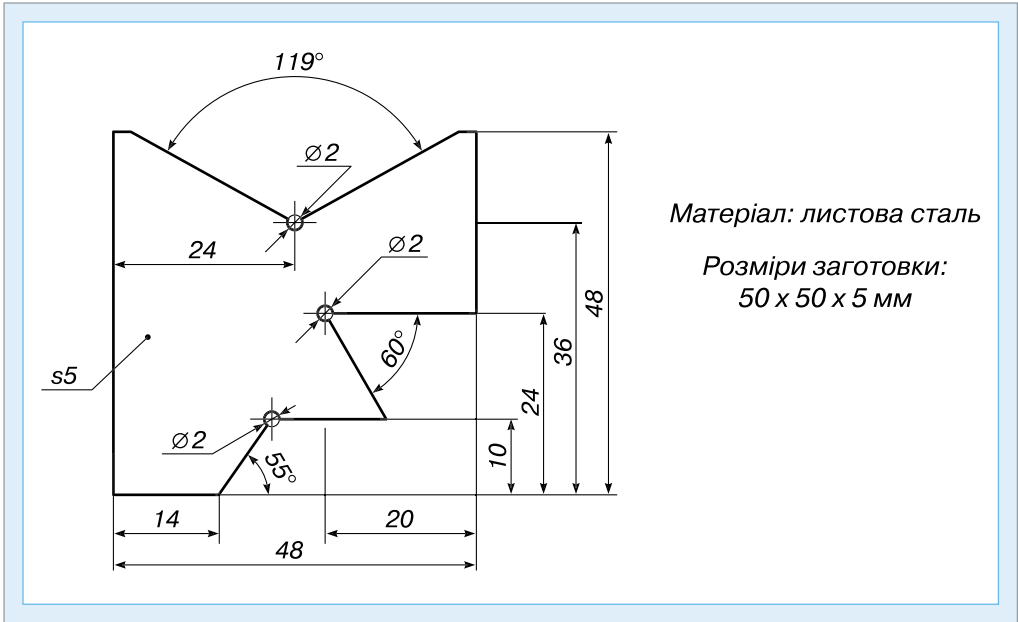
*Інструменти та матеріали:* штангенциркуль ШЦ-II або рисувалка, слюсарна лінійка, кернер, молоток, відходи листової конструкційної сталі, кутики з відходів сортового прокату, зразки виробів з металу та сортового прокату (шаблон для перевірки кутів загострення свердел, меблевий кутик).



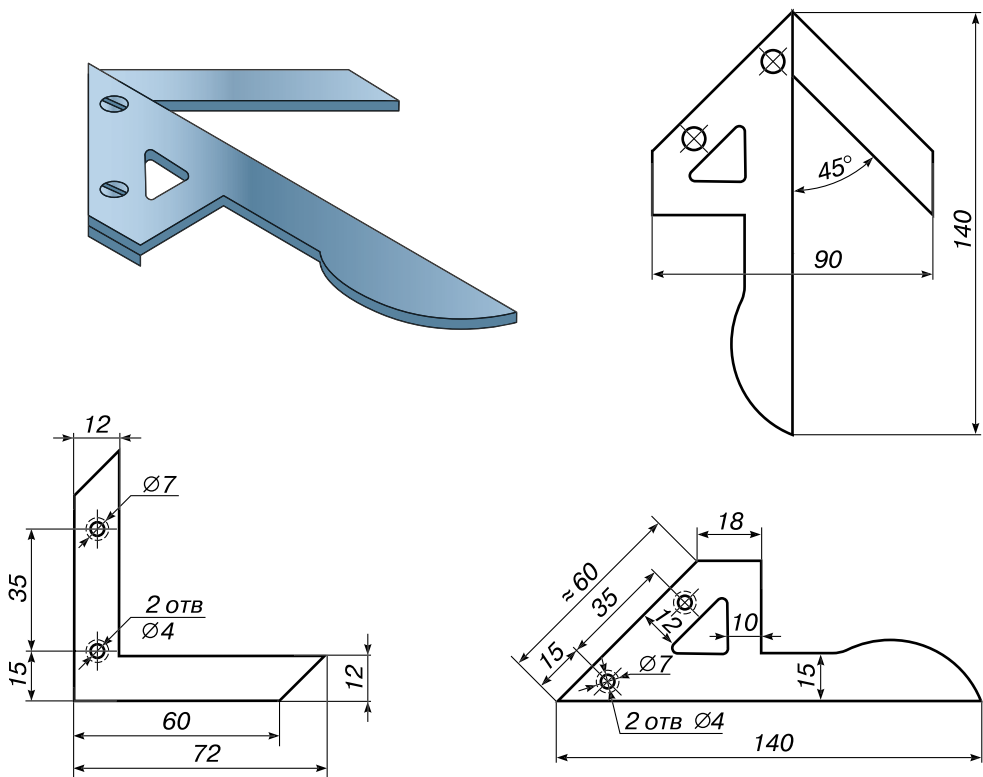
Мал. 49, а

### Послідовність виконання роботи

1. За завданням учителя або креслеником шаблона для контролю параметрів свердла (мал. 49) ознайомся з конструктивними особливостями об'єктів праці.



Мал. 49, б



Мал. 49, в



2. У разі виготовлення виробів згідно з креслеником у підручнику визнач та за потреби внеси зміни до їх виготовлення з урахуванням припуску на обробку.

3. За власним задумом унеси зміни до кресленника шаблона з метою можливості його використання для контролю як параметрів свердла, так і кутів заточування зубил і крейцмейселів.

4. Добери потрібні інструменти та матеріали для розмічання виробів.

5. Виконай розмічання заготовок з урахуванням унесених змін та припусків на обробку.

6. Виконай кернування місць свердління отворів.

7. Виготовлення виробу виконай на наступних уроках після вивчення відповідних тем.



Об'ємна деталь, слюсарний рейсмус, опорна підкладка, домкрат, штангенрейсмус.



*Слюсарний рейсмус* – розмічальний інструмент, призначений для просторового розмічання деталей.

*Штангенрейсмус* – штангенінструмент, призначений для вимірювання висоти і проведення просторового розмічання деталей.



1. Які інструменти застосовують для розмічання листового металу?
2. Із чим пов'язані особливості просторового розмічання?
3. Які є способи просторового розмічання?
4. Які пристосування використовують для просторового розмічання?
5. Для чого використовують слюсарний рейсмус?
6. Чому перед установленням металевої заготовки на розмічальній плиті на місця розмічання наносять крейду, фарбу, лак або мідний купорос?



## Тестові завдання



1. Який технологічний процес називають вимірюванням?

**А** процес перевірки, чи міститься дійсне значення розміру в установлених графічним документом межах

**Б** процес знаходження числового значення лінійних розмірів деталі за допомогою вимірювальних засобів

**В** процес перевірки, чи міститься дійсне значення розміру деталі в розмірах, визначених графічним документом

**Г** усі відповіді правильні

**Д** правильної відповіді немає

2. Який технологічний процес називають розмічанням?

**А** нанесення на поверхню заготовки ліній, що визначають контури майбутньої деталі

**Б** нанесення рисок, що визначають наближені межі обробки деталі

**В** нанесення міток, що визначають граничні межі обробки деталі відповідно до графічного документа

- Г усі відповіді правильні  
Д правильної відповіді немає
3. Як називається розмір, зазначений на кресленнику виробу?  
А точний                                   Б дійсний  
В граничний                               Г мінімальний
4. Який технологічний процес називають просторовим розмічанням?  
А нанесення рисок на площині  
Б визначення розмірів об'ємних деталей за допомогою вимірювального засобу  
В нанесення рисок на деталях, які знаходяться в різних площинах або з'єднуються між собою під певним кутом  
Г правильної відповіді немає
5. Які пристосування використовують у процесі просторового розмічання заготовок циліндричної форми?  
А опорні призми  
Б слюсарний рейсмус  
В розмічальну плиту  
Г лещата
6. Чому просторове розмічання вважається складнішим порівняно з площинним?  
А тому, що проводиться за допомогою пристосувань  
Б тому, що вимагає більше часу  
В тому, що проводиться в різних площинах  
Г правильної відповіді немає
7. Яку поверхню називають установочною базою?  
А яка підлягає обробці  
Б від якої здійснюють обробку деталі  
В від якої здійснюють нанесення міток, що визначають граничні межі обробки деталі  
Г якою закріплюють деталь для її обробки
8. Які вимірювальні інструменти використовують для просторового розмічання заготовок?  
А штангенциркуль ШЦ-I  
Б слюсарний рейсмус  
В штангенциркуль ШЦ-II  
Г рисувалку

## § 6. РІЗАННЯ ЛИСТОВОГО МЕТАЛУ ТА СОРТОВОГО ПРОКАТУ



1. Чому для виготовлення виробів метал доводиться різати?
2. Як розділити метал на заготовки потрібних розмірів?
3. Які інструменти використовують для різання металу?

Сортовий прокат і листовий метал виготовляється у вигляді заготовок великих розмірів. Розділити метал на окремі заготовки потрібних розмірів можна за допомогою різання.

Різання металу вручну виконують різальними інструментами. Деякі з них – слюсарні ножиці, напилки – ти вже знаєш. Для розрізування сортового прокату й листового металу, прорізання пазів уручну використовують слюсарні ножівки.

Найпростіша слюсарна ножівка (мал. 50) складається з рамки 1, ручки 4 і ножівкового полотна 2, яке вставляється в прорізи головок 3, закріплюється штифтами і натягується за допомогою гвинта й баранцевої гайки 5.



Мал. 50. Слюсарні ножівки: а – суцільна (будова ножівки); б – розсувна; в – з горизонтальним натягом полотна; г – з вертикальним натягом полотна; д – з бічним натягом полотна

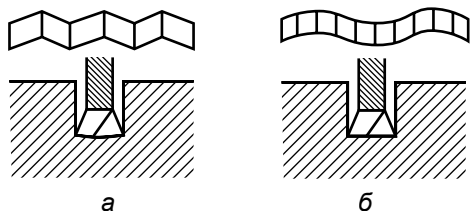
Ножівкові рамки виготовляють суцільні (для кріплення ножівкових полотен однакової довжини) та розсувні (для кріплення ножівкових полотен різної довжини).

Ножівкове полотно – це тонка вузька стрічка з отворами на кінцях полотна для закріплення в рамці, виготовлена з інструментальної або швидкорізальної сталі. На одному або обох ребрах ножівкового полотна нарізають зубці, кожен з яких має форму клина і є різцем (мал. 51).

Для запобігання заклинюванню полотна під час різання та для полегшення роботи виконують розводку зубців «по зубу» (мал. 52, а) або «по полотну» (мал. 52, б).



Мал. 51. Види полотен



Мал. 52. Розводка зубців слюсарної ножівки



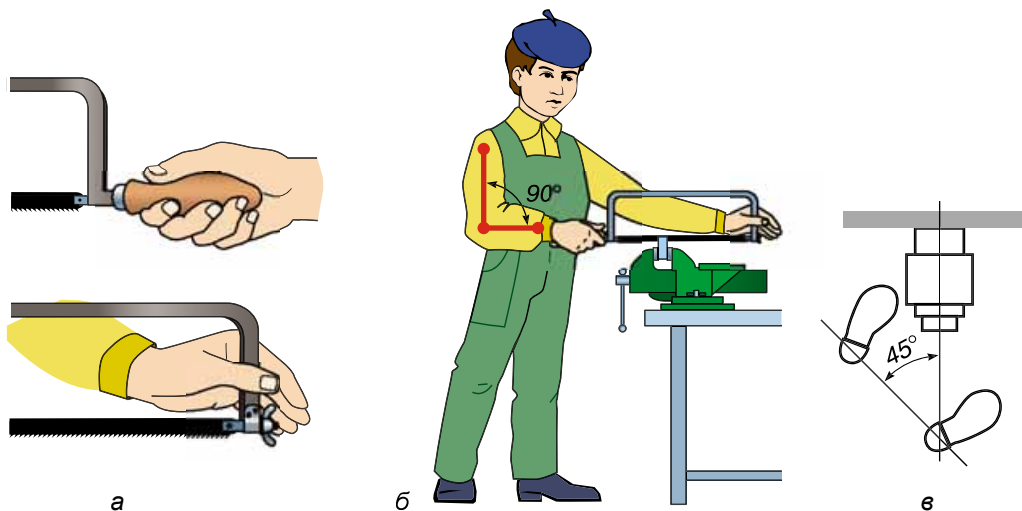
Мал. 53. Кріплення полотна слюсарної ножівки

Довжина найрозповсюдженіших ножівкових полотен для різання металу становить 250...300 мм.

Перед тим як працювати слюсарною ножівкою, потрібно з'ясувати, як кріпити полотно. Якщо полотно одностороннє, його зуби мають спрямовуватися вниз і вперед від ручки ножівки (мал. 53).

Для установки полотна потрібно відпустити гвинт для натягування полотна. Зняти зі штифтів старе полотно, потім одягнути нове й затягнути його так, щоб від клацання нігтем пальця полотно дзвеніло, як струна. Також необхідно простежити, щоб полотно було встановлено рівно, без перекосів, тому що перекіс спричинить нерівний пропил під час різання.

Рукоятку ножівки обхоплюють пальцями правої (лівої) руки. Кінець рукоятки при цьому повинен упиратися в середину долоні, а великий палець – лежати на рукоятці зверху вздовж неї. Лівою (правою) рукою беруть рамку так, щоб великий палець знаходився всередині рамки, а інші – обхоплювали натяжний гвинт (мал. 54, а).



Мал. 54. Робоча поза: а – хватка рук під час різання; б – положення корпусу; в – положення ніг

Перед різанням заготовку закріплюють у лещатах або інших пристроях відповідно до її форми й розмірів. Потім тригранним напилком роблять на заготовці надріз. Це допоможе точно позначити місце різання й полегшить початок розпилювання. Під час роботи для полегшення різання,

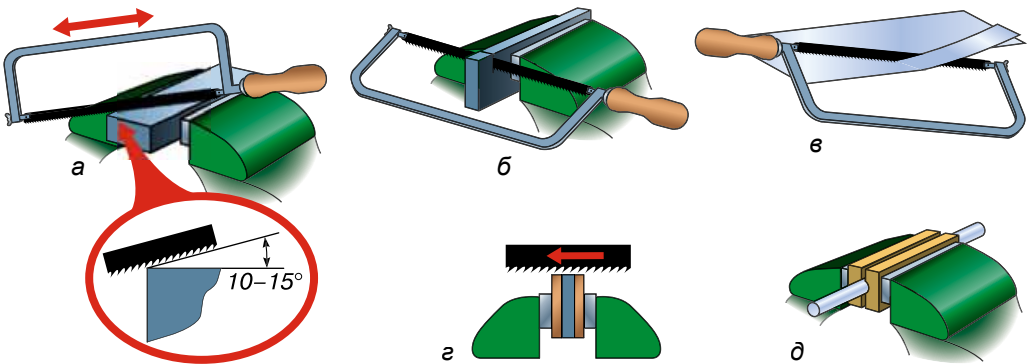
запобігання травматизму й викривленню хребта важливо дотримуватися правильної робочої пози (мал. 54, б, в).

Різання розпочинають із площини з невеликим нахилом ножівки (мал. 55, а). Якщо різання почати з ребра заготовки, то зубці полотна можуть викришитися.

Переміщують ножівку від себе (робочий хід), роблять натиск, а під час зворотного руху (холостий хід) ножівку дещо піднімають, щоб не затулити полотно. Сила натиску визначається практично залежно від твердості металу та ширини поверхні різання. Рухи мають бути ритмічними й за кількістю сягати 30...60 подвійних ходів на хвилину. Для твердого металу їх буде менше, а для м'якого – більше.

Особливим є різання листового металу завтовшки до 8...10 мм, коли ножівку треба нахилити не від себе, а назад (різати зверху до низу), щоб зменшити дрижання заготовки. Тому на ножівку слід натискати тільки під час руху вперед.

Розрізання смуг металу та квадратного прокату розпочинають, нахиливши ножівку вперед. Поступово нахил зменшують, доки пропили не дійде до ближнього ребра заготовки. Далі різання ведуть при горизонтальному положенні ножівки.



Мал. 55. Прийоми різання ножівкою

Розрізати смуги металу краще по вузькій стороні. Але це можливо тільки в тому разі, якщо товщина смуги більша за відстань між трьома зубцями полотна. Інакше зубці полотна поламаються.

Для розрізання довгої заготовки полотно ножівки необхідно повернути на 90°, переставивши його в бокові прорізи головок (мал. 55, б, в).

Тонкі листи, щоб не зім'яти їх та запобігти вібрації, треба затиснути між двома дерев'яними брусками й розрізати разом з ними (мал. 55, г).

Круглі заготовки та труби розрізають, закріпивши їх у лещатах між дерев'яними брусками із заглибленнями (мал. 55, д).

Під час різання металу за розміткою треба стежити, щоб ножівкове полотно рухалося (пересувалося) по рисці, а якщо потрібен припуск – паралельно їй. При цьому треба уважно стежити, щоб ножівкове полотно не відходило вбік. У разі потреби слід підправляти ножівку.

Закінчуючи різання, потрібно послабити натискання на ножівку й підтримувати знизу рукою частину заготовки, що відрізається.



Щоб полегшити процес різання, на виробництві сортовий прокат ріжуть механічними ножівками, дисковими пилами, труборізами. Для різання металу та деяких інших матеріалів широко застосовують кутові ручні машини («болгарки»). Існують також інші сучасні способи різання металів. Про них ти дізнаєшся з наступних параграфів підручника.

**Працюючи слюсарною ножівкою, необхідно дотримуватися таких правил безпеки праці:**

1. Слід перевіряти якість ножівкового полотна (чи не виламалися або не зносилися зубці полотна) та його кріплення.
2. Ручка ножівки має бути цілою і не спадати зі стержня хвостовика.
3. Заготовку слід міцно затискати в лещатах.
4. Потрібно підтримувати відрізувані важкі заготовки рукою або використовувати підставки.
5. Слід міцно закріплювати й туго натягувати полотно в рамці.
6. Не можна допускати, щоб з головок затяжного гвинта й хвостовика виступали шпільнти, що з'єднують ці головки з полотном.
7. У процесі роботи не можна дуже натискати на ножівку, потрібно переміщувати її прямолінійно й без ривків.
8. Щоб запобігати нагріванню полотна ножівки під час різання, потрібно змащувати його машинним мастилом.



**Для найдопитливіших**

Вибираючи ножівку по металу, особливу увагу зверни на зубчасте полотно, тому що його дрібні недоліки можуть негативно позначитися на якості роботи в майбутньому. Полотно не повинне мати тріщин і слідів корозії, а також бути гладким. Перевіряючи якість, потрібно зігнути полотно й відпустити його – воно має моментально відновлювати первинну форму. Слід зазначити, що існують полотна з 18, 24, 32 зубцями на дюйм. Що більша кількість зубців на полотні, то можна швидше розпилювати метал та отримати вищу чистоту поверхні утвореного зрізу.

Бажано, щоб конструкція ножівки по металу давала змогу встановити її полотно під кутом  $90^\circ$ , щоб розпилювати габаритні листові матеріали. Якщо відсутня така можливість, то глибина розпилу обмежується висотою самої ножівки. Існують моделі, у яких кріплення полотна зроблено під кутом  $45^\circ$ .

*Проаналізуй будову ножівок, з'ясуй, чим вони відрізняються між собою і які мають переваги та недоліки (мал. 56).*



а

б

Мал. 56. Види ножівок

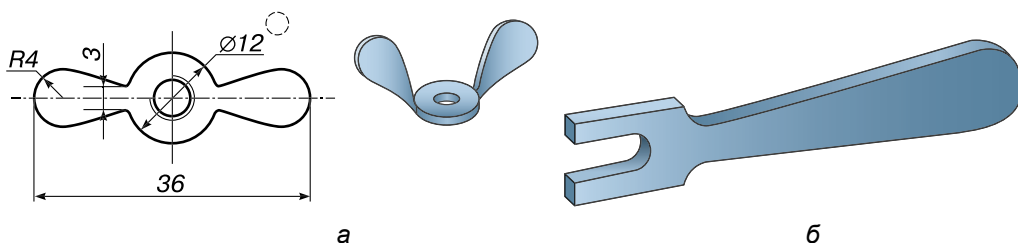
## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 6

### Різання заготовок слюсарною ножівкою

**Обладнання та матеріали:** заготовки металу, деталі виробу, слюсарна ножівка, лещата, дерев'яні бруски.

#### Послідовність виконання роботи

1. За завданням учителя чи за розробленими креслениками об'єктів праці (мал. 57) повторно ознайомся з їхніми конструктивними особливостями.
2. Перевір правильність виконання розмічання на заготовках.
3. Добери потрібні інструменти й матеріали для виготовлення виробу.
4. Здійсни процес різання контурів заготовок, які не потребують свердління, слюсарною ножівкою за розміткою із припуском на подальшу обробку.
5. Перевір якість виконаної роботи.
6. Свердління та подальшу обробку деталей виконай після вивчення наступних тем.



Мал. 57. Орієнтовні об'єкти праці: а – баранцева гайка; б – ключ для затягування баранцевої гайки



Слюсарна ножівка, різання, рамка, полотно.



«Болгарка» – електрифікований інструмент для різання металу та інших матеріалів.

Дискова пилка – верстат для механічного різання матеріалів.

Слюсарна ножівка – інструмент для різання металу вручну.

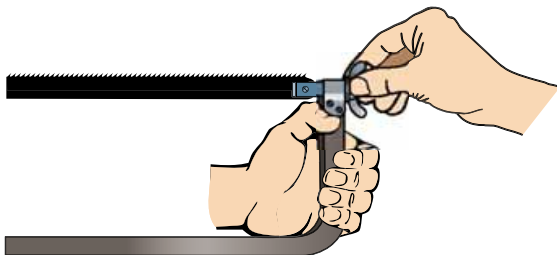
Труборіз – пристосування для різання труб вручну.



1. Якими інструментами ріжуть листовий метал і сортовий прокат?
2. З яких частин складається слюсарна ножівка?
3. Які особливості початку й закінчення різання слюсарною ножівкою?
4. Чим відрізняється пиляння столярною ножівкою від різання слюсарною?
5. Для чого під час різання металу полотно слюсарної ножівки змащують?
6. Чому ножівку кладуть зубцями від себе?
7. Чому не можна здувати стружку та змітати її рукою?

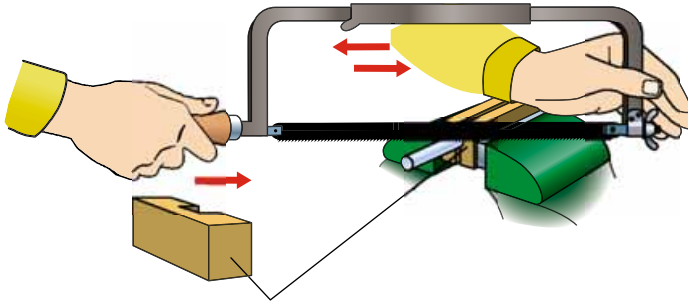
## Тестові завдання

1. Яку технологічну операцію називають різанням?
  - А розділення металу або заготовки на частини за допомогою ножівкового полотна
  - Б розділення металу або заготовки на частини за допомогою зубила
  - В розділення металу або заготовки на частини за допомогою ножиць
  - Г розділення металу або заготовки на частини за допомогою різального інструменту
2. Яку технологічну операцію виконують безпосередньо перед різанням листового металу й сортового прокату ручною слюсарною ножівкою?
  - А очищення від іржі та бруду
  - Б випрямлення
  - В розмічання
  - Г усі перелічені
  - Д правильної відповіді немає
3. З якою метою ножівкову рамку роблять розсувною?
  - А для зручного зберігання
  - Б для зручного зберігання та перевезення
  - В для зручного збирання та розбирання
  - Г щоб у ножівку можна було закріплювати полотно різної довжини
4. Виконання якого прийому зображено на малюнку?



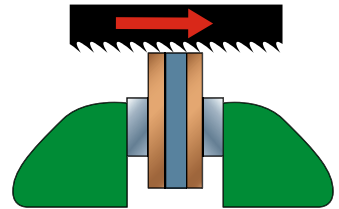
- А перевірку надійності кріплення ножівкового полотна
  - Б натягування ножівкового полотна
  - В перевірку правильного встановлення ножівкового полотна
5. Полотно в рамці ножівки можна повернути:
    - А на  $90^\circ$
    - Б на  $180^\circ$
    - В на  $45^\circ$
    - Г у зворотний бік
  6. Ножівкове полотно змащують машинним мастилом:
    - А щоб не іржавіло
    - Б щоб його було зручно зберігати
    - В для зменшення тертя
  7. Під час пиляння розріз виходить косим, якщо:
    - А сильно натискати на полотно
    - Б неправильно закріпити заготовку в лещатах
    - В неправильно розмітити заготовку
    - Г бути неуважним

8. З якого технологічного прийому розпочинають зображену технологічну операцію?



- А з руху ножівки «на себе»
- Б з руху ножівки «від себе»
- В з надрізання місця різання напилком

9. Прийом різання якого металу зображено на малюнку?



- А сортового прокату
- Б смугового металу
- В тонколистового металу

10. Під час холостого ходу ножівку злегка піднімають, щоб:

- А не ламалися зуби полотна
- Б не тупилися зуби полотна
- В збільшити швидкість пиляння
- Г менше втомлюватися

## § 7. РУБАННЯ ЛИСТОВОГО МЕТАЛУ ТА СОРТОВОГО ПРОКАТУ



1. Як розділити метал на заготовки різної форми?
2. Чому використовують різні способи різання металів?
3. Які інструменти використовують для різання металу?
4. Яких правил слід дотримуватися в процесі різання металу?

Розділити метал на окремі заготовки різної форми можна різними способами різання. Один з найпоширеніших із них – *рубання*.

*Рубанням* називають слюсарну операцію, при якій за допомогою різального інструмента та молотка із заготовки або деталі видаляють зайві шари металу або за потреби розділяють їх на частини.

Рубання застосовують для видалення (зрубання) із заготовки великих нерівностей, зняття твердої окалини, задирок, гострих кутів кромки на литих і штампованих деталях.

Основний принцип, який використовується під час рубання, – дія клина на оброблювану деталь.

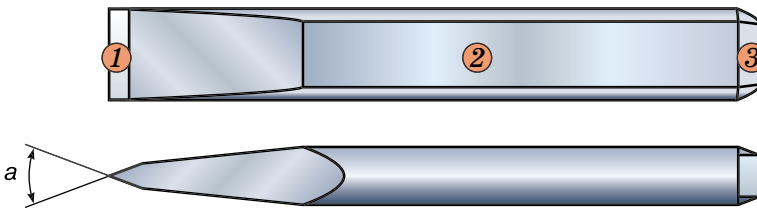
Рубання металу не потребує складного обладнання та дорогих інструментів. Залежно від видів виконуваних робіт різальними інструментами при рубанні служать зубило, крейцмейсель чи канавочник, а ударним – молоток. Найчастіше для рубання металів використовують *зубила*. Їх виготовляють з інструментальної сталі.

Зубила бувають різної конструкції (мал. 58).



Мал. 58. Зубила

У зубилі розрізняють робочу частину з лезом, стержень і затильник (бойок) (мал. 59).



Мал. 59. Конструкція зубила: 1 – робоча частина (лезо); 2 – стержень; 3 – затильник (бойок);  $a$  – кут загострення леза

Зубила виготовляють довжиною 100, 125, 160, 200 мм, ширина робочої частини відповідно дорівнює 5, 10, 16, 20 мм.

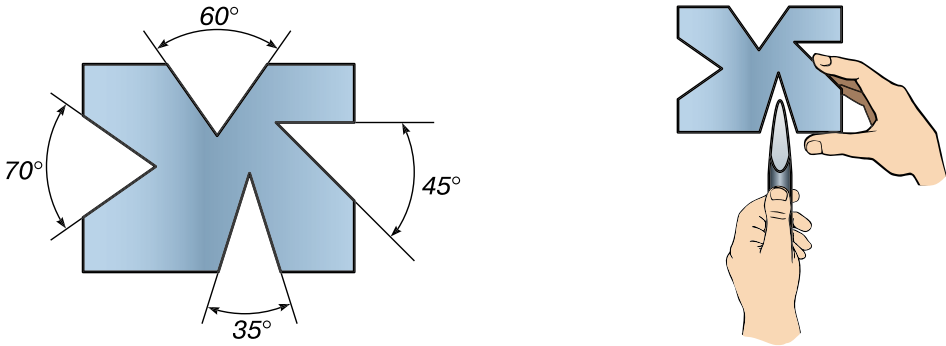
Для захисту рук від випадкових промахів під час ударів по зубилу використовують пристосування, які своєю формою нагадують грибок з досить широким капелюшком, в отвір якого вставляється інструмент. «Грибки» виготовляють з гуми або з полівінілхлориду (мал. 60).



Мал. 60. Захисні пристосування для рук

Залежно від твердості матеріалу, який обробляється, вибирають зубила з різними кутами загострення робочої частини. Так, для твердих матеріалів (*тверда сталь, бронза, чавун*) –  $70^\circ$ , матеріалів середньої твердості (*сталь*) –  $60^\circ$ , м'яких матеріалів (*латунь, мідь, титанові сплави*) –  $45^\circ$ , алюмінієвих сплавів –  $35^\circ$ .

Величину кута загострення зубила можна перевірити шаблоном (*мал. 61*), що являє собою пластинку з кутовими вирізами в  $70$ ,  $60$ ,  $45$  і  $35^\circ$ .

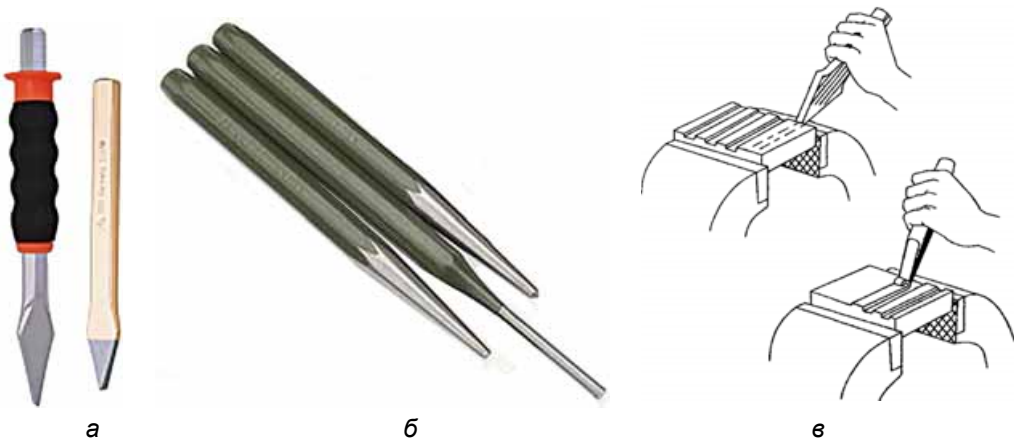


Мал. 61. Шаблон для перевірки кута загострення зубила

Для вирубування вузьких пазів, канавок, для оброблення розколин у деталях використовують спеціальні інструменти. До них належать крейцмейселі та канавочники.

*Крейцмейселі* (*мал. 62, а*) – різновид зубила зі звуженою різальною крайкою, яка дозволяє вирубувати канавки, пази та ін. Крейцмейсель має характерну форму леза, ширина якого  $4\dots 9$  мм.

*Канавочники* (*мал. 62, б*) – різновид крейцмейселя для фігурного вирубування в металі поглиблення певного профілю, що визначається робочою частиною інструменту. Довжина канавочника –  $80\dots 350$  мм, і, як правило, їх виробляють на замовлення з профілем під конкретні завдання.

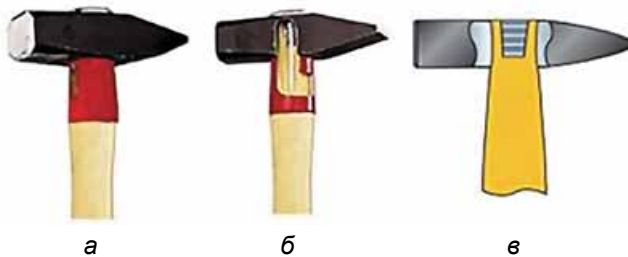


Мал. 62. Крейцмейселі та канавочники: а – крейцмейселі; б – канавочники; в – робота крейцмейселем



*Слюсарні молотки (мал. 63)* слід використовувати з дерев'яними ручками. Ручка молотка повинна мати високу механічну міцність і добре поглинати вібрації, що виникають під час ударів. Дерев'яні ручки володіють непоганою механічною міцністю і добре гасять вібрації. Головки молотків повинні надійно кріпитися на ручках.

Для рубання твердих і м'яких металів використовують зубила з різними кутами заточування. Зубило з більш тупим кутом заточування використовують для рубання твердих металів, наприклад сталі (60...70°). А для рубання м'яких металів (алюмінію, міді, цинку) різальна кромка зубила повинна бути гострішою – 35...45°.



Мал. 63. Слюсарний молоток: а – загальний вигляд; б – кріплення ручки набором кріпильних елементів; в – розклинювання одним клином

Точність обробки, що досягається при вирубуванні зубилом, становить 0,4...0,7 мм. Тому рубання металу вручну здійснюють у тих випадках, коли за умовами виробництва верстатну обробку виконувати важко або нерационально, а висока точність обробки не потрібна.

Для рубання заготовок із металу застосовують відповідне пристосування, що полегшує цей процес.

Великі заготовки з листового металу рубають на плиті (мал. 64, а), довгі прутки та полоси – на ковадлі (мал. 64, б). Заготовки невеликих розмірів перед рубанням закріплюють у лещатах.

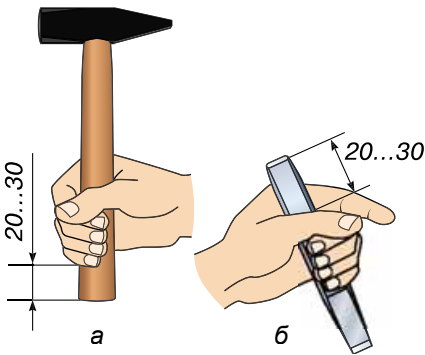
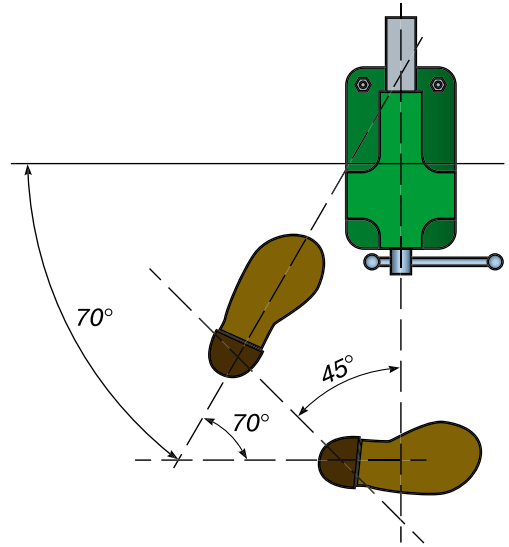


Мал. 64. Пристосування для рубання металу: а – плита; б – ковадло

Велике значення для якості вирубування й безпеки праці має правильне положення працюючого: під час вирубування потрібно стояти біля лещат стійко, упівоберта до них; корпус повинен знаходитися лівіше від осі лещат. Ліву ногу виставляти на півкроку вперед так, щоб вісь ступні розташовувалася під кутом 70...75° щодо лещат. Праву ногу трішки відставити назад, розвернувши ступню під кутом 40...45° відносно осі лещат (мал. 65).



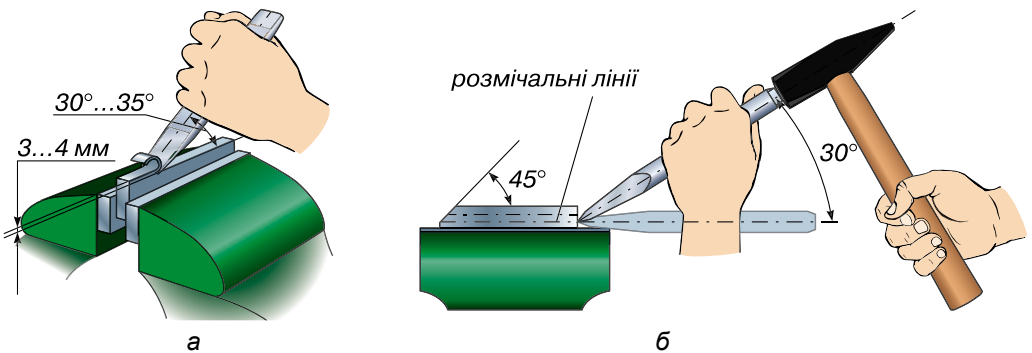
Мал. 65. Положення ніг під час рубання металу



Мал. 66. Прийоми тримання молотка (а) та зубила (б) під час рубання

Молоток необхідно брати за рукоятку так, щоб рука знаходилася на відстані 20...30 мм від кінця рукоятки (мал. 66, а, б). Рукоятку обхвачують чотири пальцями і притискають до долоні; при цьому великий палець накладають на вказівний і всі пальці міцно стискають. Тримати зубило треба лівою рукою, не стискаючи пальці занадто міцно, на відстані 20...30 мм від головки (мал. 66, в).

У процесі рубання зубило повинне направлятися під кутом 30...35° відносно оброблюваної поверхні (мал. 67, а).



Мал. 67. Прийоми рубання: а – на рівні губок лещат; б – по розмічальних лініях

При меншому куті нахилу зубило ковзатиме, а не різатиме, а при більшому – буде надмірно заглиблюватися в метал і виникатимуть великі нерівності на обробленій поверхні.

Істотне значення має також правильна установка зубила відносно вертикальної площини нерухомої губки лещат. Рубати можна лише гостро заточеним зубилом. Тупе зубило зісковзує з поверхні, рука від цього швидко втомлюється – і в результаті втрачається правильність удару.

Удар молотка по зубилу має бути влучним. Влучним вважається такий удар, при якому центр бойка молотка потрапляє в центр головки зубила, а рукоятка молотка із зубилом утворюють прямий кут.

Продуктивність і якість рубання залежать від виду замаху й удару молотком. Розрізняють удар кистьовий, ліктювий і плечовий. Під час кистьового замаху удари молотка виконуються силою кисті руки (мал. 68, а). Таким ударом користуються під час легкої роботи для зняття стружок або видалення невеликих нерівностей. Під час ліктювого удару рука згинається в лікті (мал. 68, б), удар виходить сильнішим. Ліктювий удар застосовують під час звичайного вирубування, коли доводиться знімати шари металу середньої товщини, або прорубування пазів і канавок. Під час плечового удару замах виходить найбільшим (мал. 68, в), а удар – найсильнішим. Плечовий удар застосовують, вирубуючи товстий метал, видалюючи великі шари за один прохід, розрубуючи метал і обробляючи великі площини.



Мал. 68. Траєкторія руху молотка: а – під час кистьового удару; б – під час ліктювого удару; в – під час плечового удару

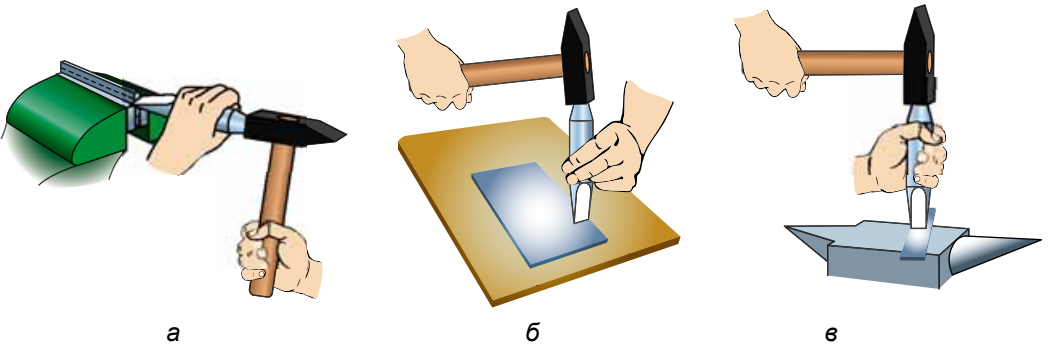
Продуктивність праці слюсаря під час рубання залежить також від характеру й місця рубання, сили удару молотком і від темпу рубання. Під час рубання із застосуванням кистьового удару роблять у середньому 40...50 ударів за хвилину; при важчій роботі та плечовому ударі темп вирубування знижується до 30...35 ударів за хвилину.

Розміри стружки, що знімається зубилом, залежать від фізичної сили працюючого, розмірів зубила, ваги молотка і твердості оброблюваного металу. Найбільш продуктивним вважається вирубування, під час якого за один прохід знімається шар металу завтовшки 1,5...2 мм. Знімаючи шар

більшої товщини, навіть добре підготовлений слюсар швидко втомлюється, а поверхня вирубування виходить нечистою.

Рубання крихких металів (чавун, бронза) слід виконувати від краю до середини заготовки, щоб уникнути відколювання краю деталі. Інколи із цією метою з краю заготовки напилком знімають фаску, а потім продовжують рубання, ведучи в тому самому напрямку. Під час рубання в'язких металів (мідь, латунь, м'яка сталь) різальну кромку зубила рекомендується періодично змочувати машинним мастилом або мильною емульсією.

Якщо треба рубати листовий метал завтовшки 2 мм і більше, то краще його спочатку просвердлити, а потім перерубувати перемички між отворами, затиснувши заготовку в лещатах або поклавши її на плиту чи на ковадло (мал. 69).



Мал. 69. Рубання металу: а – у лещатах; б – на чавунній плиті; в – на ковадлі

Розрубання металу зубилом на плиті або на ковадлі виконують по розмітці, установлюючи зубило вертикально та переміщуючи його в процесі рубання, частину леза залишають у вже прорубаній канавці. Такий прийом забезпечує рівність лінії розрізання.

У практиці слюсарної обробки велика увага надається механізації процесів рубання. Рубання ручним механізованим інструментом у кілька разів прискорює процес роботи й підвищує якість обробки (мал. 70).



Мал. 70. Зубило пневматичне з набором насадок



Мал. 71. Рубання металу гільйотиною

На промислових підприємствах рубання металу різного профілю здійснюють потужними машинами, які називаються *гільотинами* (мал. 71).

Під час рубання металу зубилом бувають випадки, коли оброблені деталі виявляються непридатними через невідповідність їх розмірів зазначеним у кресленні або в результаті пошкоджень під час рубання чи внаслідок незадовільної якості обробленої поверхні (глибокі захвати зубилом або крейцмейселем, відколи на ребрах у деталей з крихких металів тощо). Основними причинами браку є неправильні прийоми рубання, неуважність у роботі, рубання тупим інструментом та ін. У зв'язку з вищезазначеним під час розмічання та обробки матеріалів необхідно чітко дотримуватися вимог, зазначених у графічних документах, наукової організації праці та безпечних прийомів роботи.

Рубання металу – трудомістка операція, під час виконання якої існує небезпека травмування, тому необхідно дотримуватися таких **правил безпеки праці**:

1. Ручне рубання можна виконувати лише справним різальним інструментом.
2. Забороняється працювати різальним інструментом зі збитими деформованими головками, викришеними різальними частинами (мал. 72, а).



Мал. 72. Різальний інструмент зі збитими деформованими головками, викришеними різальними частинами (а); запобіжна гумова шайба (б)

3. Рукоятки молотків повинні бути без тріщин, бойок молотка – без сколів, а ручка має бути міцно закріплена.

4. Рубаючи крихкі метали, слід користуватися захисними окулярами й використовувати захисне оснащення.

5. Для запобігання пошкодженню рук у період навчання на руку необхідно надягати запобіжний козирок, а на зубило – запобіжну гумову шайбу (мал. 72, б).



#### Для найдопитливіших

Універсальним знаряддям неандертальців – людей, які жили 150–40 тис. років тому, було ручне рубило – праобраз зубила. Рубило – це велике, завдовжки 10...20 см, масивне знаряддя праці мигдалеподібної, овальної або списоподібної форми з гострим робочим кінцем із п'яткою на верхньому широкому кінці, у яку людина впиралася долонею під час роботи. На подальшому етапі розвитку знарядь праці ручне рубило піддали детальнішій обробці: лезо рубила стало прямим і гострим, а ручка – зручнішою для тримання (мал. 73).



Мал. 73. Давнє рубило (а), його виготовлення (б) та вдосконалені рубила (в)

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 7

### Вирубання заготовок

**Обладнання та матеріали:** заготовки металу, зубило, слюсарний молоток, слюсарні лещата, ковадло.

#### Послідовність виконання роботи

1. Отримай заготовки для виконання практичної роботи.
2. Перевір правильність розмітки згідно з кресленням.
3. Закріпи заготовку в слюсарних лещатах.
4. На рівні губок лещат проведи рубання вздовж базової лінії.
5. На плиті проведи рубання по похилих прямих та за потреби заокруглення.
6. На правильній плиті легкими ударами молотка вирівняй вирубану заготовку.
7. Підготуй заготовку до обпилювання.



Рубання, крейцмейсель, канавочник.



**Канавочник** – слюсарний інструмент для вирубання профільних вузьких канавок.

**Крейцмейсель** – ручний слюсарний різальний інструмент, різновид зубила з вузькою різальною крайкою для вирубання вузьких рівців.

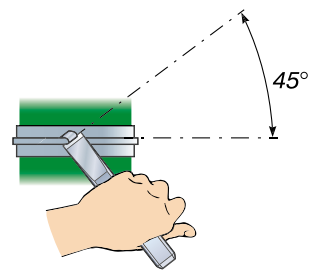
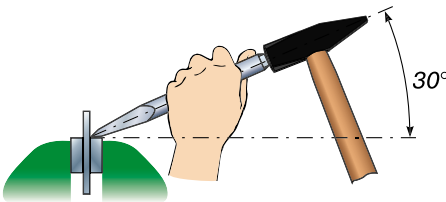


1. Для чого проводять рубання металу?
2. Які інструменти використовують для рубання металу?
3. Яких правил слід дотримуватися, розміщуючи інструменти на робочому місці?
4. Чому під час рубання металу на плиті після кожного удару молотком зубило переставляють тільки на частину його ширини?
5. Які пристосування застосовують для рубання металу?



## Тестові завдання

1. Рубання – це слюсарна операція, при якій:
  - А із заготовки зрізують зайвий шар металу
  - Б розрубують заготовку на частини
  - В усі відповіді правильні
2. Точність обробки при рубанні повинна становити:
  - А 0,4...0,7 мм
  - Б 0,5...1 мм
  - В 1...1,5 мм
  - Г 1...1,2 мм
3. Крейцмейсель застосовують під час:
  - А вирубування вузьких канавок
  - Б вирубування шпонкових пазів
  - В зрубання поверхневого шару з широкої плити
  - Г вирубування круглих отворів
4. Як залежить кут загострення леза зубила, крейцмейселя від твердості металу, який підлягає обробці?
  - А зменшується зі збільшенням твердості металу
  - Б зменшується зі зменшенням твердості металу
  - В збільшується зі зменшенням твердості металу
  - Г збільшується зі збільшенням твердості металу
  - Д для обробки всіх металів залишається однаковим
5. Прийоми рубання якого металу зображено на малюнку?



- А профільного прокату
  - Б товстолистового металу
  - В жерсті
6. Які молотки потрібно використовувати під час рубання?
    - А з круглим бойком
    - Б з квадратним бойком
    - В усі відповіді правильні

## § 8. ТЕХНОЛОГІЯ ОБПИЛЮВАННЯ ЗАГОТОВОК ІЗ СОРТОВОГО ПРОКАТУ ТА ЛИСТОВОГО МЕТАЛУ



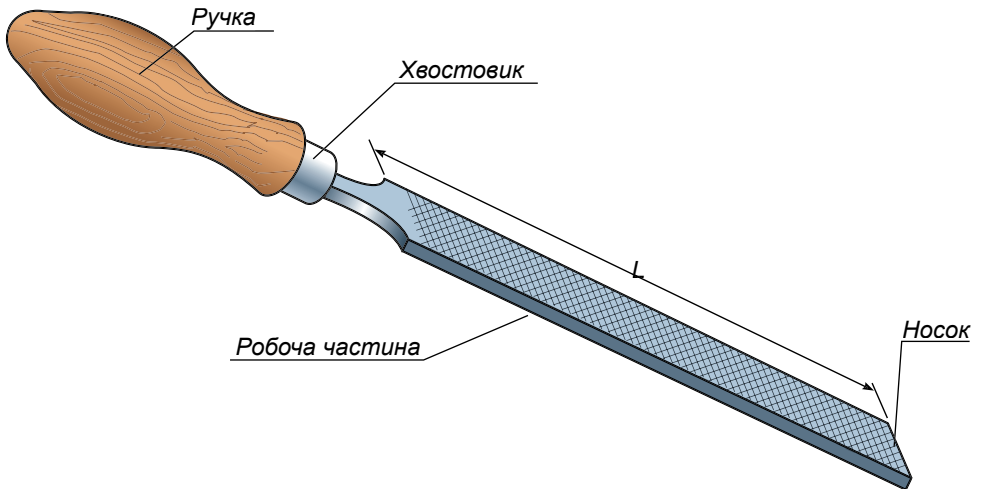
1. Пригадай, для виконання яких технологічних операцій застосовують напилки.
2. Які за формою та щільністю насічки напилки застосовують для обпилювання листового металу?
3. Для чого виконують обпилювання заготовок із металу?

Якісний виріб з металу можна отримати тоді, коли точність обробки заготовки наближається до розмірів, які визначено в графічному документі.

Проте, оскільки у процесі різання заготовок із металу на їхніх краях утворюються нерівності та задирки, такі заготовки потребують подальшої обробки. Таку обробку можна виконати, обпилявши заготовку за допомогою напилків.

*Напилками* називають багаторізцеві сталеві інструменти у формі брусків різного перетину з правильно розташованими на плоских або кривих поверхнях дрібними гострими зубцями – насічкою.

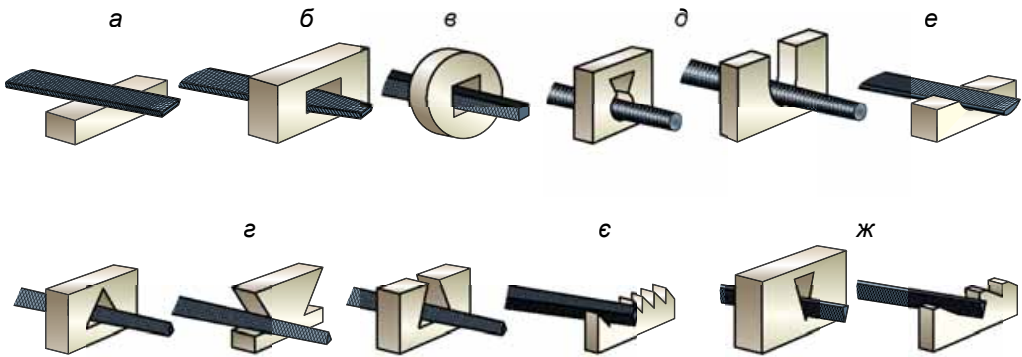
Незалежно від форми кожен напилек має робочу частину і хвостовик, на який насаджується ручка (мал. 74).



Мал. 74. Основні частини напилка

Насічку наносять уручну або спеціальними верстатами на одній, двох, трьох або чотирьох поверхнях напилка залежно від його призначення й форми перерізу (мал. 75).

Напилки великих розмірів з великою насічкою застосовують у тих випадках, коли потрібно з найменшою витратою часу зняти якомога більший шар металу. Після обробки такими напилками майже завжди потрібна подальша обробка напилками з дрібнішою насічкою.



Мал. 75. Класифікація напилків за формою поперечного перерізу:  
 а – плоский; б – плоский гостроносий; в – квадратний;  
 г – тригранний; д – круглий; е – напівкруглий;  
 є – ромбічний; ж – ножівковий

*Обпилювання* – більш точна, ніж різання ножівкою та рубання зубилом, слюсарна операція, а в деяких випадках навіть основна операція технологічного процесу. Сутність обпилювання полягає в тому, що під час роботи напилком із зовнішньої чи внутрішньої поверхні оброблюваної заготовки знімається тонкий шар металу. Припуски на обпилювання залишають невеликі – від 0,5 до 0,025 мм.

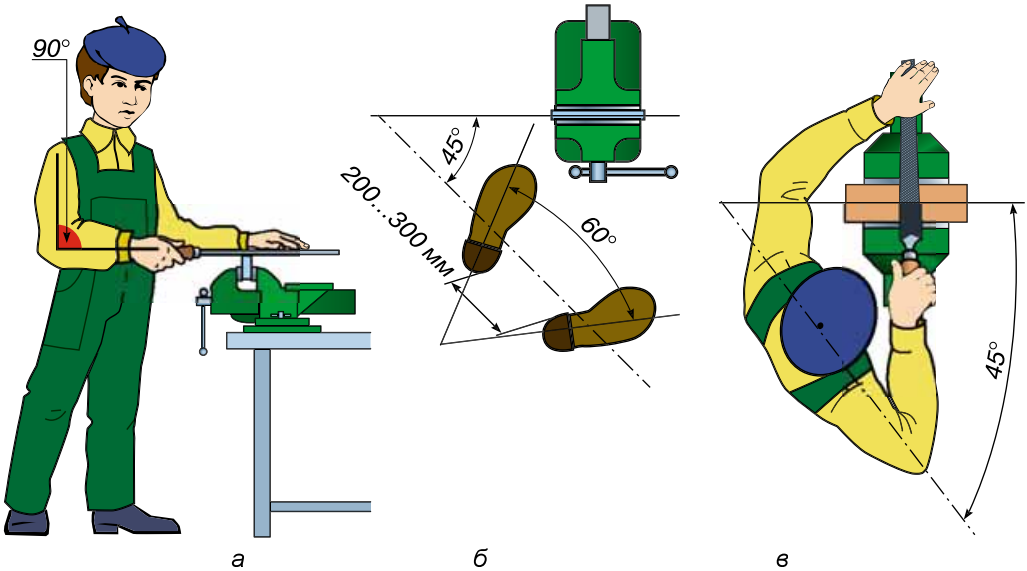
Застосовуючи різні за щільністю насічки напилки: *драчеві* (для чорного обпилювання), *личкувальні* (для чистового обпилювання) та *бархатні* (для точної обробки), – у процесі обпилювання можна досягти високої точності обробки металевих заготовок. Для цього треба не тільки правильно дібрати напилком, а й урахувати певні особливості обпилювання заготовок, що мають різну форму, зокрема із сортового прокату й листового металу.

Щоб під час роботи було зручніше тримати напилком, на його хвостовик насаджують ручку, виготовлену з деревини (клена, ясена, берези, липи) або пресованого паперу (така ручка найкраща, оскільки не розколюється) чи пластмаси.

Поверхня ручки напилка має бути гладкою, відполірованою, а довжина – відповідати розмірам напилка. Діаметр отвору ручки не повинен бути більшим, ніж ширина середньої частини хвостовика напилка, а глибина отвору має відповідати довжині хвостовика. Отвір для напилка просвердлюють або випалюють. Щоб ручка не розколювалася, на її кінець насаджують сталеве кільце.

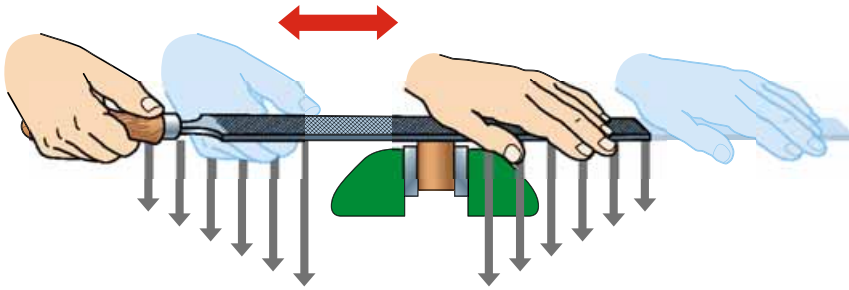
Під час обпилювання, як і під час виконання інших технологічних операцій, необхідно вибрати правильне положення ступень ніг та тулуба (мал. 76).

Важливо також уміти правильно розподіляти під час обпилювання зусилля правої й лівої рук. Під час роботи потрібно стежити за лініями розмітки як межами обробки заготовки, візуально визначати необхідність виконання контрольних розмірів.



Мал. 76. Робоча поза: а – положення тулуба; б – положення ніг; в – положення рук

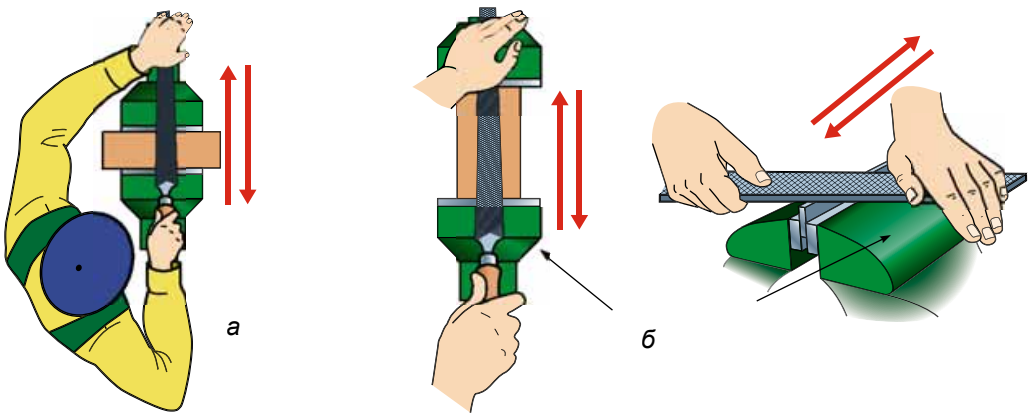
Обпилюючи плоскі поверхні, напилку треба переміщувати рівномірно, без коливань. Для цього необхідно правильно стояти перед лещатами і правильно розподіляти зусилля, яких докладають до напилка на початку, в середині та в кінці обпилювання (мал. 77).



Мал. 77. Розподіл зусиль під час обпилювання

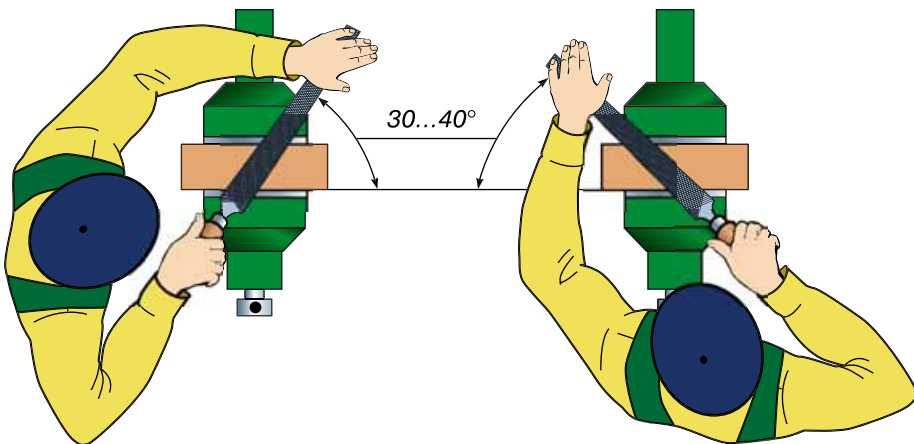
Під час руху напилка в робочому напрямку натискання правої руки повинне поступово збільшуватися, а лівої – зменшуватися. Під час холостого ходу напилку відводять, не натискаючи.

Обробляючи заготовки, доводиться обпилювати вузькі й широкі плоскі поверхні. Для обробки вузьких площин застосовують поперечне й поздовжнє обпилювання (мал. 78). При поперечному обпилюванні за один хід напилка знімається більший шар металу, ніж при поздовжньому. Проте положення напилка хитке й важко отримати рівну площину. Нестійкість напилка призводить до того, що на краях заготовки утворюються так звані завали (заокруглення краю заготовки). Поздовжнє обпилювання створює кращу опору для напилка, що практично виключає «завали», але збільшує час обробки.



Мал. 78. Обпилювання вузьких поверхнь: а – поперечне; б – поздовжнє

Обпилювати широкі плоскі поверхні найскладніше. Щоб отримати прямолінійну поверхню заготовки, увагу треба зосереджувати на забезпеченні прямолінійності руху напилка та ліній розмітки. Обпилювання виконують перехресним штрихом (з кута на кут) під кутом  $30\dots40^\circ$  до бічних сторін лецат (мал. 79).

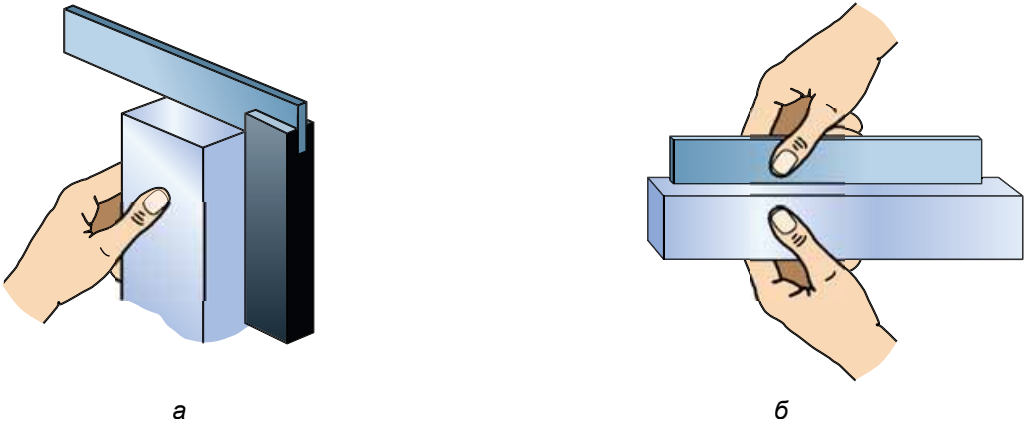


Мал. 79. Обпилювання перехресним штрихом

Під час обпилювання по діагоналі не слід виводити напилку на кути заготовки, оскільки при цьому зменшується площа опори напилка й зрізується великий шар металу – утворюється так званий завал краю обробленої поверхні.

Правильність обробки плоскої поверхні перевіряють лекальною лінійкою «на провіт» (мал. 80, б), накладаючи її вздовж, упоперек і по діагоналі обробленої поверхні. Перевірна лінійка по довжині має перекривати поверхню, яка перевіряється.

Під час обпилювання паралельних плоских поверхнь їх паралельність перевіряють штангенциркулем, вимірюючи відстані між поверхнями в кількох місцях – вони мають бути скрізь однаковими.



Мал. 80. Контроль якості обпилювання: а – кутником; б – лінійкою

Обробляючи площини, розміщені під кутом  $90^\circ$ , спочатку обпилюють поверхню, узятю за базову, досягаючи її площинності, потім – поверхню, перпендикулярну до базової. Зовнішні кути обробляють плоским напилком. Контроль здійснюють внутрішнім кутом кутника (мал. 80, а). Кутник прикладають до базової площини і, притискаючи до неї, переміщують до зіткнення з перевіреною поверхнею. Відсутність просвіту свідчить про те, що поверхні перпендикулярні.

Якщо світлова щілина звужується або розширюється, то кут між поверхнями більший або менший за  $90^\circ$ .

Внутрішні кути обробляють так: розмічають заготовку, використовуючи зовнішні поверхні як бази. Ці поверхні будуть базами і при контролі. Потім ножівкою вирізують зайвий метал, залишаючи лінії розмітки. Припуск на обпилювання повинен становити близько 0,5 мм.

Якщо сторони внутрішнього кута мають сходитися без закруглення, то в ньому просвердлюють отвір діаметром 2...3 мм або роблять неглибокий пропил під кутом  $45^\circ$  (обробити внутрішній кут без закруглення всередині практично неможливо). Обпилюючи сторони кута, насамперед досягають їхньої площинності, а потім – перпендикулярності. Поверхні внутрішнього кута обпилюють так, щоб до другої поверхні було повернено ребро напилка, на якому немає насічки. Правильність внутрішнього кута контролюють також кутником.

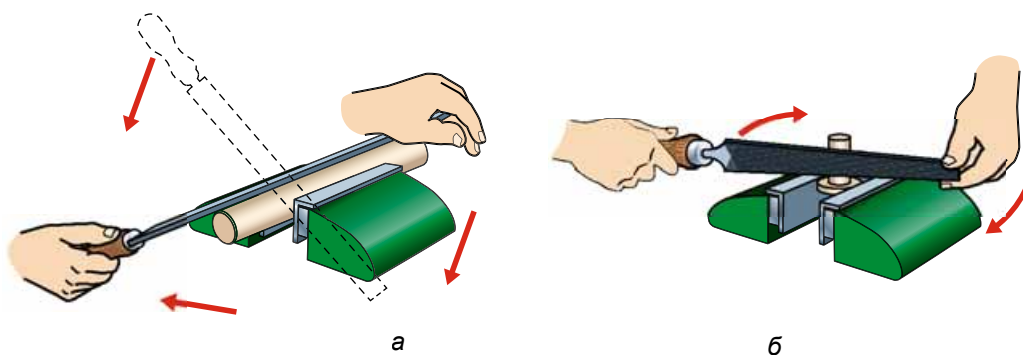
Поверхні, розміщені під кутом, більшим або меншим за  $90^\circ$ , обпилюють аналогічним способом. Зовнішні кути обробляють плоским напилком, внутрішні – ромбічним, тригранним та ін.

Обробку контролюють кутомірами або спеціальними шаблонами.

Обробляючи криволінійні поверхні, крім звичайних прийомів обпилювання, застосовують спеціальні. Опуклі криволінійні поверхні можна обробляти, використовуючи прийом «розгойдування» напилка (мал. 81, а).

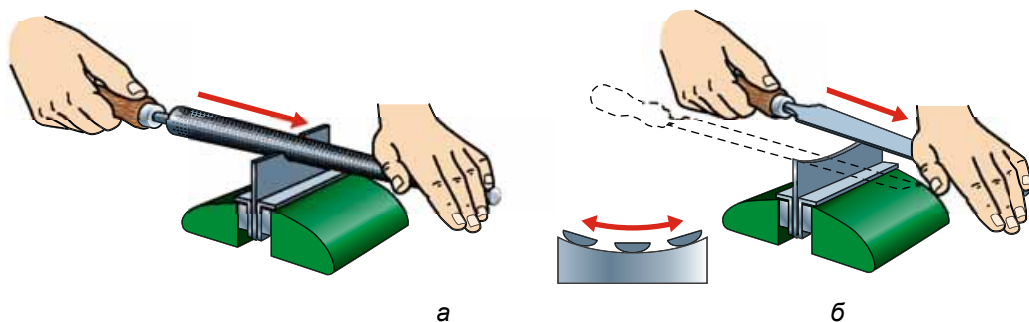
Із цією метою на початку переміщення напилка його носок торкається заготовки, а ручка опущена. У міру просування напилка носок опускається, а ручка піднімається. Під час зворотного ходу рух напилка протилежний.





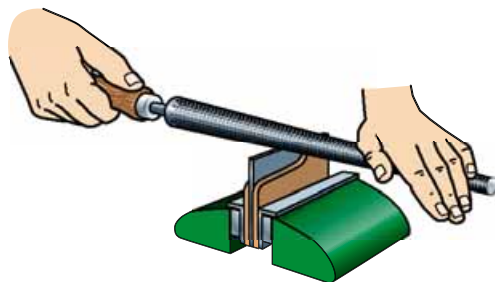
Мал. 81. Обпилювання опуклих поверхнь: а – горизонтальне кріплення деталі; б – вертикальне кріплення деталі

Увігнуті криволінійні поверхні залежно від радіуса кривизни обробляють круглими чи напівкруглими напилками. Напилком виконують складний рух уперед і вбік із поворотом навколо осі заготовки (мал. 82).



Мал. 82. Обпилювання увігнутих поверхнь: а – малого радіуса; б – більшого радіуса

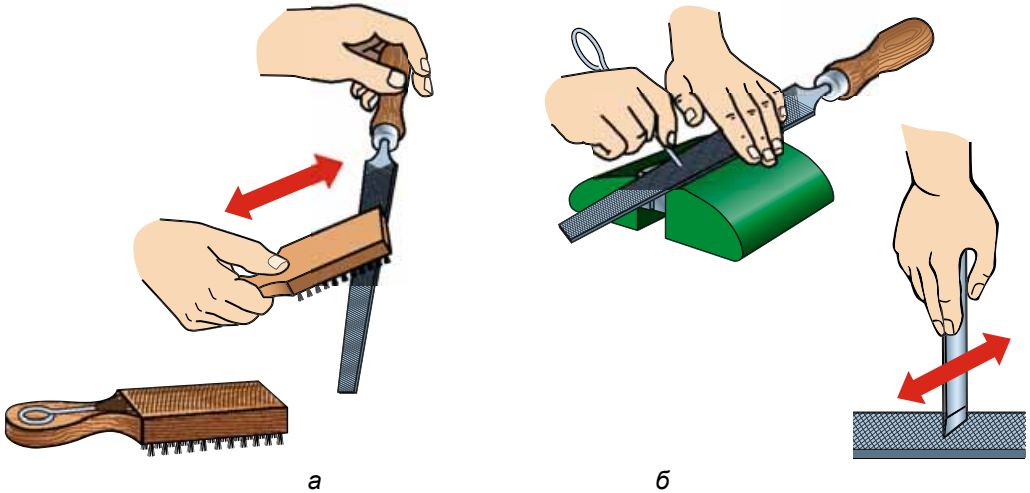
У процесі обробки криволінійних поверхнь розміщення заготовки в лещатах періодично змінюють таким чином, щоб оброблювана ділянка розміщувалася під напилком. Найбільш продуктивним є обпилювання заготовок, що мають криволінійний профіль, по копіру (мал. 83). *Копір* – це пристосування, робочі поверхні якого оброблено відповідно до контуру оброблюваної деталі з точністю від 0,05 до 0,1 мм, загартовано та відшліфовано.



Мал. 83. Обпилювання по копіру

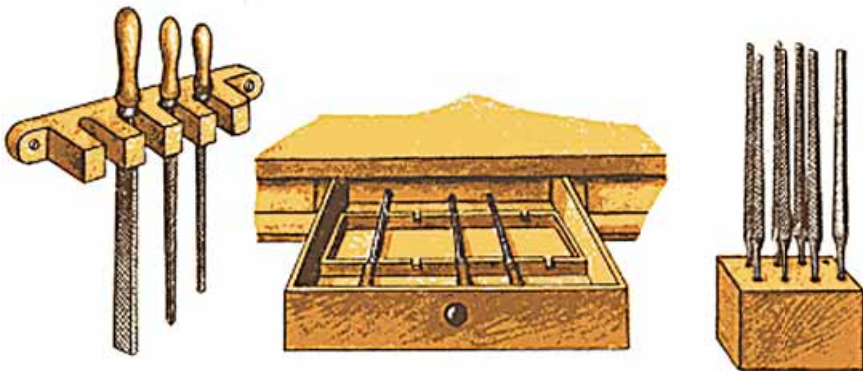
Виготовляючи партії однакових деталей, доцільно зробити *шаблон*. У цьому випадку шаблон із закріпленою заготовкою затискають у лещатах і обпилюють доти, доки напилки не торкнуться шаблона.

У процесі роботи зуби напилка стираються. Дуже часто це відбувається під час зіткнення насічок інструмента зі вставними губками лещат. Тому потрібно закріплювати заготовку (деталь) так, щоб обпилювана поверхня була вище рівня губок лещат. Напилки необхідно оберегати навіть від незначних ударів. Після роботи робочу поверхню очищують металевою щіткою або скребком (мал. 84).



Мал. 84. Очищення робочої поверхні: а – металевою щіткою; б – скребком

Зберігати напилки потрібно на дерев'яних підставках, у коробках тощо (мал. 85), оберегаючи навіть від незначних ударів.



Мал. 85. Способи зберігання напилків

При недотриманні технології обпилювання виробів з металу поверхні можуть мати певні вади. Основними видами браку є:

– нерівності поверхонь (горби) і «завали» країв заготовки як результат неправильного користування напилком;

– вм'ятини або пошкодження поверхні заготовки через неправильне затискання її в лещатах;

– неточність розмірів обпиляної заготовки внаслідок неправильної розмітки, зняття занадто великого чи малого шару металу, а також як результат неправильного вимірювання або неточності вимірювального інструмента;

– задирки, подряпини на поверхні деталі, що виникають у результаті недбалої роботи й неправильно обраного напилка.

**Під час обпилювання металевих заготовок необхідно дотримуватися таких правил безпеки праці:**

*Перед початком роботи:*

1. Правильно одягнути робочий одяг.  
2. Підготувати своє робоче місце до роботи. Упевнитись у справності інструментів та пристосувань. Не користуватися напилками, у яких немає ручок, або такими, у яких ручка має тріщини.

3. Приступати до роботи тільки з дозволу вчителя.

*Під час роботи:*

1. Використовувати за призначенням справний, добре налагоджений інструмент. Інакше можна не тільки зіпсувати його та заготовку, але й отримати травму.

2. Не відволікатися і не відвертати увагу інших.

3. Не підгинати пальці лівої руки, щоб при зворотному русі напилка не поранити їх об затиснуту в лещатах заготовку.

4. Не перевіряти пальцями якість обробленої напилком поверхні.

5. Утримувати робоче місце в порядку.

6. Дбайливо ставитися до устаткування та інструментів.

7. Інструменти загального користування брати з дозволу вчителя і відразу після користування повертати у відведене для них місце.

*Після закінчення роботи:*

1. Покласти інструменти й заготовки у відведене для їх зберігання місце.

2. Старанно прибрати робоче місце (стружки не здувати й не змітати руками. Користуватися для цього щіткою-зміталкою).

3. Дати лад своєму робочому одягу, вимити руки й залишити майстерню тільки з дозволу вчителя.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 8

### Обпилювання заготовок із сортового прокату та листового металу

*Обладнання та матеріали:* слюсарний або комбінований верстак, лещата, драчевий, личкувальний та бархатний напилки, металева лінійка, вирізані на попередніх уроках заготовки з металу, два брусочки з деревини.

### Послідовність виконання роботи

1. Підготуй виготовлену на попередніх уроках заготовку.
2. Визнач нерівності та надлишковий матеріал на заготовці.
3. Закріпи заготовку в лещатах, використавши потрібні пристосування.
4. Здійсни обпилювання заготовки у визначених місцях, використовуючи потрібні напилки.

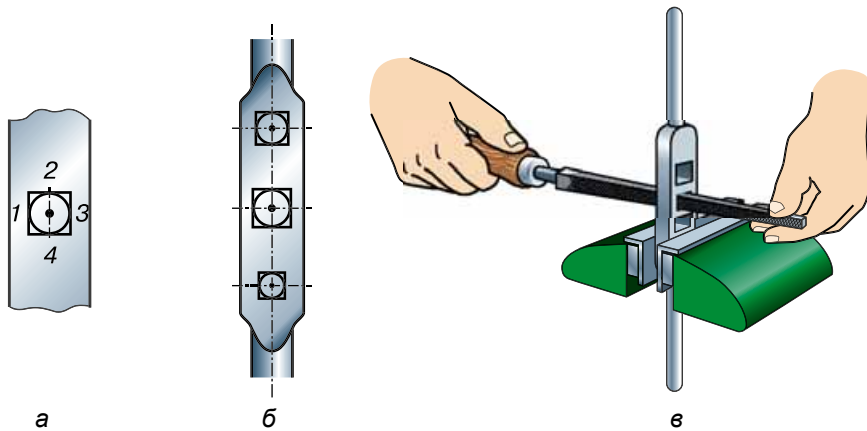
5. Проконтролюй розміри та прямолінійність крайок, прямих та контролюючих кутів шаблона для контролю параметрів свердла та кутів заточування зубила, крейцмейселя.

6. Свердління отворів та завершення виготовлення виробів виконай на наступному уроці.

### Для найдопитливіших



Окрім обпилювання, у деяких заготовках іноді доводиться виконувати ще й розпилювання (мал. 86). Для розпилювання беруть напилки різних типів і розмірів залежно від характеру пройми. Пройми з плоскими поверхнями та пази обробляють плоскими напилками, пройми малих розмірів – квадратними, кути в проймах – тригранними, ромбічними тощо, пройми криволінійної форми – круглими та напівкруглими. Розпилювання виконують у лецатах.



Мал. 86. Розпилювання отвору за розмічанням: а – розмічання; б – висвердлювання; в – розпилювання

Підготовка до розпилювання починається з розмічання пройми. Потім вирізають зайвий метал з її внутрішньої порожнини. При великих розмірах пройми й невеликій товщині заготовки метал вирізають ножівкою. Для цього свердлять по кутах пройми отвори, заводять в один із них ножівкове полотно, складають ножівку й, відступаючи від розмічальної лінії на величину припуску на розпилювання, вирізають внутрішню порожнину.

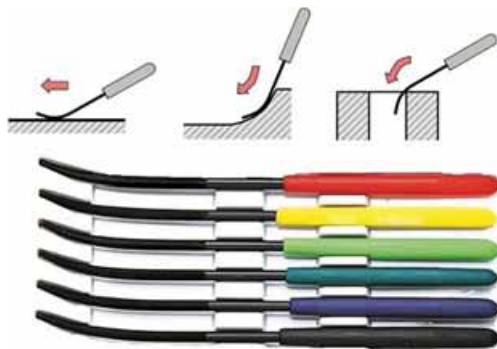
Прийоми розпилювання подібні до прийомів обпилювання. Контроль розпилювання здійснюють штангенциркулем і спеціальними шаблонами.

Алмазні напилки (мал. 87, а) застосовують для обробки й доведення тврдосплавних частин інструментів і штампів. Алмазний напилко – це металевий стрижень з перетином потрібного профілю і робочою поверхнею, на яку нанесено тонкий алмазний шар. Алмазне покриття на робочій частині інструмента виготовляють різної зернистості для попереднього й остаточного доведення.

Таровані напилки (мал. 87, б) застосовують у всіх випадках, коли потрібно перевіряти твердість у малодоступних для алмазного наконечника пристосування частинах виробу (бічний профіль зуба зубчастого колеса,



а



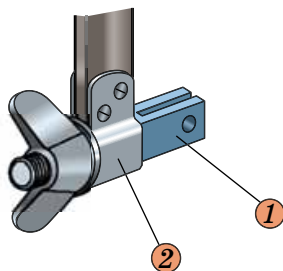
б

Мал. 87. Спеціальні напилки: а – алмазні; б – таровані

різальне лезо фрези та ін.), і при контролі твердості безпосередньо біля робочого місця терміста (спеціаліста з термічної обробки виробів із металу). Напилки таруються на певну твердість залежно від твердості виробів. Вони відрізняються від відповідних нормалізованих напилків підвищеною і стабільною якістю.

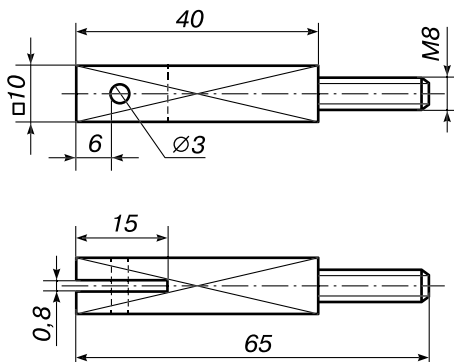
Зазначені види напилків використовують при виготовленні різноманітних виробів.

*Розглянь деталі, зображені на малюнку 88. Поміркуй, які види напилків та надфілів потрібно використати для виготовлення кожної з них.*

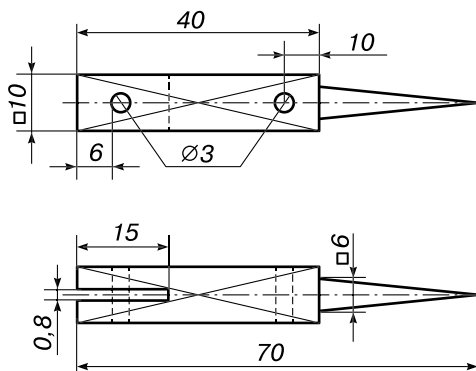


Гвинт натяжний 1

Гвинт натяжний

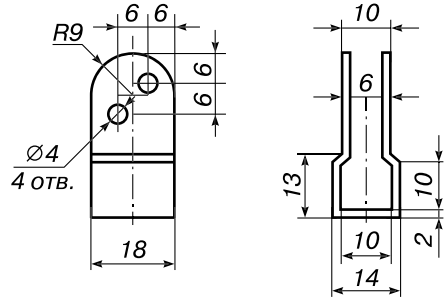
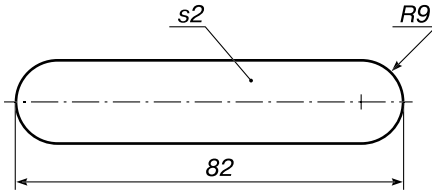


Стрижень

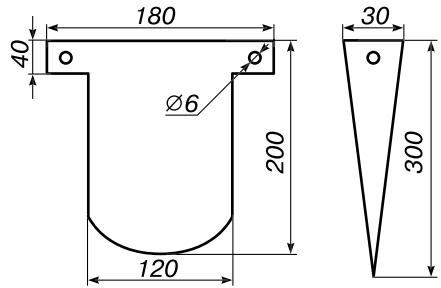
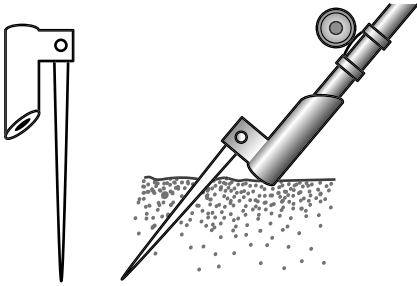


## Вушко 2

Розгортка



а



б

Мал. 88. Об'єкти технологічної діяльності: а – комплектуючі для слюсарної ножівки; б – пристосування для кріплення вудилища



Напилко, насічка, робоча частина, окалина, брак, вм'ятина, просвіт.



*Напилко (терпує)* – брусок певного профілю та довжини з інструментальної сталі, на поверхні якого є насічки з гостро заточеними зубцями, які в перерізі мають форму клина.

*Окалина* – продукт окиснення поверхні металу в газовому середовищі.

*Пройми* – отвори різної форми й розмірів.

*Розпилювання* – різновид обпилювання, у процесі якого обробляють пройми.



1. Для чого застосовують напилки?
2. Як поділяють напилки за величиною насічки?
3. Чому треба правильно тримати напилко під час обпилювання?
4. Як треба розподіляти зусилля рук під час обпилювання?
5. Як слід затискати заготовки для обпилювання в лещатах?
6. Чому обпилювання конструкційних матеріалів теж належить до процесу різання?
7. Як перевіряють якість обпилювання?
8. Яких правил безпеки потрібно дотримуватися під час обпилювання заготовок?



## Тестові завдання

1. У якому твердженні дано найбільш повну інформацію про технологію обпилювання металу?

- А операція, під час якої з поверхні металу знімається шар металу
- Б операція, під час якої з поверхні металу знімається шар металу (припуск)
- В операція, під час якої з поверхні металу знімається шар металу (припуск) за допомогою різального інструмента – напилка

2. Який спільний принцип закладено в основу роботи слюсарної ножівки, ножиць, зубила, крейцмейселя, канавочника, напилка?

- А різання
- Б розкроювання
- В дія клина
- Г усі перелічені принципи
- Д правильної відповіді немає

3. Які види обпилювальних робіт застосовують у практиці слюсарної обробки?

- А обпилювання зовнішніх криволінійних поверхонь
- Б обпилювання зовнішніх плоских поверхонь
- В обпилювання зовнішніх і внутрішніх кутів плоских поверхонь
- Г обпилювання складних або фасонних поверхонь
- Д обпилювання заглиблень, отворів, пазів і виступів
- Е усі відповіді правильні
- Є правильної відповіді немає

4. Який припуск на обпилювання деталей досягається при роботі в шкільних майстернях?

- А до 0,1 мм
- Б до 0,01 мм
- В до 0,05 мм
- Г від 0,5 до 0,025 мм
- Д від 0,1 до 0,01 мм

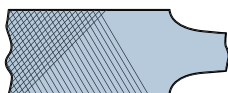
5. Що важливо знати, вибираючи напилки для обпилювання?

- А послідовність роботи
- Б твердість оброблюваного матеріалу
- В точність обробки заготовки
- Г величину припуску на обробку
- Д форму оброблюваної поверхні

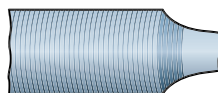
6. Який напилки призначений для грубого обпилювання заготовок з м'яких металів?



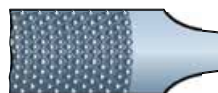
а



б



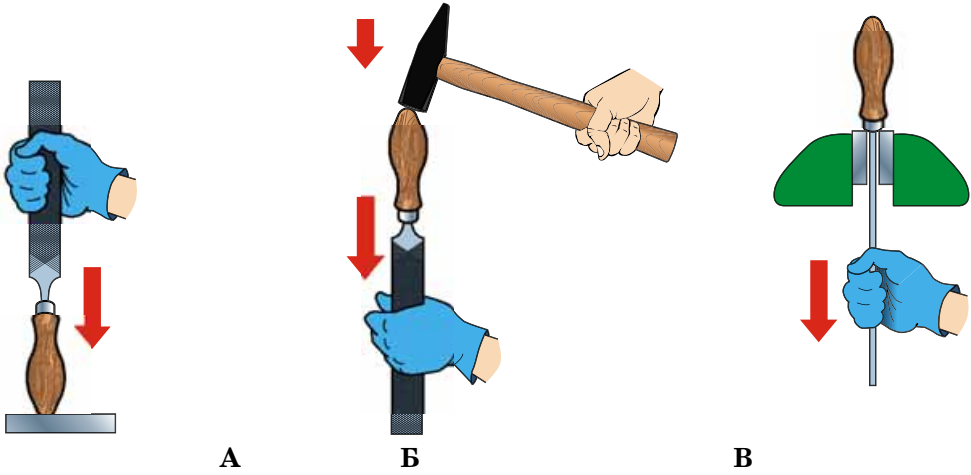
в



г

- А напилки з одинарною (простою) насічкою
- Б напилки з подвійною (перехресною) насічкою
- В напилки з дуговою насічкою
- Г напилки з точковою (рашпільною) насічкою

7. На яких зображеннях правильно показано прийом кріплення ручки на хвостовику напилка?



## Тема 2.4. Свердління отворів. Нарізання різьби

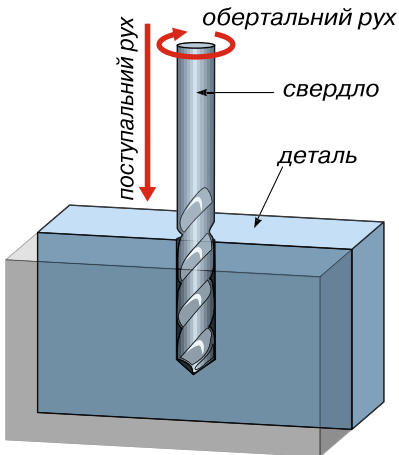
### § 9. СВЕРДЛІННЯ ОТВОРІВ



1. Які пристрої для свердління металу тобі відомі?
2. У чому перевага машинного свердління над ручним?

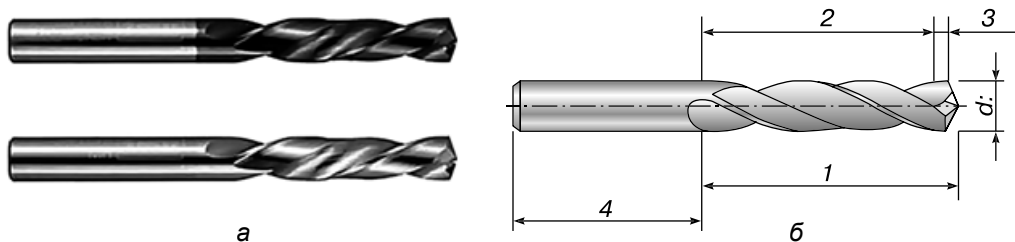
Під час виконання слюсарних робіт з виготовлення виробів, складання деталей часто виникає необхідність отримання в цих деталях різних отворів. Для цього виконують операції *свердління, зенкування, зенкування* отворів.

Суть цих операцій полягає в тому, що процес різання (зняття шару матеріалу) здійснюється *обертальним та поступальним* рухами різального інструмента (свердла, зенкера тощо) відносно своєї осі (мал. 89).



Мал. 89. Свердління отвору

Свердління отворів виконують в основному на свердлильних або токарних верстатах. Однак у тих випадках, коли деталь неможливо встановити на верстат або отвори розташовані у важкодоступних місцях, обробка проводиться вручну за допомогою воротків, ручних (коловорот, дріль) або механізованих (електричних та пневматичних) дрилів.



Мал. 90. Спіральне свердло із циліндричним хвостовиком: а – загальний вигляд; б – будова (1 – робоча частина, 2 – напрямна частина, 3 – різальна частина, 4 – хвостовик)

Тобі вже відомо, що свердління полягає в отриманні й обробці отворів за допомогою спеціального інструмента – *свердла*. Як і будь-який різальний інструмент, свердло працює за принципом клина. За конструкцією і призначенням свердла поділяють на перові, спіральні, центрові та ін.

Спіральне свердло (мал. 90) складається з робочої частини, хвостовика та шийки. Робоча частина свердла у свою чергу складається із циліндричної (напрямної) і різальної частин.

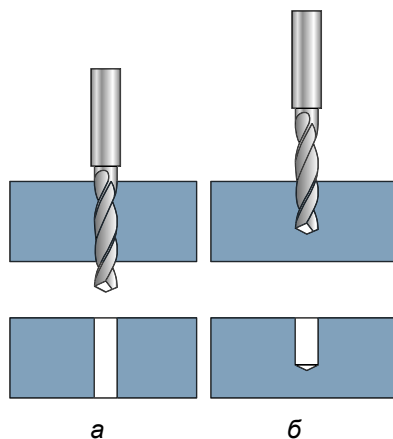
На напрямній частині розташовано дві гвинтові канавки, по яких у процесі різання відводиться стружка. Напрямок гвинтових канавок переважно правий. Ліві свердла використовують дуже рідко. Уздовж канавок на циліндричній частині свердла розміщені вузькі полозки, які називають *стрічками*. Вони призначені для зменшення тертя свердла об стінки отвору (свердла діаметром 0,25...0,5 мм виготовляють без стрічок).

Під час свердління утворюються круглі отвори. Отвори можуть бути *наскрізними* та *глухими* (мал. 91).

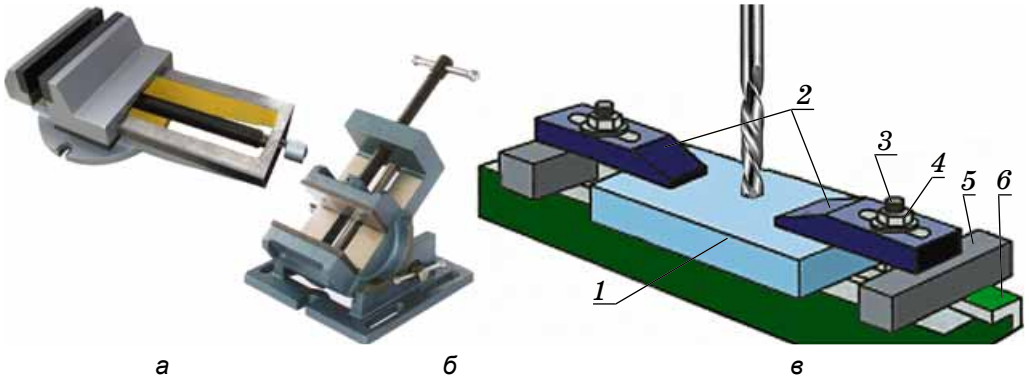
У навчальних майстернях свердління металів виконують за допомогою свердлильних верстатів та електричних дрелів. Свердлильний верстат є найбільш безпечним у процесі свердління. Перед свердлінням деталі (заготовки) потрібно міцно закріпити. Установлювати та закріплювати заготовки на робочому столі свердлильного верстата можна різними способами. Це залежить від розмірів, форми й маси заготовки, від діаметра оброблюваного отвору та інших чинників.

Дрібні деталі під час свердління в них отворів діаметром до 10 мм звичайно закріплюють у ручних лещатах або підтримують плоскогубцями.

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



Мал. 91. Типи отворів: а – наскрізний; б – глухий



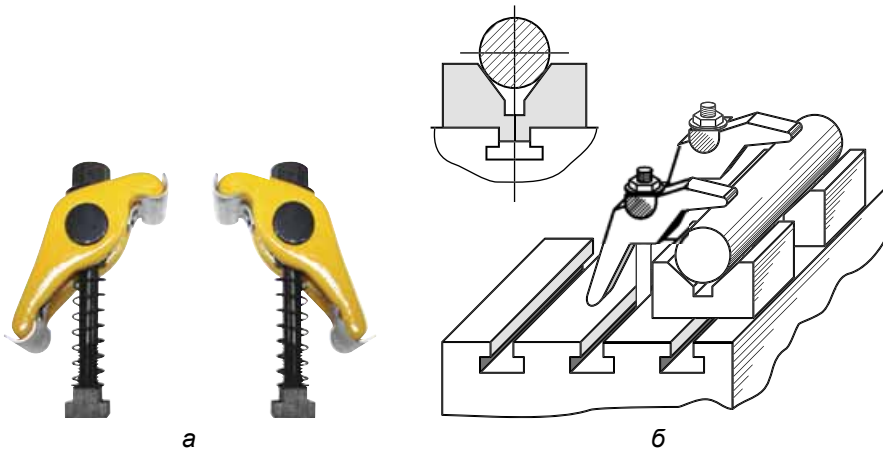
Мал. 92. Пристосування для кріплення заготовок: а – машинні лещата звичайні; б – машинні лещата зі змінним кутом нахилу; в – кріплення заготовки притискними планками

Заготовки, які не поміщаються між губками лещат, закріплюють притискними планками безпосередньо на робочому столі (мал. 92, в). Заготовку 1 розміщують на робочому столі 6. Притискні планки 2 однією частиною притискають заготовку 1, а іншою опираються на підкладки 5. Для фіксування деталі затискають гайки 4 болтів 3, які входять у пази притискних планок 2.

Під час свердління циліндричної поверхні збоку або навіть зверху слід використати універсальні притискні пристрої та підготувати відповідний майданчик (мал. 93).

В усіх випадках закріплення заготовок під час обробки наскрізних отворів необхідно враховувати можливість виходу різального інструмента з отвору в кінці обробки, щоб не пошкодити поверхню стола або лещат.

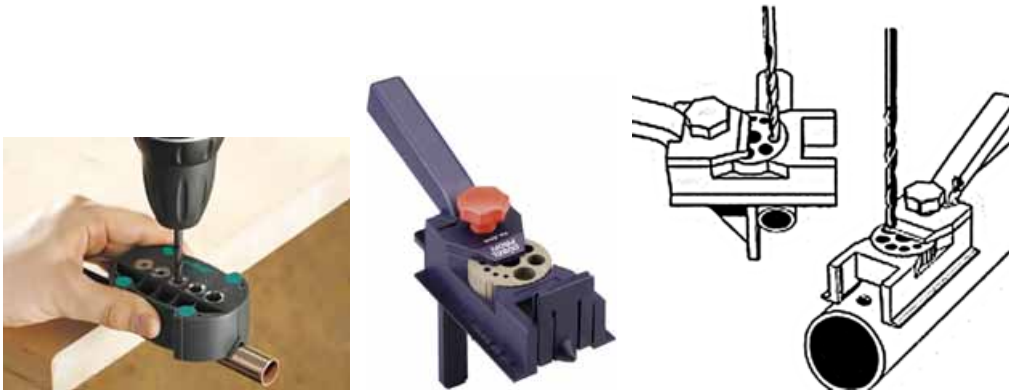
Свердління виконують за попередньою розміткою з накерненими центрами отвору або без них, використовуючи спеціальні пристрої – кондуктори.



Мал. 93. Свердління отворів у циліндричних деталях: а – універсальний притискний пристрій; б – спосіб кріплення деталі

Свердління за розміткою виконують, як правило, у два прийоми. Установивши свердло у відповідності з накерненим центром майбутнього отвору, виконують засвердлювання на глибину близько  $1/4$  діаметра свердла. Переконавшись за одержаним отвором, що свердло йде по центру, виконують свердління повністю. Якщо свердло пішло вбік від наміченого центра (з'їхало), то для виправлення отвору необхідно повторно методом зміщення накернити центр, розмістивши кернер під незначним кутом, та здійснити ще одне засвердлювання й, переконавшись у його правильності, довести свердління до кінця.

Продуктивним вважається свердління отворів у кондукторах (мал. 94).



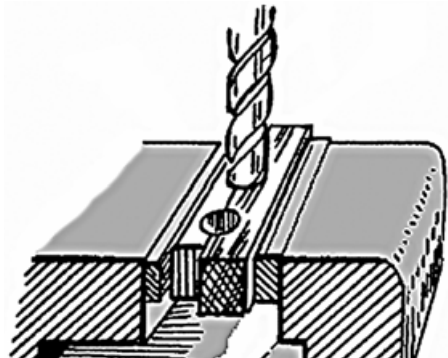
Мал. 94. Свердління отворів за допомогою кондукторів

Кондуктори застосовують, щоб досягти високої точності розміщення осі отвору, скорочення часу на встановлення, вивірення і закріплення заготовок.

Під час свердління наскрізного отвору, коли свердло підходить до його виходу, необхідно зменшити подачу. Свердлячи так званий глухий отвір, його глибину слід контролювати спеціальним пристроєм, який розміщено на верстаті. Якщо такого пристрою немає, користуються упорною втулкою-обмежувачем.

Якщо потрібно просвердлити неповний отвір в одній заготовці, то в листах закріплюють одночасно дві заготовки так, щоб їхні поверхні, на яких мають бути одержані неповні отвори, збіглися. Потім на лінії стикування заготовок розмічають центри отворів і свердлять за допомогою звичайного прийому (мал. 95).

Якщо необхідно обробити верхню частину отвору для одержання фасок або циліндричних заглибин, наприклад під потайну головку гвинта або заклепки, виконують *зенкування* (мал. 96).



Мал. 95. Свердління неповних отворів



Мал. 96. Зенкування отвору

Зенкування виконують за допомогою зенківки або свердлом більшого діаметра. У такому випадку, не знімаючи заготовки зі стола, щоб не порушувати співвісності шпинделя верстата і просвердленого отвору, замінюють свердло відповідно зенківкою та обробляють верхню частину отвору до розмірів, зазначених на кресленні.

#### *Основні види браку під час свердління отворів*

Груба поверхня просвердленого отвору (тупе свердло, надто велика подача, недостатнє охолодження свердла).

Діаметр просвердленого отвору перевищує заданий (неправильний вибір розміру свердла, не симетрично загострені різальні кромки свердла).

Вісь отвору перекошена (неправильне встановлення деталі на столі верстата або пристрої, неперпендикулярність стола і шпинделя верстата).

**Під час свердління отворів необхідно виконувати такі правила безпеки праці:**

1. Одягнути спецодяг, захисні окуляри.
2. Надійно закріпити свердло в патроні верстата.
3. Не залишати ключ у патроні після затискання свердла.
4. Міцно закріпити деталь на столі верстата в лещатах.
5. Під час свердління коротких заготовок використовувати пристрої для закріплення.
6. Свердло до деталі подавати плавно, без зусиль та ривків.
7. Бути особливо уважним та обережним у кінці свердління.
8. Свердлячи наскрізний отвір, передбачити підкладну основу.
9. Не відволікатися під час роботи.
10. Не допускати утворення довгих закручених стружок. Періодично виводити свердло з отвору й чистити його.
11. Перед зупинкою верстата відвести свердло від заготовки.
12. Після зупинки обертання свердла прибрати робочий стіл верстата.

### **ПРАКТИЧНА РОБОТА № 9**

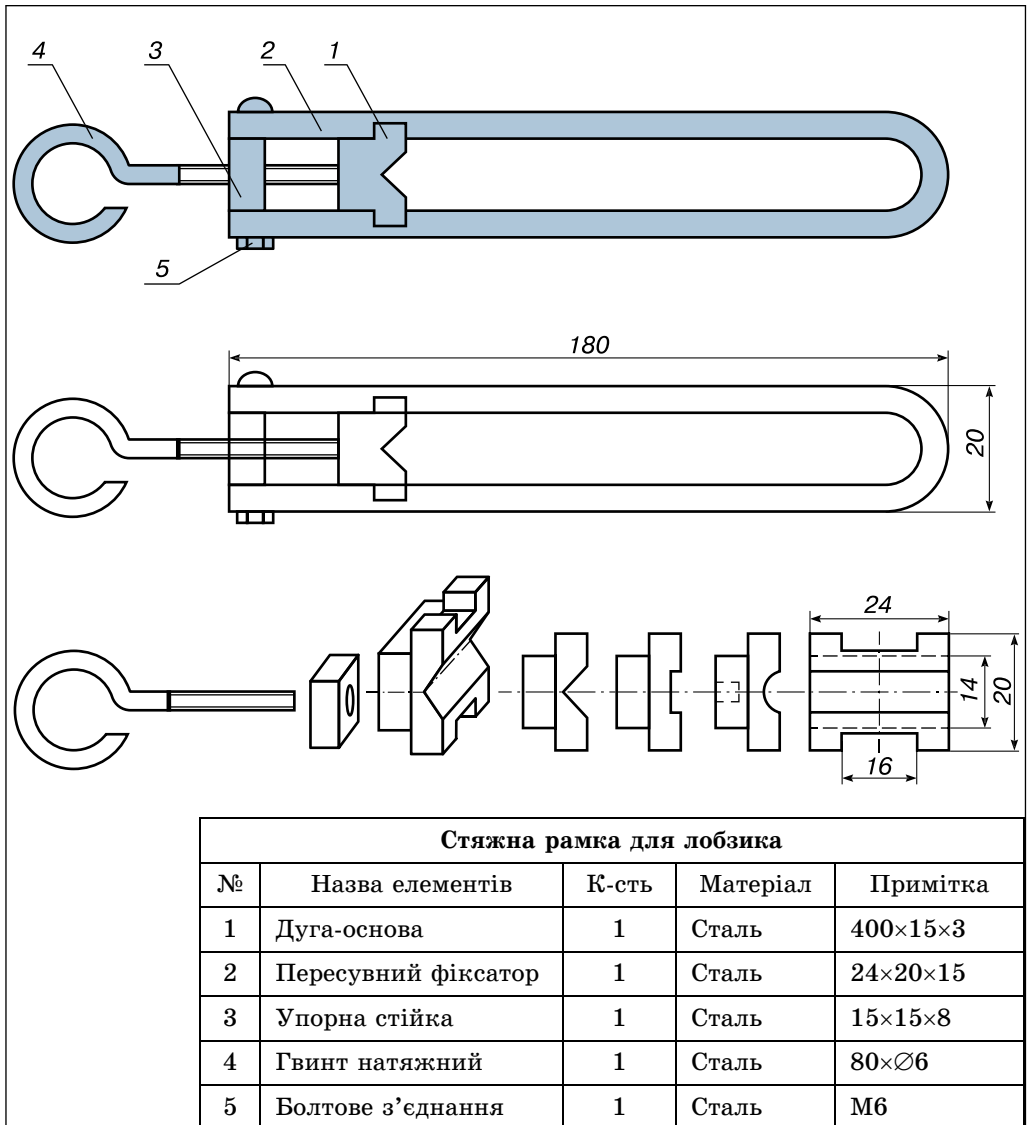
#### **Свердління отворів за розміткою**

*Обладнання та матеріали:* свердла для роботи по металу, ручні лещата, машинні лещата, затискні пристрої, пробні заготовки, заготовки деталей спроектованого виробу, свердлильний верстат.



### Послідовність виконання роботи

1. Підготуй свердлильний верстат до роботи, закріпи свердло.
2. Виконай розмітку центрів отворів на заготовці.
3. Надійно закріпи деталі спроектованого виробу на робочому столі верстата.
4. Увімкни верстат, плавно підведи свердло до заготовок.
5. Просвердли потрібні отвори на задану глибину або наскрізь.
6. Перевір якість свердління.
7. Визнач, які подальші технологічні операції необхідно виконати, щоб завершити виготовлення виробу (мал. 97).



Мал. 97. Стяжна рамка для лобзика



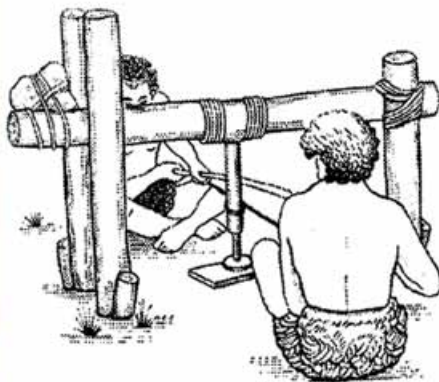
### Для найдопитливіших



Перші свердлильні операції були відомі ще в Давньому Єгипті. Про це свідчать малюнки, залишені на стінах печер, на яких зображено процеси різання матеріалів, у тому числі й свердління каменю кремнієвими бурами, закріпленими в примітивному верстаті (мал. 98, а). Це дуже цікавий факт, оскільки в цей період було розвинуто гончарне мистецтво й ремісники в основному працювали з глиняними матеріалами, виготовляючи різний посуд, а в Єгипті його виготовляли з каменю. На території нинішньої України перші свердлильні верстати з'явилися приблизно 150–40 тис. років тому (мал. 98, б).



а



б

Мал. 98. Наскельне зображення пристроїв для різання матеріалів давніх єгиптян (а) та пристрій для свердління матеріалів давніх українців (б)



Свердління, зенкування, зенкер, кондуктор, різцетримач.



*Зенкер* – різальний інструмент для обробки отворів.

*Зенкування* – процес обробки вхідної частини отвору в деталі для утворення гнізд під потаємні головки кріпильних елементів.

*Кондуктор* – верстатний пристрій, що забезпечує правильне положення деталі та інструмента.

*Поступальний рух* – рух свердла паралельно осі обертання.



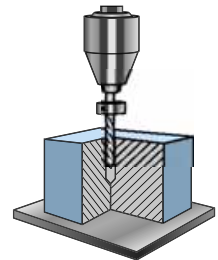
1. Як підготувати свердлильний верстат до роботи?
2. У чому полягає особливість зенкування?
3. Які види браку можливі при обробці отворів і в чому їх причина?
4. Яких правил безпеки праці необхідно дотримуватися під час свердління отворів на свердлильному верстаті?

## Тестові завдання

1. Який технологічний процес називають свердлінням?
  - А процес розколювання металу
  - Б процес утворення стружки
  - В процес різання матеріалу різальним інструментом
  - Г процес заглиблення різального інструмента в оброблюваний матеріал
  
2. У якому переліку технологічних операцій найбільш доцільно зазначено послідовність прийомів виготовлення отворів великого діаметра в металевих заготовках?
  - А розмічання місця свердління, свердління отвору свердлом згідно з діаметром, визначеним кресленням
  - Б намічання місця свердління, свердління отвору свердлом згідно з діаметром, визначеним кресленням
  - В розмічання місця свердління отвору, намічання місць свердління керном, свердління отвору свердлом діаметра, меншого за той, який визначений кресленням, свердління отвору свердлом згідно з діаметром, визначеним кресленням
  - Г розмічання місця свердління отвору, кернування місця свердління отвору, свердління отвору свердлом згідно з діаметром, визначеним кресленням
  
3. Яка частина свердлильного верстата призначена для встановлення на ній оброблюваних заготовок?
 

А станина      Б робочий стіл      В ручні лещата      Г основа
  
4. Яку операцію виконують, щоб одержати на просвердлених отворах конічні заглиблення?
 

А розсвердлювання      Б свердління на задану глибину  
В зенкування      Г розточування
  
5. Як кут заточування різальної частини свердла залежить від твердості металу, що підлягає свердлінню?
  - А зменшується зі збільшенням твердості
  - Б зменшується зі зменшенням твердості
  - В збільшується зі зменшенням твердості
  - Г збільшується зі збільшенням твердості
  - Д для обробки всіх металів залишається однаковим
  
6. Для чого призначене пристосування, закріплене на свердлі?
  - А для вимірювання діаметра отвору
  - Б для вимірювання діаметра свердла
  - В для уникнення нагрівання свердла
  - Г для обмеження глибини свердління
  - Д для обламування стружки



## § 10. 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?

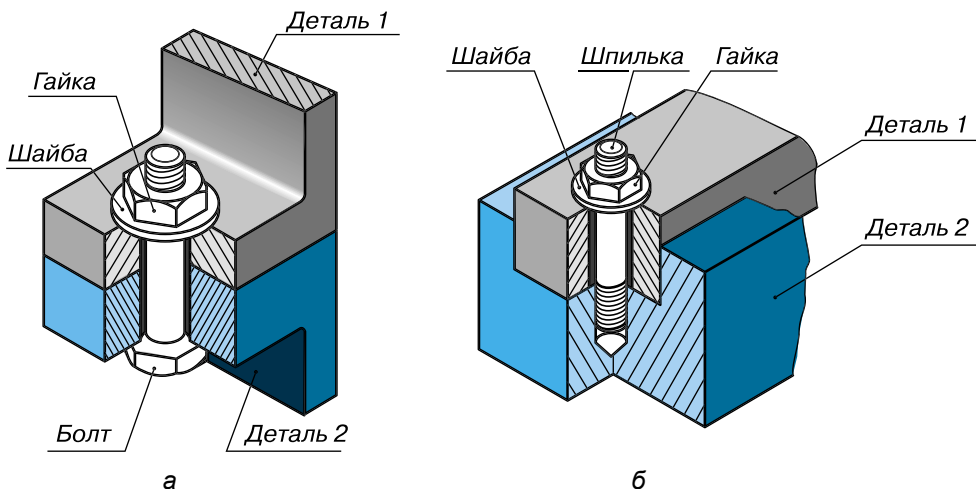
У сучасній техніці великого поширення набули різьбові з'єднання, що застосовують для рознімного з'єднання деталей. До їх позитивних якостей належать універсальність, надійність, зручність складання та розбирання, простота виготовлення. Основними деталями різьбових з'єднань є гвинти, болти з гайками та шпильками (мал. 99).



Мал. 99. Деталі різьбових з'єднань: а – гвинт; б – болт; в – гайки; г – шпилька

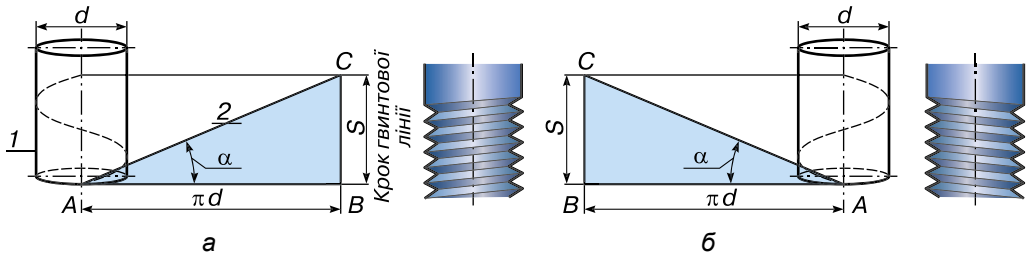
**Гвинти** відрізняються від болтів тим, що загвинчуються безпосередньо в різьбові отвори з'єднуваних деталей виробу. У гвинтових з'єднаннях, на відміну від болтових, немає гайок.

**Шпилька** – циліндричний стержень з різьбою на двох кінцях. Один кінець шпильки вгвинчується в різьбовий отвір деталі, а на другий нагвинчується гайка. Шпилькове з'єднання (мал. 100, б) складається зі шпильки, шайби, гайки та з'єднуваних деталей. Ці з'єднання використовують, коли немає місця для головки болта або коли одна зі з'єднуваних деталей має значну товщину.



Мал. 100. Види з'єднань: а – болтове; б – шпилькове

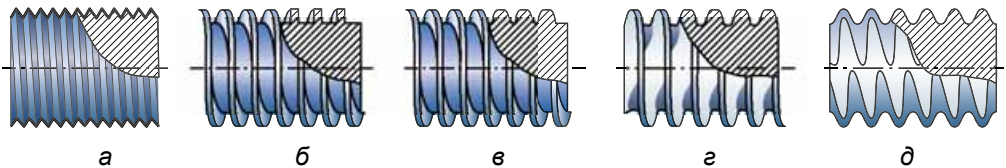
Щоб уявити, як утворюється різьба, розглянемо такий приклад. Візьмемо циліндр 1 і паперовий прямокутний трикутник 2 (мал. 101). Катет  $AB$  трикутника дорівнює довжині кола основи циліндра. Намотаємо цей трикутник на циліндр, тримаючи його так, щоб катет  $AB$  збігався з основою циліндра. Катет  $AB$  обернеться навколо осі один раз, а гіпотенуза  $AC$  утворить криву на поверхні циліндра, яка називається *гвинтовою лінією*. Кут  $\alpha$ , під яким піднімається гвинтова лінія, називається кутом підйому гвинтової лінії. Гвинтова лінія (різьба) може бути правою і лівою, залежно від напрямку підйому витків на циліндричній поверхні.



Мал. 101. Утворення гвинтової лінії: а – правої; б – лівої

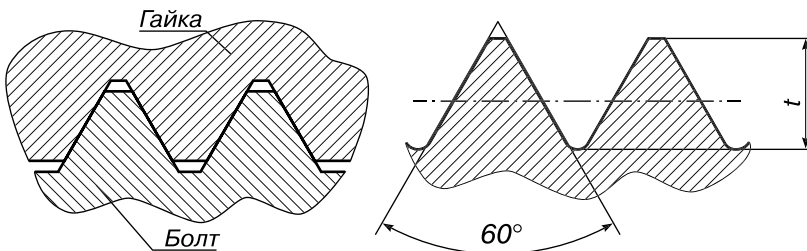
Якщо гвинтова лінія піднімається зліва направо (проти годинникової стрілки), то відповідна їй різьба називається *правою* (мал. 101, а). При утворенні гвинтової лінії в протилежному напрямку (мал. 101, б) відповідна їй різьба називається *лівою*.

Якщо по цих лініях прорізати канавки певного профілю, то утвориться різьба, назва якої залежить від геометричної форми канавки (мал. 102).

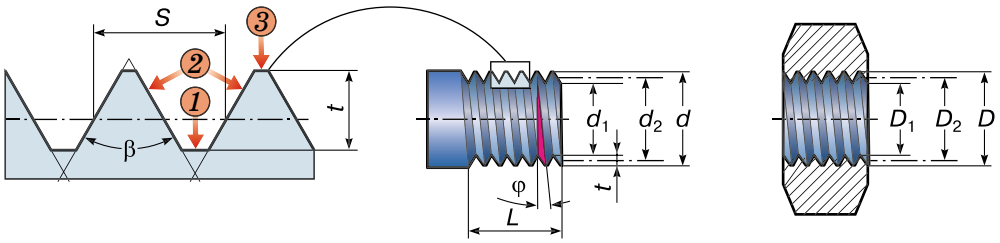


Мал. 102. Профілі різьби: а – трикутна; б – прямокутна; в – трапецієвидна; г – упорна; д – кругла

Великого поширення в техніці набула метрична різьба. Це різьба, профіль якої має вигляд рівностороннього трикутника з кутом при вершині  $60^\circ$  (мал. 103).



Мал. 103. Профілі метричної різьби на болті та гайці



Мал. 104. Елементи різьби:  $d, D$  – зовнішній діаметр (зовнішньої, внутрішньої різьби);  $d_1, D_1$  – внутрішній діаметр;  $d_2, D_2$  – середній діаметр;  $L$  – довжина різьби;  $S$  – крок різьби;  $\beta$  – кут профілю різьби;  $\varphi$  – кут підйому гвинтової лінії;  $t$  – висота профілю; 1 – впадина; 2 – бокова сторона профілю; 3 – вершина

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

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

Різьба характеризується її елементами (мал. 104).

*Кроком різьби  $S$*  називають відстань, яку проходить гвинт у поздовжньому напрямі за один оберт.

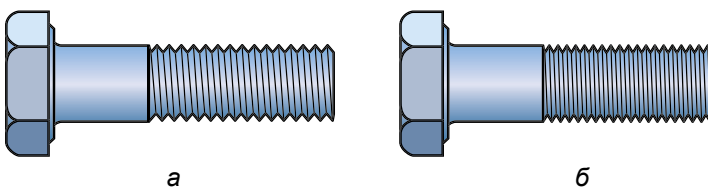
*Кутом профілю різьби  $\beta$*  називають кут між бічними сторонами профілю різьби, виміряний у площині, що проходить через вісь болта.

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

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

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

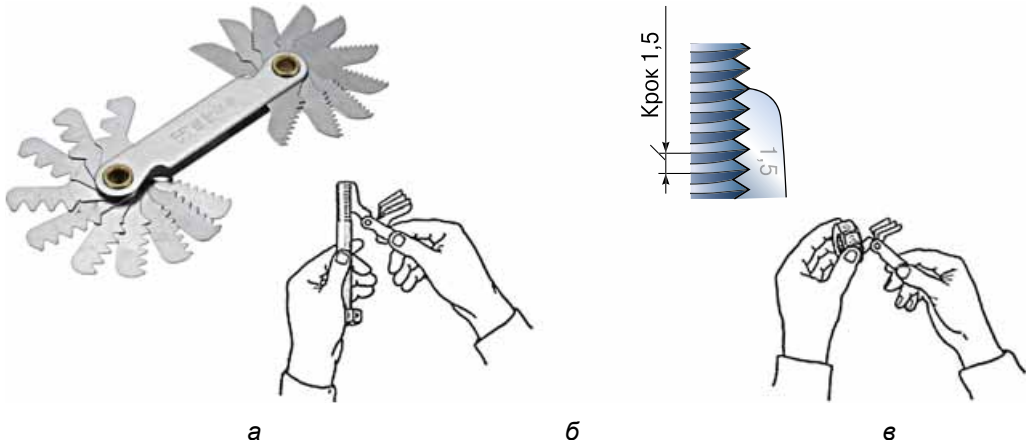
Метрична різьба характеризується кроком і діаметром гвинта, вираженим у міліметрах. Метричні різьби поділяють на різьби з великим та малим кроком різьби. Різьби з великим кроком різьби (мал. 105, а) позначають літерою  $M$  і цифрою, що характеризує діаметр, наприклад  $M5, M8$  тощо. Такий запис означає, що метрична різьба з нормальним (визначеним стандартом) кроком та її діаметром відповідно 5 мм та 8 мм. Різьби з дрібним кроком (мал. 105, б) позначають літерою  $M$  і цифрами, які показують діаметр різьби і крок (через знак множення), наприклад:  $M12 \times 1; M24 \times 1,5$  тощо.



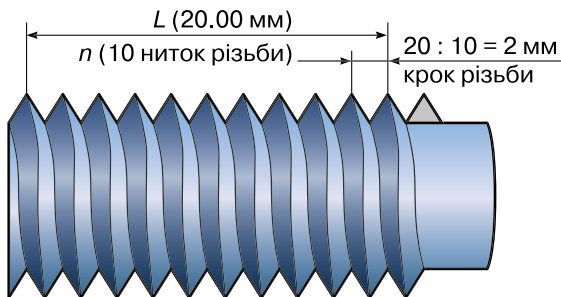
Мал. 105. Метрична різьба: а – з великим кроком; б – з дрібним кроком



У практиці слюсарної обробки часто виникає потреба визначити розміри елементів різьби на готовій деталі. У цьому випадку зовнішній діаметр вимірюють штангенциркулем або мікрометром. Крок різьби визначають за допомогою різьбоміра (мал. 106).



Мал. 106. Вимірювання кроку різьби різьбоміром: а – загальний вигляд різьбоміра; б – вимірювання зовнішнього кроку різьби; в – вимірювання внутрішнього кроку різьби



Мал. 107. Вимірювання і визначення кроку різьби

За відсутності різьбоміра крок різьби вимірюють масштабною лінійкою. Вимірявши певну довжину ниток різьби, крок різьби  $S$  визначають за формулою:

$$S = \frac{L}{n},$$

де  $L$  – довжина вимірюваної величини;  $n$  – кількість ниток різьби (мал. 107).

Зображувати різьбу такою, як ми її бачимо, дуже складно. Тому на кресленнях це роблять спрощено.

На зовнішній поверхні (на стержні) по зовнішньому діаметру різьбу зображують суцільною товстою основною лінією (мал. 108, а), що відповідає внутрішньому діаметру різьби, проводять суцільною тонкою лінією

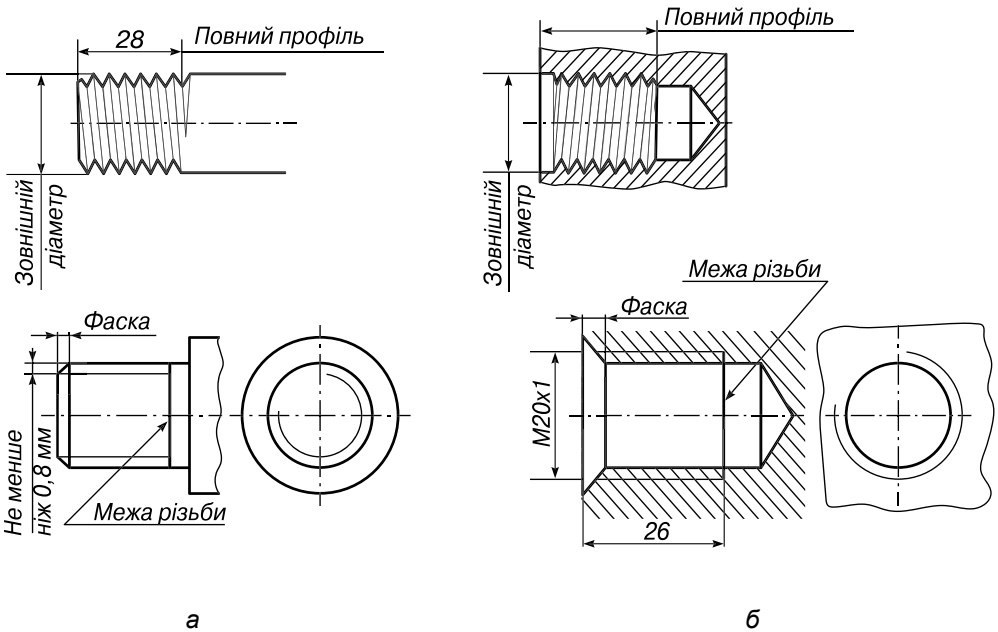
на всій довжині різьби, включаючи і фаску. Причому на вигляді, утвореному проєціюванням на площину, перпендикулярну до осі стержня, проводять дугу, яка приблизно дорівнює довжині ( $s$ ) кола, розімкненого в будь-якому місці, але не на центрових лініях.

Різьбу на внутрішній поверхні (в отворі) показують суцільною тонкою лінією по зовнішньому й суцільною товстою – по внутрішньому діаметру (мал. 108, б). Зверни увагу, що штрихування в розрізі, де показано різьбу, завжди доводять до суцільної товстої лінії.

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

Розглянемо основні види браку при нарізуванні різьби та заходи щодо запобігання їм.

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



Мал. 108. Умове зображення різьби на кресленні:  
а – зовнішньої; б – внутрішньої на розрізі

Поломка мітчика в отворі може статися внаслідок неуважності, під час роботи затупленим мітчиком і через забивання канавок мітчика стружкою. Цей вид браку потребує значної затрати часу на виймання мітчика, окрім того псує різьбу, а іноді спричиняє брак деталі. Щоб запобігти поломці мітчика, під час роботи слід бути уважним, користуватися справним і гострим мітчиком, частіше виймати його для видалення стружки.

Рвана різьба буває під час роботи тупим мітчиком чи плашкою, за відсутності змащування і внаслідок неправильного встановлення різьбонарізного інструмента відносно нарізуваної деталі. Тому, щоб не допустити

цього виду браку, необхідно застосовувати правильно загострені мітчики та плашки, змащувати й 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 коли діаметр стержня під різьбу менший від установленого технічними вимогами. За правильно вибраного й виконаного діаметра отвору для внутрішньої різьби та діаметра стержня для зовнішньої різьби цього браку не буде.

Зрив різьби буває в тих випадках, коли діаметр просвердленого отвору під різьбу менший від потрібного або ж діаметр стержня під зовнішню різьбу більший, ніж це передбачено. Щоб запобігти зриву різьби, потрібно вибирати правильний діаметр отвору і стержня.

Для контролю внутрішніх різьб застосовують граничні різьбові калібр-пробки (мал. 109, а). Якщо в отвір не проходить прохідна калібр-пробка або проходить непрохідна калібр-пробка, то деталь вважають браком.



Мал. 109. Контроль якості різьби:  
а – калібр-пробки; б – калібр-кільця; в – спосіб перевірки

У першому випадку брак можна виправити, якщо різьбовий отвір пройти новим справним мітчиком, який збільшить діаметр різьби. У другому випадку брак усунути неможливо.

Якість зовнішньої різьби перевіряють різьбовими калібр-кільцями (мал. 109, б), різьбовими мікрометрами або різьбомірами.

### Для найдопитливіших



Застосування гвинтових поверхонь у техніці почалося ще в античні часи. Вважається, що першим гвинт винайшов Архіт Тарентський – філософ, математик і механік, який жив у V–IV ст. до н. е. Широко відомий винайдений Архімедом гвинт, що застосовувався для переміщення рідин і силючих тіл. Зараз «гвинт Архімеда» називається «шнек» і транспортні механізми називаються відповідно – «шнековими механізмами». Приклад такого механізму – ручна м'ясорубка.

Перші кріпильні деталі, що мають різьблення, почали застосовуватися в Давньому Римі на початку нашої ери. Однак через високу вартість їх використовували тільки в ювелірних прикрасах, медичних інструментах та інших коштовних виробках.

Широке застосування ходові та кріпильні різьби знайшли лише в Середньовіччі. Виготовляли зовнішню різьбу так: на циліндричну заготовку намотували змащену крейдою або фарбою мотузку, потім по утвореній спіральній розмітці нарізували гвинтову канавку. Замість гайок з внутрішнім різьбленням використовували втулки з двома або трьома штифтами.



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



*Гайка* – металева деталь, що має отвір з різьбою.

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

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

*Різьба* – гвинтова канавка на циліндричній або конічній поверхні.

*Рознімне з'єднання* – з'єднання, яке можна розбирати й складати, не руйнуючи з'єднувальних елементів.

*Профіль різьби* – переріз її витка площиною, що проходить через вісь циліндра або конуса, на яких нарізано різьбу.

*Трапецеїдальна різьба* – різьба, що має профіль у вигляді трапеції.

*Шпилька* – циліндричний стержень із різьбою.



1. Як утворюється метрична різьба?
2. Які елементи має метрична різьба?
3. Як позначають метричну різьбу з малим кроком?
4. Який інструмент використовують для перевірки якості нарізання різьби?



### Тестові завдання

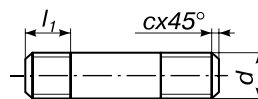


1. З'єднання, яке утворюється внаслідок нагвинчування однієї деталі на іншу, називають:

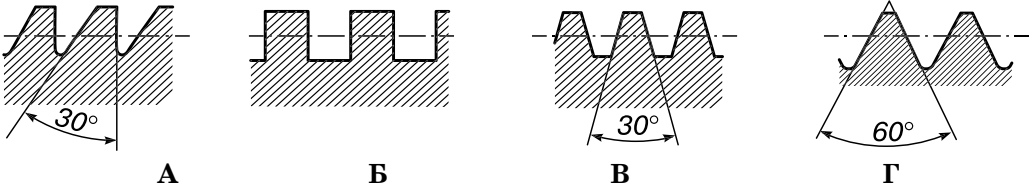
- А болтовим
- Б гайковим
- В різьбовим
- Г нерознімним
- Д рознімним

2. Яке з'єднання зображено на малюнку?

- А болтове
- Б шпилькове



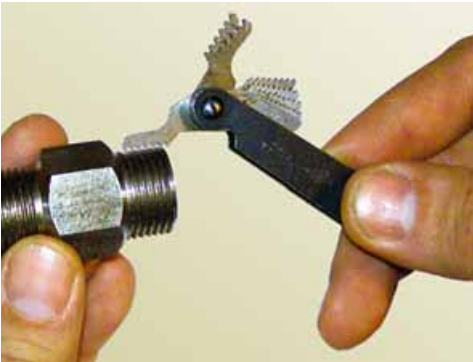
3. Який профіль різьби необхідно застосувати в механізмах, що зазнають значних зусиль, які діють уздовж осі?



4. Від яких параметрів залежить вибір діаметра стержня та отвору під час нарізання різьби?

- А від твердості матеріалу, у якому передбачається нарізати різьбу
- Б від довжини різьби, яку передбачається нарізати
- В від способу нарізання
- Г від виду інструмента, яким передбачається нарізати різьбу
- Д від діаметра різьби
- Е від усіх перелічених параметрів

5. Що перевіряють методом, зображеним на малюнку?



А тип різьби

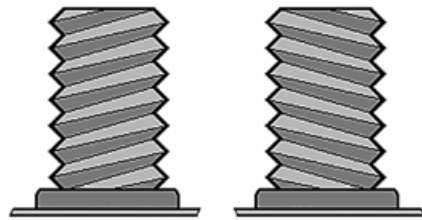
Б довжину різьби

В крок різьби

6. На якому зображенні показано виріб з правою різьбою?



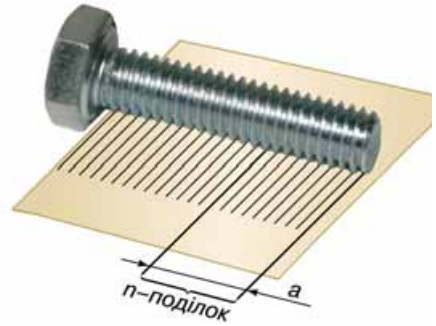
А



Б

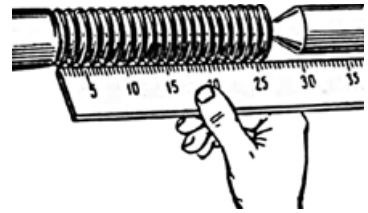
7. Який параметр перевіряють зображеним методом?

- А глибина різьби
- Б вид профілю різьби
- В крок різьби
- Г зовнішній діаметр різьби
- Д внутрішній діаметр різьби



8. Який крок різьби визначений зображеним методом?

- А 25,0 мм
- Б 5,0 мм
- В 1,0 мм
- Г 0,1 мм



## § 11. ТЕХНОЛОГІЯ НАРІЗАННЯ ВНУТРІШНЬОЇ І ЗОВНІШНЬОЇ РІЗЬБИ



1. Як утворюється різьба?
2. Якими параметрами характеризуються різьбові поверхні?
3. Для чого нарізують різьбу на поверхнях?

У сучасному виробництві широко використовують високопродуктивні методи нарізання різьби на металорізальних верстатах за допомогою різьбонарізних інструментів (мал. 110). Успішно отримують різьбу і за допомогою інструментів для накатування та ін. Однак, виконуючи слюсарні роботи, переважно доводиться нарізати різьбу ручним способом.



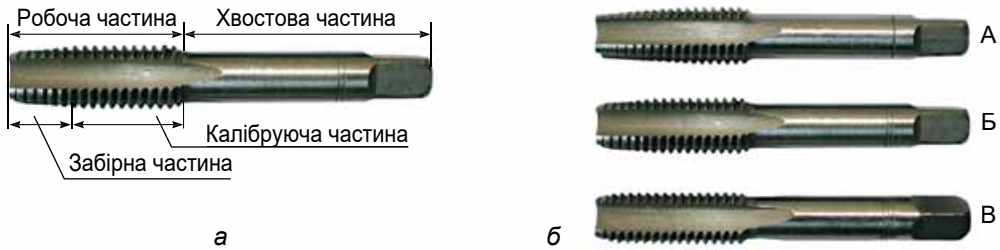
а



б

Мал. 110. Нарізання різьби: а – на токарному верстаті; б – способом накатування





Мал. 111. Мітчик: а – будова; б – комплект мітчиків

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

*Мітчик* (мал. 111) – різальний інструмент у вигляді загартованого гвинта із кількома прорізними на ньому поздовжніми прямими або гвинтовими канавками, які утворюють різальні кромки. Мітчик працює при двох одночасних рухах: обертovому (мітчика або заготовки) та поступальному (уздовж осі мітчика). Мітчик має робочу частину і хвостову частину (хвостовик).

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

Хвостова частина – це стрижень для закріплення мітчика в патроні або воротку; квадрат служить для передачі крутного моменту.

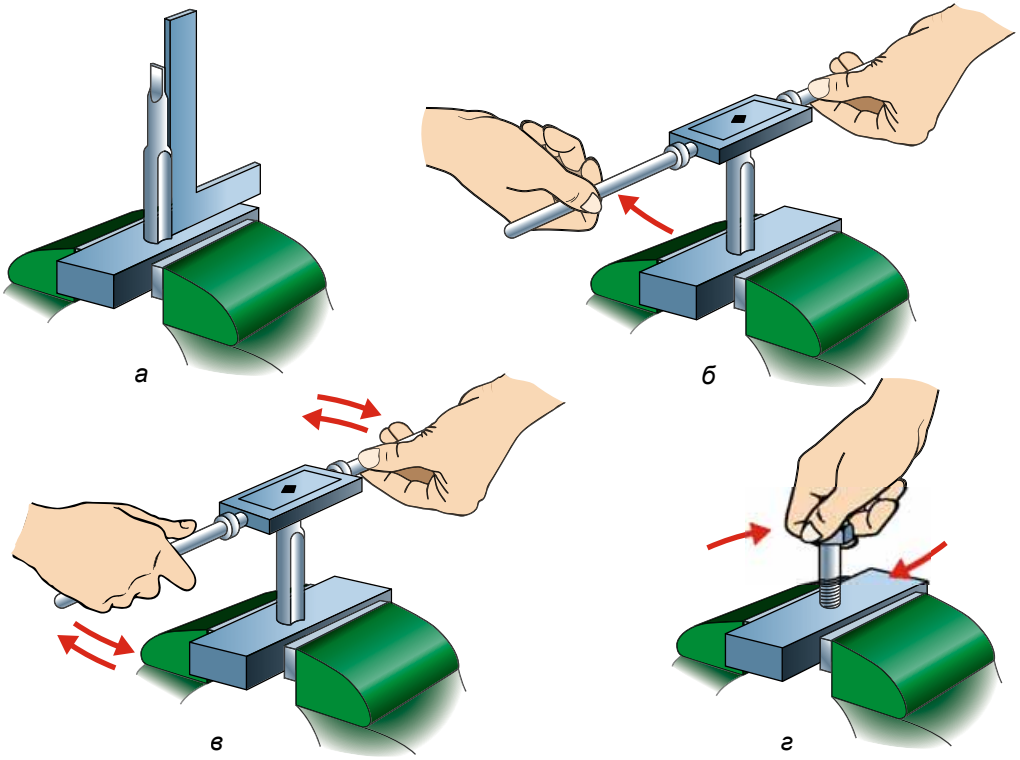
Ручні (слюсарні) мітчики служать для нарізання різьби ручним способом. Їх виготовляють комплектами. У комплект, що складається з трьох мітчиків, входять чорновий, середній та чистовий. Чорновий мітчик має на хвостовій частині одну кругову риску (канавку), середній – дві й чистовий – три риски (мал. 111, б). На мітчиках указується також тип різьби та її розмір. За зовнішнім виглядом мітчики одного комплекту відрізняються тим, що чорновий має більшу забірну частину (конус) і зрізану різьбу на калібрувальній частині, а чистовий – незначний забірний конус і повний профіль різьби на калібрувальній частині.

В основному використовують чорнові та середні мітчики. Чистові мітчики використовують під час нарізання різьби великого діаметра з великим кроком.

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 спричинює зривання ниток різьби або заклинювання й поломку мітчика.

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

Після свердління отвору під різьбу деталь закріплюють у лецатах, чорновий мітчик змащують мастилом і у вертикальному положенні, контролюючи кутником, уставляють в отвір (мал. 112, а). 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 (мал. 112, б). Після одного-двох повних обертів зворотним рухом мітчика



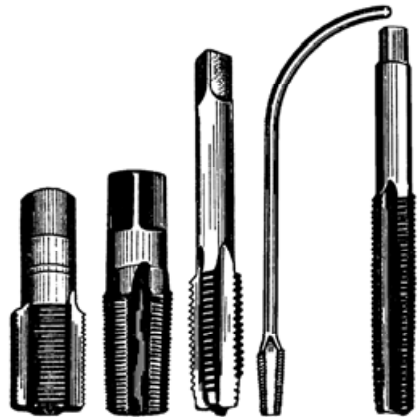
Мал. 112. Нарізання внутрішньої різьби: а – установлення мітчика; б, в – прийоми нарізання різьби; г – перевірка якості нарізання

на чверть його оберту ламають стружку. Закінчивши нарізання, обертанням воротка у зворотному напрямку викручують мітчик.

Другий і третій мітчики змащують мастилом і по чергово вводять в отвір без воротка. Після того як мітчик установиться по різьбі, накладають вороток і продовжують нарізання різьби. Якість різьби в отворі можна перевірити, закрутивши в отвір болт відповідного діаметра (мал. 112, г).

Для нарізання різьби використовують різні за конструкцією мітчики (мал. 113).

Конструкція *плашки* – інструмента, який застосовується для нарізання зовнішньої різьби, аналогічна конструкції мітчика. Плашка – це загартована гайка зі стружковими канавками, які утворюють різальні грані (мал. 114, а). Робоча частина плашки складається із забірної та калібрувальної частин. Її призначення таке саме, як і мітчика. Для нарізання різьби використовують плашки різних конструкцій.



Мал. 113. Різновиди мітчиків



Мал. 114. Інструмент для нарізання зовнішньої різьби: а – плашка суцільна; б – плашка розрізна; в – плашкотримач

У шкільних майстернях ти будеш користуватися суцільними (мал. 114, а) та розрізними (мал. 114, б) плашками.

Суцільні плашки застосовують під час нарізання 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, а на самому кінці знімають фаску. Стержень під різьбу повинен мати чисту поверхню. Не можна нарізати різьбу на стержнях, покритих окалиною чи іржею, бо в цьому випадку дуже спрацьовуються плашки та погіршується якість різьби.

Під час нарізання різьби плашками, як і під час нарізання мітчиками, у результаті деформації під дією сили різання діаметр заготовки збільшується. При цьому збільшується тиск на калібрувальну частину, що може призвести до зриву різьби або поломки плашки.

Щоб запобігти цим явищам і отримати доброякісну різьбу при виготовленні стержня, 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 отворів і стержнів під час нарізання внутрішньої та зовнішньої різьби подано в таблиці 2.

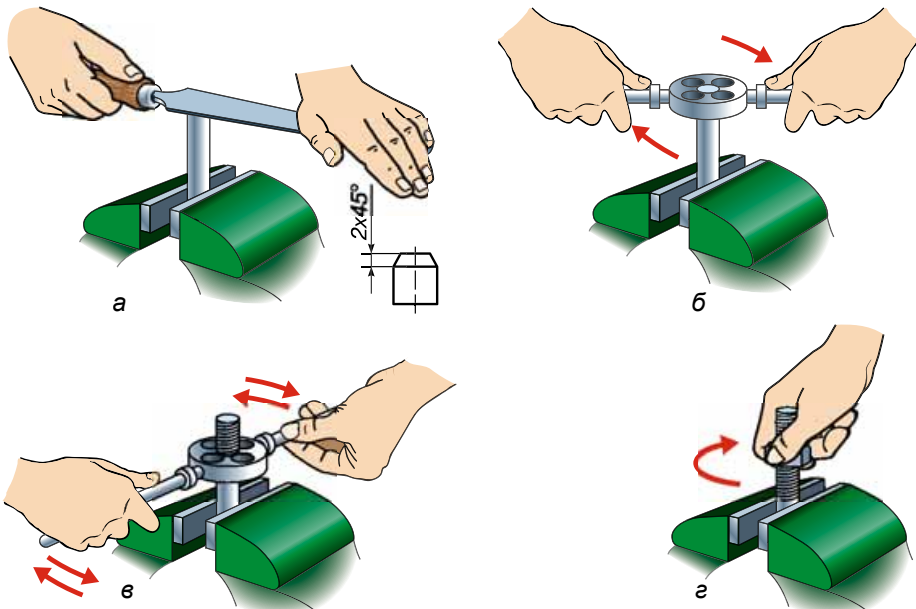
Таблиця 2. Діаметри отворів і стержнів для нарізання метричної різьби (мм)

№ пор.	Позначення різьби	Крок різьби	Діаметр отвору		Діаметр стержня	
			сталь, латунь, алюміній	бронза, чавун	найменший	найбільший
1	M3	0,50	2,5	2,5	2,95	2,98
2	M4	0,70	3,3	3,2	3,90	3,95
3	M5	0,80	4,2	4,1	4,85	4,95
4	M6	1,00	5,0	4,9	5,80	5,90

№ пор.	Позначення різьби	Крок різьби	Діаметр отвору		Діаметр стержня	
			сталь, латунь, алюміній	бронза, чавун	найменший	найбільший
5	M8	1,25	6,7	6,6	7,80	7,90
6	M10	1,50	8,4	8,3	9,75	9,85
7	M12	1,75	10,1	10,0	11,76	11,88
8	M14	2,00	11,8	11,7	13,70	13,82
9	M16	2,00	13,8	13,7	15,70	15,82
10	M18	2,50	15,3	15,1	17,70	17,82
11	M20	2,50	17,3	17,1	19,72	19,86

Перед нарізанням різьби стержень закріплюють у лецатах так, щоб його кінець виступав над рівнем губок лецат на 15...20 мм більше від довжини нарізуваної частини (мал. 115, а). Потім на торець стержня накладають під кутом 90° закріплену в плашкодержачі плашку і з невеликим натиском починають нарізати різьбу, повертаючи плашкодержач короткими рухами за годинниковою стрілкою (мал. 115, б, в).

Усі слюсарні операції на підприємствах виконує *слюсар*. Це робітник, який обробляє метали ручним або механічним інструментом. Слюсар – дуже розповсюджена і багатопланова професія. Робота слюсаря необхідна на всіх етапах створення, експлуатації та ремонту різноманітної техніки.



Мал. 115. Нарізання зовнішньої різьби: а – кріплення деталі, зняття фаски; б – установлення плашки; в – нарізання різьби; г – контроль якості різьби

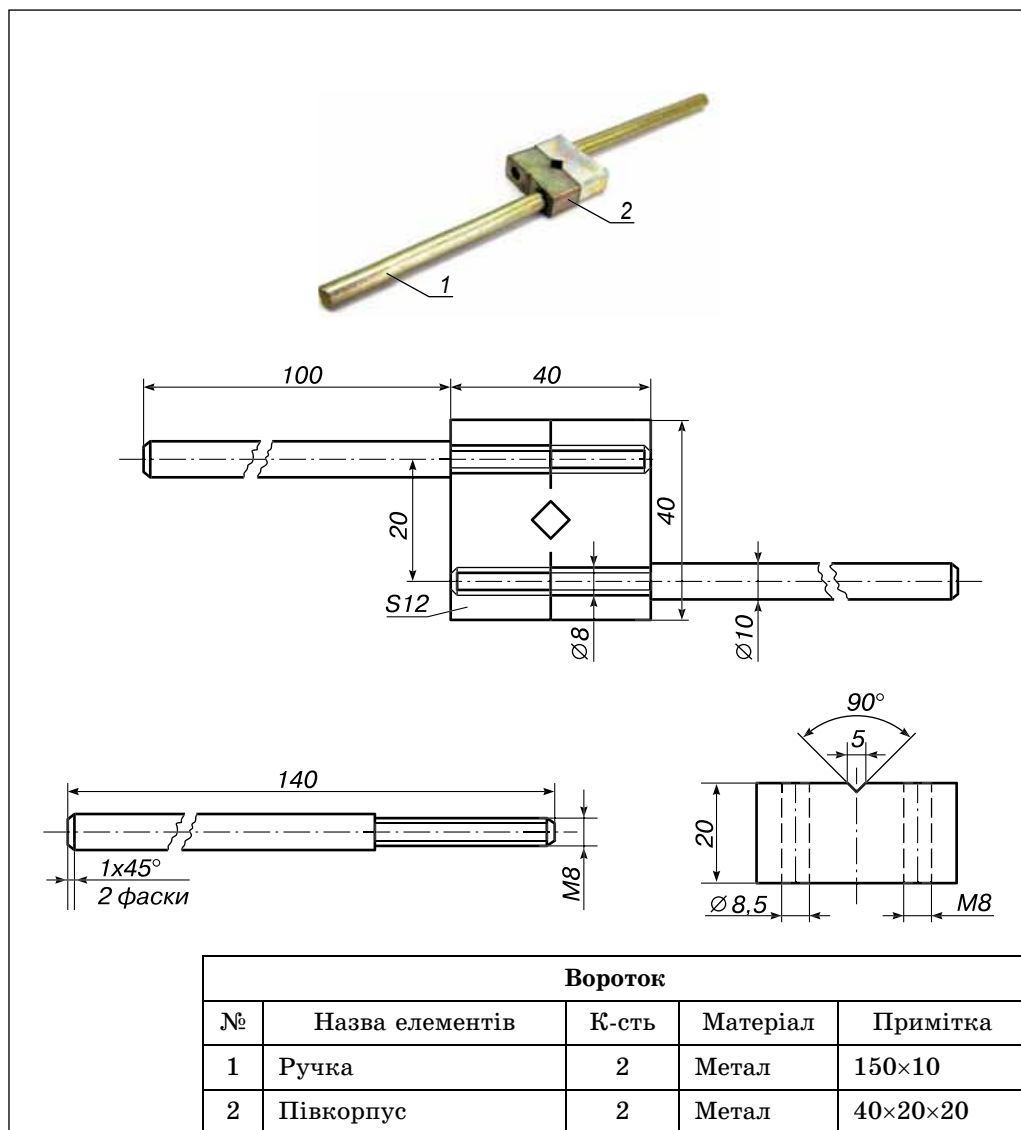
## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 10

### Нарізання зовнішньої та внутрішньої різьби

**Обладнання та матеріали:** технологічні картки на виготовлення виробів з різьбою, деталі виробів, слюсарні лещата, різьбонарізний інструмент, інструмент для перевірки якості різьби, оригінал виробу.

#### Послідовність виконання роботи

1. За завданням учителя або нижчеподаними графічними зображеннями виробу, на підготовлених для виготовлення деталях виробу ознайомся з їх конструктивними елементами (мал. 116).



Мал. 116. Орієнтовний об'єкт праці для практичної роботи № 10

2. Обери окремі деталі для нарізання різьби.
3. З'ясуй тип та розміри елементів різьби.
4. Оглянь поверхню деталі, на яку буде нанесено різьбу.
5. Зніми фаску на стержні деталі для нарізання зовнішньої різьби.
6. Здійсни вибір різьбонарізного інструменту.
7. Наріж різьбу (зовнішню, внутрішню).
8. Перевір якість виконаної роботи.
9. Визнач, які подальші технологічні операції необхідно виконати, щоб завершити виготовлення виробу.
10. Прибери робоче місце.



### Для найдопитливіших

З приходом у наше життя нових будівельних матеріалів і сучасних технологій такі знайомі нам металеві труби відступили на другий план. Зараз більш популярними є труби з металопластику, поліпропілену або поліетилену. Проте в деяких випадках застосування металевих труб просто необхідне. Це зумовлено тим, що вони є універсальними, їх можна використовувати в будь-яких умовах.

Звичайно ж, виникає необхідність з'єднувати труби між собою. Варіантів усього два – зварювання і різьбове з'єднання. Для зварювання потрібен зварювальний апарат. А ось різьбу цілком під силу нарізати самостійно. Для цього використовують ручні (мал. 117, а) та електричні (мал. 117, б) трубні клупи. Клуп дозволяє нарізати різьбу в місцях, де важко це виконати плашкою. Особливо популярний ручний клуп з тріскачкою. Працюючи ним, можна, не знімаючи рукоятки з утримувача, повертати важіль після кожного витка (мал. 117, в).



а



б



в

Мал. 117. Різьбонарізний клуп





*Мітчик, плашка, калібруюча частина, забірна частина.*



*Вороток – пристрій для кріплення мітчика.*

*Мітчик – інструмент для нарізання різьби в отворі.*

*Плашка – інструмент для нарізання різьби на стержні.*

*Плашкодержимач – пристрій для кріплення плашки.*



1. Які інструменти використовують для нарізання зовнішньої та внутрішньої різьби?
2. Яким повинен бути отвір для нарізання різьби?
3. Що спільного у свердла, мітчика, плашки?
4. З якою метою під час нарізання різьби плашку або мітчик потрібно періодично повертати на півоберта назад?



### Тестові завдання



1. Для чого під час нарізання різьби через 1–2 оберти воротка роблять півоберта назад?

**А** щоб полегшити роботу

**Б** щоб сколотити стружку

**В** щоб забезпечити потрібний крок різьби

2. Для нарізання якої різьби призначений зображений мітчик?



**А** метричної діаметром 5 мм та кроком 1,75 мм

**Б** метричної діаметром 12 мм та кроком 1,75 мм

**В** метричної діаметром 12 мм та кроком 5 мм

3. Який мітчик застосовують для першого проходу під час нарізання різьби?



1

**А** мітчик 1



2

**Б** мітчик 2



3

**В** мітчик 3

4. На якому малюнку зображено вороток для мітчика?

1



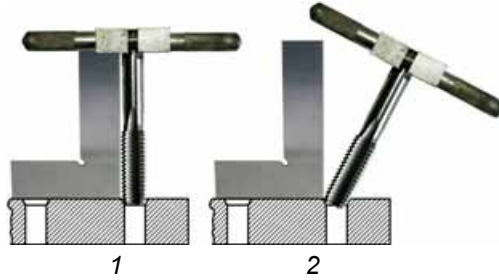
2



**А** на малюнку 1

**Б** на малюнку 2

5. На якому малюнку правильно показано початок нарізання різьби мітчиком?



- А на малюнку 1  
Б на малюнку 2

6. Який кут профілю має метрична різьба?

- А  $45^\circ$     Б  $50^\circ$     В  $55^\circ$     Г  $60^\circ$     Д  $65^\circ$

7. Від чого залежить діаметр стержня та отвору при нарізанні різьби?

- А від матеріалу, у якому виконують отвір  
Б від діаметра різьби, яку мають нарізати

8. Який технологічний процес називають зенкуванням?

- А обробку вхідної частини отвору для знімання фасок, задирок  
Б обробку вихідної частини отвору для знімання фасок, задирок, а також утворення заглиблень під головки болтів, гвинтів і заклепок  
В обробку вхідної або вихідної частини отвору для утворення заглиблень під головки болтів, гвинтів і заклепок  
Г правильної відповіді немає

# Розділ 3

## Основи техніки, технологій і проектування



У цьому розділі ти знайдеш інформацію про розвиток техніки, технологій і проектування.

### **Ти здобудеш знання про:**

- сучасні методи обробки конструкційних матеріалів;
- призначення та конструктивні особливості сучасних електрифікованих знарядь праці та верстатного обладнання;
- сутність безвідходного виробництва;
- етапи та методи проектування;
- особливості технічного та художнього конструювання, формування та призначення банку ідей;
- українські машинобудівні підприємства, заводи, товариства з конструювання сучасного обладнання для обробки конструкційних матеріалів;
- прийоми безпечної праці під час обробки конструкційних матеріалів;
- професії металообробної галузі та навчальні заклади, у яких їх можна отримати.

### **Ти навчишся:**

- пояснювати сутність сучасних методів обробки конструкційних матеріалів, призначення та конструктивні особливості сучасних електрифікованих знарядь праці та верстатного обладнання;
- розробляти власні варіанти конструкції технічних об'єктів за аналогіями з банку ідей та здійснювати їх художнє оздоблення визначеною технікою;
- економно витратити конструкційні матеріали під час проектування та виготовлення виробів;
- формувати банк ідей, використовуючи додаткові джерела інформації;
- дотримуватися правил безпечної праці під час обробки конструкційних матеріалів.



## Тема 3.1. Сучасні методи обробки металу

### § 12. ВІДОМОСТІ ПРО СУЧАСНІ ЕЛЕКТРИФІКОВАНІ ЗНАРЯДДА ДЛЯ ОБРОБКИ МЕТАЛУ



1. Пригадай і поясни відомі тобі методи обробки конструкційних матеріалів.
2. Які електрифіковані знаряддя праці для роботи з металом ти знаєш? Яке їхнє призначення?
3. Назви переваги електрифікованих інструментів над механічними.

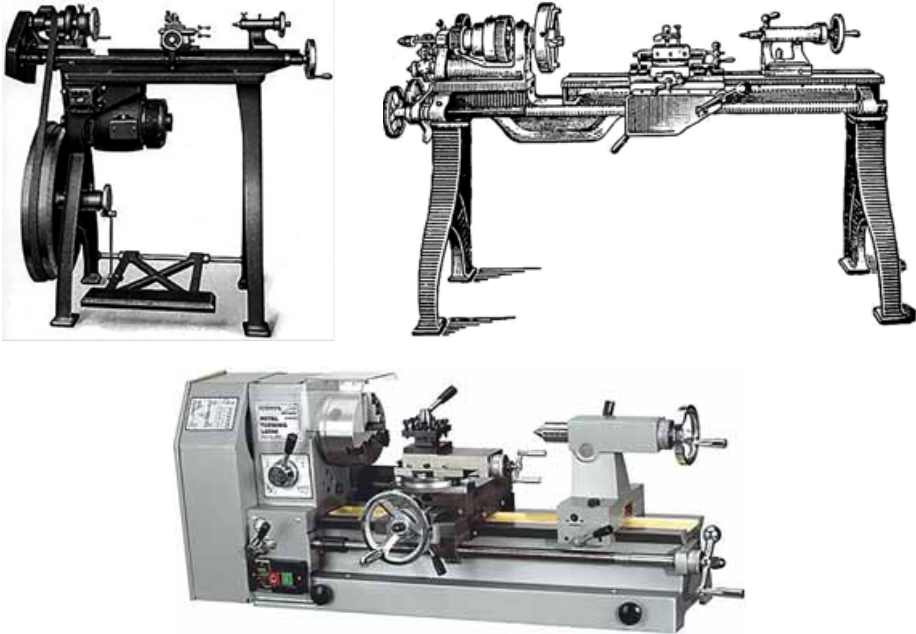
Упродовж усієї історії людства виникали та вдосконалювалися знаряддя праці, що замінюють фізичну працю людини машинною. Цей процес триває дотепер. *Розглянь малюнок 118 та порівняй зображені на ньому механізми.* Усі вони були виготовлені в різні віки й відповідали рівню логіки й технічного мислення свого часу. Щоб отримати досконаліші машини та механізми, які б задовольняли смаки, потреби, уподобання користувачів та давали змогу виконувати відповідні технологічні операції, потрібно постійно працювати над удосконаленням існуючих речей або створювати нові. Нині промисловість випускає безліч електрифікованих знарядь праці для обробки конструкційних матеріалів.



а



б



в

Мал. 118. Давні та сучасні верстати: а – свердлильні; б – токарні по дереву; в – токарні по металу

Тобі вже відомо, що метал обробляють різними технологіями: відливанням, обробкою тиском (прокачуванням, волочінням, пресуванням, куванням, штампуванням), зварюванням тощо. Деревина, як і метал, добре піддається механічній обробці на верстатах. *Різання* є одним з найпоширеніших способів механічної обробки конструкційних матеріалів.

Нині важко уявити сучасне виробництво, де б не використовувалися вироби з металу. Побутові прилади й космічні кораблі, велосипеди та автомобілі, домашні меблі й архітектурні споруди тощо – усе це має в своєму складі деталі з металу, які виготовлено за допомогою різноманітних *електрифікованих інструментів та верстатного обладнання*.

Конструктори, удосконалюючи існуючі знаряддя праці, проектують різноманітні металообробні верстати та електрифіковані ручні інструменти, які відрізняються різними параметрами та якістю обробки.

Широкого використання в побуті, майстернях, на підприємствах набули електродрилі, машинки для різання металу, шліфувальні машини тощо.

Одним з незамінних електроінструментів для свердління отворів є *ручний електродріль (мал. 119)*. Електричні дрилі відрізняються потужністю електродвигуна, особливістю живлення, розмірами. Додаткові конструктивні елементи призначені для регулювання числа обертів та ударної дії свердла, плавного пуску електродвигуна, можливості реверсування (зміна напрямку обертання) тощо.





Мал. 119. Електричні дрилі: а – малогабаритний побутовий дріль; б – акумуляторний дріль з кутовою насадкою; в – акумуляторний електродріль-шурупокрут; г – кутовий електродріль; д – електродріль з рівневим підтримувачем; е – пневматичний гайковерт

Для виконання таких додаткових функцій, зокрема закручування та викручування шурупів, гайок, шліфування та полірування поверхонь, електричні дрилі оснащено наборами інструментів і пристроїв (мал. 120).



Мал. 120. Комплекуючі насадки до електродриля (шурупверта): а – свердла; б – викрутки; в – ключі; г – полірувально-шліфувальні круги

Набори таких пристосувань можуть також бути укомплектовані в спеціальних футлярах (мал. 121).



Мал. 121. Комплект пристосувань для електродриля (шурупверта)





Усі моделі за особливістю приведення їх у дію поділяють на *електричні* та *пневматичні*. Залежно від конструкції, моделі з електричним приводом можуть живитися від мережі постійного або змінного струму чи від акумуляторних батарей, а пневматичні – працювати за рахунок стисненого повітря. Моделі з акумуляторним живленням використовують, якщо немає змоги під'єднатися до електричної мережі (мал. 122, б, в).

Окремі моделі, які називаються *кутовими електродрилями*, мають конструкцію, що дає змогу свердлити отвори в малодоступних місцях (мал. 119, г).



Мал. 122. Електричні різальні інструменти: а – ножиці листові електромеханічні; б – електричний арматуроріз; в – дискова електропилка; г – ножиці висічні; д – ножиці шліцові



Мал. 123. Кутова шліфувальна машинка («болгарка»)



Електроножиці (мал. 122) дозволяють швидко та якісно різати листовий метал, вирізати заготовки, надавати їм потрібних форм та розмірів. Висічні ножиці надають можливість вирізати внутрішні контури. Листові електромеханічні ножиці за принципом дії схожі на звичайні господарські. Різальними елементами слугують два ножі, один з яких – верхній – здійснює зворотно-поступальні рухи у вертикальній площині, а другий закріплено нерухомо на міцній опорній підшві напівкруглої форми. Такі ножиці легко ріжуть листи металу завтовшки до 4,5 мм. Їхня потужність може становити 350...1400 Вт. Що потужніша машинка, то надійніша вона в різанні товстіших листів.



Мал. 124. Різальні та шліфувальні круги

Для різання та шліфування твердих матеріалів (металу, каменю тощо) використовують *кутову шліфувальну машинку*, яку в побутовому мовленні називають болгаркою (мал. 123). Використовуючи відповідні алмазні круги (мал. 124), за допомогою цього інструмента ріжуть керамічну плитку, полірують конструкційні матеріали, знімають з металу іржу тощо.

Електроінструменти особливої конструкції використовують також для нарізання різьби (мал. 125). Це зменшує затрати часу на виконання технологічної операції та покращує якість виконання роботи.



Мал. 125. Електричний різьбонарізний інструмент: а – різьбонарізний дріль; б – електричний клуп; в – різьбонарізний верстат



Мал. 126. Основні частини електродвигуна: а – ротор; б – статор

Як і будь-яка машина, електрифіковані машини мають три основні частини: *електричний двигун, передавальний механізм та виконавчий орган*. Електричний двигун перетворює електричну енергію в механічну роботу. Основними частинами електродвигуна є ротор і статор. *Ротор* – обертова частина електродвигуна (мал. 126, а). *Статор* – нерухома частина електродвигуна з великою кількістю обмоток з мідного дроту (мал. 126, б). Під час проходження через обмотки статора електричного струму утворюється магнітне поле, яке змушує ротор обертатися навколо своєї осі. Обертаний рух від вала ротора передається на робочий орган електрифікованих знарядь праці або верстатів.

У технологічних процесах, що пов'язані з відносно великим обсягом обробки конструкційних матеріалів і які важко виконати за допомогою ручного електрифікованого інструменту, використовують *металообробні верстати*. За допомогою них виконують різноманітні технологічні операції: свердління, шліфування, полірування, фрезерування, точіння, нарізання різьби тощо.

Залежно від виконуваних функцій верстати мають і відповідну назву: свердлильний, шліфувальний, полірувальний, фрезерний, різьбонарізний та ін.

Сучасна промисловість випускає верстати двох типів. До *першого типу* належать компактні верстати, які працюють переважно від електромережі напругою 220 В. Вони мають невеликі розміри та масу, можуть виконувати нескладні технологічні операції, їх зручно транспортувати та встановлювати для виконання роботи. *Другий тип* – це стаціонарні верстати, які використовуються на металообробних підприємствах та мають велику потужність, а відповідно і технологічні можливості.

*Свердлильні верстати* (мал. 127) використовують для отримання в заготовках отворів, а також для зенкерування, розгортання та нарізання різьби мітчиками.

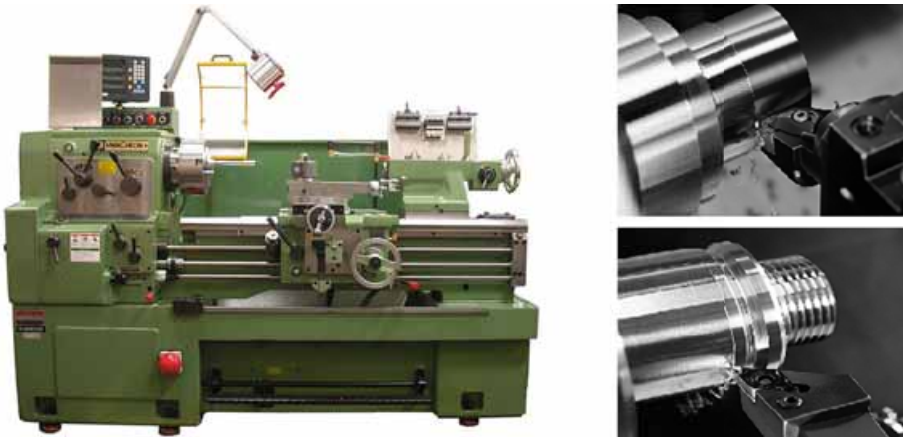
Широкого застосування набувають *портативні свердлильні машини* на магнітній основі. Вона дозволяє встановити верстат у будь-якому просторовому положенні, у місцях, де обмежений доступ свердління стаціонарним верстатом.

Одним з найбільш широко застосовуваних методів обробки металів різанням є *точіння*, тобто отримання деталей, які є тілами обертання.



Мал. 127. Свердлильні верстати: а – побутовий свердлильний верстат; б – свердлильний верстат із ЧПК; в – свердлильний верстат на магнітній основі

На цьому принципі ґрунтується токарна обробка металу, що здійснюється на *токарних верстатах* (мал. 128). За допомогою них можна обробляти циліндричні, фасонні, конічні, торцеві поверхні, нарізати різьбу, виконувати безліч інших робіт з досить високою точністю і якістю.

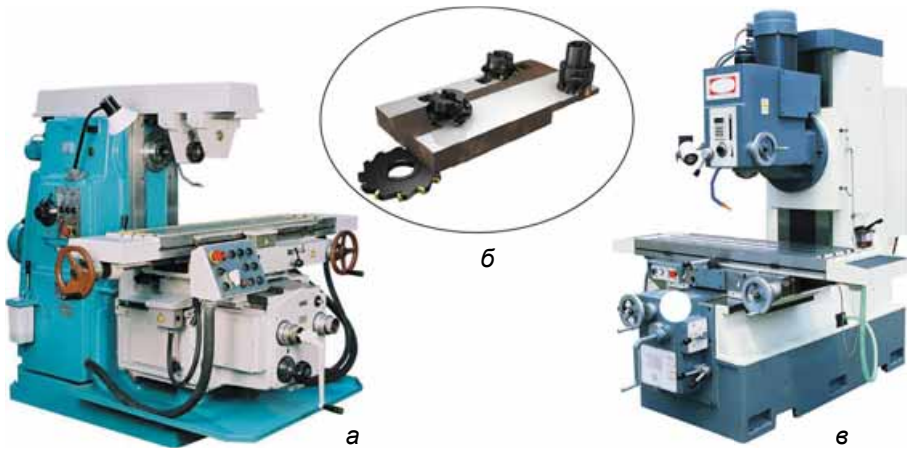


Мал. 128. Токарно-гвинторізний верстат з обробки металу

*Фрезерні верстати* (мал. 129) застосовують для виконання найрізноманітніших робіт – від обробки плоских поверхонь заготовок із чорних та кольорових металів і сплавів до обробки поверхонь різного профілю. Як різальний інструмент застосовують різні типи фрез (торцеві, кінцеві, шпонкові, кутові, фасонні тощо).

*Шліфувальні верстати* (мал. 130) використовують для оздоблювальних операцій, які забезпечують високу точність розмірів і якість оброблених поверхонь. Залежно від видів шліфування верстати поділяють на круглошліфувальні (для зовнішнього шліфування), для внутрішнього





Мал. 129. Фрезерування металу: а, в – фрезерні верстати; б – обробка поверхонь фрезами

шліфування і площинно-шліфувальні – для шліфування площин. Деталі шліфують шліфувальними кругами та стрічками.

Роботу на зазначених верстатах виконують високопрофесійні робітники таких професій, як токар, фрезерувальник, шліфувальник. Вони повинні досконало знати будову, принцип роботи та застосування цих машин, види та прийоми виконуваних ними робіт. Для якісного виготовлення виробів фахівці мають також володіти знаннями про технологічні, механічні, фізичні та інші властивості конструкційних матеріалів. Кожен з них повинен уміти науково організувати робоче місце, дотримуватися правил безпеки праці та санітарно-гігієнічних вимог. Отримати високопрофесійну освіту із зазначених напрямків можна в закладах професійно-технічної освіти.



Мал. 130. Шліфувальні верстати: а – стрічково-шліфувальний; б – шліфувально-полірувальний комбінований; в – площинно-шліфувальний; г – шліфування труб

Перед виконанням технологічних операцій електрифікованими знаряддями праці насамперед потрібно ознайомитися з інструкціями до інструментів, визначити їх призначення, особливості користування, безпечні



прийоми роботи. Щоб економно споживати електричну енергію, не рекомендується залишати інструменти ввімкненими в електричну мережу після припинення виконання технологічних операцій.

Значні досягнення в конструюванні метало- та деревообробних верстатів, обробці каменю та бетону, пластичних мас та інших конструкційних матеріалів мають відомі в Україні та за її межами підприємства ВАТ НВК «Київський завод автоматики ім. Г.І. Петровського», ПНВП «Мікротех», що в Харківській області, ВАТ «Мукачівський верстатобудівний завод» із Закарпаття та низка інших.

Залежно від конструктивних особливостей струмопровідних елементів випускають електроінструменти таких класів:

*I клас* – електроінструмент, у якого всі деталі, що під напругою, мають ізоляцію і штепсельна вилка має заземлюваний контакт;

*II клас* – електроінструмент, у якого всі деталі, що під напругою, мають подвійну та посилену ізоляцію. Цей інструмент не має пристроїв для заземлення;

*III клас* – електроінструмент з номінальною напругою не вище ніж 42 В, у якого ні внутрішні, ні зовнішні кола не перебувають під іншою напругою. Цей електроінструмент призначений для живлення від безпечної наднизької напруги.

**Під час роботи електрифікованим інструментом потрібно неухильно дотримуватися правил безпеки праці:**

1. Визначити за паспортом клас інструмента.
2. Перевірити комплектність і надійність кріплення.
3. Перевірити справність кабелю і штепсельної виделки, цілісність ізоляційних деталей корпусу, рукоятки, наявність захисних кожухів та їх справність.
4. Перевірити чіткість роботи вимикача, роботу в холостому ході.
5. Будь-які налаштування електроінструменту та заміну різального інструменту виконувати з вимкненим з розетки шнуром живлення та під наглядом учителя.
6. Надійно фіксувати заготовку.
7. Міцно стояти на ногах.
8. Використовувати захисні засоби (окуляри, щитки тощо).
9. Виконувати роботи тільки з дозволу вчителя та під його наглядом.

## ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2

### Ознайомлення з інструкціями користувача побутових або професійних електроінструментів

*Обладнання та матеріали:* електроінструменти, інструкції користувача електроінструментів (електричний дріль, електрошпурповерт), зошит, ручка.

#### Послідовність виконання роботи

1. Оглянь запропоновані вчителем електроінструменти.
2. Визнач призначення електроінструментів, ознайомся з їхніми технічними даними.
3. Запиши технічні дані інструмента (параметри живлення, потужність, робочі параметри).
4. Визнач клас інструмента.



5. Здійсни порівняльну характеристику запропонованих електроінструментів.

6. Прочитай відомості щодо безпечного використання електроінструменту.

7. Прочитай відомості про виконання роботи електричним інструментом.



### Для найдопитливіших

Сьогодні широкого застосування набувають портативні свердлильні машини на магнітній основі (мал. 131, а). Перевагою свердлильного верстата на магнітній основі є можливість використовувати його у важкодоступних місцях, там, де обмежений доступ для верстатів зі стаціонарним обладнанням. Магнітна основа дозволяє встановити верстат у будь-якому просторовому положенні (горизонтальному, вертикальному, під певним кутом).



Мал. 131. Свердлильні верстати на магнітній основі (а); роторайзери (б)

Дедалі частіше в побуті використовують дискову пилку (роторайзер). Це універсальна ручна міні-пилка, призначена для прямого пиляння деревини, пластмаси, алюмінію, керамічної плитки та інших матеріалів (мал. 131, б).



Електрифіковані знаряддя праці, дискова пилка, гайковерт, різьборіз, ротор, статор.



*Побутові електрифіковані інструменти* – електрифіковані інструменти для виконання роботи в невеликих обсягах протягом малого відрізка часу.

*Професійні електроінструменти* – електрифіковані інструменти, які дозволяють виконувати великий обсяг роботи протягом тривалого часу.

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



1. Які переваги та недоліки електрифікованого ручного інструменту?
2. Які електроінструменти використовують для обробки металу?
3. Навіщо використовують різноманітні пристосування до електроінструменту?
4. Яких правил безпечної праці потрібно дотримуватися під час роботи з електрифікованими знаряддями праці?

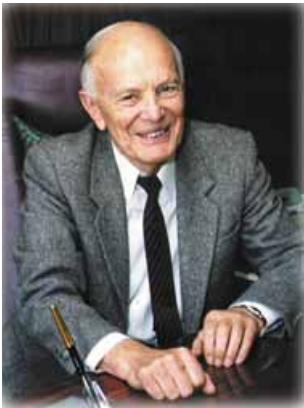
## § 13. СУЧАСНІ МЕТОДИ ОБРОБКИ МЕТАЛУ



1. Поясни доцільність використання верстатів на металообробних підприємствах.
2. Чи можна металообробними верстатами замінити електрифікований ручний інструмент?
3. Пригадай та поясни відомі тобі методи обробки конструкційних матеріалів.

Важко уявити нині верстатобудівну промисловість без використання металу. Метал людство застосовувало як інструментальний матеріал з давніх часів. З огляду на те що метал піддається куванню, зварюванню, литтю, гравіруванню, безлічі інших технологій, його використовують для виготовлення різноманітних інструментів, корпусів верстатів, конструкційних елементів архітектурних споруд тощо. Зокрема, механічна обробка конструкційних матеріалів досягла великих успіхів за рахунок випуску промисловістю *металорізальних верстатів* високого ступеня досконалості й високої продуктивності. Це дозволяє успішно вирішувати різні технологічні завдання стосовно конструювання машин і механізмів.

Серійне виробництво, у якому випускається до 80 % продукції, характеризується великими затратами робочого часу на виконання допоміжних операцій. Основним напрямком скорочення цих затрат є *автоматизація виробничих процесів* за рахунок використання *верстатів із числовим програмним керуванням (ЧПК)*. На цих верстатах досягається високий ступінь автоматизації обробки і можливість їх швидкого переналагоджування на обробку будь-якої деталі в межах технічних характеристик.



Академік НАН України,  
Герой України Б.Є. Патон

Значних успіхів у розробці такої техніки досягнули вчені, інженери-конструктори Національної академії наук України під керівництвом всесвітньо відомого фахівця в галузі металургії і технології металів, академіка, професора, доктора технічних наук, президента Національної академії наук України, першого в історії нашої держави Героя України Бориса Євгеновича Патона.

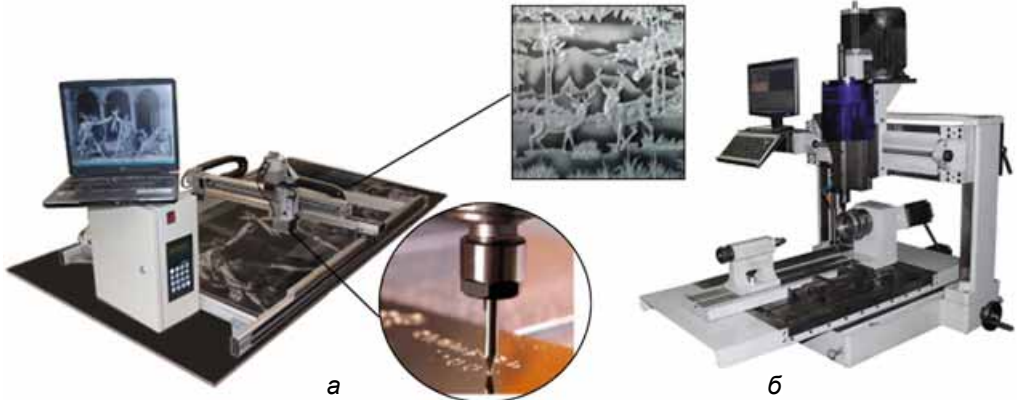
Так, наприклад, в Інституті чорної металургії ім. З.І. Некрасова НАН України розроблено та сконструйовано багатофункціональні центри та металорізальні верстати, автоматичні лінії для обробки металу, програмні засоби для промисловості тощо. Учені та інженери-конструктори Інституту надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуніна

НАН України розробили технологію виготовлення та використання при-  
родоруйнуючих і металорізальних інструментів.

Сучасний металообробний центр має самокеровану робочу машину,  
яка органічно взаємозв'язана з обчислювальним пристроєм, що працює в  
реальній мірі часу й перетворює сигнали інформації в сигнали керуван-  
ня (мал. 132). Таке перетворення дає змогу виконувати складні рухи за  
допомогою керування переміщенням у просторі, що дозволяє автоматизу-  
вати процес програмування із застосуванням обчислювального пристрою.  
Для прикладу можна навести гравірування поверхонь виробів з металу.  
Називаються такі верстати фрезерно-гравірувальними (мал. 133). Деякі  
моделі верстатів можуть виконувати фрезерування на об'ємних виробках.



Мал. 132. Металообробні верстати із ЧПК: а – плоскошліфувальний;  
б – фрезерний; в – трубогінальний; г – вертикально-токарний;  
д – багатоосьовий обробний центр

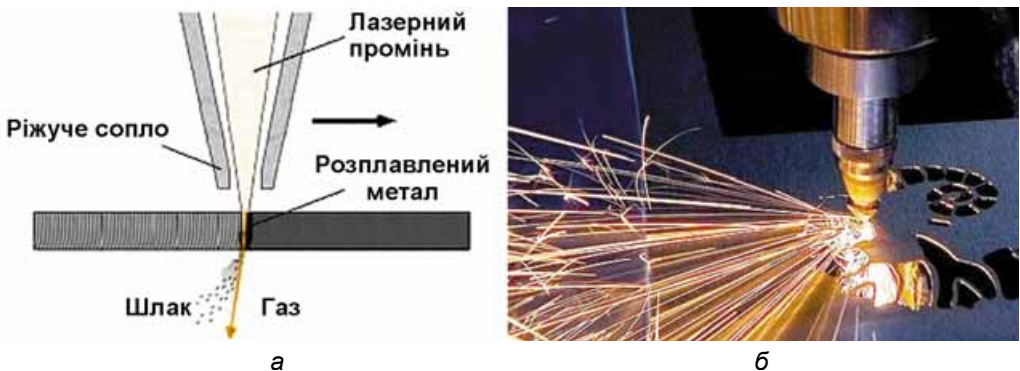


Мал. 133. Фрезерно-гравірувальна машина: а – для площинної обробки; б – для об'ємної обробки

Розвиток техніки привів до появи нових матеріалів, механічна обробка яких традиційними способами ускладнена. До них належать, перш за все, матеріали з високою твердістю, загартовані сталі, магнітні сплави тощо. З традиційних способів в обробці таких матеріалів застосовується тільки шліфування.

Для вирішення проблеми обробки надтвердих і крихких матеріалів розроблено та впроваджено в практику спеціальні способи обробки: електрохімічна, електроерозійна, лазерна, ультразвукова, гідроабразивна.

Найбільш високотехнологічним і сучасним способом обробки металу є його *лазерна обробка* (мал. 134), тобто обробка за допомогою *лазера*. Лазер – це надзвичайно вузький інтенсивний пучок світла високої енергії, що виробляється спеціальним генератором. Принцип його дії подібний до принципу дії світлового променя, утвореного лупою. Спрямований на поверхню металу чи іншого конструкційного матеріалу, лазер може нагрівати його до високої температури, плавити, наприклад, метал, здійснювати його розкрій (різання), зварювання, загартування, наплавку, гравіювання, маркування та інші технологічні операції.



Мал. 134. Лазерна обробка металу: а – схема; б – процес обробки



Використання лазерної технології забезпечує високу продуктивність і точність обробки матеріалів, економить енергію та матеріали, підвищує екологічну безпеку підприємства.

*Лазерний розкрій* металу здійснюється за рахунок наскрізного пропалювання металевого листа точно сфокусованим лазером.

У галузі лазерної обробки матеріалів в Інституті електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України розроблено так звані гібридні технології обробки конструкційних матеріалів. Вони ґрунтуються на поєднанні лазерного і дугового розрядів для керування процесами зварювання, наплавлення, термообробки та різання матеріалів.

Іншим методом обробки конструкційних матеріалів та отримання потрібної визначеної кресленням форми заготовки є *електроерозійна обробка* (тобто різання). Вона здійснюється за допомогою електричного розряду, який утворюється між двома електродами. Під дією високої температури внаслідок електричного розряду з поверхні заготовки шляхом плавлення металу можна видалити його певний шар (*мал. 135*).



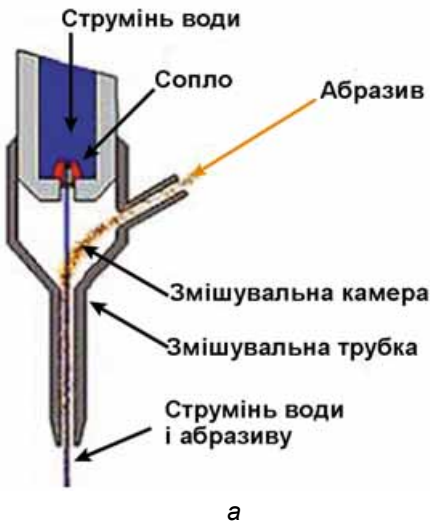
Мал. 135. Електроерозійна обробка: а – схема; б – електроерозійний вирізний верстат; в – продукт електроерозійної обробки

Такий метод добре застосовувати під час обробки твердих матеріалів, виготовлення виробів зі складною конфігурацією та високою точністю. В обробці деталей з твердих матеріалів важливу роль відіграє зношування деталей електроерозійного верстата, що утворюють електричну дугу. Виготовляють їх з міді, яка дешевша порівняно з матеріалами, що застосовують для обробки матеріалів механічними методами.

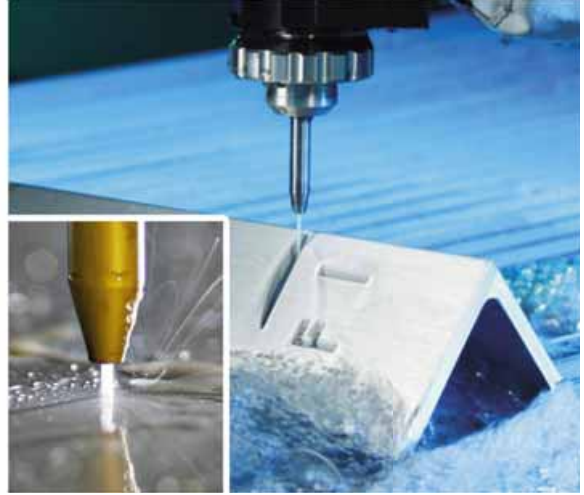
При обробці заготовок з твердих сплавів таким методом приблизно половину вартості виготовлення становить вартість інструмента. При використанні методу електроерозії вартість виготовлення виробів становить приблизно 3,5 % порівняно з вартістю при інших методах обробки.

Не меншою популярністю користується гідроабразивне різання металу. Це універсальний метод обробки різанням, що дозволяє однаково ефективно обробляти всі види металів і сплавів.

Технологія *гідроабразивної обробки* (*мал. 136*) ґрунтується на застосуванні принципу ерозійного впливу абразивної суміші, що подається під



а



б

Мал. 136. Гідроабразивна обробка: а – схема; б – процес обробки

високим тиском на оброблювану заготовку. У процесі такої дії з порожнини розрізу заготовки видаляються відходи оброблюваного матеріалу. Абразивна суміш являє собою воду, змішану з дрібними частинками абразиву (наприклад, з гранатовим піском розміром близько 0,4 мм). Інструмент різання – абразивна суміш – одночасно є і охолоджувачем. Відповідно, процес гідроабразивного різання є холодним механічним руйнуванням матеріалу.

На сучасному етапі в Україні щорічно утворюється близько 1 млрд т твердих відходів виробництва та споживання. Тільки десята частина з них застосовується як вторинні матеріальні ресурси, а решта потрапляє у сховища, шламонакопичувачі, терикони.

Тверді відходи є одним з найвагоміших чинників забруднення довкілля: призводять до забруднення підземних та поверхневих вод, погіршення стану атмосферного повітря, земельних ресурсів, а головне – негативно впливають на самопочуття та здоров'я людей.

Великий обсяг твердих відходів утворюється і на підприємствах чорної металургії. Так, у результаті виплавлення однієї тонни сталі утворюється 650–700 кг твердих відходів – шлаків, шламів та відходів металу. Шлаки та шлами використовуються в будівельній індустрії для виробництва будівельних матеріалів, а відходи металу направляються на повторну переплавку. В Україні тільки чорного брухту збирається щороку близько 11 млн т. Тому на сьогодні існує проблема бережливого та раціонального використання металу та виробів з нього.

Саме запровадження на металообробних підприємствах сучасних технологій дає змогу говорити про виробництво предметів з мінімальними відходами або майже *безвідходне виробництво*. Розв'язуючи проблеми безвідходного виробництва, слід мати на увазі раціональне використання конструкційних матеріалів і, як наслідок, – зменшення утворення відходів.





Також слід звернути увагу на енергетичну складову технологічного процесу. Кожне нове покоління верстатів та технологічних ліній має менше енергоспоживання, ніж попереднє.



### Для найдопитливіших

• Щосекунди у світі з'являється 3,8 кг екологічно нешкідливо-го сміття: недоїдки, яєчна шкаралупа, шкірки від картоплі тощо. Це становить 29 % від середньостатистичного сміттевого кошика сучасної людини. Що ж стосується інших складових, то 25 % – це картон і папір, 13 % – скло, 11 % – пластик, 4 % – метал і 18 % – інші матеріали.

• За один рік переробка вторинних металів у світі дозволяє зберегти ресурси, достатні для того, щоб обігріти та освітити близько 150 млн приватних будинків. Енергії, збереженої внаслідок переробки однієї скляної пляшки, досить, щоб лампочка в 100 Вт горіла протягом 4 годин.



Електроерозійна обробка, лазерна обробка, верстат, числове програмне керування, безвідходна технологія, утилізація.



*Багатоопераційний верстат* – верстат, на якому можна виконувати декілька технологічних операцій.

*Безвідходне виробництво* – умовна назва господарської діяльності, у ході якої практично не утворюється шкідливих відходів.

*Гідраабразивна обробка* – обробка заготовки тоненьким струменем води, змішаним з абразивним порошком, під високим тиском.

*Лазерна різання* – різання листових металів пропалюванням променем лазера.

*Числове програмне керування (ЧПК)* – комп'ютеризована система керування, яка зчитує командні інструкції спеціалізованої мови програмування та керує приводами верстатів і верстатним оснащенням.



1. Які характеристики верстатів підвищують прибутковість виробництва?
2. Які особливості кожного з поколінь металообробних машин?
3. У чому полягає принцип дії верстатів із числовим програмним керуванням?
4. Назвіть приклади використання комп'ютера для оздоблення виробів.



### Тестові завдання



1. Що заборонено під час роботи електроінструментом?
 

А працювати без нагляду дорослих	Б відволікатись
В фіксувати заготовку	Г усі відповіді правильні
2. Які переваги в технологічному процесі отримують, використовуючи верстати?
 

А продуктивність праці	Б якість обробки
В більший час на обробку	Г точність обробки



3. Яким із зображених інструментів виконують полірування виробів?



А



Б



В

4. Яка основна перевага сучасного верстата з комп'ютерним керуванням?

А виготовлення якісних деталей та виробів складної форми від 1 шт.

Б виготовлення великої партії деталей

В виготовлення простих виробів

5. Установи відповідність між зображенням робочих елементів електризованих інструментів та їх належністю.



А



Б



В



Г



Д

1 робочі елементи роторайзера

2 робочі елементи електролобзика

3 робочі елементи електричної полірувальної машини

4 робочі елементи електричної шліфувальної машини

5 робочі елементи електричного шурупверта

6. Установи відповідність між зображеннями прийомів роботи сучасними ручними електромеханічними інструментами та їх назвами і особливостями виконання ними технологічних операцій.

1 ручна електрична полірувальна машина – електричний інструмент з робочою частиною у вигляді диска з полірувального матеріалу, призначеного для зняття механічним методом (різанням) мікронерівностей, усунення дрібних тріщин на поверхні металу та отримання його дзеркального блиску



А



Б



В



Г



Д



Е



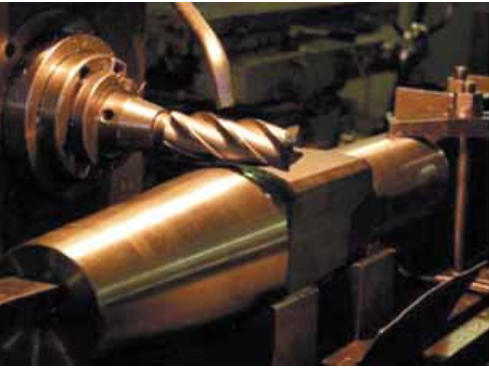
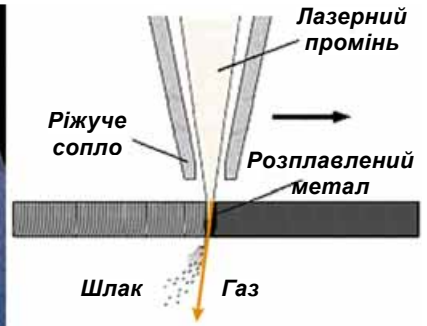
- 2 ручна електрична шліфувальна машина – електричний інструмент з робочою частиною у вигляді диска з абразивного матеріалу, призначеного для різання металу
- 3 ручний електричний лобзик – електричний інструмент з тоненькою пилкою, призначений для різання конструкційних матеріалів
- 4 ручні висічні ножиці – електричний інструмент з тонкими плоскими лезами, призначений для різання прямолінійних та криволінійних ділянок листової сталі товщиною до 2 мм
- 5 ручний роторайзер – електричний інструмент із робочою частиною у вигляді диска із зубцями для прямолінійного різання конструкційних матеріалів
- 6 ручний шурупверт – ручний електричний інструмент з робочою частиною у вигляді викрутки з різною формою головки для закручування та вигвинчування гвинтових кріпильних деталей

7. Установи відповідність між зображеннями сучасних методів обробки металів у промисловості та їх назвами й особливостями виконання ними технологічних операцій.

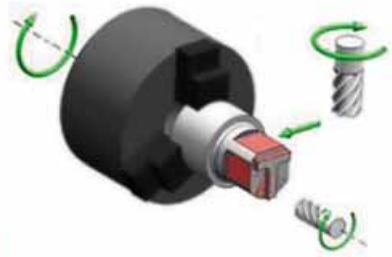
- 1 гідроабразивна обробка – високотехнологічний процес, під час якого обробка заготовки здійснюється тоненьким струменем води, змішаним з абразивним порошком, який витікає з трубки (різальної головки) під високим тиском



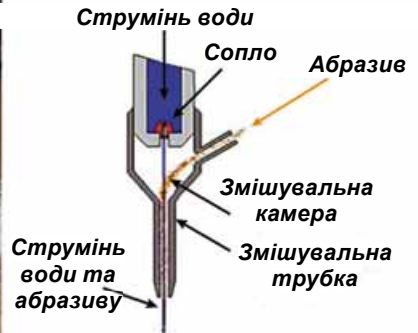
А



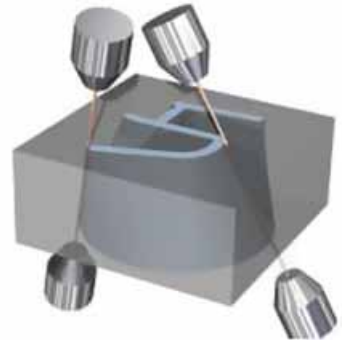
Б



В



Г







- 2 електроерозійна обробка (різання) здійснюється внаслідок електричного розряду, який утворюється між двома електродами, руйнівна дія якого призводить до видалення із заготовки певного шару металу до утворення визначеної кресленням форми заготовки
- 3 обробка металів за допомогою універсальних оброблювальних центрів, у яких одночасно здійснюються контрольовані комп'ютером технологічні операції лінійно-циклічної подачі різального інструмента та заготовки
- 4 лазерне різання, при якому обробка листових металів здійснюється їх пропалюванням променем лазера

## Тема 3.2. Основи проектної діяльності

### § 14. МЕТОДИ ПРОЕКТУВАННЯ. МЕТОД КОМБІНАТОРИКИ



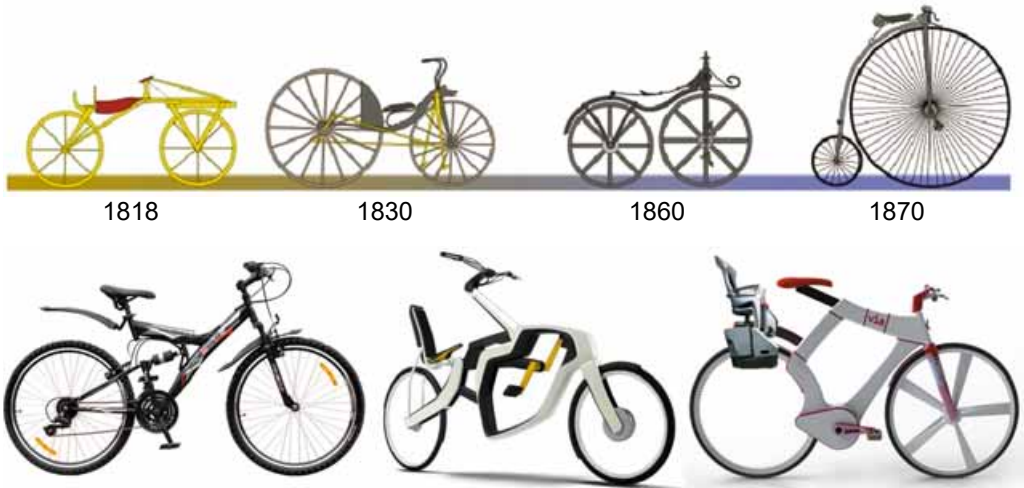
1. Пригадай, яку продукцію називають конкурентоспроможною.
2. Назви приклади конкурентоспроможної української продукції.
3. Які методи конструювання виробів тобі відомі? У чому їх особливості?
4. З якою метою застосовують методи конструювання у проектуванні виробів?

Економічний розвиток держави і, відповідно, добробут кожної людини залежить від того, чи якісна і конкурентоспроможна продукція виробляється її підприємствами. Отже, основним завданням кожної держави, кожного підприємства, кожного підприємця є застосування такої техніки і технологій, які давали б змогу виготовляти продукцію, що повністю задовольняє вимоги покупця. До таких вимог насамперед належать: *технологічні, естетичні, функціональні, економічні та екологічні*. Саме вони визначають особливості створення нових виробів, їх якість та попит на ринку. Цьому передують наполеглива праця вчених, конструкторів, інженерів, художників, дизайнерів, інших висококваліфікованих працівників. Використовуючи досягнення науки, фахівці розробляють уже відомі тобі нові конструкційні матеріали, які дають можливість конструювати вироби нового покоління, що задовольняють найвибагливіші вимоги споживачів. На *малюнку 137* зображено фрагменти історії вдосконалення конструкції велосипеда. Такі конструкції відповідали рівню розвитку техніки і технології часу їх створення.

Разом із цим кожна конструкція вдосконалювалася завдяки застосуванню певних методів формоутворення та використанню нових конструкційних матеріалів. Одним із них є вже відомий тобі метод *комбінаторики*. Розгляньмо більш детально його особливості.

*Метод сполучення, поєднання, розташування різних предметів, зображень, геометричних фігур називають комбінаторикою.*

*Розглянь різні варіанти конструкцій велосипедів, зображених на малюнку 137. Порівняй їх форму та поясни, які, на твою думку, розбіжності та подібності є між ними. Обери на свій розсуд один з варіантів*



Побутові велосипеди 2000-х років

Мал. 137. Історія розвитку конструкції велосипеда

конструкції та намалюй у робочому зошиті ескіз удосконаленого за власним задумом варіанта велосипеда зі зміненими формами його конструктивних елементів. Поясни свої міркування.

Здійсни аналіз транспортних засобів, зображених на малюнку 138. На якому з них комбінування конструктивних елементів виконано в площинній, а на якому – в об'ємній формі?



Мал. 138. Особливості комбінування

Подібними способами здійснюється комбінування конструктивних елементів під час розробки та конструювання будь-якого виробу. Комбінаторику поділяють на площинну та об'ємну. Отже, площинна композиція створюється на площині, а об'ємна – у тривимірному просторі. Їх графічні зображення виконуються за вже відомими тобі правилами аксонометрії. Окрім того, кожен конструктивний елемент виробу і виріб у цілому може мати будь-яку геометричну форму, колір та їх комбінування (мал. 139).

Аналогічну технологію комбінування формоутворення та кольору застосовують під час конструювання промислових виробів. На малюнку 140 показано поєднання різних форм: квадрата, круга, прямої – та різних кольорів під час формоутворення підставки під парасольки.





Мал. 139. Застосування комбінаторики у формоутвореннях: а – на площині; б – на об'ємних моделях; в – поєднання площинної та об'ємної комбінаторики на макетах



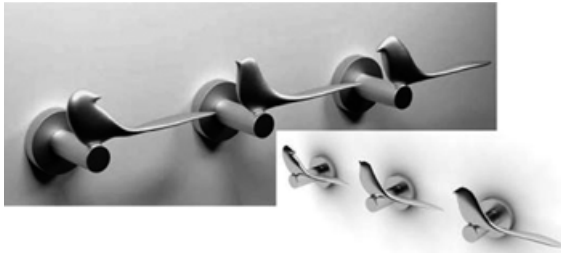
Мал. 140. Об'ємні комбінаторні формоутворення підставки під парасольки

Метод комбінаторики умовно можна розділити на технічне та художнє конструювання. У *технічному конструюванні* комбінаторика застосовується за рахунок різноманітних варіантів розміщення елементів виробу в просторі. При цьому знаходять найбільш вдалий варіант форми деталей виробу, їх конфігурації, розмірів, розташування частин тощо, який реалізують, виготовляючи оригінальний реальний об'єкт. До числа таких операцій належать: перестановки (розміщення) частин або елементів цілого; зміна геометричної форми конструктивних елементів виробу, кількості їх елементів; зміна конструкційного матеріалу, способів з'єднання деталей у конструкцію тощо (мал. 141).

Найважливішим завданням *художнього конструювання* є створення естетично досконалого, красивого виробу, форма та конструкція якого повністю відповідають його призначенню. Художня досконалість виробу визначається доцільністю його геометричної форми, кольору, технікою і технологією його оздоблення, видом конструкційного матеріалу та іншими ознаками. Із цією метою розробляються ескізи різних варіантів зазначених параметрів, добирається найбільш вдалий для виготовлення. На *малюнку 142* зображено варіанти кронштейнів для вазона, на *малюнку 143* – укладки для дрібних деталей, зображено зміну конфігурації бокових стінок виробу.



а



б

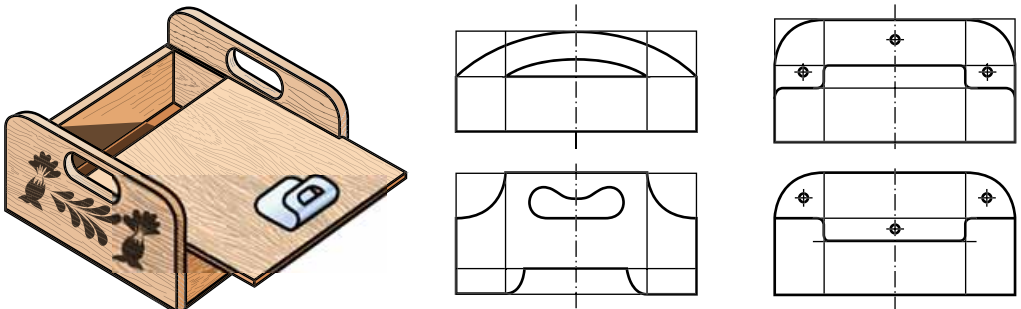
Мал. 141. Художньо-технічне конструювання: а – стільців; б – дверних ручок



Мал. 142. Кронштейн металевий для вазона

У робочому зошиті виконай ескізи власних форм кронштейнів та варіантів конфігурації ручки до укладки. Поясни їх доцільність.

Детальніше про художнє конструювання об'єктів технологічної діяльності ти дізнаєшся в наступних параграфах.



Мал. 143. Укладка для дрібних деталей



Комбінаторика, технічне конструювання, художнє конструювання, формоутворення.



*Комбінаторика* – прийоми знаходження різних комбінацій, поєднань, розміщень з даних елементів у певному порядку.

*Формоутворення* – категорія художньої діяльності, дизайну й технічної творчості, що позначає процес створення форми відповідно до загальних ціннісних установок.



1. У чому суть поняття «комбінаторика»?
2. Яка відмінність між технічним і художнім конструюванням?

## § 15. ЕТАПИ ПРОЕКТУВАННЯ. СТВОРЕННЯ БАНКУ ІДЕЙ



1. Що тобі відомо про проектування?
2. Які джерела інформації можна використовувати під час проектування виробу?
3. У чому відмінність між технічним малюнком та ескізом?

У попередніх класах на уроках трудового навчання ти вчився моделювати, розробляти проекти різних виробів та конструювати їх. Розглянемо більш детально процес проектування виробів.

*Проектування* – це вид діяльності людини, який спрямований на створення нового об'єкта технологічної діяльності. Під час проектування створюються проекти. *Проект* – це сукупність певних дій, документів, інформації. Тобто це задум чи план створення матеріального об'єкта.

Процес проектування виробів можна розподілити на такі етапи:

- ✓ організаційно-підготовчий;
- ✓ конструкторський;
- ✓ технологічний;
- ✓ заключний.

Розглянемо послідовність виконання проекту на прикладі виготовлення комбінованого стула. Розробка проекту розпочинається з *організаційно-підготовчого етапу*. На цьому етапі вибирають напрямок та об'єкт проектування. Визначають значення об'єкта проектування та доцільність його виконання.

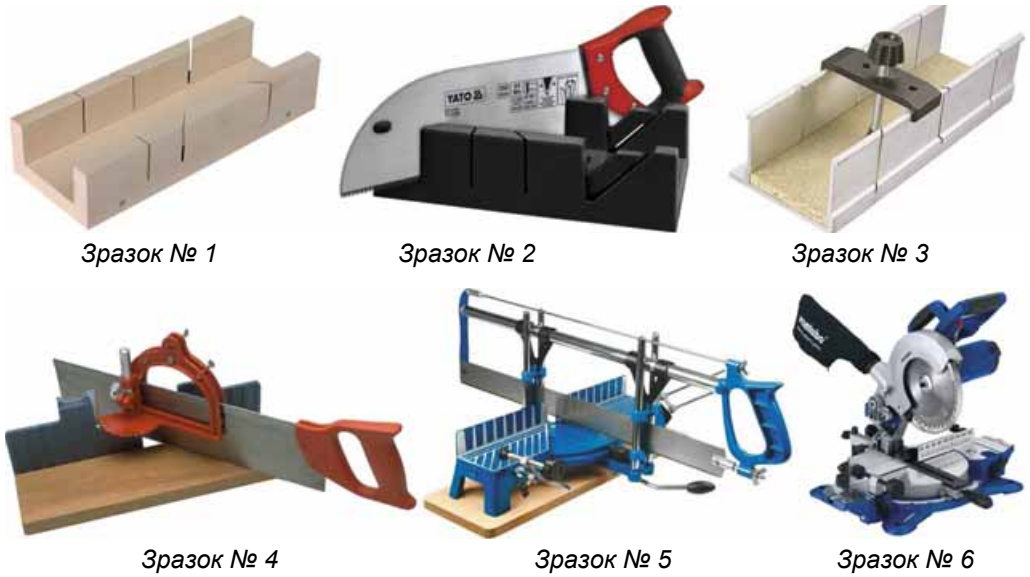
*Стуло* – пристосування, призначене для розпилювання заготовок, деталей з різних конструкційних матеріалів під заданим кутом.

Цей пристрій має задовольняти такі вимоги:

- ✓ функціональність (точність виконання операції);
- ✓ зносостійкість (використання протягом тривалого часу);
- ✓ ергономічність (зручність у використанні);
- ✓ технологічність (простота конструкції та можливість виготовлення в шкільній майстерні);
- ✓ низька собівартість (дешевизна конструкції);
- ✓ естетичність (красивий зовнішній вигляд).



На організаційно-підготовчому етапі доцільно зібрати інформацію про виріб, який проектується, використавши різноманітні джерела (книжки, журнали, мережу Інтернет). Учасники проекту здійснюють пошук виробів-аналогів, створюють банк зорових зображень (мал. 144). Одним із завдань створення такого банку є впорядкування зібраної інформації з метою її аналізу, що прискорює процес вироблення творчих ідей і, відповідно, створення нового об'єкта чи його вдосконалення.



Мал. 144. Вироби-аналогі

Кожну відпрацьовану ідею потрібно проаналізувати, виділивши позитивні та негативні сторони, з'ясувати, чи буде цей об'єкт відповідати визначеним вимогам та розв'язувати поставлені завдання (проблему). Значений аналіз доцільно оформити в таблиці (табл. 3).

Таблиця 3. Таблиця порівняльного аналізу зразків виробів-аналогів

Вимоги до конструкції	Характеристика ступеня втілення вимог у зразках					
	Зразок № 1	Зразок № 2	Зразок № 3	Зразок № 4	Зразок № 5	Зразок № 6
Функціональність	-	-	-	+/-	+	+
Багатоопераційність	-	-	-	+/-	+	+
Зносостійкість	-	-	+/-	+/-	+	+
Технологічність	+	-	-	+	-	-
Ергономічність	-	-	+	-	+	+
Собівартість	+	+	+	+	+/-	-



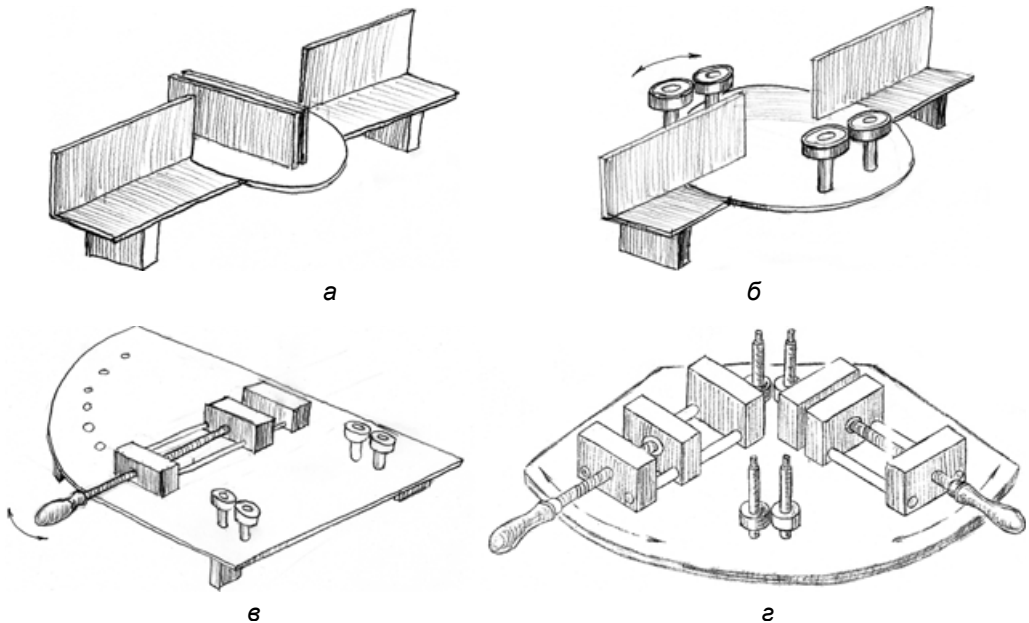
Вибір оптимального варіанта конструкції здійснюється шляхом вибору найкращих ознак запропонованих конструкцій та компоновання їх у власну конструкцію, що також заносять у таблицю (табл. 4).

Таблиця 4. Таблиця визначення конструкції проектного виробу

Вимоги до конструкції	Зразок, у якому найкраще реалізовано вимогу
Функціональність	зразки № 5 та № 6
Багатоопераційність	зразок № 6
Зносостійкість	зразок № 5
Технологічність	зразок № 1
Ергономічність	зразки № 5 та № 6
Собівартість	зразок № 1

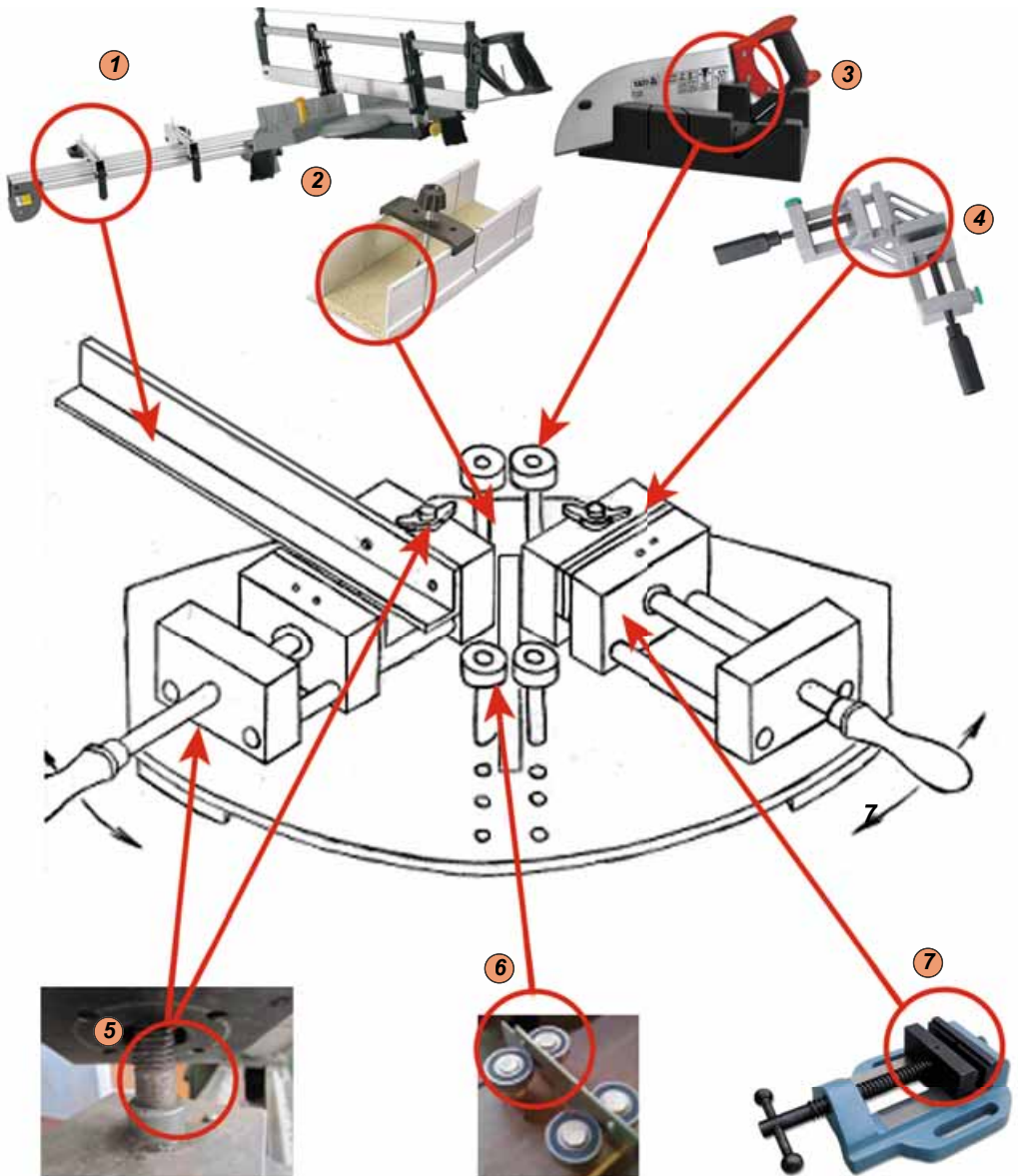
Далі реалізується *конструкторський* етап, сутність якого полягає в розробці *ескізів (клазури)* запропонованих варіантів майбутнього виробу, здійсненні композиційного та функціонального аналізу, на основі яких обирається оптимальна форма чи конструкція виробу.

Після виконання ряду ескізів конструкції пристрою та їх аналізу, з урахуванням функціональності та можливості виготовлення в умовах шкільної майстерні, за основу обирається той варіант, який дає змогу виконувати технологічні операції, передбачені заданими початковими умовами та вимогами. У нашому випадку це фіксування заготовки за допомогою поворотних лещат та її розпилювання під визначеним кутом (мал. 145, г).



Мал. 145. Ескізи (клазура) запропонованих конструкцій



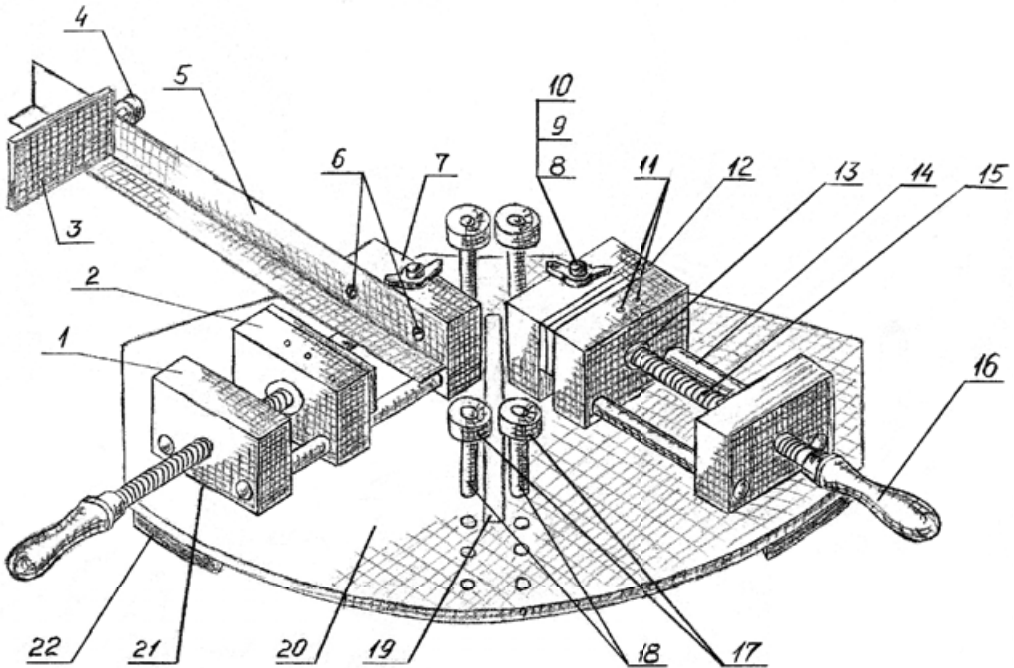


Мал. 146. Альтернативна модель стусла

Використовуючи окремі цікаві ідеї виробів-аналогів, можна доопрацювати альтернативний варіант стусла (мал. 146).

Для практичної реалізації проекту потрібно дібрати відповідний конструкційний матеріал, інструменти, обладнання, визначити технологію обробки деталей виробу, способи з'єднання, оздоблення тощо. На цьому етапі, на основі розробленого та визначеного як основного ескізу, розробляють робоче креслення або технічний рисунок, на основі якого буде виготовлятися спроектований виріб (мал. 147). Усі зазначені дані також заносять у спеціальну таблицю, яку називають специфікацією.





Мал. 147. Технічний рисунок стусла

*Специфікація* – це технічний документ, у якому зазначено назви частин, вузлів і деталей виробу, а також указано їх кількість, матеріал, з якого їх виготовлено, перелік потрібних для цього інструментів та обладнання тощо (табл. 5).

Таблиця 5. Специфікація на виготовлення стусла

№ дет.	Назва деталі	Матеріал	К-сть	Інструменти і обладнання, потрібні для виготовлення	Вид оздоблення
1	Упорна губка лещат	Сталь	2	Верстак слюсарний, лещата, лінійка, кутник, рисувалка, кернер, напилки драчовий і личкувальний, свердлильний верстат, лещата машинні, свердла $\varnothing 3,3$ $\varnothing 6,7$ $\varnothing 8$	Шліфування, фарбування
2	Рухома губка лещат	Сталь	2	Верстак слюсарний, лещата, лінійка, кутник, рисувалка, кернер, напилки драчовий і личкувальний, свердлильний верстат, лещата машинні, свердла $\varnothing 3,3$ $\varnothing 4$ $\varnothing 10,5$ $\varnothing 20$	Шліфування, фарбування



Продовження таблиці 5

№ дет.	Назва деталі	Матеріал	К-сть	Інструменти і обладнання, потрібні для виготовлення	Вид оздоблення
3	Упор	Фанера	1	Лінійка, кутник, олівець, кернер, молоток, слюсарна ножівка, свердлильний верстат, свердло Ø3,3, мітчик М4	Шліфування
4	Гвинт фіксуючий	Сталь, пластмаса	1	–	–
5	Кутник	Дюралюм	1	–	–
6	Гвинт М4×15	Сталь	10	–	–
7	Нерухома губка лецат	Сталь	2	Верстак слюсарний, лецата, лінійка, кутник, рисувалка, кернер, напилки драчовий і личкувальний, свердлильний верстат, лецата машинні, свердла Ø8 Ø8,4	Шліфування, фарбування
8	Болт М8×70	Сталь	2	–	–
9	Шайба	Сталь	2	Верстак слюсарний, кернер, молоток, циркуль слюсарний, зубило, лецата, напилки, свердлильний верстат, свердло Ø8, ручні лецата	Шліфування
10	Гайка баранцева	Сталь	2	Верстак слюсарний, кернер, молоток, циркуль слюсарний, ножівка слюсарна, лецата, напилки, свердлильний верстат, свердло Ø6,7, ручні лецата, мітчик М8	Шліфування
11	Штифт	Дріт Ø4	4	Верстак слюсарний, лецата, ножівка слюсарна, напилки	–
12	Нагубник	Липа	4	Верстак столярний, лінійка, кутник, олівець, ножівка, рубанок, свердло Ø4, свердлильний верстат, зенкер	Шліфування



## Продовження таблиці 5

№ дет.	Назва деталі	Матеріал	К-сть	Інструменти і обладнання, потрібні для виготовлення	Вид оздоблення
13	Втулка	Сталь	2	ТВ-6; ШЦ-I; різці прохідний, підрізний, фасонний, відрізний; конус із патроном для свердел; свердло $\varnothing 8,4$ , мітчик М10, вороток	–
14	На-прямна	Сталь	4	ТВ-6; ШЦ-I; різці прохідний, підрізний, відрізний; плашка М10; плашкотримач	Шліфування
15	Гвинт М10	Сталь	2	–	–
16	Ручка	Горіх	2	СТД-120М; ШЦ-I; реєр і мейсель; ножівка слюсарна; свердлильний верстат, свердло $\varnothing 8$	Шліфування, лакування
17	Підшипник	Сталь	8	–	–
18	Вісь	Сталь	4	ТВ-6; ШЦ-I; різці прохідний, підрізний; плашка М6; плашкотримач	Шліфування
19	Підкладка	Фанера	1	Кутник, лінійка, олівець; ножівка	Шліфування
20	Основа	Сталь	1	Верстак слюсарний з плитою, лецата; лінійка, кутник, транспортир, кернер, рисувалка; зубило, молоток; ножівка слюсарна; напилки драчовий і личкувальний; свердлильний верстат, лецата машинні, свердла $\varnothing 4$ $\varnothing 5$ $\varnothing 8$	Шліфування, фарбування
21	Фіксатор	Дріт $\varnothing 4$	2	Верстак слюсарний, лецата, ножівка слюсарна, напилки, вороток, плашка М4	–
22	Ніжка	Гума	2	Ніж, шліфувальна шкірка	–

За потреби розробляється технологічна карта. Проводиться економічне та екологічне обґрунтування виробу.

Технологічний етап проектування полягає в правильній організації робочого місця, виконанні запланованих технологічних операцій з виго-

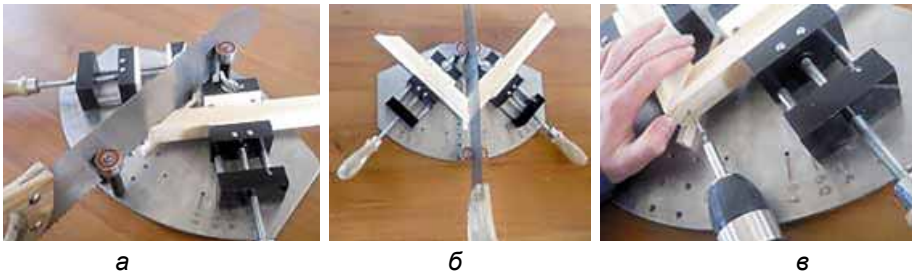


товлення виробу (мал. 148), дотриманні технологічної, трудової дисципліни, культури праці, а також здійсненні самоконтролю своєї діяльності та оцінці якості виробу.



Мал. 148. Виконання технологічних операцій

На *завершальному етапі* проводять презентацію виробу. Тобто демонструють виріб, пояснюють доцільність його конструкції, принцип роботи, економічну та екологічну ефективність, здійснюють випробування виробу, відповідають на запитання, проводять остаточний контроль виробу (мал. 149). Якщо в ході випробування виявляють несправності та недоліки, їх усувають.



а

б

в

Мал. 149. Демонстрація пристосування в роботі: а – запилування кутів; б – припасування кутів; в – монтаж конструктивних елементів

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 11

### Проектування туристичних міні-пічок

**Обладнання та матеріали:** моделі-аналоги (вироби або зображення виробів), зошит, ручка, олівець.

#### Послідовність виконання роботи

1. Уважно розглянь запропоновані вчителем вироби-аналоги (вироби або зображення виробів на малюнку 150). Обери 3 моделі-аналоги.
2. Визнач технічні вимоги до виробу, який потрібно спроектувати, та запиши їх у таблицю.

Вимоги до конструкції	Характеристика ступеня втілення вимог у зразках		
	Зразок № 1	Зразок № 2	Зразок № 3
Усього			



Мал. 150. Орієнтовні об'єкти проектування. Туристичні міні-пічки

3. Установи відповідність виробів-аналогів технічним вимогам (постав + або -).
4. Визнач суму переваг кожного виробу-аналогу та запиши в рядок «Усього».
5. Визнач виріб-аналог з найкращою відповідністю поставленим вимогам.
6. Спроектуй свій варіант виробу. Розроби ескіз виробу.
7. Визнач та здійсни підбір матеріалів.
8. Виконай технологічний етап проектування.
9. Здійсни презентацію свого варіанта виробу.



Проектування, конструкція, виріб-аналог, банк ідей, клаузура, технічна вимога.



*Банк ідей* – набір зображень, які об'єднані спільною темою або завданням.

*Виріб-аналог* – подібний за призначенням виріб, на основі якого здійснюють розробку власної конструкції виробу.

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

*Клаузура* – графічне зображення можливих варіантів майбутніх елементів виробу.



1. Що таке проект?
2. З яких етапів складається проект?
3. Для чого використовують вироби-аналоги у проектуванні?
4. Як формують банк ідей?



### Тестові завдання



1. Який метод формоутворення в дизайні називають комбінаторикою?
  - А пошук варіативних просторових змін під час конструювання виробів
  - Б пошук варіативних конструктивних змін під час конструювання виробів
  - В пошук варіативних функціональних змін під час конструювання виробів
  - Г усі перелічені методи
  - Д правильної відповіді немає
2. Якими прийомами користуються, проектуючи вироби методом комбінаторики?
  - А перестановкою конструктивних елементів виробу
  - Б вставкою та врізанням окремих конструктивних елементів виробу
  - В групуванням конструктивних елементів виробу
  - Г переверотом або перестановкою окремих конструктивних елементів виробу
  - Д усіма переліченими прийомами
3. Які методи застосовано під час проектування зображених меблів?



- А аналогії
- Б поєднання в новому об'єкті окремих рис, властивостей, частин інших предметів
- В формоутворення
- Г ритму
- Д пропорційності



## Розділ 4

### Технологія побутової діяльності



Під час опанування навчального матеріалу цього розділу ти ознайомишся з інформацією про технологію побутової діяльності.

**Ти здобудеш знання про:**

- види одягу та взуття;
- способи визначення розмірів одягу та взуття різних країн;
- особливості примірювання, правильного вибору розмірів одягу та взуття для власних потреб;
- естетичні вимоги до одягу та взуття;
- особливості правильного догляду за одягом і взуттям;
- засоби для догляду за одягом і взуттям та особливості їх застосування;
- особливості дотримання санітарно-гігієнічних вимог під час примірювання, використання й зберігання одягу та взуття.

**Ти навчишся:**

- визначати розміри одягу та взуття різних країн;
- вибирати та визначати для власних потреб розміри одягу та взуття відповідно до своїх антропометричних даних;
- дотримуватися естетичних вимог до одягу та взуття при їх придбанні;
- дотримуватися санітарно-гігієнічних вимог під час примірювання, користування й зберігання одягу та взуття;
- користуватися засобами для догляду за одягом та взуттям і зберігати їх;
- дотримуватися санітарно-гігієнічних вимог під час примірювання та зберігання одягу та взуття.



## § 16. ВИБІР ОБНОВИ. СТИЛІ В ОДЯЗІ. ВИБІР ВЛАСНОГО СТИЛЮ



1. Чи актуальним є для тебе поняття «красиво вдягтися»?
2. Як ти дізнаєшся про те, який одяг сьогодні в моді?
3. Чи часто ти обновлюєш свій гардероб?

Жодному з нас зовсім не байдужа власна зовнішність. Ми завжди хочемо бути красивими й привабливими, тому що зовнішній вигляд – це найперша інформація, яку навколишні одержують про нас. Віра в себе, відчуття своєї неповторності – основне джерело самоповаги. Не варто забувати приказку: «Зустрічають по одягу, а проводжають по розуму». Тобто не тільки зовнішній вигляд людини, але й те, як вона мислить, багато в чому визначається внутрішнім світом людини, її індивідуальністю. *Індивідуальність* – головне багатство особистості.

*Мода на одяг, зачіски і навіть спосіб життя* була й залишається засобом підкреслення індивідуальності та культури людини. Що більше вони відповідають правилам етикету, то доцільніші й ліпші. Зі смаком дібраний одяг і, звичайно ж, його охайний вигляд роблять людину впевненою, зібраною, енергійною. Щоб одягатися красиво, не обов'язково мати повну шафу речей. Тут слово за *модю і смаком*. Ще в давнину говорили: «Намагайся бути витонченим, але не чепурним».

*Мода – це недовготривале панування в суспільстві певних смаків, що виявляються в зовнішніх формах одягу, побуту*. Вона додає зовнішньому вигляду людини природності й респектабельності, вимагає почуття міри, урахування чинників часу, смаку, віку. Головна тенденція в моді, як чоловічій, так і жіночій, – знайти свій стиль в одязі, який би підкреслював чесноти й індивідуальність особистості.

*Стиль – це сукупність певних зовнішніх ознак (рис обличчя, особливостей побуту, художнього конструювання та оздоблення одягу, взуття тощо), характерних для певного народу*. Стиль будь-якого одягу формується впродовж століть, тому в ньому відображається історія нації, її національні цінності, ідеали, культура, звичаї, традиції тощо. Як частина народної душі, він має великі історичні та художні цінності. Тривалий час формувалися особливості конструювання моделей українського національного одягу.

Основу українського національного чоловічого стилю становлять *сорочка*, пошита з конопляного або льняного полотна, і вовняні або сукняні *штани* (мал. 151).

Сорочка, що одягається на тіло, часто служить і верхнім одягом. Відмінною особливістю української чоловічої сорочки є розріз по переду, який прикрашено вишивкою.

*Чоловічі штани* українці закріплювали на тілі за допомогою шnurка або ременя із пряжкою. Українські штани, особливо штани козаків – шаровари, відрізнялися дуже великою шириною. Українські гуцули нижній край червоних сукняних штанів прикрашали з вивороту вишивкою, яку виконували яскраво-жовтими і зеленими вовняними нитками. Вишиті кінці штанин завжди відгинали наверх.



Мал. 151. Стилі українського чоловічого та жіночого костюма



Мал. 152. Український дитячий одяг

Оснoву українського жіночого костюма також становить *сорочка*. Її ще називали *кошулею*. Вона довша від чоловічої і складається з двох частин – нижня частина (підтічка) шиється з грубішої матерії, ніж верхня. Сорочки українських горян – бойків та лемків кроїли з двох частин, які надягали окремо. Є в українців і цільні сорочки (додільні) – саме вони вважаються в жінок ошатними й святковими. Відмінна риса української жіночої сорочки – прикрашання її елементами орнаментів. Поділ та кайму сорочки оздоблювали вишивкою, щоб їх було видно з-під верхнього одягу. Так само прикрашали й рукава сорочки, особливо в місцях з'єднання рукава з плечем, де полик (вставка) являв собою зазвичай вишитий шматок матерії чотирикутної форми. Широкі рукави сорочки закінчувалися манжетом біля зап'ястя. Національні костюми різних регіонів України мають характерні особливості їх форми, крою, пошиття та оздоблення.

Подібні стилі має й дитячий національний одяг (мал. 152).

*Український національний костюм* втілює національну самосвідомість, етнічну самоідентифікацію і одночасно є могутнім засобом історичного формування, як в індивідуальній, так і в суспільній свідомості. Костюм має яскраво виражений знаковий характер людини, її приналежність до певного етносу, створює її художній образ, утілює естетичний ідеал.

У сучасному світі вирізняють чотири основних (стандартних) стилі: класичний, спортивний, романтичний, екзотичний. Кожен з них має свої особливі різновиди.

*Класичний стиль* (мал. 153) передбачає відсутність нефункціональних деталей, зайвих прикрас, яскравих кольорів. Зміна модних тенденцій цього стилю стосується переважно зміни тканин, кольорів, часткового вдосконалення моделей, перевірених часом.

Одяг у класичному стилі об'єднує в собі все найкраще, що було придумано у світі моди. Строгість, стриманість і елегантність – основні правила цього стилю. В одязі класичного стилю можна ходити в школу, а додавши колориту – піти в театр або на день народження.

Дуже популярний серед людей будь-якого віку зручний *спортивний стиль* (мал. 154). Спочатку він будувався на основі одягу для професійного спорту, так званих уніформ, а пізніше трансформувався в окремий стиль, яким ми сьогодні користуємось. Асортимент цього стилю включає



Мал. 153. Класичний стиль

практично всі види неформального одягу: куртки різної форми, джинси, майки, кепки, штани, які шийються з різноманітних тканин та кольорів, та їх неймовірно на перший погляд поєднання. Характерним для цього стилю є використання великої кількості застібок: гудзиків, гачків, кнопок, блискавок тощо. Цим видом стилю користуються в різних випадках.

Наприклад, у джинсовому одязі можна ходити не тільки на тренування, але й на прогулянку, наприклад у ліс, і не боятися, що він забрудниться або помнеться. Одяг у спортивному стилі дуже зручний, адже він не сковує рухів. У твоєму гардеробі він також повинен бути. Але для урочистих або святкових випадків бажано послуговуватися одягом класичного стилю.



Мал. 154. Спортивний стиль





Мал. 155. Романтичний стиль

*Романтичний стиль* (мал. 155) відрізняється ошатністю й підкреслює поетичну натуру юнака. У такому одязі, звичайно, недоречно відвідувати школу або ходити в похід – він не призначений для повсякденності.

А от в одязі *екзотичного стилю* тобі буде дуже зручно навесні та влітку: яскраві квітчасті шорти, сорочки, футболки й майки просто незамінні о цій порі року (мал. 156).



Мал. 156. Екзотичний стиль

У моді для підлітків, у їхній манері одягатися проявляється декілька нестандартних стилів залежно від інтересів і пріоритетів (*субкультури*).

Кожному з нас доводилося, йдучи вулицею, їдучи в транспорті або просто дивлячись телевизор, бачити людей, які в чомусь не схожі на інших. У когось на голові ірокез, хтось увесь у металі, а хтось у чорній шкірі проноситься повз тебе на мотоциклі. Найчастіше це і є представники сучасних субкультур – носії певної культури. Прихильники певної субкультури виглядають приблизно однаково, і в них своя мода. Це може бути готичний стиль, емо, хіпі, панк, реп та ін. (мал. 157). Дівчата й хлопці з однієї субкультури відрізняються єдиним стилем і купують одяг найчастіше в спеціалізованих магазинах або шують на замовлення.



а

б

в

Мал. 157. Нестандартні стилі одягу: а – стиль репу; б – готичний стиль; в – стиль емо

Багато хлопців любляють *стиль репу* (мал. 157, а). Вони носять дуже широкі джинси, що звисають майже до підлоги, оригінальні ремені, яскраві широкі футболки та бейсболки.

Обов'язкова умова в *готичному стилі* (мал. 157, б) – чорне забарвлення одягу. Якщо цей колір не подобається, то застосовують також темно-малиновий або фіолетовий. Нині готи здебільшого використовують вироби зі шкіри або оксамитової чи шовкової тканини. Доречним буде наявність мережив, люрексу, органзи або тафти.

Взуття має бути масивним, з товстою підошвою. Колір винятково темний. Дівчата можуть дозволити собі туфлі з товстим і широким каблук.

*Стиль емо* (мал. 157, в) передбачає носіння чорно-рожевого одягу з використанням великої кількості специфічної символіки. Традиційною зачіскою емо вважається косий, рваний чубчик до кінчика носа, що закриває одне око, а позаду – коротке волосся, що стирчить урізноміч.

За умови правильного стилісового вирішення одяг завжди повинен відповідати своєму призначенню й твоєму віку. Якщо ти хочеш виглядати красиво, а не зухвало, в усьому, звичайно ж, повинно бути почуття міри, зокрема і в одязі. Будь-який одяг повинен підкреслювати характер людини, її внутрішній світ. У різних ситуаціях, наприклад, для походу в ліс, у кафе, на ділові зустрічі, йдучи на роботу, до школи і т. д., слід одягати різний одяг. Для цього існує поняття дрес-коду. Слово походить від англійського *dress-code*, що в перекладі означає «кодекс одягу» (*dress* – одяг, *code* – правило, кодекс).

Якщо у твоїй школі, гімназії чи коледжі прийнято носити форму, то знай, що цей одяг – *дрес-код*.





Мода, стиль, субкультура, дрес-код.



**Дрес-код** – форма одягу та принципи її носіння під час відвідування різних заходів, закладів, подій.

**Субкультура** – частина культури суспільства, яка відрізняється своєю поведінкою, а також соціальна група, яка є носієм такої культури.



1. Що таке стиль? Чи здійснив ти вибір власного стилю?
2. Які особливості спортивного стилю?
3. Що таке субкультура?
4. Чи дотримуєшся ти дрес-коду, беручи участь у різноманітних заходах?

## § 17. ВИДИ ПІДЛІТКОВОГО ТА ЮНАЦЬКОГО ОДЯГУ



1. Якому одягу ти надаєш перевагу?
2. Пригадай, у чому виявляється сутність моди і стилю.
3. Чи користуєшся ти одягом, який уже вийшов із моди?

Найкращий період у житті кожної людини – *підлітковий*. Це вік від 13 до 19 років, етап переходу між дитинством та дорослим життям. Підлітків цього періоду називають *тінейджерками*. У такому віці особистість прагне до *самовираження*, тобто до розкриття свого «Я», своєї індивідуальності, власних вимог, бажань, уподобань, настроїв, переконань тощо. Підлітки люблять спілкуватися з однолітками, бути лідерами в навчанні, спорті, поведінці, займатися екстремальними видами спорту, танцями, радітися з товаришами та дорослими про свої дії та вчинки тощо. У цей період кожний відчуває себе одночасно і дитиною і дорослим, прагне бути розумним, красивим, модним, здоровим.

Однією зі складових цього періоду є самовираження при виборі одягу для власних потреб (*мал. 158*).

Якому ж одягу потрібно надати перевагу? Що слід урахувати, вибираючи його? Перш за все потрібно звертати увагу на якість матеріалу, з якого виготовлено конкретну річ, та його колір. Кожна річ має бути високої якості, зручною в користуванні, відповідати сезону її призначення. Крім того, обов'язково треба враховувати ідеальне співвідношення ціни та якості. Адже якщо придбати будь-яку річ високої вартості, але незручну в користуванні або не того кольору, який тобі до вподоби, чи призначену не для того кліматичного періоду, така річ врешті-решт не принесе задоволення, а із сімейного бюджету дарма будуть витрачені кошти.

З одягу починається формування першого враження, навіть якщо через деякий час ми забули, у що людина була вдягнена.

Як тобі вже відомо, одяг відрізняється різноманіттям моделей, стилів та напрямків. *Залежно від сезону розрізняють такі види тінейджерського одягу: весняний, осінній, літній та зимовий. За призначенням –*



Мал. 158. Сучасний підлітковий одяг

святковий, повсякденний, домашній, пляжний, робочий тощо. Мистецтво одягатися полягає насамперед у вмінні добирати одяг за призначенням.

Ти вже знаєш, що *спортивний* стиль передбачає широкі джинси з безліччю кишень і декоративних елементів, як-от: нашивки, заклепки, потертості, написи тощо. Часто одяг спортивного стилю доповнюють яскравими толстовками, якісними модними кросівками і головним убором, зокрема кепкою з козирком. Найбільшу популярність мають вироби фірм Adidas, Superstar, Tribal, Reebok, Nike, Puma та ін.

Різновидом *реперського стилю одягу*, як і спортивного, є футболки, олімпійки, майки, худи й толстовки з капюшонами, які виготовлені з тканин темної або сірої чи кольорової гама та які придатні для носіння в різні пори року залежно від матеріалу, з якого їх виготовлено.

Репери також носять спортивні штани з надзвичайно великою шириною, джинси-труби із сильно заниженою талією, унаслідок чого видно частину нижнього натільного одягу (мал. 159). Прихильники такого одягу кидають виклик суспільним нормам. Поміркуй, чи варто тобі обирати такий одяг.



Мал. 159. Реперський одяг



Мал. 160. Стильна класика верхнього одягу

*Стильна класика* передбачає сорочки з довгим або коротким рукавом, тонкі краватки, стильні метелики, піджаки, туфлі. Оригінальним може бути змішування класики зі спортивними елементами (мал. 160, а). Наприклад, до піджака із сорочкою надягають джинси або доповнюють піджак капюшоном від спортивної толстовки, а на ноги взувають кеди. У прохолодну пору доцільно доповнити гардероб трикотажним светром.

Обираючи *верхній одяг*, підлітки надають перевагу коротким пуховикам або курткам середньої довжини (мал. 160, б). Вони зручні в користуванні, зберігають тепло, запобігають проникненню вологи та снігу, повинні бути практичними й міцними та пошитими з натуральних тканин. Їх верх виготовляють з матеріалу, який не пропускає ні вологи, ні холодного повітря. Крім того, важливо, щоб сама річ була легкою. Актуальними в усі часи будуть двосторонні *куртки-трансформери*.

Вибираючи весняно-осінній плечовий одяг, хлопці надають перевагу спортивному стилю. Це можуть бути худі, зручні толстовки, світшоти, джемperi (мал. 161).



Мал. 161. Весняно-осінній одяг спортивного стилю; а – худі; б – толстовка; в – світшот; г – джемпер



Мал. 162. Штани: а – слакси; б – спортивні; в – карго; г – джинси

*Толстовка* – це блуза зі щільного трикотажу, що надівається поверх натільної білизни. Основне призначення цього одягу – зберігати тепло.

*Світшот* – це щось середнє між светром і сорочкою. На вигляд він нагадує легку толстовку без капюшона і блискавки. Носять світшоти з джинсами, легінсами та шкіряними чи спортивними штанами.

*Худі* – светр (кофта) з м'якого бавовняного трикотажу, з каптуром. Характерні елементи – велика накладна кишеня спереду і шнурки для затягування каптура, також одяг може мати вертикальну блискавку по центру, як у куртках.

Спортивному стилю властиві *слакси, карго, плащові спортивні штани* або *джинси* (мал. 162).

*Слакси* – широкі штани зі щільної бавовняної тканини. *Карго* – штани об'ємної форми з надлишковою довжиною і складками на поясі з накладними кишенями.

Улюбленим елементом одягу підлітків є *джинси*.

Вибираючи одяг для власних потреб відповідно до стилю, моди, своїх індивідуальних особливостей та вподобань і пір року, потрібно враховувати одне загальне правило: *одяг повинен бути зручним і практичним*.

### Для найдопитливіших



Історія джинсів розпочалася, коли 24-річний емігрант з Баварії Леві Страус заснував у Сан-Франциско (Каліфорнія, США) майстерню з пошиття штанів для гірників та золотошукачів. Перші джинси Леві Страус пошив у 1853 році після того, як один із золотошукачів поскаржився йому, що золото знайти значно легше, ніж пару міцних та зручних штанів. Вони нагадували комбінезон і були скроєні з коричневої тканини, призначеної для наметів і тентів.

Ходить легенда, що в 1867 році корабель, на якому перебувала партія тканини, яку замовив Леві Страус, потрапив у шторм. Бочки з фарбою «індіго» розбилися, і кілька рулонів просочилися синьою фарбою. Однак підприємець не викинув зіпсовану тканину, а пошив з неї штани, які розійшлися моментально. Так майбутні джинси одержали свій знаменитий синій колір.



Тінейджер, слакси, толстовка, худі, карго, світшот.



*Джемпер* – трикотажний плечовий одяг без коміра й застібок, який одягають через голову.

*Світшот* – спортивна трикотажна толстовка або бавовняний пуловер.

*Слакси* – широкі штани зі щільної бавовняної тканини.

*Тінейджер* – підліток від 13 до 19 років.

*Толстовка* – вільна, подовжена кофта, яку носять навипуск. Толстовка дещо нагадує чоловічу сорочку, іноді носить з поясом.

*Худі* – светр з м'якого бавовняного трикотажу, з каптуром.



1. Яких основних вимог потрібно дотримуватися, обираючи одяг?
2. Чи правильне твердження: «Зручність одягу проявляється в його вартості»? Поясни своє міркування.
3. Що таке стиль?
4. Які особливості тінейджерського одягу?

## § 18. САНІТАРНО-ГІГІЄНІЧНІ ВИМОГИ ДО ОДЯГУ. ДОГЛЯД ЗА ОДЯГОМ



1. Якому одягу ти надаєш перевагу?
2. Чи враховуєш ти думку батьків, обираючи одяг?
3. У чому полягає догляд за одягом?

Для зміцнення здоров'я та поліпшення твого фізичного розвитку важливим є дотримання санітарно-гігієнічних вимог до одягу. Тобі вже відомо, що одяг служить людині для захисту від несприятливих впливів зовнішнього середовища, оберігає поверхню шкіри від механічних пошкоджень і забруднень. Купуючи одяг модного бренду, мало хто замислюється над тим, чи корисний та зручний він. Однією з важливих властивостей одягу має бути проникність тканин для повітря, яка забезпечує вентиляцію повітря, що безпосередньо прилягає до тіла під одягом, і повітря самого одягу. Промокання тканин призводить до порушення видільних функцій шкіри і перешкоджає нормальному випаровуванню вологи з її поверхні.

Також одяг має виконувати естетичну функцію, і тому він повинен відповідати формам тіла та окремим його частинам. Одяг має бути легким, еластичним і м'яким. Під час вибору одягу слід враховувати кліматичні особливості місцевості, сезон року, традиції і професію людини. Одяг має захищати тіло людини від забруднень, не повинен сам їх містити.

Отож, вибираючи одяг, потрібно враховувати, що *тісний одяг* перешкоджає нормальному життєвому функціонуванню організму: ускладнює дихання, травлення, кровообіг, може сприяти порушенню правильних





форм тіла в молодшому віці, коли скелет найбільш чутливий до механічних впливів. Звуження судин значної частини тіла дає додаткове навантаження серцю.

*Білизна* – це одяг, що безпосередньо стикається зі шкірними покривами (тілом). Це сорочки денні та нічні, труси, майки, шкарпетки (мал. 163). Такий одяг повинен сприяти видаленню з підодягового простору продуктів обміну (*газів, парів вологи, жиру*).



Мал. 163. Підліткова білизна

Для білизни використовуються м'які тонкі тканини трикотажної структури, що забезпечують повітропроникність, паропроникність, гігроскопічність, вологостійкість. Такими якостями володіють вовняні, бавовняні, лляні та шовкові тканини. Нижню білизну із синтетичних волокон дітям носити не рекомендується, особливо тим, які страждають на шкірні та алергічні захворювання.

Важливо, щоб білизна була чистою, випрасуваною і підбраною за розміром. Здатність тканини до очищення шкіри знижується в процесі забруднення,

припиняючись через 5–7 днів.

**Запам'ятай!** Білизну та шкарпетки підліткам слід змінювати щодня.

Улітку залежно від кліматичних і метеорологічних умов потрібно носити одно- або двoshаровий одяг. Перший шар – білизна (сорочка, майка, труси). Другий – сорочки, футболки із шортами, бриджі тощо.

**Запам'ятай!** Літній одяг має бути світлим, щоб краще відбивати сонячні промені й запобігати перегріванню тіла.

*Кімнатний одяг* слід добирати відповідно до сезону і температури повітря в приміщенні. *Одяг в осінньо-весняний період* для прогулянок у холодну погоду повинен сприяти нормальному теплообміну і не пропускати повітря через застіжки, коміри, рукави тощо.

*Верхній теплий одяг* має виконувати своє основне завдання – теплову ізоляцію, а також захист від атмосферної вологи та вітру. Він повинен складатися з 3 шарів. Верхній, покривний, шар виготовляється з тканин, що мають низькі показники повітропроникності, паропроникності, гігроскопічності і вологостійкості, що перешкоджає намоканню одягу від снігу та дощу, підвищуючи тим самим його теплозахисні властивості.

Другий – теплозахисний – шар повинен складатися з матеріалів, що мають структуру з великою кількістю пор, які містять повітря (вата, ватин, вателін, синтепон тощо), виготовлених з натуральних, штучних або синтетичних волокон (мал. 164, а). Однак такі утеплювачі не є практичними: вони деформуються вже після першого прання. Окрім того, одяг досить важкий і незручний. За сучасного розвитку текстильних технологій для верхнього одягу існує величезна кількість утеплювачів (вальтерм, тинсулейт, файбертек), що характеризуються низкою переваг. Такі





Мал. 164. Схема теплової ізоляції верхнього одягу: а – утеплювач із синтепону; б – утеплювач із вальтерму

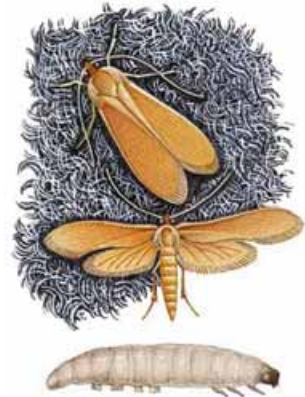
утеплювачі мають величезну кількість мікроскопічних порожнин, що містять всередині повітряні бульбашки (мал. 164, б). Таким чином, навколо тіла людини створюється своєрідна повітряна подушка, яка дозволяє зберігати тепло й зменшує масу виробу. Внутрішній шар – підкладка.

За своїм одягом потрібно вміло доглядати. Такі риси, як акуратність, охайність, обов'язкові для людини, яка прагне бути добре одягненою. Не можна носити сорочки та костюми не попрасованими, у плямах. Сорочку, навіть наймоднішу, не можна надягати, якщо комірці і манжети втратили свіжість, пом'ялися та забруднилися. Потрібно ретельно стежити за ґудзиками, щоб вони завжди були міцно й акуратно пришиті.

Трикотажні вироби зберігають акуратно складеними на полицях або в ящиках шафи, а не на вішалках. Слід стежити, щоб вішалки не розтягували рукавів. Для штанів потрібні спеціальні вішалки.

Час від часу в наших квартирах раптом починають пурхати крихітні метелики – з крилами, покритими золотавими лусочками і ніжною бахромою. Хоч вони ще не можуть завдати шкоди твоєму одягу, це сигнал про потребу оглянути й почистити одяг, а разом і взуття – повстане, шкіряне, на хутряній підкладці. Якщо тобі трапляться темно-сірі метелики – це знак, що їх личинки вже наїлися в гардеробі чогось темного. Це міль (мал. 165).

Варто пам'ятати, що сам метелик не завдає шкоди. Він лише відкладає яйця, а ось вилуплені личинки вже поїдають текстиль. Потрібно починати боротьбу.



а



б

Мал. 165. Міль (а); одяг, пошкоджений личинками молі (б)



Перш ніж розглядати хімічні засоби боротьби з міллю, звернімо увагу на екологічно чисті. Це сонячне світло, рух, свіже повітря – їх не люблять личинки молі. Інші екологічно чисті засоби – це речовини з різким запахом, що відлякує метеликів і допомагає позбутися молі. Наші бабусі клали в скрині шматочки кедрової деревини, тютюну, махорку, листя хмелю, волоського горіха. Непогано діють свіжі апельсинові та мандаринові шкірки (ті, що висохли, не допомагають). Також можна використати сушену лаванду, м'яту, гвоздику. Для цього спеціально шують мішечки, наповнюють їх цими запашними рослинами й поміщають у шафу. Крім захисту від молі, одяг насичується приємним запахом.

Боротьба з міллю може успішно проводитися й за допомогою хімічних препаратів у таблетках, аерозольних упаковках, гелях і пластинах (мал. 166).



Мал. 166. Хімічні засоби від молі: а – пластины; б – аерозоль із запахом лимона; в – таблетки із запахом хвої

Слід пам'ятати, що всі хімічні препарати володіють токсичними властивостями, тому, використовуючи будь-який засіб проти молі, потрібно чітко дотримуватися інструкції щодо його застосування й обов'язково користуватися засобами індивідуального захисту.

### Для найдопитливіших



Під час замочування та прання джинсових виробів пральний порошок потрібно ретельно розводити у воді, щоб уникнути потрапляння його кристалів на тканину, оскільки вони можуть залишити плями на джинсах. Не можна користуватися порошком, що містить відбілювач. Для прання придатний тільки порошок для кольорових тканин.

Джинси слід сушити не викручуючи і не скручувати їх. Треба повісити виріб, розпрямити його і дати стекти воді.



Білізна, повітропроникність, паропроникність, синтепон, вальтерм, санітарно-гігієнічні вимоги.



Вальтерм – синтетичний утеплювач.



1. Від чого залежить довговічність речі?
2. Що означає доглядати за одягом?
3. Як доглядати за одягом?
4. Як правильно зберігати одяг?
5. Які засоби боротьби з міллю ти знаєш?

## § 19. ВЗУТТЯ. ВИМОГИ ДО ВЗУТТЯ. ДОГЛЯД ЗА ВЗУТТЯМ



1. Якому виду взуття ти надаєш перевагу?
2. Чи звертаєш ти увагу на якість взуття?
3. Чому взуття псується?

Взуття є складовою частиною комплекту одягу. Сьогодні ринок пропонує різні види стандартного взуття (мал. 167). За призначенням це побутове (повсякденне, модельне, домашнє) та спеціальне (спортивне, виробниче, ортопедичне, військове) взуття. За сезонами носіння – всесезонне, літнє, зимове, весняно-осіннє. За матеріалами верху заготовки – шкіряне, зі штучної шкіри, текстильне, гумове, комбіноване.



Мал. 167. Побутове взуття

Окрім того, на прилавках магазинів можна побачити нестандартне взуття (взуття-трансформер), яке набирає популярності серед підлітків (мал. 168).



Мал. 168. Взуття-трансформер



Взуття з гігієнічної точки зору має забезпечувати захист організму від охолодження та перегрівання, оберігати стопу від механічних пошкоджень, допомагати м'язам і зв'язкам утримувати стопу в нормальному положенні, забезпечувати сприятливий мікроклімат навколо стопи, підтримувати потрібний температурно-вологий режим за будь-яких мікрокліматичних умов зовнішнього середовища.

Вибираючи та купуючи взуття, потрібно пам'ятати, що воно має бути легким, зручним, не сковувати рухів, відповідати формі та розміру стопи.

**Зауваж!** Тісне та коротке взуття ускладнює ходу, стискає ногу, порушує кровообіг, завдає болю і із часом змінює форму стопи, порушує нормальне її зростання, деформує пальці, сприяє утворенню виразок, а в холодну пору року – відмороженню, підсилює пітливість. Надто вільне взуття теж шкідливе. Ходьба в ньому швидко втомлює, і можуть виникнути потертості, особливо в частині підйому.

У результаті тривалої ходьби у взутті без підборів, наприклад у тапочках, може розвиватися плоскостопість.

Підошва повинна добре згинатися. Жорстка підошва ускладнює ходьбу (обмежується кут вигину, задник взуття стягується з п'яти), знижує працездатність м'язів гомілковостопного суглоба, підвищує температуру шкіри ноги й збільшує потовиділення.

*Чому взуття псується? Щоб дізнатися, як збільшити термін експлуатації взуття, ознайомся з низкою застережень:*

**Застереження 1.** Підібране не по сезону або без урахування кліматичних умов взуття швидко робиться непридатним.

Взуття повинне використовуватися за призначенням та відповідно до пори року. Зимове взуття (мал. 169) обов'язково має бути теплим. Для утеплення використовують хутро, фетр, сукно, вовна. При охолодженні ніг можуть виникати спазми судин і розвиватися серйозні порушення живлення тканин ноги внаслідок ускладнення циркуляції крові.

У літні місяці найбільш гігієнічним є легке відкрите взуття із широким вирізом (мал. 170) – сандалети, босоніжки, туфлі шкіряні або туфлі на шкіряній підошві з верхом з текстилю та інших матеріалів з пористою структурою (рогожка, джинсова тканина та ін.). Таке взуття сприяє хорошому провітрюванню ніг та швидкому випаровуванню поту за рахунок циркуляції повітря навколо стопи.



Мал. 169. Зимове взуття: а – черевики туристичні; б – черевики; в – чоботи підліткові; г – берці; д – чобітки класичні





Мал. 170. Літнє взуття: а – сандалії; б – мокасини; в – сандалети; г – еспадрильї; д – лофери

Слід пам'ятати, що літнє взуття (*сандалії, еспадрильї, мокасини, лофери*) носять без шкарпеток.

В осінньо-весняний період актуальним є напіввідкрите та закрите взуття на м'якій основі (*мал. 171*).



Мал. 171. Осінньо-весняне взуття: а – туфлі класичні; б – туфлі відкриті; в – кеди; г – напівкросівки; д – кросівки; е – дезерти

У сиру дощову погоду зручні гумові чобітки або взуття з підшвами з водонепроникних матеріалів, гуми, каучуку, нейлону та ін. (*мал. 172*). Однак це взуття відрізняється низькою повітропроникністю, тому носити його потрібно тільки з устілками, які добре вбирають піт: повстяними, суконними, а влітку – плетеними із соломи або картонними.



Мал. 172. Гумове взуття



Мал. 173. Сушіння взуття: а – дренажна основа; б – силікагель

**Застереження 2.** *Взуття, що носить постійно і добре не просихає, не відновлює форми.* Взуття обов'язково повинне «відпочити» при кімнатній температурі.

Щодня під час носіння взуття піддається шкідливому впливу зовнішнього середовища: вода, бруд, перепади температур, пил, а взимку – ще й мороз. Якщо не забезпечити необхідного догляду і правильної експлуатації, навіть найякісніше взуття швидко зробиться непридатним. Взуття, як і одяг, потребує щоденного догляду, це продовжує термін його носіння та зберігає його естетичний вигляд. Догляд за взуттям включає: сушіння, чищення, живлення, полірування, дезінфекцію та усунення неприємного запаху, дотримання вимог зберігання в період між сезонами носіння.

**Сушіння.** Незалежно від матеріалу, з якого виготовлено взуття, у вологу пору року чи взимку його потрібно просушувати. Сушити на батареї, обігрівачі, печі тощо категорично забороняється. Чобітки слід сушити тільки при кімнатній температурі. Щоб зберегти форму, краще набити їх папером, зокрема газетами. Використовують також інші способи сушіння взуття. Його ставлять на різноманітні полиці, підставки тощо. Найпростіший метод сушіння – *сушіння на дренажній основі*. Її можна виготовити власноруч, узявши за основу пластикову коробку, заповнену дрібним декоративним щебенем (мал. 173, а). За рахунок циркуляції повітря волога випаровується і взуття стає сухим.

Кульки *силікагелю* (мал. 173, б) є гарним поглиначем вологи. Його можна купити в господарських магазинах. Щоб висушити взуття, потрібно помістити в нього силікагель у мішечку з тканини, після чергового використання цей засіб слід підсушувати на батареї.

Сучасні технології пропонують для сушіння взуття *електричні килимки* (мал. 174, а) та *сушки-повітродувки* (мал. 174, б). Вони видаляють вологу за допомогою потоку нагрітого повітря.

Після того як чобітки, туфлі стануть сухими, варто обробити їх спеціальним засобом для догляду.

**Застереження 3.** *Позбавлене правильного догляду відповідно до виду матеріалу, з якого воно виготовлене, взуття псується.*

Існує два основних типи засобів догляду за взуттям (мал. 175): просочення й живильна речовина. Перший (зазвичай у формі аерозолу)





Мал. 174. Сушіння взуття: а – електричний килимок; б – сушка-повітродувка

містить водовідштовхувальні інгредієнти й захищає взуття від бруду та вологи. Просочувати взуття потрібно перед початком використання, а в сиру погоду – не рідше ніж один раз на тиждень. Живильна речовина (крем, молочко або аерозоль) зберігає шкіру. Вибирати засіб потрібно індивідуально для кожної пари взуття.



Мал. 175. Засоби догляду за взуттям: 1 – фарба-аерозоль; 2 – водовідштовхувальна емульсія; 3 – відновлювальна спрей-фарба; 4 – крем на восковій основі; 5 – емульсійний крем; 6 – крем-блиск; 7 – щітка для нубуку потрійна; 8 – щітка звичайна; 9 – щітка для замшу; 10 – ластик (шліфувальний брусок) для чищення нубуку; 11 – ганчірка для взуття

Обираючи засіб догляду за взуттям, потрібно врахувати матеріал, з якого воно виготовлене.

*Шкіряне взуття* вважається найзручнішим та найкомфортнішим у носінні. Щоб воно було зручним та зберігало форму, потрібен правильний догляд. Відразу після купівлі варто обробити чоботи спеціальними захисними водовідштовхувальними кремами із вмістом воску, аби вони не промокали. Потім такі процедури треба здійснювати хоча б двічі на місяць, а чистити звичайним кремом 1–2 рази на тиждень. Чистити взуття треба після приходу додому, а не перед виходом на вулицю, адже якщо бовто засихатиме на чоботях, шкіра швидко зіпсується. Спочатку зчищаємо бруд сухою щіткою, потім витираємо взуття чистою вологою ганчіркою. Після цього наносимо крем (мал. 176).



Мал. 176. Догляд за шкіряним взуттям

Для взуття із замші або велюру варто використати спеціальну гумову щітку (мал. 177). Мити замшу не бажано – від води вона грубшає і втрачає еластичність. Значно ефективніше потримати замшеві черевики над парою, а ще краще використовувати для догляду спеціальну піну. Для видалення плям використовують ластик (шліфувальний брусок).



Мал. 177. Догляд за взуттям із замші

Нубук (мал. 178) – ворсиста шкіра, схожа на замшу, тому догляд за нею майже такий самий. Взуття з нубуку більш стійке до вологи. Як і вироби із замші, взуття з нубуку не варто мити водою, краще користуватися спеціальними засобами для чищення.



Мал. 178. Взуття з нубуку



Мал. 179. Використання лопаток для взуття

Для збереження міцності тильного боку взуття та запобігання розтягуванню взуватися можна тільки за допомогою спеціальної лопатки (мал. 179). Також не слід знімати взуття за допомогою другої ноги, оскільки внаслідок цього може відірватися каблук, особливо на вузькому взутті.

Популярними сьогодні є кросівки (мал. 180, а). Але як зберегти чудовий вигляд своєї улюбленої пари? Будь-якому взуттю потрібно давати «відпочити» принаймні двічі на тиждень. М'які тканини, з яких найчастіше виготовлено кросівки, дуже добре вбирають вологу, що виділяється при теплообміні. «День відпочинку» дає взуттю повністю висохнути.



а



б



в



г

Мал. 180. Догляд за кросівками

Ніколи не слід прати кросівки в пральній машині та використовувати для миття гарячу воду. Мити їх потрібно в холодній воді вручну, використовуючи мийний засіб або звичайне мило. Не варто сушити кросівки в сушарці, адже вони можуть втратили форму. Нейлонові кросівки потрібно витирати чистою вологою тканиною та періодично наносити на їх поверхню силіконовий спреї.

Для основної частини кросівок (мал. 180, б) зі шкіри можна використовувати взуттєвий крем або полірувальник. Потрібно обирати колір крему відповідно до кольору кросівок або використовувати крем нейтрального кольору. Протерши кросівки м'якою тканиною, на них наносять крем для взуття.

**Пам'ятай:** крем потрібно наносити на абсолютно сухі кросівки, інакше можна пошкодити шкіру.

Найскладніше доглядати за замшевими кросівками або деталями із замші (мал. 180, в). Бруд і фарба прилипають і вбираються в замшу, і їх дуже важко видалити. Якщо бруду небагато, то можна спробувати почис-



тити кросівки м'якою щіткою (наприклад, можна використовувати стару зубну щітку). Якщо ж забруднення сильне, то можна скористатися засобом для виведення плям, який підходить для замші.

Внутрішня частина кросівок (мал. 180, г) найчастіше стає головною причиною утворення неприємного запаху. Тому устілки, як і шнурки, слід прати в машині, до того ж ти завжди зможеш замінити їх новими.

Після закінчення сезону взуття потрібно почистити від бруду, помити всередині і зверху, висушити, змастити живильним кремом і зберігати на полицях спеціальних тумб, шаф або в іншому, обов'язково сухому, місці (мал. 181).



Мал. 181. Способи зберігання взуття

Взуття з натуральних матеріалів можуть зіпсувати різні шкідливі мікроорганізми та комахи. Тому відправляючи взуття на зберігання, обов'язково поклади в коробки антибактеріальні препарати й засоби проти молі та жуків.

**Застереження 4.** *Взуття псується під впливом хімічних речовин, наприклад реагентів.*

У зимовий період дороги й тротуари посипають спеціальними реагентами, які, як відомо, запобігають ковзанню та сприяють таненню снігу. На жаль, взуття через згубний контакт з агресивною рідиною швидко втрачає свій зовнішній вигляд (мал. 182). Навіть дуже якісне шкіряне взуття під впливом реагентів і снігу може зноситися за місяць. За належного догляду термін служби можна збільшити в кілька разів.



Мал. 182. Наслідки дії реагентів на взуття





### Для найдопитливіших

Історія взуття налічує не одне тисячоліття. Наші предки досить швидко пристосувалися до суворих кліматичних умов. На думку дослідників, перші в історії людства черевики були чимось подібним до онуч з ведмежих шкур, утеплених ізсередини сухою травою.

У Давньому Єгипті взуття було вже показником статусу власника. Довгий час єдиним видом взуття у давніх єгиптян були сандалії. Дуже прості за формою, вони являли собою лише підшву (іноді із загнутим догори носком), до якої кріпились два ремінці.



Мал. 183. Давнє взуття

У Бургундії XI–XV ст. що знатнішою була людина, то більше виступав носок її взуття. Принцям дозволялося носити взуття з носами завдовжки у дві з половиною ступні (до 70 см), родовитим дворянам – у дві ступні (60 см), лицарям – у півтори ступні (45 см), городянам – в одну ступню (до 30 см) (мал. 183).

## ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА № 3

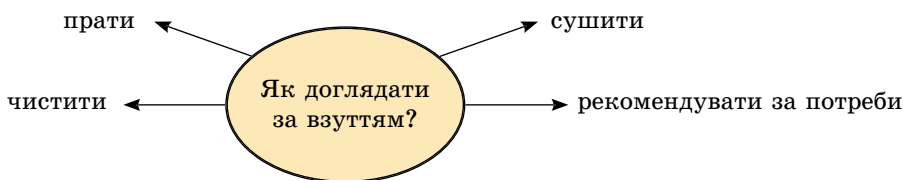
### Складання інструкції по догляду за зимовим взуттям

**Обладнання та матеріали:** роздавальні картки із зображенням різних видів зимового взуття, зразки матеріалу, з якого виготовляється взуття (шкіра, шкірозамінник, тканина тощо), робочий зошит.

### Послідовність виконання роботи

1. За завданням учителя ознайомся з різновидом зимового взуття та матеріалом, з якого його виготовлено.

2. Згідно зі зразком склади схему можливих заходів по догляду за взуттям.







3. Розроби послідовність догляду за зимовим взуттям та оформи її у вигляді пам'ятки.



Замш, нубук, лофери, дезерти, реагенти.



*Дезерти* – замшеві черевики на креповій підшві з двома парами отворів для шнурків.

*Лофери* – чоловічі або жіночі туфлі без застібок або шнурівки з довгим язичком, круглим носком і перемичкою на підйомі стопи.

*Реагенти* – речовини, що беруть участь у певній хімічній реакції.

*Черевики* – різновид взуття, що закриває ногу до кісточки.



1. Для чого призначене взуття?
2. На які види поділяють взуття за сезонами?
3. Чим відрізняються зимові види взуття від весняно-осінніх?
4. Яке взуття називають спеціальним?
5. Назвіть матеріали, з яких виготовляють верх взуття.
6. Які види робіт включає догляд за взуттям?
7. Як підготувати взуття до зберігання після закінчення сезону?



### Тестові завдання



1. Чим можна очистити одяг?
 

А гребінцем	Б щіткою
В вологою ганчіркою	Г засобом для видалення плям
2. З якою періодичністю потрібно міняти нижню білизну?
 

А щодня	Б через день
В через два дні	Г не рідше ніж двічі на тиждень

 Д усі відповіді правильні
3. Як визначають розмір сорочки?
 

А за обхватом шиї	Б за обхватом стегон
В за обхватом грудей	
4. Догляд за взуттям включає такі види робіт:
 

А чищення	Б сушіння
В шліфування	Г полірування

 Д усі перелічені
5. За призначенням взуття поділяють на:
 

А побутове	Б домашнє
В спеціальне	Г спортивне

6. Установи алгоритм догляду за шкіряним взуттям:
- А видалити бруд
  - Б змастити кремом
  - В почистити щіткою
  - Г відполірувати м'якою ганчіркою
7. Як рекомендують доглядати за взуттям із нубуку?
- А протерти сухою ганчіркою, а потім вологою для підняття ворсу
  - Б протерти сухою ганчіркою або щіткою, обробити спеціальним засобом для догляду за нубуком
  - В протерти мокрою ганчіркою, висушити, обробити спеціальним розчином
8. У якій воді краще мити взуття?
- А у холодній
  - Б у гарячій
  - В у теплій
9. Скільки разів на тиждень рекомендують змащувати взуття кремом?
- А 1–2 рази
  - Б 2–3 рази
  - В 3–4 рази
10. Яке взуття можна змащувати кремом?
- А шкіряне
  - Б замшеве
  - В текстильне
  - Г гумове

## § 20. ВІТЧИЗНЯНІ, МІЖНАРОДНІ ТА ЄВРОПЕЙСЬКІ РОЗМІРИ ОДЯГУ І ВЗУТТЯ



1. Пригадай, які дані належать до антропометричних даних людини.
2. Що потрібно враховувати, купуючи одяг? Взуття? Поясни свої міркування.
3. Яких вимог, на твою думку, потрібно дотримуватися, користуючись щоденним одягом та взуттям?

Сучасна торгівля відбувається на ринках, в універмагах, у бутиках, інших закладах торгівлі. Дуже популярні також інтернет-магазини. У них реалізується величезна кількість вітчизняних та імпортованих товарів.

До кожного товару прикріплено *ярлик*. Це документ товару, у якому зазначено вартість товару, назву матеріалу, з якого його виготовлено, тощо. Потрібно вміти правильно прочитати та розшифрувати такі дані. Особливо це важливо, коли купуєш одяг і взуття. Ти вже, напевно, помітив, що етикетки одягу та взуття, вироблених у різних країнах, мають різні позначення, наприклад розмір взуття, костюма, рукавиць, панчів, джинсів тощо.

Перед придбанням навіть наймоднішого і найкрасивішого одягу чи взуття потрібно замислитись, чи буде змога із задоволенням проходити в них цілий день, чи не тиснутимуть вони, чи зручні будуть у користуванні тощо. Отже, для цього потрібно знати, як правильно визначати розміри.

*Розмір* – це величина, що характеризує певні антропометричні дані людини. Для одягу – це зріст людини, обхват талії, грудей, для взуття – довжина ступні або устілки взуття тощо. Розглянемо, як правильно визначати розміри. Для початку розберемося з *маркуванням*.



Українські розміри дитячого одягу позначають цифрами.

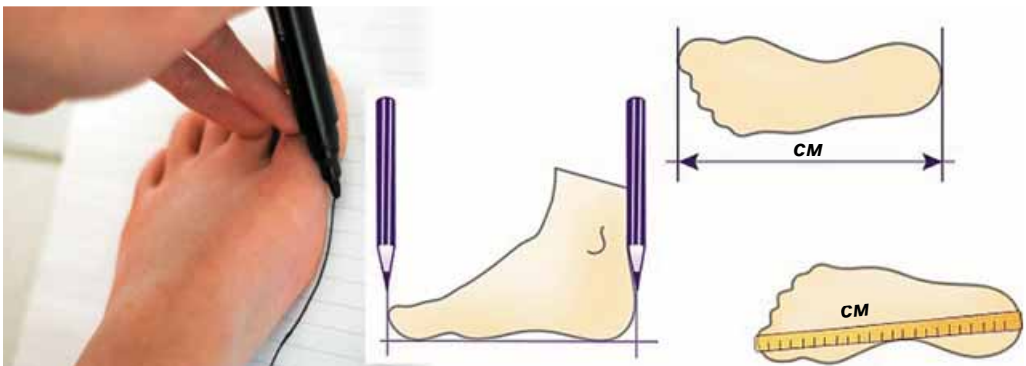
Європейські виробники використовують також цифрове маркування, а для дорослих – і буквене. Найменший розмір при буквенному маркуванні позначають символом XS, найбільший – XL. Що більша кількість букв X на маркуванні, то більший розмір.

Розміри дитячого та підліткового одягу визначаються за умови, що відомо зріст певної людини. Так, наприклад, при зрості 125 см одяг відповідає 31–32-му розміру українського дитячого одягу, 4-му європейського і, відповідно, 2-му – американського (табл. 6). Проте, як і в усіх інших випадках, верхній одяг і взуття перед покупкою слід приміряти. Вибираючи куртки та пуховики, потрібно округляти європейські розміри в бік зростання, щоб не було дискомфорту під час використання одягу (слід зважати на той факт, що вони одягаються на светр або сорочку).

Таблиця 6. Таблиця міжнародної відповідності розмірів дитячого та підліткового одягу

Зріст дитини	Український розмір	Європейський розмір	Американський розмір
125	30/32	4	2
135	32/34	6	5
150	36/38	8	S
155	38/40	10	M
160	40/42	12	L
165	42	14	XL

Для визначення розміру взуття потрібно обвести контури обох ступень ніг олівцем, виміряти довжину кожної з них від кінчика пальця, що найбільше виступає, до п'яти (мал. 184).



Мал. 184. Вимірювання ступень ніг

Вимірювати ступні ніг краще вдень, а не ввечері, коли ноги вже втомлені й дещо збільшені від навантаження. Слід урахувати той факт, що, вимірявши обидві ступні, можна отримати різні результати. У цьому не-

має нічого дивного – така фізіологія людини. Просто після вимірювання знайдіть середнє арифметичне обох вимірів, округливши дані в бік зростання до 5 мм, зважаючи, що під взуття будете одягати шкарпетки.

У таблиці 7 наведено співвідношення розмірів підліткового взуття.

Таблиця 7. Таблиця співвідношення розмірів підліткового взуття (8–12 років)

Довжина, см	20	20,5	21,5	22	23	24
Український розмір	31	32	33	34	35	36
Європейський розмір	32	33	34	35	36	37
Американський розмір	1	2	3	4	5	6

Таким чином, 20 см довжини стопи – це 31-й розмір українського взуття, 32-й розмір європейського і, відповідно, – 1-й розмір американського.

Параметр ширини ступні останнім часом не використовують, оскільки взуття виготовляють з еластичних матеріалів, отже, воно із часом розтягується і набуває форми ноги.

Перед придбанням взуття його слід спочатку приміряти. Чоботи потрібно купувати на розмір більші, враховуючи, що під них одягають теплі шкарпетки. Сандалії купуй чітко за розміром. Шльопанці без задника можна купити на розмір менші – під час ходьби п'ята буде рухатись уперед, унаслідок чого розмір взуття ніби дещо збільшиться. Правильно вибране взуття сприяє активному способу життя, запобігає появі мозолів і втоми ніг під час ходьби. Розміри, більші за ті, що подані в таблицях дитячих розмірів, належать до розмірів для дорослих і визначаються за іншими таблицями.

Для визначення розміру джинсів найчастіше використовують європейську систему маркування зі значеннями W та L, де W означає обхват талії, а L – довжину штанини по внутрішньому шву штанів, тобто від верхньої точки, у якій сходяться шви між ногами, до нижнього краю штанини. Як правило, виробники джинсів зазначають розміри в дюймах (1 дюйм дорівнює 2,54 см).



Мал. 185. Зразок розміру джинсів

Для вибору правильного розміру достатньо знати власний розмір одягу і зріст. Наприклад, у тебе стандартна фігура і твій розмір 44 при зрості



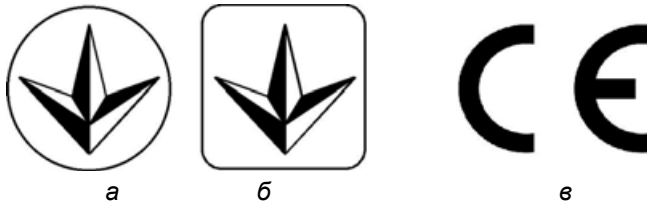
164 см. Від 44 відніми 16 (це число завжди залишається незмінним і враховується з будь-якого розміру).  $44 - 16 = 28$ . Значить, перше значення маркування ми визначили – тобі потрібні джинси W28. Залишилося визначити друге значення. Для того щоб визначити, на яку довжину розраховані джинси, слід запам'ятати таке співвідношення: 30 (друга цифра на ярличку) відповідає зросту 164 см; 31 – зросту 170 см; 32 – зросту 176 см. Отже, тобі слід купувати джинси W28 × L30 (мал. 185).

Потрібно також знати, що товар, який купує споживач, сертифікований, тобто гарантує безпеку його використання й дозволяє встановити відповідність його якості обов'язковим вимогам міжнародних та державних стандартів, норм і правил. Реалізація та використання товарів (продукції), що підлягають обов'язковій сертифікації, без наявності сертифікатів відповідності забороняється.

Обов'язкова сертифікація в Україні проводиться виключно в державній системі сертифікації. Вона включає перевірку та випробування продукції для визначення її характеристик, а також подальший державний технічний нагляд за сертифікованою продукцією.

Державним стандартом України встановлено такі зображення знака відповідності:

- для продукції, яка відповідає обов'язковим вимогам нормативних документів та вимогам, що передбачені чинними законодавчими актами України, за якими встановлено обов'язкову сертифікацію (мал. 186, а);
- для продукції, яка сертифікована з ініціативи виробника (добровільна сертифікація) (мал. 186, б).



Мал. 186. Знаки відповідності обов'язкової сертифікації продукції: а, б – українські; в – європейські

Виробники, що розміщують продукцію на внутрішньому ринку Європейського Союзу, також мають свій знак відповідності. Він дає споживачу зрозуміти, що продукція відповідає європейським стандартам і є безпечною і що виробник несе за неї відповідальність (мал. 186, в). Це гарантія відповідності продукції вимогам безпеки та екологічної чистоти, що діють на території Євросоюзу.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 12

### Визначення власних розмірів одягу та взуття

**Обладнання та матеріали:** мірна стрічка, висотомір (за наявності в навчальному закладі), два аркуші креслярського паперу або два розгорнутих аркуші з учнівського зошита, олівець, лінійка.



### Варіант 1. Визначення власного розміру одягу

#### Порядок виконання роботи

1. Вимірйай у шкільній медичній амбулаторії свій зріст (або виконай заміри мірною стрічкою з допомогою товариша на уроці).
2. Використовуючи таблицю співвідношення розмірів дитячого одягу, визнач розмір власного одягу.
3. Дані запиши в робочий зошит.

### Варіант 2. Визначення власного розміру взуття

#### Порядок виконання роботи

1. Підготуй два аркуші паперу та олівець.
2. Розмісти почергово на аркушах паперу праву та ліву ступні та обведи їх контури олівцем.
3. Вимірйай довжину кожної ступні від кінчика пальця, що найбільше виступає, до п'яти.
4. Знайди середнє арифметичне значення цих двох вимірів.
5. Використовуючи таблицю співвідношення розмірів дитячого взуття, визнач розмір власного взуття.
6. Дані запиши в робочий зошит.



Знак відповідності, марка, ярлик, бутик, розмір.



*Антропометрія* – один з методів дослідження, що полягає у вимірюванні частин людського тіла.

*Бутик* – невеликий магазин, де продаються модний фірмовий одяг та аксесуари.

*Гардероб* – шафа для одягу.

*Марка* – знак, клеймо на товарах, виробках із зазначенням місця їх виготовлення, якості тощо.

*Маркування* – проставляння марки, клейма товару, виробу.

*Ярлик* – наклейка на товарі або предметі із зазначенням його назви, кількості, місця чи країни виготовлення, номера або інших відомостей.



1. Як правильно визначити для себе найбільш доцільний розмір одягу? Взуття?
2. Звідки дізнаються про особливості догляду за одягом?
3. Обґрунтуй, яких санітарно-гігієнічних вимог слід дотримуватися під час примірювання одягу; взуття; білизни.



### Тестові завдання



1. Про які дані можна дізнатися в результаті антропометричних вимірювань?

**А** про розміри власного одягу

**Б** про розміри власного взуття

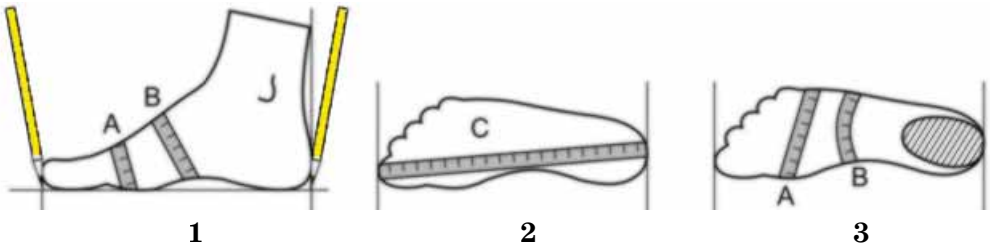


**В** про розміри частин людського тіла      **Г** про всі перелічені дані  
**Д** правильної відповіді немає

2. Які антропометричні дані потрібно мати, щоб визначити розмір джинсів?

**А** зріст людини      **Б** обхват талії  
**В** обхват грудей      **Г** усі перелічені дані  
**Д** правильної відповіді немає

3. На якому малюнку показано прийом вимірювання розмірів ступні для визначення розміру взуття?



**А** на мал. 1      **Б** на мал. 2  
**В** на мал. 3      **Г** на всіх малюнках  
**Д** правильної відповіді немає

4. На якому зображенні показано знак відповідності української продукції, яка сертифікована з ініціативи виробника?



**А** на мал. 1      **Б** на мал. 2  
**Г** на мал. 4      **Д** на мал. 5  
**В** на мал. 3

5. Як називається невеликий магазин, де продають модний фірмовий одяг та аксесуари?

**А** гардероб      **Б** ярлик      **В** бутик      **Г** універмаг

## Розділ 5

### ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ВИРОБІВ ІНТЕР'ЄРНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ



#### **Ти дізнаєшся про:**

- нові композитні матеріали, з яких виготовляються естетично привабливі і зручні для користування вироби інтер'єрного призначення;
- виробничі інтер'єри промислових підприємств;
- дизайнерів предметного середовища і декораторів;
- пластичні, легкооброблювані матеріали, які дизайнери використовують для пошукового макетування нових форм майбутніх виробів;
- дизайн і його основні види та стилеві напрями: дизайн інтер'єрів, ландшафтів, костюмів, промисловий дизайн, графічний дизайн, біодизайн, етнодизайн, ігровий дизайн тощо;
- композиційні закономірності, способи, прийоми і засоби творення композицій на площині і в просторі;
- основні характеристики творів дизайну і принципи формотворення дизайнерських артефактів.

#### **Ти навчишся:**

- послідовності художнього проектування нових форм предметного довкілля, у якому гармонійно поєднуються краса і доцільність;
- художніх технік формотворення пошукових макетів;
- способів оздоблення і декорування інтер'єрних виробів;
- виготовлення виробів інтер'єрного призначення зі збереженням технологічної послідовності;
- дотримуватися правил безпечної роботи з інструментами, економити матеріали і доглядати за виробами інтер'єрного призначення.



## § 21. КОНСТРУКЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ ТА ЇХ ВЛАСТИВОСТІ



1. Пригадай, з якими конструкційними матеріалами ти працював у попередніх класах. Які з них природні, а які – штучні?
2. Назви вироби інтер'єрного призначення зі штучних і природних матеріалів.
3. Назви технологічні особливості деревини й металів. Чи можна їх зарахувати до конструкційних матеріалів? Чому?
4. Яка з технік оброблення матеріалів тобі найбільше подобається? Які вироби інтер'єрного призначення ти виготовляв з використанням улюблених конструкційних матеріалів та інструментів?
5. Фахівці яких професій проектують і конструюють інтер'єрні об'єкти?

### Сучасні конструкційні матеріали інтер'єрного призначення

Значну частину свого життя людина проводить у житлових та виробничих приміщеннях. У таких умовах вона прагне створити для себе привабливе комфортне середовище. Саме цим пояснюється наша цікавість до дизайну та якості предметів інтер'єрного призначення: меблів, санітарно-технічного обладнання, приладів для освітлення помешкання, аксесуарів, предметів декору, кімнатних рослин тощо.

Надійність таких виробів та їх технічна й економічна ефективність значною мірою залежать від матеріалів, з яких їх виготовлено. Сучасне виробництво має у своєму розпорядженні широкий їх вибір. Метал, скло, натуральне дерево, пластик, папір – ці розповсюджені *конструкційні матеріали* ти найчастіше помічаєш і в домашньому, і в шкільному інтер'єрах.

Привабливим є поєднання в інтер'єрах металу і дерева, металу і скла, металу і натуральних тканин. Артефакти (штучно створені об'єкти) у техніці художнього кування естетично сприймаються в нашому інтер'єрі. Ковані вироби надають інтер'єру вишуканості й величності. Це можуть бути меблі, камінна решітка, люстра і навіть свічник (*мал. 187*).

Знаходить своє місце в інтер'єрі й деревина, що з давніх часів була улюбленим і цінним конструкційним матеріалом. Для виготовлення виробів та декоративного оздоблення інтер'єру сьогодні використовують деревину таких порід, як слива, кедр, тиса, горіх, червоне дерево (махагонь), лимонне дерево. Дедалі частіше в інтер'єрі використовують вироби з бамбука та коркового дерева (*мал. 188*).



Мал. 187. Конструкційні матеріали в інтер'єрі





Мал. 188. Бамбук і коркове дерево в інтер'єрі

Сьогодні популярним є плетіння виробів із природних матеріалів. Для виготовлення таких речей використовують лозу та солому (мал. 189). Цей матеріал є доступним. Зростає попит на вишукані меблі, кошики, інші предмети домашнього вжитку, виконані з обкореної лози, пофарбовані барвниками, а інколи й позолочені.



Мал. 189. Вироби з лози

Поряд з природними використовують і штучні матеріали. Це нові конструкційні матеріали – *композити* – тверді матеріали, що утворюються в результаті поєднання двох або більше компонентів і характеризуються покращеними властивостями, ніж початкові складники. Один компонент пластичний (*зв'язувальна речовина, або матриця*), а інші мають високі характеристики міцності (*армуючий наповнювач або зміцнювач*).



Мал. 190. Застосування композитів у інтер'єрі





У композитному матеріалі матриця забезпечує пластичність, зміцнювач – армування матеріалу. Наприклад, склопластик виготовляють шляхом занурення тоненьких скляних волокон у рідку чи желеподібну основу з пластику (полімеру). Коли цей полімер твердне, або застигає, утворюється композиційний матеріал, що відзначається легкістю, міцністю та гнучкістю. Змінюючи вид волокон та основи, можна виготовити багато різноманітних виробів (мал. 190).

Найрозповсюдженішими деревними композиційними матеріалами є відомі вже тобі фанера, ДСП, а також МДФ (деревоволокниста плита середньої щільності), ОСП (орієнтовно-стружкова плита) та ДПК (деревно-полімерний композит). За зовнішнім виглядом деревно-полімерний композит схожий на плити МДФ і ДВП (мал. 191).



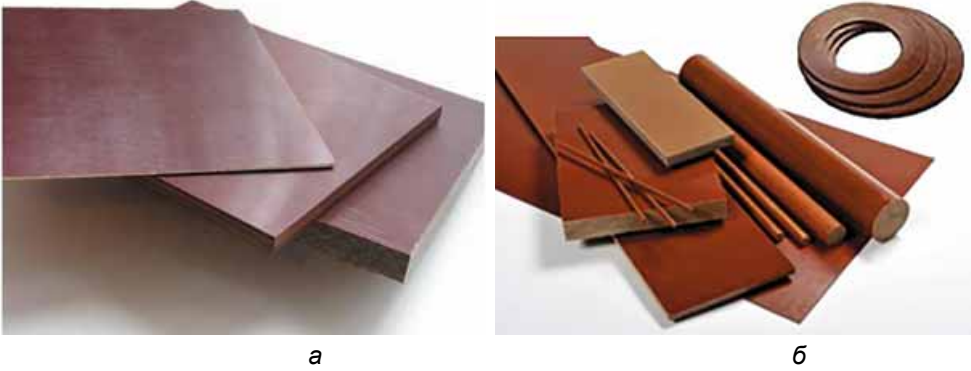
Мал. 191. Застосування деревно-полімерних композитів: облаштування квітників, клумб, доріжок, веранд

*Деревинношарові пластики* – деревоволокниста плита (ДВП), ламінатна плита (ЛП) – мають високу міцність, хімічну стійкість та зносостійкість і служать для заміни традиційних конструкційних матеріалів. Їх використовують як конструкційні, електроізоляційні матеріали в машинобудівній та електротехнічній, приладобудівній промисловості, на транспорті, для виготовлення елементів будівельних конструкцій, улаштування підлоги, допоміжних кріпильних і монтажних елементів тощо (мал. 192).



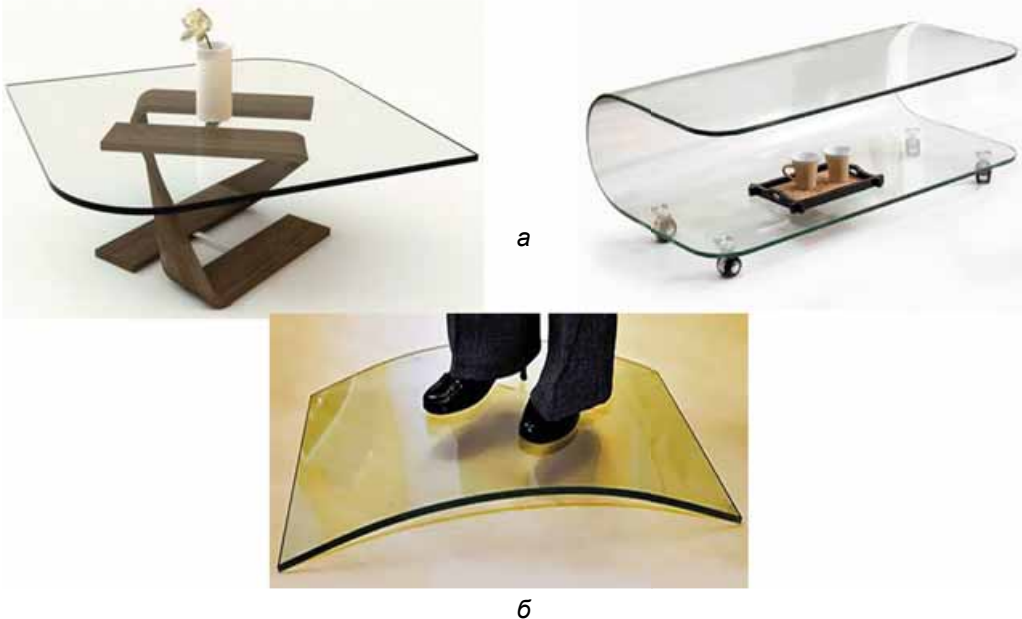
Мал. 192. Вироби з деревинношарових ламінатних пластиків

*Гетинакс* (папір та епоксидна смола), *текстоліт* (тканина та епоксидні смоли) використовуються як ізоляційний матеріал (*мал. 193*). Виготовляючи вироби, технологія яких включає, зокрема, електротехнічні роботи, деякі деталі (декоративні настільні лампи, бра тощо), що передбачають ізолювання, можна зробити із цього матеріалу.

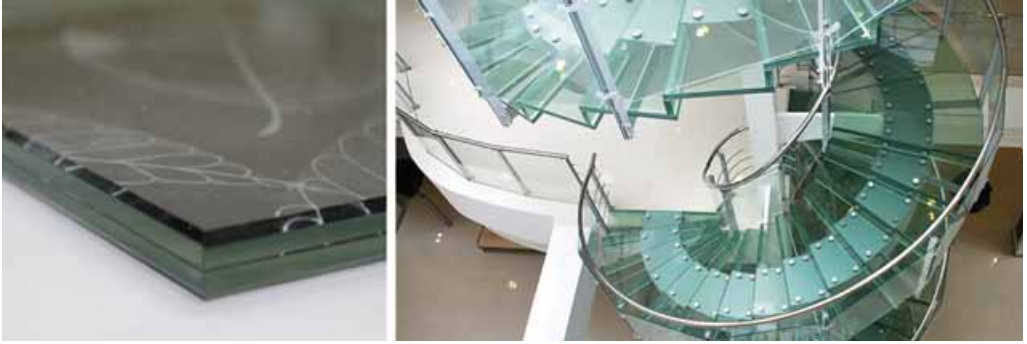


Мал. 193. Сучасні штучні матеріали: а – гетинакс; б – текстоліт

Легкості й витонченості інтер'єру додає вітражне кольорове скло. Художні вироби зі скла стали для нас уже звичними предметами. Так, для виготовлення столів, журнальних столиків використовують загартоване скло (*мал. 194, а*). Технологія гарту дуже проста – гаряче скло поступово охолоджують на спеціальному обладнанні. Навіть якщо все-таки розбити загартоване скло, утворяться скалки заокругленої форми. Воно витримує температуру до 270 °С та велике навантаження (*мал. 194, б*).



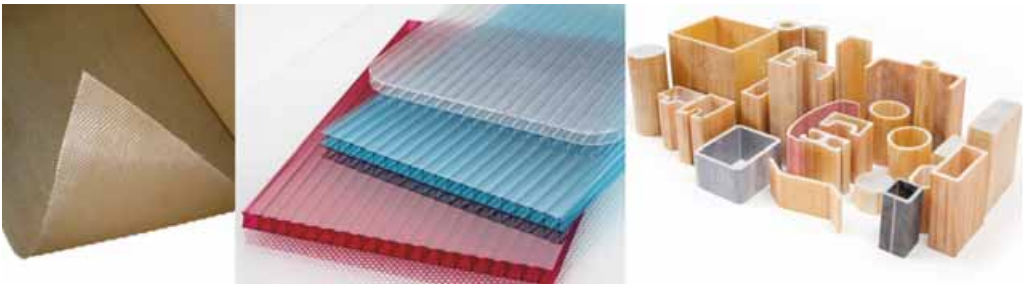
Мал. 194. Вироби із загартованого скла



Мал. 195. Триплекс

Дедалі частіше в інтер'єрі приміщень трапляються вироби з так званого ламінованого скла (триплексу). *Триплекс* – це цілісне полотно з кількох шарів скла, склеєних еластичною плівкою (полімером), завдяки чому вироби із цього матеріалу є надзвичайно безпечними. Якщо скло розіб'ється, то його уламки залишаться на місці, міцно скріплені один з одним (мал. 195).

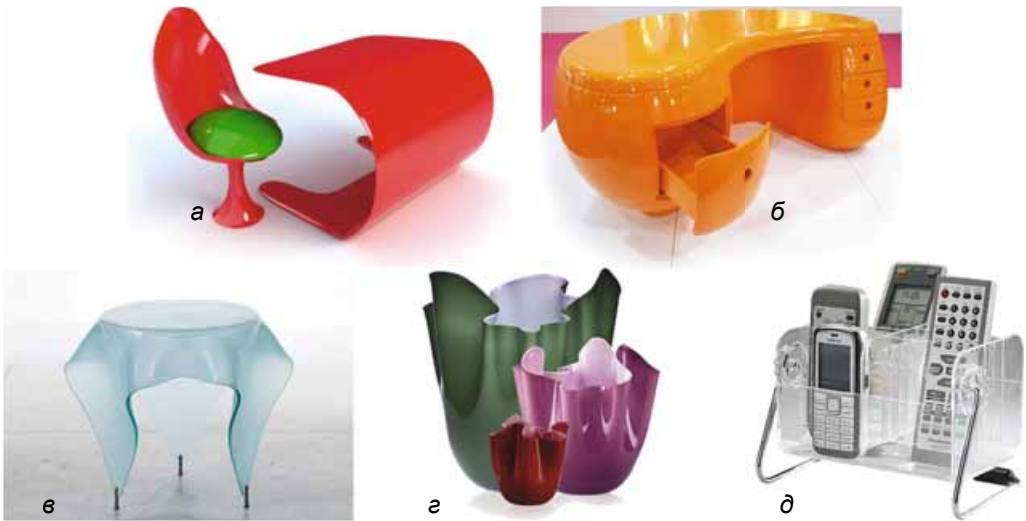
*Склопластики* – композитні матеріали у вигляді листів, конструкційних матеріалів різного профілю, які виготовляють методом просочування скловолокна або склотканини рідкими смолами з наступним їхнім твердненням (мал. 196, 197).



Мал. 196. Склопластики

Сучасним екологічно чистим композитним матеріалом, що використовують дизайнери інтер'єрів і будівельники, є *гіпсокартон*. В архітектурі і ландшафтному дизайні набуває поширення зовнішня цементна плита-аквапанель, яка в сухому вигляді легко згинається. Стає реальністю проектування й конструювання криволінійних форм інтер'єрів та екстер'єрів «сухими» технологіями. Часто нам трапляються й вироби з *пінопласту*. Цей матеріал є пластичною масою, що отримана шляхом піноутворення. При нагріванні з виділенням газів полімер має вигляд застиглої піни.

Для того щоб застосування матеріалів для виготовлення предметів інтер'єру було доцільним та безпечним, необхідно враховувати їх властивості з усіма перевагами й недоліками. *Властивість матеріалу* – це його здатність певним чином реагувати на вплив ззовні. Реакція матеріалу на такий вплив залежить від його хімічного складу і структури.



Мал. 197. Вироби із склопластика в інтер'єрі: а – робоче місце; б – робочий стіл; в – столик, що імітує скатертину; г – ваза, що нагадує перевернутий шматок тканини; д – підставка для пультів

Будову природних матеріалів обумовлюють особливості їх походження та умови утворення, а штучних матеріалів – технологія їх виробництва та обробки.

### Властивості конструкційних матеріалів

Усім конструкційним матеріалам притаманні певні технологічні та експлуатаційні властивості.

*Технологічні властивості* проявляються в процесі виготовлення, переробки та використання матеріалів і виробів із них. Такими властивостями, наприклад, є здатність матеріалів піддаватись різанню, згинанню, точінню, шліфуванню, поліруванню тощо. Технологічні властивості мають велике практичне значення, оскільки від них залежить якість продукції.

*Експлуатаційні властивості* конструкційних матеріалів – це їх здатність упродовж визначеного терміну задовольняти певні вимоги. До основних належать пружність, пластичність, зносостійкість, стиранисть. *Стираність* – це властивість матеріалу чинити опір впливу зношення через стирання. Ця властивість важлива для матеріалів, якими покривають підлогу, сходи (дерево, кахель для підлоги тощо).

Багато композитів перевершують традиційні матеріали і сплави за своїми *механічними властивостями*, і водночас вони легші. Використання композитів зазвичай дозволяє зменшити масу конструкції при збереженні чи поліпшенні її механічних характеристик. Окремі композитні матеріали ти зможеш використовувати у виготовленні виробів для інтер'єру своєї кімнати, квартири тощо.

Без сумніву, як традиційні, так і нові сучасні матеріали потрібно використовувати економно. Серед джерел та шляхів економії найбільшу увагу можна приділити комплексній переробці сировини й використанню вторинних матеріальних ресурсів і відходів виробництва та споживання.





## ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА № 4

### Ознайомлення із сучасними конструкційними матеріалами

**Обладнання та матеріали:** набір конструкційних матеріалів природного та штучного походження (різні види деревинних матеріалів, металів та їх сплавів, пластичні маси, оргскло, гума тощо), вироби з різних конструкційних матеріалів, шліфувальна шкурка, лупа, робочий зошит.

#### Послідовність виконання роботи

1. Ознайомся із запропонованими зразками конструкційних матеріалів.
2. Виконай маркування зразків (познач їх номер).
3. Визнач назву матеріалів та приналежність їх до природних чи штучних.
4. З'ясуй сферу застосування наданих конструкційних матеріалів.
5. Запропонуй вибір конструкційного матеріалу для виготовлення майбутнього виробу, визнач доцільність застосування матеріалів для виготовлення виробів інтер'єрного призначення.
6. Дані запиши в таблицю.

№ зразка	Назва матеріалу	Природні	Штучні
1			
2			
3			
...			

#### Для найдопитливіших



Композити, які створила людина, не порівнянні з тими, які закладені від природи в людських, тваринних та рослинних організмах. *Біоніка, біоміметика, або біомімікрія*, – це новітній напрям розробки та обробки матеріалів. Нині зростає інтерес до біоміметики як до галузі копіювання унікальних функцій і виробничих процесів живих організмів, застосування цих технологій під час розробки й створення продукції. Учені та технологи всього світу розвивають технології майбутнього, що можуть стати ключем до розв'язання проблем економіки, навколишнього середовища та енергетики.

Біоміметикою називають галузь застосування найкращих характеристик живих організмів у розробці новітніх матеріалів.

Одним з успіхів біоніки дотепер є розробка брудо- і водовідштовхувальних покриттів, виробництво яких ґрунтується на використанні властивостей поверхні листка індійського лотоса, що майже не змочується водою за рахунок так званого ефекту лотоса (*мал. 198, а*).

У галузі розробок ефективних і безвідходних будівельних технологій перспективним напрямом є створення шаруватих конструкцій. Ідея запозичена в будові глибоководних молюсків (*мал. 198, б*).





Мал. 198. Розробки біоніки

Природні композиційні матеріали є аналогами для створення штучних. Маленькі голівки реп'яха, вкриті крихітними гачечками, є природними аналогами «липучки» (мал. 198, в).

Є багато властивостей об'єктів живої природи, які можна застосувати під час розробки нових матеріалів. Наприклад, жирова тканина допомагає китам спливати, слугує засобом теплоізоляції та джерелом живлення. Павутиння в п'ять разів міцніше за сталь і водночас дуже еластичне.

Якщо ти зацікавишся біоміметикою, то на тебе чекають винаходи нових композиційних матеріалів для виробів.

### На дозвіллі

Відшукай в Інтернеті зразок конструкції і її природного аналога (сайт [vk.com/biomimetika](http://vk.com/biomimetika) або ін.).

*Колективний проект:* реклама-діорама «Конструкції природи».

Створить рекламу-діораму для обраних вами конструкцій та їхніх природних аналогів. Використайте короткий текст, зображення і макети-саморобки або розробіть комп'ютерну презентацію реклами.



Конструкційні матеріали, композит, армуючий матеріал, матриця, ламінат, склопластик, гіпсокартон, цементна плита-аквапанель.



**Армування** – зміцнення виробів або конструкцій елементами (арматурою) з міцнішого матеріалу.

**Артефакт** (лат. «штучно + створений») – термін, що підкреслює відмінності художнього твору як результату творчої діяльності людини від об'єктів природи.



*Гетинакс* – електроізоляційний прошарковий матеріал, що має паперову основу, просочену фенольною або епоксидною смолою.

*Експлуатаційні властивості конструкційних матеріалів* – здатність конструкційних матеріалів упродовж визначеного терміну задовольняти певні вимоги: зносостійкість, термостійкість, водонепроникність тощо.

*Інтер'єр* (франц. «внутрішній») – відносно замкнений та організований у функціонально-естетичному плані простір усередині будівлі.

*Композит* – виріб, виготовлений з двох або кількох конструкційних матеріалів, різномірних за технологічними властивостями.

*Триплекс* – матеріал, що складається з кількох шарів: двох і більше шарів силікатного або органічного скла та прозорого пластичного матеріалу, що склеює ці шари.



1. Які матеріали називають конструкційними? Назви поширені природні та штучні конструкційні матеріали, які використовуються в інтер'єрах.
2. Які матеріали називаються композиційними, або композитами? Наведи приклади металевих і неметалевих композитів. У яких галузях промисловості вони використовуються?
3. Який конструкційний матеріал називається триплексом? Для конструювання яких виробів його застосовують?
4. Відшукай зображення природних композитів у науково-популярній літературі або Інтернеті.



### Тестові завдання



1. Нові конструкційні матеріали, що утворюються в результаті поєднання двох або більше компонентів і характеризуються покращеними властивостями, ніж початкові складники, – це...

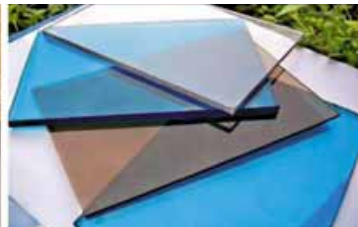
- А зв'язувальна речовина, або матриця  
 Б армуючий наповнювач, або зміцнювач  
 В композит

2. Установи відповідність між зображеннями та назвами деревних конструкційних матеріалів.

- А фанера    Б плита OSB    В оргскло    Г пінопласт  
 Д ламінована деревостружкова плита  
 Е деревно-полімерний композит (ДПК)



1



2



3



4



5



6

3. Які особливості потрібно враховувати, виготовляючи вироби з деревини?

- А вади деревини
- Б текстуру деревини
- В напрямок волокон деревини
- Г умови використання виробу
- Д усі перелічені особливості

4. Копіювання унікальних функцій і виробничих процесів живих організмів, застосування цих технологій під час розробки й створення продукції пропонується науковою галуззю...

- А екологією
- Б технологією
- В біоміметикою

## § 22. КОНСТРУКЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ ЯК ОДИН ІЗ ЧИННИКІВ ФОРМОТВОРЕННЯ



1. Пригадай легкооброблювані, пластичні матеріали, із яких ти макетував іграшкові вироби на уроках праці в початкових класах або на заняттях гуртка. Чи доводилося тобі створювати макети за власним задумом? Розкажи про це.
2. Пригадай, який виріб називають макетом; моделлю.
3. Чи доводилося тобі створювати макети за власним задумом? Розкажи про це.

У проектних технологіях виокремлюються такі поняття, як «художнє проектування» і «художнє конструювання». Дизайнери як художники проектують думками і словами, начерками та ескізами.

Особливістю художнього проектування є площинне формотворення нового виробу. Дизайнерські пропозиції потім утілюються в об'ємно-просторових макетах з пластичних матеріалів, моделях і виробничих зразках з конструкційних матеріалів – природних або штучних (мал. 199).

Макетування – це метод і процес об'ємного проектування виробів, їх частин та деталей. На відміну від креслень, рисунків, схем та різних описів, макет дає повне уявлення про виріб, що створюється.

На різних етапах художнього конструювання використовують такі макети: пошукові (для визначення основних об'ємно-просторових або компо-



нувальних характеристик проєктованого виробу, зіставлення альтернативних проєктних пропозицій); довідні (для більш детального опрацювання окремих елементів виробу); посадкові (різновид довідних макетів, створюваних у натуральну величину з метою відпрацювання ергономічних якостей виробу); діючі (для порівняння з існуючими аналогами, перевірки функціонування окремих елементів виробу) і демонстраційні.



а



б



в



г



д



е

Мал. 199. Твори ландшафтного і промислового дизайну

*Які макети, зображені на малюнку, створює промисловий дизайнер, а які – дизайнер ландшафтів? На якому малюнку зображено пошуковий макет? Демонстраційний макет? Виробничий зразок? Поясни свої міркування.*



Виготовляють макети з матеріалів, що легко обробляються: м'якого пластиліну, пінопласту, паперу, картону тощо. Вибір макетного матеріалу залежить від призначення макету. Папір і картон застосовують найчастіше в пошукових макетах нового виробу. Пластлін використовують на будь-якій стадії роботи, за винятком демонстраційної. Дерево, гіпс, оргскло в основному призначені для демонстраційних моделей, а також для макетів, на яких проводять ергономічні дослідження.

Основними матеріалами для макетів служать прості у використанні папір типу «Ватман» і тонкий картон. У макетуванні використовують також і акварельний папір, який за своїми характеристиками більше наближений до картону (мал. 200, а).



а



б

Мал. 200. Застосування паперу та картону: а – пошукове макетування з паперу і картону; б – виготовлення виробів інтер'єрного призначення

Для роботи з папером і картоном потрібні такі інструменти: ножиці, ножі, шило, металеві лінійки, циркулі, олівці. Для виготовлення паперових і картонних макетів застосовують різноманітні клеї (казеїновий, гумовий, столярний), але найкращими є синтетична емульсія ПВА та силікатні клеї. Вони добре заповнюють щілини й порожнини, дають міцний клейовий шов, швидко висихають. Це дозволяє з'єднувати деталі різними способами без вирізування «клапанів» або «язичків».

У пошуках художньої форми плоский лист трансформується в об'ємний предмет за допомогою надрізів, вирізів, згинів та інших подіб-





них операцій. Так можна отримати об'ємні елементи типу «гармошка», «сітка», ребристі деталі різного типу (мал. 200, б). Виготовляючи пошуківі конструкції, моделі, макети, найкраще використовувати кольоровий папір або ватман, попередньо затонований у певний колір.

Один з різновидів роботи з папером – виготовлення виробів технікою пап'є-маше (мал. 201). Папір рвуть на шматочки, розмочують 24 години, одержану масу кип'ячать до перетворення її на в'язку рідину, потім сушать. Сухий залишок розтирають із рідким столярним клеєм (можна додавати гіпс, крохмаль), суміш розмішують до консистенції тіста й розкачують листи товщиною близько 3 мм, накладають їх на попередньо змащену форму з дерева, гіпсу, пластиліну, обжимають рукою, валиком. Коли деталь підсохне, її знімають з форми й сушать. Суху деталь обробляють ножем, стамескою. Грунтують, шпаклюють, оздоблення проводять емалевим напилком або плівкою.



Мал. 201. Пошуківі макетування з використанням техніки пап'є-маше

Глина та пластилін є основним матеріалом у макетуванні (мал. 202). Попередник пластиліну – невисихаючі скульптурні глини – найзручніший макетний матеріал, призначений для обробки руками. Перевага скульптурних глин у тому, що з часом вони змінюють свою щільність, стають твердішими. Ця особливість матеріалу високо цінується, оскільки матеріал сам набуває потрібної форми, забезпечуючи опрацювання всіх дрібних деталей.

*Пластилін* – макетний матеріал багаторазового використання, який практично не дає відходів. Пластилін легко набирає потрібної форми і фік-



Мал. 202. Пошукове макетування з глини та пластиліну

сує її. Цей матеріал м'який та аморфний. Його обробка проводиться руками та найпростішими інструментами: ножем, металевими лінійками й шкребками, шаблонами різної конфігурації та ін. Особливість пластиліну в тому, що з часом він майже не змінює своєї щільності та пластичності.

Застосовуються в макетуванні й синтетичні пластичні маси, що, застигаючи, тверднуть та дозволяють піддавати макет складнішим видам обробки.

Прекрасний матеріал для робіт з макетування – дерево. Більш доступні для обробки м'які породи дерева: липа, береза, сосна, тополя, вільха. З деревини виконують фрагменти й деталі макетів.

Пошуковий макет, за всіх його переваг (дешевизна, короткий термін створення та ін.), – це імітація виробу. Тому для повного уявлення про нову предметну форму, її випробування в реальних умовах експлуатації створюють виробничий зразок у натуральних розмірах із традиційних природних і штучно створених конструкційних матеріалів.

### ПРАКТИЧНА РОБОТА № 13

#### Створення моделі пошукового зразка виробу

*Обладнання та матеріали:* пластилін, папір, картон, деревина, пінопласт, інструменти для обробки матеріалів.

#### Послідовність виконання роботи

1. Визнач об'єкт моделювання.
2. Ескізно зобрази бачення свого виробу.
3. Здійсни добір необхідного матеріалу для створення моделі (макета) майбутнього виробу та обґрунтуй свій вибір.
4. Виготов пошукову модель (макет).

#### Економне використання матеріалів

Ти ознайомився з матеріалами, які використовуються в інтер'єрах архітектурних споруд. Спочатку дизайнери використовують легкооброблювані, пластичні матеріали для конструювання пошукових макетів майбутніх виробів. Потім інженер-конструктор спільно з дизайнером створює виробничий зразок виробу з конструкційних матеріалів. Інженер-технолог розробляє технологічну послідовність виготовлення виробу з метою його масового тиражування для споживачів. Дизайнер, інженер-конструктор і технолог обов'язково дотримуються вимоги економного використання матеріалів. Економія матеріалів знижує собівартість продукції.



На практичних заняттях навчайся економно розмічати заготовки: уміло вибирай базову сторону заготовки або проведь у потрібному місці заготовки базову лінію, від якої починається процес економного розмічання матеріалу.

### Для найдопитливіших



З давніх часів мініатюрний образ використовувався для перевірки архітектурних і конструктивних рішень, пошуку досконалого вигляду і бездоганної структури задуманої споруди. Водночас однією з ключових функцій макета була демонстрація майбутнього об'єкта, підтвердження чого дійшли до нас із різних часів і місць.

Одними з найдавніших макетів, що дійшли до нас, є трипільські макети житла і культових споруд (мал. 203). Виявлені в розкопках на території України і Молдови, вони датуються VI–III тис. до н. е.



Мал. 203. Макети житла

Мал. 204. Давній макет міста

Моделі будинків і храмів знаходять у розкопках Давнього Єгипту та Месопотамії XV ст. до н. е. У Перу є унікальний макет доколумбової Америки, археологічний артефакт Сайвена (Sayhuite stone). У ньому змодельовано місто з діючою іригаційною системою (мал. 204). Імовірно, макет створили майстри Імперії інків у X–XVI ст. Він висічений з гранітного валуна діаметром близько 4 м. Передбачається, що для точного моделювання гідродинамічних властивостей води в ньому використовували ртуть.

### На дозвіллі

Придумай різні варіанти написання друкованої букви Д. Вибери один із варіантів. Склади конструктивний рисунок будинка з вибраної букви-конструкти Д: фундамент і стіни, дах, димар, вікна, двері, східці до дверей тощо. Перетвори букву-конструкту Д на «де-мобіль» або іншу конструкцію.

Виготуй розгортку будинку з картону (<http://poradumo.pp.ua/svoimurukamu/33878-yak-zrobiti-budinok-z-paperu.html>). Художньо оформи його екстер'єр.

*Колективний проект:* створення макета міста.

Відшукайте в Інтернеті зображення східного і західного міст (<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.crossfield.orientalcity>). Зверніть увагу на округлі архітектурні форми східного стилю і геометричні форми західного стилю містобудування.

Створіть пошуковий макет міста у східному або західному архітектурних стилях. Використайте для цього пакувальні конструкції.



А ще які вироби можна виготовити з використаних пакувальних конструкцій? Дайте їм нове життя у предметному довікллі.



Макет, макетування, макетувальні матеріали, модель і моделювання, художнє проектування і художнє конструювання.



*Адгезив* – речовина, здатна з'єднувати матеріали шляхом поверхневого зчеплення.

*Виробничий зразок* – проектна конструкція з технологічно доцільних конструкційних матеріалів зі справжніми розмірами.

*Демонстраційний макет* – поєднання макета з моделлю: проектна конструкція, створена з конструкційних матеріалів для пошукового макетування зі збереженням розмірів у масштабі.

*Макетування* (італ. «ескіз, начерк») – умовне або «натуральне» об'ємно-просторове формоутворення з пластичних матеріалів у певному масштабі, що дозволяє вести пошук і оцінку естетичних, функціональних, конструктивно-технологічних або споживчих якостей нового виробу.

*Моделювання* (франц. «ліпити, формувати») – створення моделі чогонбудь; метод роботи, що ґрунтується на заміні конкретного об'єкта роботи (оригіналу) іншим, подібним до нього (моделлю).

*Модель* – зразок якогось нового виробу, взірцевий примірник чогось.

*Пап'є-маше* (франц. букв. «жований папір») – композиційний матеріал, що складається зі шматків паперу або спеціальної пластичної целюлозної маси, іноді армований текстилем і зв'язаний за допомогою адгезиву, наприклад клею, крохмального клейстеру або клею для шпалер.



1. Що називають макетуванням виробів?
2. Які етапи виокремлюються у процесі макетування?
3. Які матеріали використовують для пошукового макетування?



### Тестові завдання



1. Кінцевим результатом художнього проекту дизайнера є:  
А словесне формулювання творчого задуму  
Б кольорографічне зображення нової предметної форми  
В пошуковий макет або виробничий зразок майбутнього виробу
2. Макетування – це процес:  
А проектування виробів  
Б конструювання виробів  
В художнього конструювання виробів  
Г об'ємного проектування виробів
3. Для пошукового макетування дизайнери використовують:  
А композитні матеріали  
Б деревину й метал  
В м'які пластичні, легко оброблювані матеріали





## § 23. ПРЕДМЕТНЕ СЕРЕДОВИЩЕ. З ІСТОРІЇ ДИЗАЙНУ



1. Коли ручні знаряддя праці замінили машини? Яким тілесним органом досягається майстерність у праці?
2. Поміркуй і скажи, яке пізнання світу притаманне дизайнеру: наукове, естетичне чи тілесне.
3. Завдяки якому виду творчості змінюються самі матеріали і знаряддя їх обробки? Обери потрібну назву: *художня, наукова, технічна, проектна творчість*.
4. Пригадай, у чому полягає сутність проектування із застосуванням методу біоніки.

Упродовж усієї історії розвитку культури людина прагнула прикрасити своє життя, зробити гарними і зручними всі предмети, які її оточують: житло, меблі, посуд, одяг, засоби виробництва тощо.

Дизайн зародився за часів розвитку матеріальної культури й перебуває в постійному розквіті завдяки своїм двом функціям: утилітарній (практичній) та естетичній. Предмети, що оточують нас, не лише наділені естетичними цінностями, але й виконують практичне завдання. Людина завжди надавала великого значення таким якостям предмета, як форма, основний колір та оздоблювальні елементи. Праця й мистецтво первісної людини були нероздільними, являючи собою єдиний життєвий процес. Прикраси для неї мали глибокий практичний зміст – вони були так само утилітарними, як власне предмет, і різниці між красою й корисністю не було.



Мал. 205. Протодизайн: біонічні форми знарядь праці і зброї



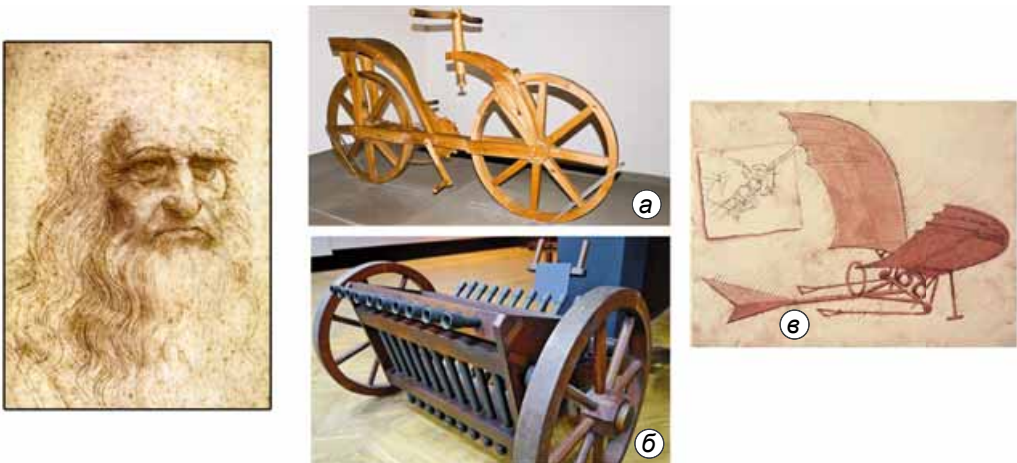
Тому людина прагнула поєднати красу і корисність у своїх výroбах. Уся робота була рукотворною, усі предмети, výroби, що її оточували, були результатом копiткою тривалої праці.

Археологічні знахідки на місцях перебування первісних людей засвідчують, що наші предки вмiло добирали окремі частини деревини, каменю, кісток для виготовлення різноманiтних знарядь праці, рибальства, зброї для полювання та самозахисту. Вироби первісної людини за формою, розмірами, вагою сприяли точності, силі та темпу її трудових дій. Оскільки такий відбір відбувався згідно з особистими фізичними даними та вподобаннями, то ті речі на той час відповідали функціонально, ергономічно та естетично своєму призначенню. Згодом, надаючи кожному предмету своєрідного, символічного значення в життєдіяльності людини, прадавні майстри починають прикрашати їх відповідними візерунками, знаками та символами. Тобто на підсвідомому рівні наші предки створювали výroби як *дизайнери*.

*Дизайном* на сучасному етапі розвитку суспільства називають художнє конструювання та оформлення речей. Переважно це знаряддя праці, інтер'єри, промислова продукція, одяг тощо.

Первинне проектування найнеобхідніших засобів життєдіяльності з природних матеріалів позначають поняттям *протодизайн*.

Природні форми з їх пластичною досконалістю, текстура й фактура природних матеріалів стали джерелом розвитку *протодизайну* (мал. 205).



Мал. 206. Леонардо да Вінчі. Технічні проекти: а – велосипед; б – кулемет; в – махоліт (літальний апарат)

Тобі вже відомо, що одним з найталановитіших науковців-художників епохи Відродження, що започаткував бiоніку, був Леонардо да Вінчі. Дослідження явищ природи, тіла людини, рослин, птахів надихнули його на створення технічних пристроїв, знарядь праці, військової техніки, що випередили час на століття. До них належать кресленики та схеми літальних апаратів, підводного човна, водних лиж та багато іншого (мал. 206).

Еволюція форми в різних výroбах проходила по-різному. У деяких за конкретний час форма змінювалася дуже часто, в інших – упродовж тривалого часу була сталою. До останніх, зокрема, належать предмети по-









буту. Здебільшого свою зовнішню форму різноманітні вироби змінювали під впливом розвитку науки й техніки.

Зовнішня форма вдосконалювалася завдяки проектній творчості промислових дизайнерів та інженерів-конструкторів. Розглянемо це на прикладі ножиць для різання листового металу, картону, пластмас. Існуючі аналоги ножиць створив інженер-конструктор (мал. 207).



Мал. 207. Аналоги звичайних ножиць, які тривалий час використовуються для різання матеріалів

 <p>Рационально-логічний образ. Нове розв'язання проблеми різання і розміщення руки</p>	 <p>Абстрактно-геометричний образ (із формуючими радіусними кривими)</p>
 <p>Ергономічно обґрунтований образ, виріб зручний у користуванні</p>	 <p>Інверсійне рішення процесу різання та формоутворення ножиць</p>
 <p>Асоціативно-емоційний образ від слів «райдуга» («веселка»)</p>	 <p>Асоціативний образ ножиць (птаха)</p>

Мал. 208. Асоціативний ряд ножиць, що створив дизайнер-дослідник А.С. Симонік

А цей асоціативний ряд ножиць створив дизайнер-дослідник А.С. Симонік (мал. 208).

Будь-який виріб має свою історію, і для нього характерна еволюція не тільки зовнішньої форми, але й технічних характеристик. Ти можеш побачити це на прикладі розвитку годинника (мал. 209).



Мал. 209. Еволюція годинника

У середині ХХ ст. у професійному лексиконі для означення формоутворення в умовах індустріального виробництва використовувалось поняття «індустріальний дизайн». Цим поняттям підкреслювався нерозривний зв'язок дизайну з індустріальним виробництвом. І сьогодні промислові дизайнери проєктують екстер'єри підприємств, інтер'єри цехів, зон відпочинку тощо. Згодом дизайн увійшов практично в усі галузі діяльності людини, став основною рушійною силою естетизації предметного середовища. Багато тогочасних часописів із питань техніки під час розгляду питання про дизайн давали уточнення – *індустріальний дизайн*. Але поволі цей термін з розвитком проєктно-художньої діяльності в галузі індустріального формоутворення почали називати одним словом – «дизайн».

У 1957 р. було створено Міжнародну раду індустріального дизайну, яка сприяла розвитку дизайну в усьому світі. Членом цієї організації є і Україна. На генеральній асамблеї цієї Ради, яка відбулася в 1969 р. у Лондоні, визначено формулювання дизайну.

Сучасний дизайн має на меті перетворення предметного середовища людини відповідно до нових потреб. Крім художнього конструювання промислових виробів і покращення умов побуту, дизайн вирішує завдання психологічного комфорту людини (*мал. 210*).



Мал. 210. Меблі з індустріальним нахилом



Дизайнери, зокрема, враховують і потреби дітей в іграшках. Напряма діяльності, яким забезпечується творення ігрового середовища, має назву *ігровий дизайн*. Коли з'явилися перші трактори, ігродизайнери розробили для дітей іграшку-трансформер «кінь-трактор» (мал. 211). Ця розбірна іграшка зберігається в м. Києві в Державному музеї іграшки МОН України. Шляхом складання тих самих деталей іграшку можна «перетворювати» і на коня, і на трактор. Її можна виготовити самому, скориставшись поданими зображеннями.

Інтер'єр є логічним відображенням внутрішнього світовідчуття власника будинку, своєрідним «дзеркалом душі». Саме тому вибір стилю оформлення інтер'єру є справою важливою та відповідальною. Для кожної людини оселя – це те основне місце, де можна відпочити душею, набратися сил, де мріють, творять, приймають гостей.

Замислися на хвилинку: який він, твій майбутній будинок? Можливо, прийшов час внести до нього щось нове. Неважливо, буде цей дизайн придуманий професіоналом чи ти самотужки візьмешся до справи, але головне, щоб твій будинок не лише був красивий, а й відповідав усім тенденціям сучасної моди.



Мал. 211. Трансформер

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 14

### Виконання вправ на формоутворення

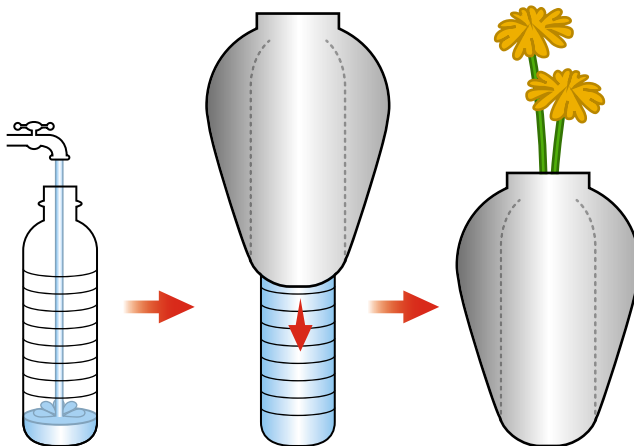
*Обладнання та матеріали:* креслярське приладдя, робочий зошит.

### Послідовність виконання роботи

1. Ознайомся із формоутвореннями майбутнього виробу (мал. 212).
2. Запропонуй асоціативний ряд біонічних форм зразків.
3. Продумай свої варіанти формоутворення та зобрази їх ескізно.
4. Наміть предметне середовище, у якому буде знаходитися твій виріб.
5. Запропонуй конструкційний матеріал для виготовлення виробу та виготов його (мал. 213).



Мал. 212. Формоутворення виробу



Мал. 213. Етапи виготовлення виробу

### Для найдопитливіших



• Розвиток дизайну інтер'єрів формувався під впливом культур і звичаїв, клімату та наявних матеріалів, наукових винаходів і торгівлі, подій в економіці, політиці й соціальному житті.

Найбільш повно оснащення інтер'єрів спостерігаємо в культурі Давнього Єгипту. Багато предметів дійшли до нашого часу завдяки кліматичним умовам, а також особливостям віровподобань давніх єгиптян. Уже в стародавній період єгипетської культури були відпрацьовані основні форми стола, табурета, стільця й сундука. Давні греки додали до розробки цих основних єгипетських типів власне прагнення до простоти й особливої розробленості форми. Класичні грецькі ордери й орнаменти були пізніше запозичені римлянами, а потім поширились по всьому цивілізованому світу. Технічна майстерність давніх римлян відзначилася у винаході арки й купола. Принцип арки позначився на характері інтер'єру та меблів сьогодення.





Меблі почали декорувати багатим тривимірним різьбленням, стіни – роз'єднувати на окремі панелі, прикрашаючи їх фресками. В оздобленні підлоги використовували давньоримську традицію мармурової мозаїки. Італія стала центром текстильної індустрії, і неймовірні шовки, орнаментовані декором, заснованим на персидських і китайських мотивах, почали використовувати для вкривал та драпірування.

• Найдавнішим ученням про внутрішню красу людини та красу предметного довкілля є китайське вчення «фен-шуй», що в перекладі з китайської означає «вітро-вода». Фен-шуй – це все красиве і гармонійне, що є в предметному довкіллі.

### На дозвіллі

Відшукай в Інтернеті інформацію про фен-шуй у дизайні середовища (сайт [allofremont.com.ua/geomantika](http://allofremont.com.ua/geomantika) або ін.).

*Колективний проект:* реклама-діорама «Фен-шуй у дизайні середовища».

Створить рекламу для відшуканих вами зразків оформлення середовищ. Використайте короткий текст, зображення і макети-саморобки або розробіть комп'ютерну презентацію.



Дизайн, пластичні мистецтва, принципи та функції дизайну, біонічні форми.



*Ергономічний*, прикм. до *ергономічність* – сукупність властивостей, які характеризують пристосованість конструкції товару до взаємодії зі споживачем (користувачем) з урахуванням фізико-біологічних особливостей людини.

*Промисловий дизайн* – художнє формоутворення технічних конструкцій для їх подальшого технологічного тиражування; просторове мистецтво художнього проектування технічних конструкцій і промислових виробів; промислово-художня діяльність, у якій поєднуються науково обґрунтована інженерна практика і дизайнерські пропозиції художників-конструкторів у сфері індустріального виробництва.

*Протодизайн* – первинне проектування найнеобхідніших засобів життєдіяльності із природних матеріалів.

*Трансформер* – предмет, що змінює свою форму, трансформується, перевтілюється.

*Фен-шуй* – китайська наука жити в гармонії з оточуючим предметним середовищем. Фен-шуй зорієнтований на використання позитивної енергії природи та нейтралізацію негативної, щоб поліпшити здоров'я, благополуччя людини та взаємодію з довкіллям.



1. Які біонічні форми ти знаєш? Назви технічні конструкції та їх природні аналоги.
2. Яких фахівців біодизайну ти можеш назвати?
3. Із чого починався протодизайн?

## § 24. ДИЗАЙН ПРЕДМЕТНОГО СЕРЕДОВИЩА



1. Які з перелічених середовищ предметні, а яке – ні: «людина–природа», «людина–техніка», «людина–людина», «людина – художні образи», «людина – знакові системи»?
2. Предметне середовище вдосконалюють інженери та дизайнери. Чим відрізняється проектна творчість дизайнера від проектної творчості інженера-конструктора?
3. У якому середовищі ти перебуваєш частіше: у предметному чи віртуальному?
4. Як ти розумієш висловлювання «краса врятує світ»?

Ти живеш у предметному середовищі, яке сприймаєш органами чуття: дотиком, запахом, смаком, зором і слухом. Предметне довкілля вдосконалюють дизайнери. *Предметне середовище* – це сукупність природних або штучно створених і декоративно оздоблених форм, що перебувають у постійній взаємодії з людиною. Воно гармонізується засобами дизайну.

Визначень поняття «дизайн» є багато. Автори підручника пропонують тобі таке формулювання: *дизайн* – це художнє проектування (фігуротворення на площині дизайнерських пропозицій і формотворення у просторі пошукових макетів) для виготовлення виробничого зразка і його тиражування в технологічному процесі. Дизайн є невід'ємною складовою процесу проектування, методом компоновання предметних елементів та зв'язків у системі «людина–середовище» для отримання позитивних техніко-естетичних (споживацьких) властивостей об'єкта, що проектується.

Досить модною професією є сьогодні дизайнер. *Дизайнер* – це фахівець, що відповідає за функціональний та естетичний рівень предметів і компонентів, створюючи певне середовище. Щоб вироби були естетично досконалі, приваблювали нас своєю формою та вишуканістю, фахівець має докласти чималих зусиль.

Дизайнер творчо співпрацює з інженерами, конструкторами, ученими, технологами, економістами, лікарями, формуючи цілісне уявлення про майбутній виріб. Тобто метою дизайнерської діяльності є естетична організація предметного середовища.

Кожен з нас може бути дизайнером у своєму середовищі. Для цього потрібно володіти загальними поняттями про художнє конструювання, уміннями будувати своє життя за законами краси. Проте важливо не тільки знати основні принципи дизайну, а й уміти виготовляти об'єкти праці за законами дизайну.

Цілісне довкілля життєдіяльності людини включає окремі предметні середовища (*табл. 8*). Кожне із поданих предметних середовищ удосконалюється певним видом дизайну, а види дизайну обирають художники-конструктори, для яких характерний той чи інший простір уяви.

*Розглянь таблицю 8 на сторінці 192 і з'ясуй: які середовища і види дизайну обирають дизайнери типу «майстер-діяч», «художник-глядач», «мислитель-слухач».*



Таблиця 8. Взаємозв'язок видів дизайну, предметних середовищ і просторів уяви

Види дизайну	Предметні середовища	Простір уяви
Ландшафтний (екстер'єрів) Промисловий (індустріальний)	Людина–природа Людина–техніка	«Майстра-діяча»
Інтер'єрів (середовищний) Костюмів (особистісного стилю)	Людина – художні образи Людина–людина	«Художника-глядача»
Графічний (веб-дизайн)	Людина – знакові системи	«Мислителя-слухача»

Розглянь подані нижче зображення (мал. 214). Назви предметні середовища та види дизайну, що їм відповідають.

Фахівці художніх професій передають емоційний стан такими засобами: *художньо-графічними засобами виразності* – дизайнер-графік, веб-дизайнер, стиліст; *засобами виразності художнього слова* – письменник, актор; *засобами виразності пластики тіла* – актор, танцюрист, балетмейстер; *засобами виразності музики* – композитор, музикант.

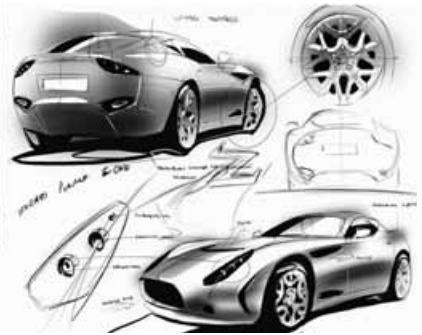
Дизайнер впливає на людей через форми предметів, лінії, плями, знаки, кольори та відтінки, фактуру й текстуру матеріалів тощо (мал. 215).



а



б



в

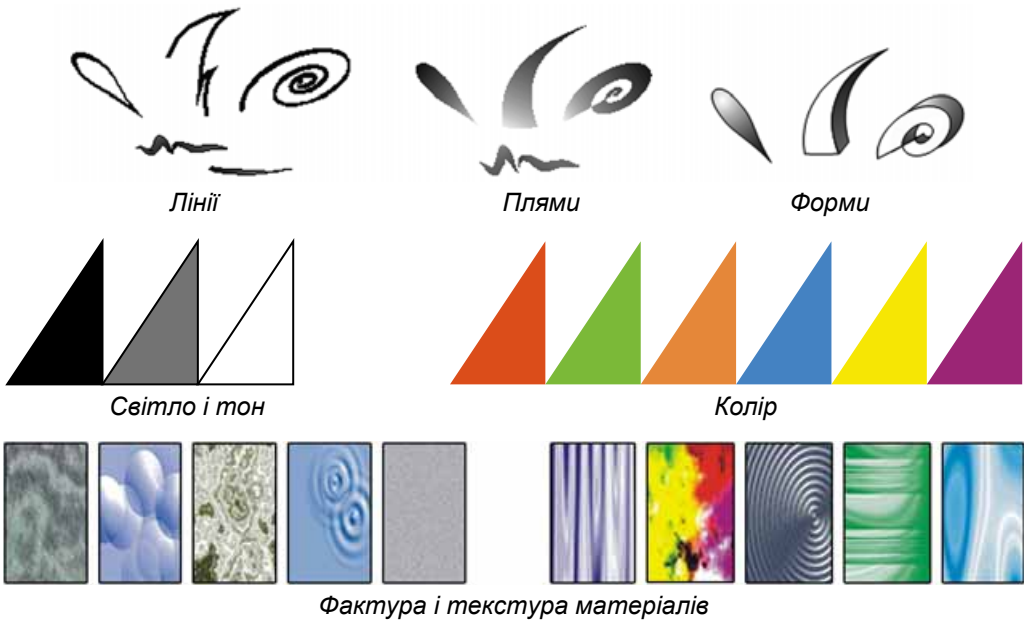


г



д

Мал. 214. Предметні середовища



Мал. 215. Художні засоби виразності у творах дизайнера

Є різні типи графічних зображень, які обирають дизайнери. Дизайнери типу «слухачі-мислителі» частіше обирають абстрактні зображення (графічні знаки, які зрозумілі лише для них самих) або знаково-символічні, як у творах декоративно-ужиткового мистецтва. Тип дизайнерів «художники-глядачі» схильний до метафоричних і сюжетних зображень, а «майстри-діячі» – до зображень конкретних.











*Розглянь таблицю 9 і визнач тип дизайнера, який позначив абстрактні поняття графічними зображеннями. Визнач власний особистісно-ціннісний спосіб графічного зображення.*

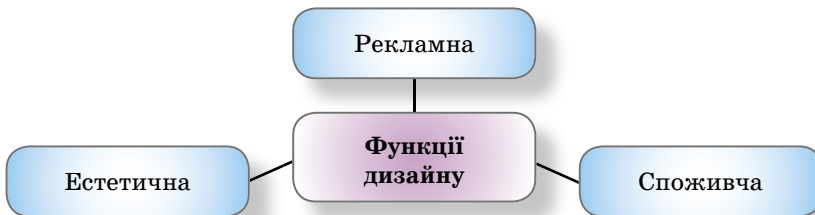
Таблиця 9. Способи графічних зображень дизайнерів

Поняття	Зображення	Типи зображень	Поняття	Зображення	Типи зображень
Велике свято		Конкретний	Тяжка праця		Конкретний
Щастя		Метафоричний	Обман		Метафоричний
Смуток		Метафоричний	Ворожнеча		Знаково-символічний



Продовження таблиці 9

Поняття	Зображення	Типи зображень	Поняття	Зображення	Типи зображень
Дружба		Метафоричний	Сумнів		Метафоричний
Хвороба		Конкретний	Розлука		Метафоричний
Перемога		Конкретний	Любов		Знаково-символічний
Подвиг		Метафоричний	Справедливість		Метафоричний
Розвиток		Знаково-символічний	Смачна вечеря		Конкретний



Мал. 216. Основні функції сучасного дизайну

Універсальним засобом художньої виразності предметної форми є пластика.

*Пластика* – будова матеріального тіла: природного (зокрема, людського) або штучного, яке доступне безпосередньому живому спогляданню.

Завдяки пластиці у формі предмета виявляються його змістові якості: могутність дуба – у масивності його стовбура; динаміка лані – у конфігурації її стрімкої, обтічної форми та рухах; утілення функції людського витвору в його наочному образі (глиняному глеку, костюмі, автомобілі, споруді тощо).

У дизайні виокремлюються *основні функції та принципи. Функції дизайну*: рекламна, естетична, споживча (мал. 216).



Твір дизайнера рекламується своєю оригінальною формою, якої досі не бачив споживач. Композиційно гармонійна форма приваблює, розвиває естетичні смаки інших людей, а практичним призначенням художньої конструкції задовольняються їхні споживчі потреби.

*Принципи дизайну* – це основні правила та закономірності, на основі яких відбувається утворення гармонійної, довершеної форми предмета. До них належать відповідність змісту, цілісність, єдність змісту та форми.

Під *змістом* предмета розуміють сукупність ознак, які визначають, виділяють його з-поміж інших. У змісті виробу важливу роль відіграє його призначення.

За призначенням вироби поділяють на *декоративні* (мал. 217, а), *ужиткові* (утилітарні, прикладні, мал. 217, б) та *декоративно-ужиткові* (мал. 217, в).



а



б



в

Мал. 217. Класифікація виробів за призначенням: а – декоративні; б – ужиткові; в – декоративно-ужиткові

*Цілісність* – це якісний показник художнього твору, що об'єднує елементи, частини в єдине ціле. Цілісності форми можна досягти шляхом відбору таких фізичних і геометричних характеристик частин композиції, за яких вона сприйматиметься як єдиний «організм». Головними ознаками цілісності є неподільність, взаємозв'язок і узгодженість усіх елементів композиції (мал. 218). Неподільність композиції полягає в тому, що, прибравши елемент або його частину, ми руйнуємо гармонію, єдність, через що виникає відчуття незавершеності твору.

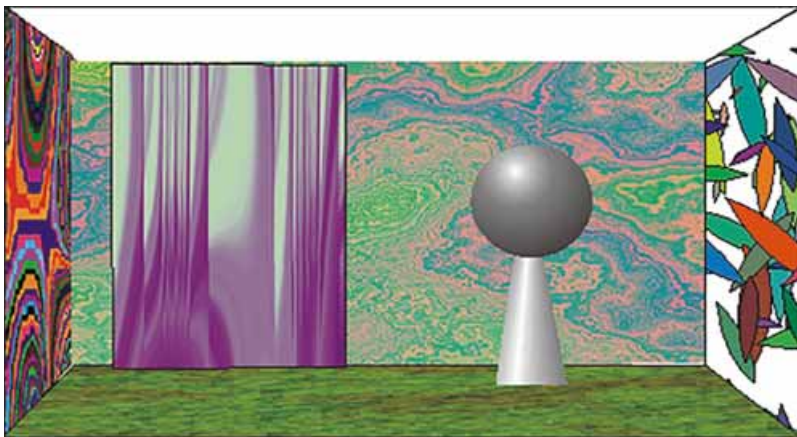
Розглянемо *єдність змісту та форми*. Провідну роль відіграє зміст. Він зумовлює зміни форми. Але й форма впливає на зміст: вона може сприяти розвитку або гальмувати його. Під формою предмета розуміють взаємне розташування контурів предмета й точок у твірних лініях. Форму має будь-який предмет: об'ємний чи плоский, природний або штучно створений. Коли людина цілеспрямовано створює форму, говорять про дизайн-форму. Принцип єдності змісту та форми визначає залежність форми від змісту, а саме від функціональності (мал. 219, а), стилю інтер'єру (мал. 219, б) та матеріалу (мал. 219, в).



Мал. 218. Цілісність композиції



Мал. 219. Єдність змісту та форми предмета



Мал. 220. Кольорографічна пропозиція фактури і текстури матеріалів

Інші важливі принципи – це зручність користування, економічність виготовлення. Обраховування економічності пошукового макета, моделі

або виробничого зразка дизайнери здійснюють на основі собівартості проекту та витрат часу на серійне виготовлення виробу.

З розвитком науки, техніки, мистецтва, появою нових матеріалів і конструкцій відбуваються зміни форм і зразків інтер'єрного призначення. Художній проект дизайнерської кольорографічної пропозиції або пошуковий макет композиції сучасного інтер'єру повинні викликати у глядачів відчуття міцності, надійності або ваги завдяки вибору фактури і текстури матеріалу, форми, кольору, освітлення та інших засобів художньої виразності (мал. 220).

Про принципи створення кольорографічних пропозицій ти дізнаєшся з наступних параграфів.

### ПРАКТИЧНА РОБОТА № 15

#### Виконання графічного проекту за уявою: «Вир»

Обладнання та матеріали: креслярське приладдя, робочий зошит.

#### Послідовність виконання роботи

1. Розглянь подані зображення (мал. 221): що в них спільне?



Фото космосу



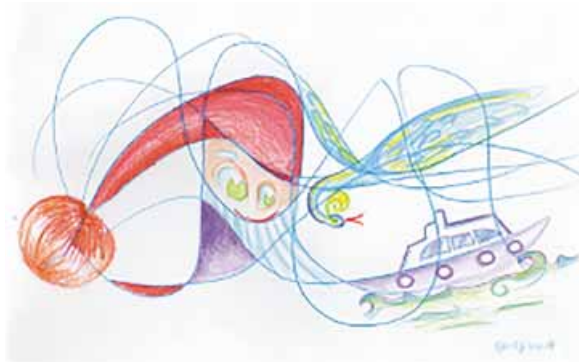
Вихоро-вир



Бутон троянди

Мал. 221. Вири в космосі й у природі

2. Не відриваючи руки від аркуша, утвори хаотичні лінії «вихору» і «хвиль» (мал. 222).

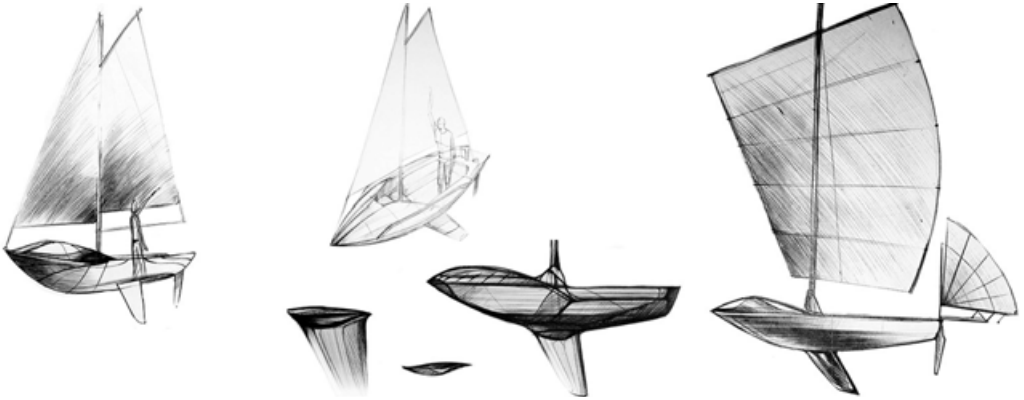


Мал. 222. Пошукові начерки майбутніх конструкцій



3. Пробуди художню уяву: відшукай і познач образи у випадкових перетинах ліній (мал. 223: катер, птах, риба, черепаха, шапочка, квітка тощо).

4. Пробуди фантазію: виконай *пошукові начерки асоціативного ряду* майбутніх конструкцій. *Способом випадкових підстановок* спробуй зробити кілька різних начерків самобутньої конструкції (наприклад, катера-черепахи або катера-птаха з крилами-вітрилами).



Мал. 223. Образи в перетинах ліній

5. Перетвори найпривабливіший начерк нової форми в *пошуковий ескіз*: визнач довжину, ширину, висоту конструкції; покажи її в трьох проєкціях: спереду, зверху, збоку; запропонуй кольорове оформлення або імітацію матеріалу.

6. Порівняй свою новітню конструкцію з існуючими аналогами (мал. 224).



а



б



в



г

Мал. 224. Існуючі аналоги плавучих і літальних конструкцій





7. Напиши коротку *анотацію* до своєї дизайнерської пропозиції: укажи назву, призначення конструкції; зазнач її функціональні, економічні й естетичні характеристики.

8. Створи пошуковий макет своєї самобутньої конструкції з якогось пластичного матеріалу (пластиліну, паперу, картону, пінопласту тощо) в улюбленій техніці його обробки.

9. Визнач середовище нового артефакту за переліком: «людина–природа», «людина–техніка», «людина–людина», «людина – художні образи», «людина – знакові системи». Який вид дизайну ти обрав?

### **На дозвіллі**

*Художній проект.* Згадай казку «Лисиця і Журавель». У зовнішності її героїв є елементи дизайну як мистецтва формотворення: коли Лисиця спить, вона обгортається хвостом і стає схожою на миску; коли Журавель розгортає крила для злету, він за формою нагадує глечик: крила – це ручки глечика, дзьоб – це його лійка.

Намалюй миску і сплячу Лисицю, глечик і Журавля, що здійсмається. Проілюструй таке закінчення казки: дизайнери інтер'єрів створили посудину-трансформер, у якій з одного боку – миска, а з другого – глечик. Вони подарували її Лисиці і Журавлю. Відтоді між тваринами запанували мир та злагода.

*Колективний проект:* посудина-трансформер «Лисиця і Журавель».

Створіть макет посудини-трансформера «Лисиця і Журавель». Розподіліть обов'язки. Використайте конструктивний спосіб ліплення з пластиліну, глини, солоного тіста для виготовлення посудини-трансформера. Придумайте варіанти з'єднання миски з глечиком (рухоме, нерухоме). Оздобте посуд українськими орнаментами.



Предметне середовище, дизайн і його види, принципи і функції дизайну, засоби художньої виразності, пластичні мистецтва.



*Графічний дизайн* – проектно-художня діяльність, основними засобами якої є графіка, малювання.

*Дизайн* (англ. «проект, креслення, задум», «проект, план, малюнок») – вид просторового, візуального мистецтва, творча проектно-художня діяльність зі створення, реконструкції, удосконалення промислових виробів з високими споживчими та естетичними характеристиками, а також з формування гармонійного предметного середовища побутової, виробничої та соціально-культурної сфер.

*Ескіз* (франц. «схема, конспект») – попередній етап творчих пошуків художника, архітектора, дизайнера, скульптора.

*Засоби проектування* – специфічні прийоми та принципи, які використовує дизайнер у процесі творчої діяльності: проектні класифікації, композиційне формотворення, проектно-графічне моделювання, проектна графіка тощо.

*Начерк* – короткочасна зарисовка, що намічає лише найважливіші, загальні характеристики того, що має бути зображене.





1. Що таке предметне середовище і які його види ти знаєш?
2. Які види дизайну яким предметним середовищам відповідають?
3. Який уявний простір дизайнера у якому середовищі переважає?
4. Як формулюється поняття «дизайн»?
5. Які основні функції дизайну ти запам'ятав?
6. Назви найважливіші принципи художнього проектування нових виробів.



### Тестові завдання



1. Для проектування літальних апаратів, підводного човна, водних лиж біонічні конструкції одним із перших запропонував...
  - А дизайнер-дослідник А.С. Симонік
  - Б механік-винахідник І.П. Кулібін
  - В художник і науковець Леонардо да Вінчі
2. Дизайн – це мистецтво творення нових предметних форм...
  - А лише в предметному середовищі індустріально-промислового виробництва
  - Б у предметному середовищі архітектури і будівництва
  - В у будь-якому середовищі професійної діяльності
3. Дизайнер творить образи переважно такими художніми засобами:
  - А засобами виразності художнього слова
  - Б засобами виразності пластики тіла
  - В формами предметів, лініями, плямами, фігурами, знаками, кольорами і відтінками, фактурою і текстурою матеріалів
4. Універсальним засобом художньої виразності у творах дизайнерів є:
  - А фактура і текстура матеріалів
  - Б кольорове оздоблення предметних форм
  - В пластика форм

## § 25. ПОНЯТТЯ ПРО СТИЛЬ.

### ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СУЧАСНОГО ДИЗАЙНУ



1. Як ти розумієш поняття: стильний одяг, стильний інтер'єр, стильний автомобіль?
2. Чи можна вважати стилем національні традиції формоутворення й декорування предметного довкілля?
3. Чи зміг би ти відрізнити вікна будинку, виготовлені в українському стилі, від усіх інших форм вікон?

Відомому французькому вченому Ж.-Л. Леклерку де Бюффону належить крилатий вислів: «Стиль – це людина». Ідеться про те, що стиль є проявою людини у слові, у поведінці, в одязі, у сприйнятті навколишнього середовища – скрізь. Це поєднання краси та гармонії. Стиль є тоді, коли є естетична єдність об'єкта.

Кожній епосі властиві свої уявлення про навколишній світ, своє бачення краси та гармонії. Історично сформована сукупність творчих принципів, характеру та особливостей вираження, найбільш суттєвих ознак матеріальної і духовної культури, створюваної суспільством, визначається як *стиль* певної епохи. Стиль епохи формує свої стилі дизайну інтер'єрів.

*Стиль дизайну* – це міра художньої виразності предметних форм доквіля, зумовлена часом, етнічними традиціями формоутворення і декорування, сучасними мистецькими напрямками, індивідуальною манерою митця.

Сьогодні практично неможливо уявити житло сучасної людини без оформленого в певному стилі інтер'єру. Стиль інтер'єру – узагальнення певних ознак (як-от обробка, меблювання, декорування тощо), що відповідають різним дизайнерським напрямкам. Оформлення інтер'єру не просто «данина моді», а відображення стилістичних переваг і потреб у комфорті людини.

У наш час існує велика кількість різноманітних стилів дизайну інтер'єру, і це не випадково. Кожна людина прагне створити таку обстановку, яка влаштовує саме її. У цьому інтер'єрі вона почуватиметься комфортно й затишно, у такому житлі може розслабитися або, навпаки, зосередитися для продуктивної роботи.

Існує багато сучасних стилів дизайну. Найпопулярніші серед них – авангард, біодизайн, стиль «ф'южн», футуродизайн, авторський дизайн та ін.

*Авангардний дизайн* інтер'єру часто створюється за контрастом. Найбільш непоєднані кольори та форми поєднуються саме в авангарді (мал. 225). Стиль будується з відчуттям ритму, кольору й форми. В інтер'єрі авангардного стилю знаходять застосування практично будь-які матеріали. Однак перевага надається найсучаснішим і передовим для свого часу: новим видам штукатурки, шпалер, лакофарбових матеріалів, ламінованим покриттям тощо.



Мал. 225. Стиль авангард-дизайну в інтер'єрах



Меблі можуть бути незвичайної, химерної, цікавої форми, щоб виникало бажання їх розглядати, дивуватися і захоплюватися ними. Можливі, приміром, як варіант, величезні крісла-подушки тощо. Але в меблях, як і в інших предметах дизайну, авангард не має дрібних деталей.

*Біодизайн* – це не тільки окремий стиль інтер'єру, але й ціла наука, предметом вивчення якої є елементи та образи живої природи, засіб для створення естетичного і психологічного комфорту людини. Це прояв поєднання часточки природи із сучасним інтер'єром, можливість відчувати справжню гармонію з навколишнім світом.



Мал. 226. Стиль біодизайну в інтер'єрах

Важливою вимогою організації інтер'єрного біодизайну є те, що в такому житлі має бути затишно, свіжо, легко дихати, працювати й відпочивати. Для цього в інтер'єрі доцільно використати горщик із кімнатними рослинами на підвіконні, акваріум (мал. 226).



Мал. 227. Стиль ф'южн-дизайну в інтер'єрах

Сучасним рішенням цього стилю є й так звані зелені стіни – вертикальні поверхні, повністю засаджені квітами або виткими рослинами.

У біодизайні переважають тільки натуральні, екологічні матеріали. Так, наприклад, шпалери повинні легко пропускати повітря, але протистояти проникненню вологи, не містити у своєму складі акрилового або вінілового покриття. Робочі поверхні кухонних столів, підвіконня можуть бути виготовлені з природного каменю, ним також можна облицювати підлогу. Але найбільша перевага для виготовлення предметів інтер'єру в біодизайні надається натуральній деревині, яку за потреби можна обробити екологічно чистими фарбами.

Стиль, у якому поєднується декілька традицій в одному дизайні інтер'єру, називається «ф'южн» (мал. 227).





Починаючи з 90-х років минулого століття, поняття «ф'южн» широко застосовується в музиці, кулінарії, одязі, дизайні інтер'єру. Цей стиль дозволяє розмістити в просторі все, що завгодно, і при цьому створити між різноманітними предметами та архітектурними елементами гармонійні зв'язки. Це вимагає неабиякої дизайнерської майстерності, тонкого смаку та досвіду, оскільки треба зуміти поєднати те, що не поєднується, і зламати загальноприйняті стереотипи.

Ф'южн зобов'язує інтер'єр бути легким і життєрадісним, у ньому не передбачені виразні горизонталі й вертикалі, поділ на зони та чітке функціональне призначення окремих приміщень. Дизайнери вважають, що стилю «ф'южн» підходять м'які, навіть округлі форми, арки, великі вікна. У декорі сміливо можна використовувати японські ширми, африканські маски, яскраві індійські тканини й китайські паперові ліхтарики в поєднанні зі стриманим дизайном м'яких меблів.

«Дизайном майбутнього» називають *футуродизайн* (мал. 228).

Футуродизайн у сучасному світі відповідає поняттю «інновації», це – дизайн-умоглядність, який створює не так артефакти, як власне майбутнє. Об'єктами пильної уваги футуродизайнерів є одяг, житло, техніка майбутнього.

У науково-фантастичних творах минулого іноді можна знайти опис предметів, що стали реальністю в наші дні. Письменники-фантасти передбачили, наприклад, появу мобільних телефонів, планшетних комп'ютерів і домашніх роботів. Здавалося б, як їм вдавалося спрогнозувати появу чипів, нових матеріалів і технологій, із застосуванням яких усе це зроблено?



Мал. 228. Футуродизайн в інтер'єрах, техніці



Природно, звичні нам сьогодні електронні пристрої письменники-фантасти описували в деталях зовсім не так, як вони виглядають у підсумку. Але передбачення, які товари будуть затребувані, іноді вражають своєю точністю. Над цим завданням працює цілий напрямок у дизайні.

Футуродизайн створює візуальний образ предметів, які з'являться в майбутньому. Термін походить від англійських слів *future* – «майбутнє» і *design* – «дизайн, модель». Буквально він означає «дизайн майбутнього» або «розробка прийдешнього».

Виокремлюються також стилі *авторського дизайну* (мал. 229). Найчастіше це моделювання простору й освітлення з використанням найнеобхідніших предметів інтер'єру, простих геометричних форм і нейтральних кольорів (чорного, сірого) у приміщенні (дизайн-мінімалізму). Найбільше значення в мінімалізмі авторського інтер'єру має правильно спланований простір. Головне, що відрізняє авторський стиль дизайн-мінімалізму від інших стилів, – наявність м'якого, розсіяного освітлення, відчуття простору, мінімум внутрішніх перегородок, велика кількість і площа вікон. Мінімалізм в інтер'єрі характеризується прагненням автора максимально з'єднати житловий простір з навколишнім світом.

У дизайнерів типу «майстри-діячі» авторський стиль більше узгоджується з творами ужиткового мистецтва, призначеними для користування, а в «художників-глядачів» – з декоративними творами для естетичного споглядання. В авторському стилі дизайнерів типу «мислителі-слухачі» більше предметних форм, які стосуються аудіального абстрактного сприймання (музичні інструменти, аудіоапаратура, бібліотека, знаки-символи тощо).



Мал. 229. Авторські стилі в дизайні



## ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА № 5

### Аналіз предметів інтер'єру

Обладнання та матеріали: зображення виробів інтер'єрного призначення, робочий зошит.

#### Послідовність виконання роботи

1. Ознайомся із запропонованими вчителем або поданими нижче зображеннями виробів інтер'єрного призначення (мал. 230).



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



14

Мал. 230. Варіанти настінних годинників

2. Здійсни аналіз застосування конструкційних матеріалів для виготовлення виробів.
3. Визнач приналежність виробу до певного стилю дизайну інтер'єру.
4. Запропонуй можливість використання виробу в певному середовищі.
5. Обери 1–2 зразки виробу та запропонуй ідеї щодо покращення їхнього дизайну.
6. Дані запиши в таблицю.

№ пор.	Назва виробу	Конструкційний матеріал	Стиль дизайну	Середовище застосування
1	<i>Годинник настінний</i>	Дерево, пластик	Класичний	Вітальня
2				
3				

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 16

### Виготовлення настінного годинника

**Обладнання та матеріали:** заготовки деревини, зрізи деревини, ДВП, ДСП, годинниковий механізм, стрілки, пальчикові батарейки, розмічальний інструмент, свердла, ручний дріль, випалювач.

### Послідовність виконання роботи

1. За завданням учителя чи технологічною картою ознайомся з об'єктом практичної діяльності (мал. 231).
2. Добери необхідний конструкційний матеріал.
3. Виконай розмічання деталей на заготовках.
4. Здійсни процес різання заготовок за розміткою із припуском на подальшу обробку.
5. Здійсни контроль якості виконання роботи.
6. Подальші операції виконай на наступному уроці.



Мал. 231. Орієнтовні зразки об'єкта практичної діяльності

### Для найдопитливіших



Слово «стиль» походить від назви давнього інструмента для письма. Стиль, або стилос, – загострений стрижень з кістки, металу, дерева, яким видряпували текст на золотій дощечці або на бересті.



### На дозвіллі

Відшукай в Інтернеті зразки декоративних і сюжетних шрифтів. Напиши на окремих аркушах великі букви, з яких починаються твоє ім'я та прізвище. Розглянь зображення букв з усіх боків. З ким або чим асоціювалися у твоїй уяві великі літери? Використай сюжетний шрифт і перетвори букви на малюнки. Склади з них кольорово-графічну композицію свого імені. Перетвори інші букви алфавіту на малюнки.

*Колективний проект:* наочний посібник «Абетка дизайнера».

Виготуйте розгортку куба. Відшукайте в Інтернеті «морську абетку»: позначення букв кольоровими прапорцями, рухами за допомогою сигнальних прапорців, азбуки Морзе. Зображення знаків «морської абетки», букви-малюнки, каліграфічно написані і друковані букви перенесіть на всі шість граней куба.

Спільно з друзями виготуйте наочний посібник «Абетка дизайнера» для учнів початкових класів.



Дизайн інтер'єрів, дизайн-стилі ХХІ ст.: авангард, біодизайн, стиль «ф'южн», футуродизайн, авторський дизайн.



*Авангардний дизайн інтер'єру* – художнє проектування інтер'єрного стилю з використанням контрастних предметних форм, кольорів і нових композитних матеріалів.

*Біодизайн інтер'єру* – художнє проектування інтер'єрного стилю з натуральних, екологічно чистих, безвідходних матеріалів: дерева, каменю, глини, квітів, інших рослин, а також з куточками «живої природи»: акваріум, кімнатні тварини і птахи тощо.

*Дизайн інтер'єрів* – художнє проектування окремих артефактів побутового призначення або відносно замкненого та організованого у функціонально-естетичному плані простору всередині будівлі.

*Футуродизайн* (від англ. *future design* – *дизайн майбутнього*) – дизайн-умоглядність, завдяки якому дизайнер-футурист створює такі артефакти середовища, які відображають інноваційне формоутворення близького чи віддаленого майбутнього.

*«Ф'южн»* (англ. *fusion* – *злиття*) – художнє проектування будь-яких форм та екзотичних артефактів, поєднання в інтер'єрі різних стилів, «поєднання непоєднуваного», але скомпонованого з дотриманням естетичних принципів цілісності та гармонії.



1. У яких видах дизайну які сучасні стилі формоутворення виявляються найчастіше? Використай слова для відповіді: *види дизайну* – ландшафтно-архітектурний, графічний і веб-дизайн, промисловий, дизайн інтер'єру, дизайн костюма.
2. Як ти сформулюєш сутність поняття «авторський дизайн»? Який авторський дизайн найрозповсюдженіший?



## § 26. ЕТНОДИЗАЙН. ОСОБЛИВОСТІ УКРАЇНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ДИЗАЙНУ



1. Національні види дизайну яких країн ти знаєш?
2. Якими видами художньої творчості представлена національна символіка Української держави?
3. Як ти розумієш висловлювання «Без верби й калини нема України»?

Етнічний стиль завойовує дедалі більшу популярність. Причинами популярності етнодизайну є його неповторне різноманіття, природність, свобода, яскравість.

На малюнку 232 подано зразки українського етнічного дизайну та декоративно-ужиткового мистецтва. Які його види тут представлено?



Мал. 232. Зразки українського етнічного дизайну

У дизайні інтер'єру цей стиль проявляється у використанні матеріалів, кольорів, елементів етноатрибутики, що надає всьому інтер'єру яскраво вираженого національного характеру, завдяки збереженню у творах етнодизайну своєрідності національної форми та декору. Так, у східних стилях у декорі часто використовують бамбук, в африканському – хутро диких звірів або його імітацію, скандинавський декор вирізняється простотою форм меблів, переважно з натуральної деревини.

Справжнім українським інтер'єром можна назвати той, що несе в собі етнічні національні мотиви сільських будинків – це, насамперед, природні обтічні форми, використання масивних дерев'яних меблів та великої кількості елементів декору. Український національний стиль виявляється у специфічних форм вікон, дверей, печі, ікон тощо.

Характерними ознаками українського національного стилю є використання в інтер'єрі вишивки, кераміки, ікон, дерев'яних виробів та виробів із природних матеріалів, різноманітних оберегів тощо. Килими, виготовлені вручну, рушники й серветки з ручною вишивкою, вишиванки,





вироби з дерева та кераміки, декоративні подушки, усілякі обереги, закриваючи стіни, створюють єдиний простір краси, тепла й затишку української оселі.

Внутрішнє планування традиційної української оселі характеризувалося повсюдною типологічною єдністю (мал. 233, а). Так, українська піч завжди займала внутрішній кут хати з одного боку від вхідних дверей і була обернена своїм отвором до фасадної стіни (вхідової, передньої), у якій були вікна.



Мал. 233. Український етнодизайн інтер'єру: а – давня українська оселя; б – сучасна кухня в етнічному стилі

По діагоналі від печі влаштовували парадний кут (покуть, червоний кут, святий вугол, божній кут), де розміщували ікони, прикрашені тканими або вишитими рушниками (божниками), обтикані цілющим зіллям та квітами; перед ними вішали лампадку.

Сьогодні перспективними є зразки художнього проектування сучасної української садиби.

*Розглянь зображення сучасної садиби (мал. 234). Що тут можна зарахувати до українського етнодизайну?*



Мал. 234. Український стиль у проектуванні садиби

Серед інших творів українських народних промислів, здатних прикрасити будь-який сучасний інтер'єр, варто назвати різьблені дерев'яні ложки, сопілки, народні іграшки, розписані глечики й тарілки, плетені кошики, українські національні ляльки-мотанки (мал. 235).



Мал. 235. Елементи української національної культури в інтер'єрі

Етнічний дизайн властивий також дитячим іграшкам українських майстрів, які посідають гідне місце в інтер'єрі внутрішнього середовища (мал. 236).

Сьогодні в заміському будинку чи у звичайній міській квартирі дедалі частіше можна спостерігати елементи декору інтер'єру в українському стилі. Це різного роду аксесуари, талісмани, обереги тощо.



Мал. 236. Етнічний дизайн іграшки українських майстрів



Здавна кожна господиня мала оберіг, що захищав її родину від нещастя, дарував достаток, злагоду та здоров'я. Так, досить часто в сучасних будинках можна побачити «мішечок достатку», що висить у помешканні й наповнює сімейну «чашу» багатством і достатком. Символом достатку є кукурудза, горох або квасоля, що є на оберезі. На такому мішечку обов'язково розміщують різнотрав'я, що означає довголіття, червоний перець – гарячу любов та насіння – сімейне щастя (мал. 237).



Мал. 237. Український оберіг

Отже, людина існує в складних взаємостосунках зі світом, що її оточує, у тому числі зі світом речей, механізмів, предметів внутрішнього середовища приміщень. Усе це повинно становити гармонійне ціле – саме цей висновок покладено в основу сучасного дизайну.

#### Для найдопитливіших



• У місті Коломиї Івано-Франківської області є музей «Писанка» (мал. 238, а). У колекції музею понад 6000 писанок з різних регіонів України та країн світу. За результатами акції «Сім чудес України» музей опинився на восьмому місці за кількістю голосів інтернет-користувачів та на сімнадцятому – за голосами експертів.

У Канаді в місті Вегревіль є найбільший у світі пам'ятник писанці, створений на честь перших переселенців Канади – українців з Івано-Франківської області (мал. 238, б).



а



б

Мал. 238. Писанка українців як одне із чудес світу

• Пройти на козацьку Січ можна було тільки з «дизайнерським паролем» – індивідуальною дерев'яною ложкою, виготовленою довіреним майстром (мал. 239).



Мал. 239. Дерев'яні ложки українських майстрів

• На півночі Німеччини, на півострові Рюген, є історичний музей, у якому зберігаються артефакти етнічного дизайну, що нагадують українські експонати. Набери в Інтернеті фразу «слов'яно-германські племена, острів Рюген», і ти дізнаєшся багато нової і цікавої інформації про українську та німецьку матеріально-художню культури.

### На дозвіллі

Розглянь контурну карту України: які з областей схожі на квітки, а які – на листки? Намалюй жовті овали в центрах «областей-квіток». Познач прожилки на «областях-листяках». Утвори кольорову композицію «Україноцвіття» за аналогом райдуги. Розмісти «букет україноцвіття» у «вазі Чорного моря».

*Колективний проект:* панно або серветка «Україноцвіття».

У яких художніх техніках обробки матеріалів можна виготовити проект «Україноцвіття»? Створіть композицію «Україноцвіття» в улюблених художніх техніках оброблення матеріалів.



Етнодизайн, етноатрибутика, покуть, оберіг.



*Етнічний дизайн* – художнє формоутворення із сучасних матеріалів сучасними інструментами, але з використанням традиційного національного або регіонального декору.

*Оберіг* – найдавніший амулет щастя й гаразду, чарівний предмет, що призначений для захисту свого власника. Також вважають, що він може принести удачу, попередити про небезпеку, поліпшити стан здоров'я. Через це обереги зажили неабиякої популярності ще з давніх-давен.

*Покуть* – куток в українській селянській хаті, розміщений по діагоналі від печі, де сходяться краями дві лави, та місце біля нього.



1. Які особливості стилю українського етнодизайну ти запам'ятав?
2. Які матеріали використовуються в українському етнодизайні?
3. У чому полягає різниця між етнодизайном і декоративно-ужитковим мистецтвом?



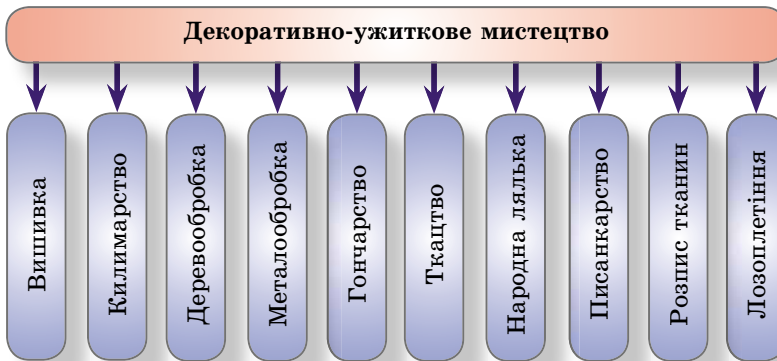


## § 27. ЗАСОБИ ХУДОЖНЬОГО КОНСТРУЮВАННЯ



1. Що називають художнім конструюванням?
2. Яка роль дизайнера в художньому конструюванні?
3. У чому полягає різниця між художнім проектуванням і художнім конструюванням?

Джерелом українського національного дизайну є різні види декоративно-ужиткового мистецтва (мал. 240). Художники декоративно-ужиткового мистецтва використовують художнє конструювання (художні техніки обробки матеріалів) без етапів графічного проектування: асоціативного ряду та анотації, клаузури й пошукового ескізу, кольорового рішення та дизайнерської пропозиції. Винятком є писанкарство і розпис тканин.



Мал. 240. Види декоративно-ужиткового мистецтва



Мал. 241. Твори різних видів декоративно-ужиткового мистецтва





*Розглянь зображення творів різних видів декоративно-ужиткового мистецтва й назви художні техніки обробки матеріалів (мал. 241). Які традиційні види художнього конструювання представлені виробами, твори яких художніх технік відсутні?*

*Художнє конструювання* – це творчий метод проектування об'єктів технологічної діяльності, спрямований на створення людиною естетично вдосконаленого виробу.

Спосіб художнього конструювання дизайнер використовує на заключному етапі проектування, дизайнерський нагляд здійснює на технологічному етапі. На *конструкторському етапі (етапі пошукового макетування)* дизайнер здійснює добір конструкційних матеріалів для пошукового макетування, моделювання демонстраційного зразка або конструювання зразка виробничого; обирає інструменти та обладнання відповідно до технології обробки деталей нової конструкції, їх з'єднання, оздоблення; організовує робоче місце; здійснює економічне та екологічне обґрунтування майбутнього виробу, проводить міні-маркетингове дослідження щодо попиту на виріб.

Але не менш важливими є попередні етапи художнього проектування дизайнерів: добір асоціативного ряду зображень і анотація творчого задуму, клаузура і пошукове ескізування майбутнього артефакту, кольорове рішення й остаточна дизайнерська пропозиція. Художнє проектування, на відміну від художнього конструювання у просторі, стосується створення композиції майбутнього виробу на площині кольорографічними засобами.

Поняття «*композиція*» однаковою мірою стосується різних видів творчості – художнього конструювання, декоративно-ужиткового мистецтва, живопису, архітектури, музики тощо. Отже, *композиція* – це поєднання окремих елементів у єдине художнє ціле, що в конкретній зоровій формі виражає задум автора.

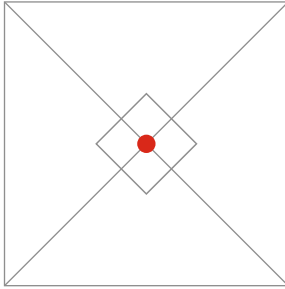
У художньому конструюванні існують такі види композиції: фронтальна та об'ємна (об'ємно-просторова).

*Фронтальна композиція* широко використовується у творах декоративно-ужиткового характеру, де фактура матеріалу часто надає рельєфності композиції (текстиль – гобелен, скло – вітраж тощо), композиція виконана техніками аплікація, розпис, пірографія, геометричне та тригранно-виїмкове різьблення на площині тощо.

*Об'ємна* – це композиція виробу, яку ми сприймаємо з усіх боків (об'ємні вироби – токарство, верстатне обладнання, скульптура, дрібна пластика, малі архітектурні форми, твори декоративно-ужиткового характеру, різні утилітарні об'єкти, зокрема, посуд, меблі тощо).

Будь-які види композиції створюються за допомогою певних засобів: композиційного центру, симетрії й асиметрії, ритму, контрасту та нюансу, пропорції тощо.

*Композиційний центр* – це місце фокусування уваги глядача на деталях композиції. Не варто плутати його з *геометричним центром* (мал. 242). Геометричний центр утворюється перетином діагоналей площини. Предмет інтер'єру в геометричному центрі виглядає як такий, що знаходиться «на своєму місці». Композиційний центр може бути зміщеним відносно геометричного. З нього має розпочинатися розгляд композиції.



а



б

Мал. 242. Геометричний (а) і композиційний (б) центри

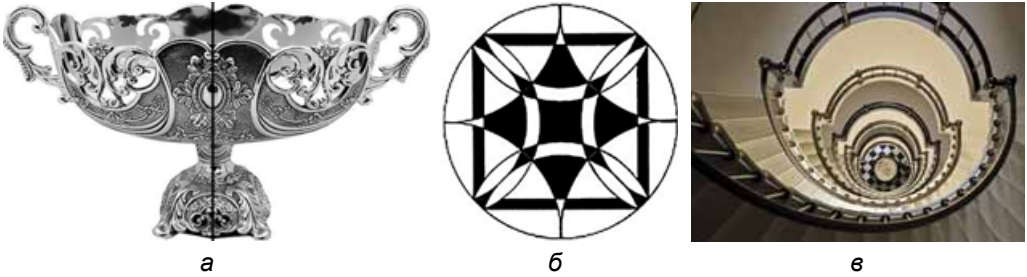
*Розглянь проект дизайнерів інтер'єру (мал. 243). Відшукай у ньому композиційний центр. Який предмет інтер'єру дитячої кімнати тебе привабив найбільше?*

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.* Принцип симетрії спостерігаємо в природі (наприклад, кристали, листочки, квіти, метелики, птахи, тіло людини тощо). Таке розміщення надає об'єктам художнього конструювання порядку, закінченості, цілісності. Симетрично розміщені фігури за певних змін свого положення в разі накладання однієї частини на другу суміщаються.



Мал. 243. Дитяча кімната. Робота О. Залюбовської та М. Лихогляда

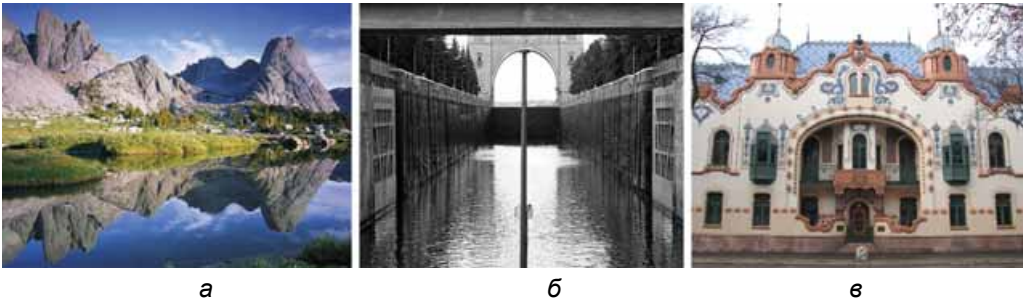


Мал. 244. Види симетрії: а – дзеркальна; б – осьова; в – гвинтова

Існують *три види симетрії*: дзеркальна, осьова та гвинтова (мал. 244).

*Дзеркальна симетрія* ґрунтується на рівності двох частин виробу, тобто одна частина ніби утворюється внаслідок віддзеркалення другої. Якщо накласти їх одна на одну, вони суміщаються (мал. 245). Уявна площина, яка ділить симетричну фігуру навпіл, називається *площиною симетрії*.

Іншим видом симетрії є *осьова*. Вона пов'язана з обертальним рухом і повтором елементів навколо осі симетрії, тобто лінії, обертаючись навколо якої, фігура може неодноразово накладатися сама на себе (мал. 246).



Мал. 245. Дзеркальна симетрія: а – у природі; б – у техніці; в – у будівництві



Мал. 246. Вироби з осьовою симетрією



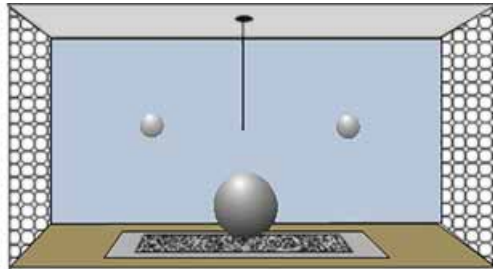
*Гвинтова симетрія* утворюється в результаті гвинтового руху точки або лінії навколо нерухомої осі. Зазвичай вона застосовується в елементах різного роду машин, верстатів, літаків, архітектурних спорудах за аналогією з природними об'єктами (мал. 247).



Мал. 247. Гвинтова симетрія: а – у природі; б – в архітектурі; в – в авіації

Щодо симетричної об'ємної композиції, то зазвичай вона має вертикальну вісь. Усі сторони (чотири або більше) відносно неї однакові (мал. 248). Симетричність композиції інтер'єру надає відчуття урівноваженості й статичності.

*Асиметрія* – порушення рівномірної організації засобів виразності (елементів) відносно осі на площині, в об'ємі чи у просторовому середовищі (мал. 249).

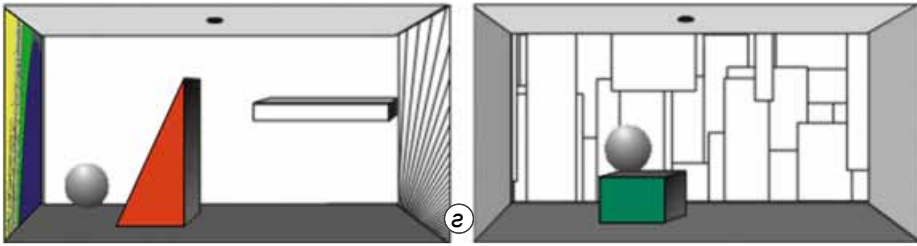


Мал. 248. Симетрія в інтер'єрі

Асиметричними в приміщенні можуть бути будь-які предмети – від невеличких статуєток до м'яких меблів. Асиметрична об'ємна композиція дозволяє ємно виразити образ, передавши всю його багатогранність і багатолічність.

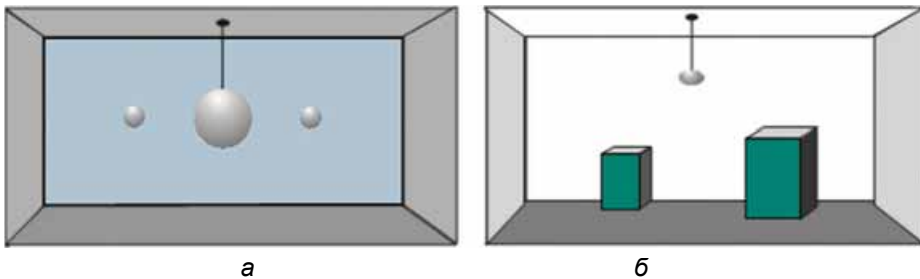






Мал. 249. Асиметрія: а – орнаментів; б – геометричної форми деталей; в – технічних споруд; г – в інтер'єрах

Симетрія та асиметрія допомагають досягати художньої виразності у формуванні різноманітних композицій. *Рівновага* – рівномірне розміщення засобів виразності навколо осі композиційного центру (мал. 250).

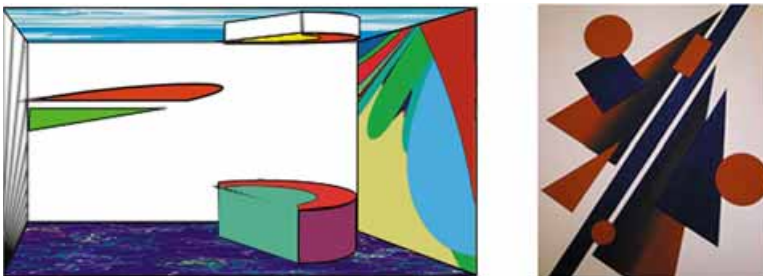


Мал. 250. Рівновага куль (а) і відсутність рівноваги у прямокутних формах (б)

Рівновага можлива як ілюзорне сприйняття збалансованості різних ознак: ліній, плям, об'ємів, кольору, фактури, текстури тощо. На площині з прямокутними формами можна також досягти ілюзорної рівноваги. Наприклад, картина, розміщена над меншим паралелепіпедом, зрівноважить в інтер'єрі ліву та праву сторони від вертикальної осі світильника.

Композиція може викликати у глядача відчуття її більшої або меншої *динамічності*, тобто рухомості.

*Динаміка* – організація площини, об'єму чи простору та інших засобів виразності, де відображено цілеспрямований рух, емоційне чи фізичне напруження, силу (мал. 251). Наприклад, довгий і вузький прямокутник з орнаментом здається динамічнішим, ніж квадрат. Динамічнішими видаються також предмети, що мають гострокінцеві та гострокутні форми.



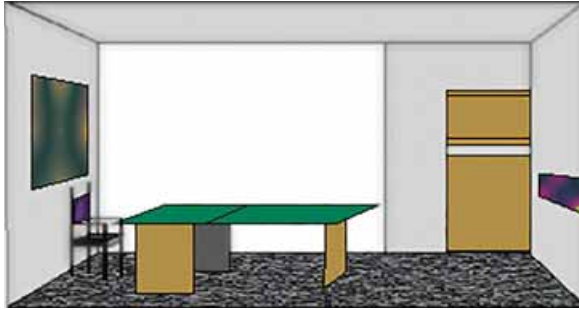
Мал. 251. Динаміка як цілеспрямований рух кольорових плям і фігур





Динамікою в композиції ти зможеш яскраво передати свій настрій, вибухи емоцій і почуттів, радість, виокремити красу форми й декору дизайнерських пропозицій, пошукових макетів, моделей, виробничих зразків. Предмети в динамічній композиції найчастіше розташовуються по діагоналі, асиметрично. Крім прийому асиметрії, використовується контраст форм і розмірів, кольорів і плям, тонів і фактур.

*Статика* – організація площини, об'єму чи простору та інших засобів виразності, за якої відображено нерухомість, відчуття спокою (мал. 252).



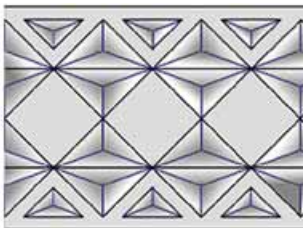
Мал. 252. Статика як фіксація в композиціях нерухомості та спокою

*Ритм* є властивістю, характерною для багатьох явищ природи, життя людини: серцебиття, дихання, ритмічні цикли року, відпливи й припливи моря. Як відображення закономірностей реального світу, ритм увійшов у всі види мистецтва, став одним із необхідних засобів організації художньої форми. У дизайні, образотворчому й декоративному мистецтві відчуття ритму створюється чергуванням матеріальних елементів у просторі.

Повторюваність елементів, форми та інтервалів між ними і наявність чітко вираженої закономірності називають *ритмом* (мал. 253).



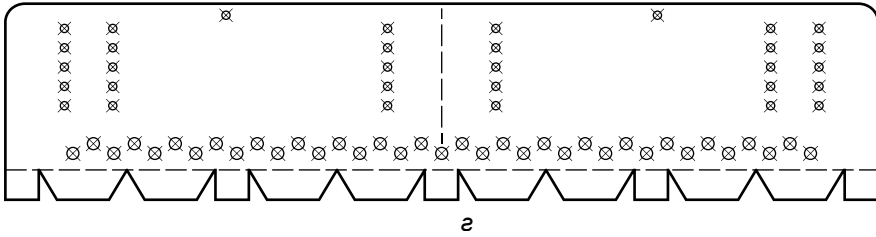
а



б

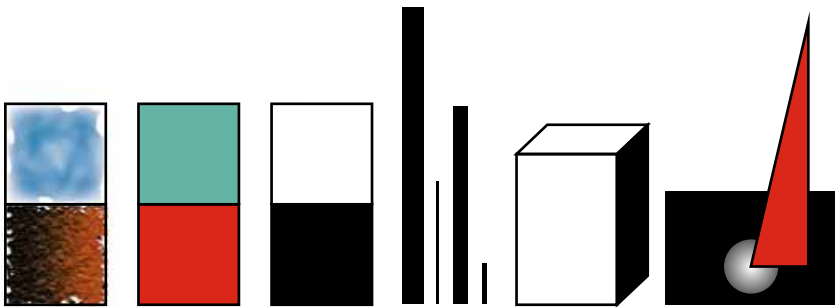


в



Мал. 253. Ритм: а – у предметному доквіллі; б – у геометричному орнаменті; в – у рослинному орнаменті; г – у розмітці розгортки виробу

Не менш важливими композиційними засобами є також контраст і нюанс. Чітко виражені відмінності, нерівність і їх протиставлення в структурі твору називають *контрастом* композиції. У природі закон контрасту діє постійно, як одночасна боротьба протилежностей і їх діалектична єдність, а в мистецтві художник вільний у виборі нюансу чи контрасту. Контраст світлого й темного, блискучого й матового, м'якого й твердого досить часто використовують дизайнери у своїх композиціях (мал. 254).



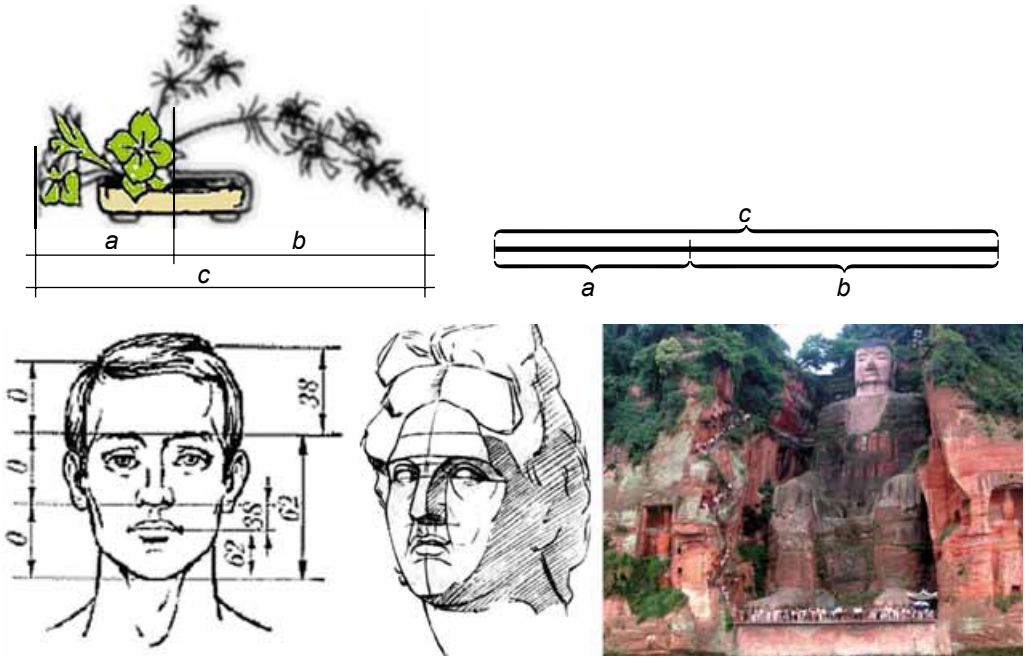
Мал. 254. Контраст фактур матеріалів, кольорів, ліній, форм

В об'ємно-просторовій формі композиційні контрасти можуть бути виражені через розмір, форму, матеріал, колір тощо.

Одним з найдавніших засобів композиції є *пропорційність* – гармонійне поєднання пропорцій частин, елементів у єдине ціле. Тому, проектуючи виріб, необхідно знайти найбільш ефективні пропорційні залежності, що вказують на співрозмірність двох або більше відношень. Багато архітекторів, художників за основу гармонійних пропорцій беруть так званий золотий перетин (мал. 255).

Пропорції «золотого перетину», які відомі з давніх часів, – це співвідношення 1:0,65, 1:1,65. Це такий пропорційний поділ відрізка на нерівні частини, при якому весь відрізок так відноситься до його більшої частини, як більша частина відноситься до меншої, або, іншими словами, менша частина так відноситься до більшої, як більша – до всього відрізка ( $a : b = b : c$  або  $c : b = b : a$ ). У числовому вигляді це 0,618.

*Нюанс* – це співвідношення близьких за властивостями композиційних ознак предмета (буквально – відтінок, ледь помітна різниця) (мал. 256).



Мал. 255. «Золотий перетин» у різних пропорційних формах довкілля



а



б

в

Мал. 256. Нюанси у творах: а – ландшафтного дизайнера; б – дизайнера інтер'єрів; в – художника-живописця

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 17

### Створення моделі виробу з елементами симетрії та асиметрії

**Обладнання та матеріали:** креслення або ескізи об'єктів праці, креслярські інструменти (олівець, циркуль, транспортир, косинець, лінійка), ластик, кольорові олівці.

#### Послідовність виконання роботи

1. За завданням учителя або нижчезазначеними графічними зображеннями виробів (мал. 257) чи відшуканими за власним бажанням аналогами ознайомся з їх призначенням, конструкцією, геометричною формою, витратними матеріалами, особливостями дизайну.



Мал. 257. Вироби з елементами симетрії та асиметрії

2. Обери один з виробів для вдосконалення за власним задумом його конструкції та художнього оздоблення.

3. Визнач ознаки композиції (симетрія чи асиметрія, динамічність або статичність, ритм).

4. З урахуванням особливостей використання майбутнього виробу розроби ескізи власних варіантів зміни його симетрії на асиметрію або навпаки, спробуй застосувати повтори, ознаки динамічності, статичності, ритму та художнього оздоблення.

5. Визнач найкращий ескіз для виготовлення виробу та обґрунтуй свій вибір.

6. Визнач технологію з'єднання конструктивних елементів.

7. Виготов виріб.

8. Перевір якість виготовленого виробу.



Симетрія, асиметрія, ритм, композиція, динаміка, статика, пропорція «золотий перетин».



**Геометричний орнамент** – візерунок або узор, побудований на ритмічному повторенні геометричних елементів.

**Комбінаторика** – прийоми знаходження різних комбінацій, поєднань, розміщень з даних елементів у певному порядку.

**Композиція** – розташування та взаємний зв'язок складових частин художнього твору.





1. Які композиції або їх елементи називають симетричними?
2. Що спільного та в чому відмінність між симетрією та асиметрією?
3. У чому суть поняття «ритм»?



### Тестові завдання



1. Установи відповідність між зображеннями композицій та назвами, що їм відповідають.



1



2

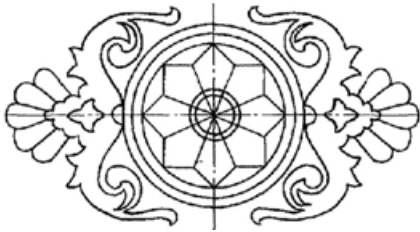


3

- А об'ємна
- Б просторова
- В об'ємно-просторова

2. Установи відповідність між зображеннями композицій та їхніми назвами.

- А асиметричні
- Б симетричні



1



2



3



4



5



6



3. Якими засобами користується дизайнер у процесі художнього проектування?

- А вербальними (мовленнєвими, музичними)
- Б кольорографічними (зображувальними)
- В предметно-пластичними (оброблення пластичних матеріалів)
- Г поєднує вербальні, кольорографічні та предметно-пластичні засоби

4. У яких місцях композицій ти розмістиш птаха і картину?



- А угорі
- Б унизу
- В праворуч
- Г ліворуч

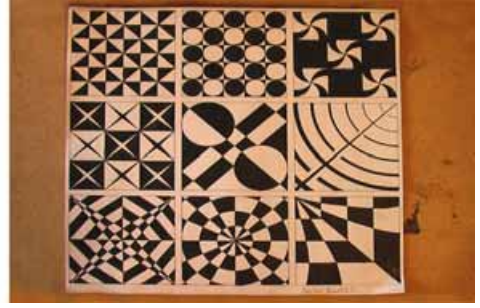
5. Які з поданих нижче композицій довершеніші?



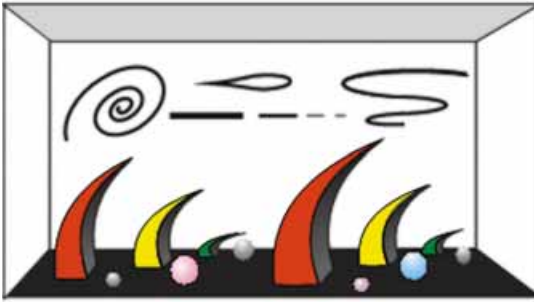
- А композиція 1
- Б композиція 2
- В композиція 3
- Г композиція 4



6. Відшукай ритм у поданих нижче зображеннях: які елементи повторюються?



7. Визнач ритми в композиціях. Які елементи повторюються?



8. Розглянь зображення: контраст між чим і чим ти помітив?



## § 28. ОСНОВИ КОЛОРИСТИКИ



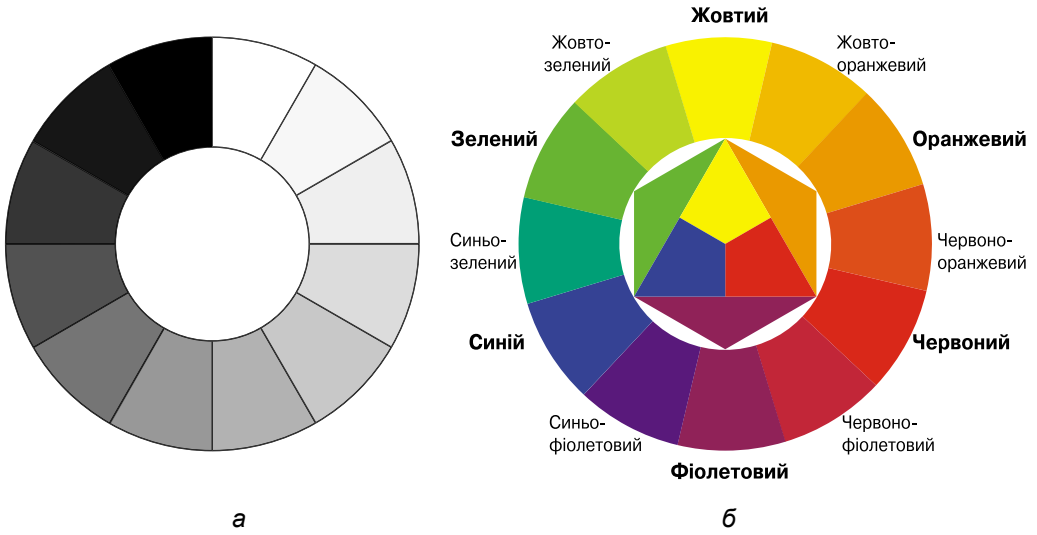
1. Які кольори основні, а які – похідні? Скільки відтінків можеш назвати?
2. Які кольори чи відтінки тобі найбільше до вподоби?
3. Якими кольорами чи відтінками ти передаси почуття радості, а якими – смутку?

У нашому житті й діяльності велику роль відіграє колір, що оточує й супроводжує нас усюди. У природі немає нічого безколірного. Одні кольори дуже яскраві й чисті, інші – бліді й такі невизначені, що деколи важко дібрати їм назву. Художники, архітектори, дизайнери досить часто розв’язують композиційні задачі, пов’язані з кольоровим тлом виробничого, суспільного й житлового інтер’єрів (мал. 258).

*Колір* – це властивість тіл викликати те чи інше зорове відчуття згідно зі спектральним складом відбитого або випромінюваного ними світла. Кольори поділяють на такі види: хроматичні й ахроматичні. До групи *ахроматичних* належать білий, сірий і чорний кольори. Вони характеризуються лише кількістю відбитого світла або неоднаковим коефіцієнтом відбиття.



Мал. 258. Інтер’єр кафе. Образ створено на основі контрасту теплого і холодного, світлого і темного з включенням етнографічних мотивів у декоруванні



Мал. 259. Спектр кольорів: а – ахроматичні; б – хроматичні

Ахроматичні кольори відмінні один від одного тільки за яскравістю, тобто вони відбивають різну кількість світла, що падає на тіло. Між найяскравішими – білими і найтемнішими – чорними кольорами є різні відтінки сірого кольору: світло-сірі, темно-сірі (мал. 259, а).

*Хроматичні кольори* (мал. 259, б) – це ті кольори та їх відтінки, які ми розрізняємо в спектрі (червоний, жовтогарячий, жовтий, зелений, блакитний, синій, фіолетовий). Хроматичний колір визначається трьома фізичними властивостями: кольоровий тон, насиченість і яскравість.

Кольоровий тон і насиченість є якісними характеристиками кольору. Кількісний бік кольору визначає яскравість, тобто кількість кольору, відбитого від певної пофарбованої поверхні. Якість хроматичного кольору залежить від загального світлового потоку, що падає на зображуваний об'єкт.

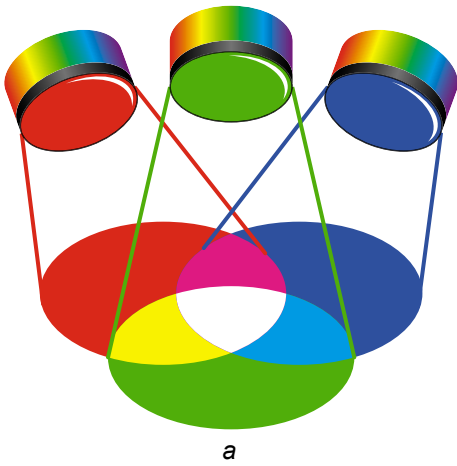
Для кожного хроматичного кольору можна знайти інший хроматичний, який при змішуванні з першим у певних пропорціях дає ахроматичний колір. Ці кольори називаються допоміжними, вони є контрастними один до одного. На колірному колі вони розташовуються на різних кінцях одного діаметра.

*Розглянь кольорове коло. Які кольори в ньому «теплі», а які – «холодні»?*

У технічній естетиці, дизайні та архітектурі широко використовують змішування кольорів (мал. 260, а). Наприклад: змішуючи червоний і зелений кольори, одержимо жовтий колір, змішуючи червоний і синій – фіолетовий або пурпуровий.

У кожного з нас є свій улюблений колір. Але не завжди варто саме цим керуватися, добираючи та поєднуючи кольори. Адже саме гармонізація кольорів є основною властивістю виробу (мал. 260, б). Вдало їх поєднати досить важко. Тому краще в процесі художнього конструювання користуватися відповідними положеннями про гармонію кольорів. На малюнку 261 проілюстровано гармонізацію кольорів у природі.





а



б

Мал. 260. Гармонізація кольорів: а – утворення; б – застосування на виробах



Мал. 261. Гармонізація кольорів у природі

Кольори, які найчастіше поєднуються в інтер'єрі, наведено в таблиці 10.

**Таблиця 10. Поєднання кольорів в інтер'єрі**

Колір	Гармонійні кольори
Червоний	Зелений, сірий
Темно-червоний (бордо)	Перлинно-сірий, рожево-білий
Рожевий	Чорний, бежевий, блакитний





## Продовження таблиці 10

Колір	Гармонійні кольори
Насичено-рожевий	Світло-блакитний, зелений
Коричнево-рожевий	Блакитний, кремовий
Блідо-рожевий	Салатовий, блідо-бузковий, блакитний
Жовтогарячий	Фіолетовий, блідо-блакитний, світло-синій
Солом'яно-жовтий	Блідо-рожевий, сірувато-блакитний, зелений, фіолетовий, блакитний
Жовтий	Світло-пурпуровий, зелений
Блідо-жовтий	Сірувато-рожевий, блідо-зелений
Золотистий	Світло-сірий, зелений, темно-червоний
Блідо-зелений	Коричневий, бежевий, волошковий, рожевий
Сіро-зелений (колір морської хвилі)	Жовтий, пісочний, оранжевий, рожевий
Темно-зелений	Темно-зелений, пурпурово-рожевий
Сіро-блакитний	Зелений, сірий, рожево-пурпуровий
Синій	Жовтий, пісочний, оранжевий, рожевий
Фіолетовий	Блідо-бузковий, рожево-пурпуровий

Розглянь подані нижче монохромні інтер'єри. Який із них ти обрав би для інтер'єру власної кімнати?

Фіолетовий колір (мал. 262, а) пасує людям владним, але благородним, тим, хто вірить у містику і має нахил до творчості.

Зелений – найкомфортніший, найсвіжіший колір з усієї палітри (мал. 262, б). Він викликає тільки позитивні емоції й виключно приємні асоціації, наприклад, з лісом, соковитим листям, яскравою травою



а



б

Мал. 262. Монохромні кольори: а – фіолетовий; б – зелений

і мінералом смарагду. Використання зеленого кольору – це хороший стартовий майданчик для створення ідеального домашнього інтер'єру, який буде наповнений атмосферою релаксу й повного заспокоєння.

Помаранчевий колір робить приміщення життєрадіснішим, теплішим, активнішим. Використовуючи помаранчеві відтінки, слід бути обережним, адже цей колір має властивість витіснити всі кольори (мал. 263, а).

Інтер'єри блакитного кольору були й залишаються модними. Використання його в інтер'єрі виправдане (мал. 263, б).



а

б

Мал. 263. Монохромні кольори: а – помаранчевий; б – блакитний

Коричневий колір має величезний потенціал як з дизайнерської, так і з психологічної точки зору (мал. 264, а). Він символізує надійність, відданість, стабільність. Цей колір також справляє позитивний вплив на людину, наприклад, під час стресових ситуацій здатний підсилювати заспокійливий ефект, а під час хвороби навіть полегшує фізичний біль. Сірий колір також доцільно використовувати в інтер'єрах (мал. 264, б).



а

б

Мал. 264. Монохромні кольори: а – коричневий; б – сірий

Рациональне використання кольору сприяє кращій організації праці та відпочинку людини, зменшує втомлюваність, знижує травматизм, підвищує працездатність. «Теплі» кольори пасують кімнатам з вікнами на північ, а «холодні» – кімнатам з вікнами на південь.



## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 18

### Складання контрастної композиції з геометричних фігур

Обладнання та матеріали: креслярське приладдя, робочий зошит.

#### Послідовність виконання роботи

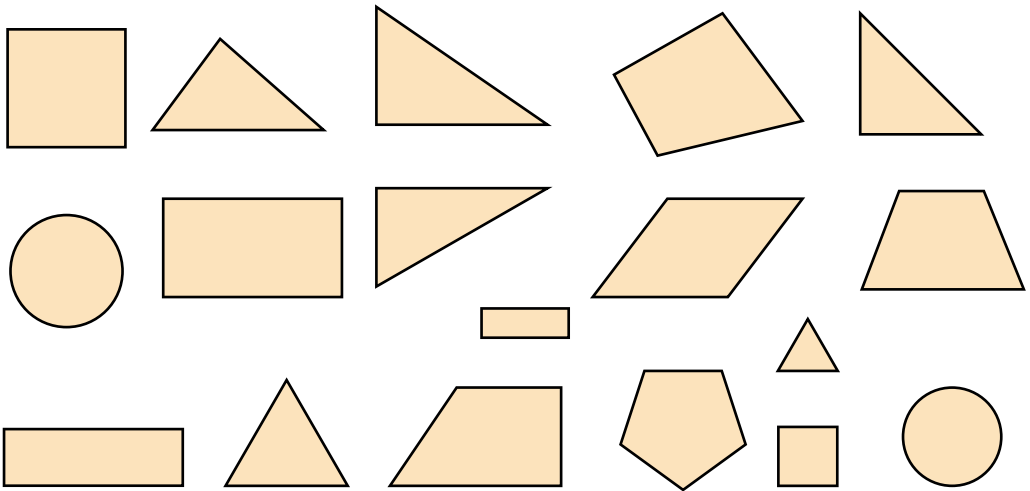
1. Ознайомся з варіантом оформлення стіни кімнати для відпочинку (мал. 265).



Мал. 265. Оформлення стіни кімнати для відпочинку

2. Стань на мить дизайнером, запропонуй свій варіант оформлення своєї кімнати.

3. Використовуючи набір із геометричних фігур (мал. 266), у визначеному параметрі склади умовну композицію на поєднання більших і менших об'ємів.



Мал. 266. Геометричні фігури

4. Складену композицію виконай у кольорових чи тонових протилежних характеристиках (біле-сіре-чорне, червоне-жовте, жовте-зелене).

### Для найдопитливіших



І. Іттен, художник і викладач німецької школи Баухаус (у якій навчалися дуже багато відомих художників та архітекторів), з'ясував асоціативні зв'язки між формами та кольорами.

*Квадрат* символізує матерію, тяжкість і суворе обмеження. Йому відповідає червоний колір як символ усього матеріального. Тяжкість і непрозорість насиченого червоного кольору добре узгоджується зі статикою і формою квадрата. До квадратних належать усі форми, побудовані на горизонталях і вертикалях, наприклад хрест, прямокутник, меандр.

*Трикутник* символізує гострий розум. Йому відповідає сяючий жовтий колір. До трикутних можна зарахувати всі форми діагонального характеру, наприклад ромби, зигзаги.

*Колу* відповідає поглинаючий і одночасно нескінченний глибокий синій колір. До *круглих* належать усі хвилеподібні форми.

Для оранжевого кольору підходить *трапеція* як поєднання квадрата і трикутника або червоного і жовтого кольорів. Зеленому кольору відповідає *сферичний трикутник*: синій плюс жовтий або коло плюс трикутник. Фіолетовому кольору підходить *еліпс*: синій плюс червоний або коло плюс квадрат.

Знаючи закономірну відповідність форми і кольору, можна будувати свій інтер'єр, погоджуючи колір і форму, взаємопосилиючи їх вплив. А можна навпаки – кольорами згладжувати форми й досягати спокійнішого зорового враження. І якщо головного значення у проєкті інтер'єру дизайнер надає формам, то й колірне рішення має відштовхуватися від цих форм. І навпаки, якщо у своєму задумі дизайнер іде від кольору, то в композиції інтер'єру форми повинні бути підпорядковані кольорам.



Колористика, колір.



*Ахроматичні кольори* – чорний і білий, з яких утворюється відтінок сірого кольору.

*Нейтральний колір* – зелений.

*«Теплі» кольори* – жовтий, помаранчевий, червоний.

*«Холодні» кольори* – фіолетовий, синій, голубий.

*Хроматичні кольори* – червоний, жовтий, синій (основні); фіолетовий, оранжевий, зелений, голубий (похідні).



1. Назви кольори в їхній спектральній послідовності. Скільки відтінків кольорів ти можеш назвати?
2. Які кольори гармонійно поєднуються в композиції інтер'єрів?
3. Розроби з друзями дизайн інтер'єру «Суцвіття»: кожний день тижня зустрічай новим кольором. Що ти змінюватимеш для цього в оформленні кімнати?



## § 29. ПРОЦЕС ВИГОТОВЛЕННЯ ВИРОБІВ ІНТЕР'ЄРНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ



1. Які вироби інтер'єрного призначення ти хотів би виготовити для себе?
2. Пригадай, у чому сутність художнього оздоблення виробу. Які техніки оздоблення виробів тобі відомі?
3. Чи залежить вибір конструкційного матеріалу від призначення предметів інтер'єру?

Сучасні інтер'єри житлових приміщень та офісів прикрашають різноманітними виробами. Залежно від обраного стилю декоративний виріб може органічно вписатися в будь-який інтер'єр. Особливо якщо він виготовлений власноруч, адже при цьому можна отримати ексклюзивний елемент декору.

Вироби інтер'єрного призначення можуть бути виготовлені з будь-яких конструкційних матеріалів. На *малюнку 267* зображено варіанти підставок для мобільних телефонів.

*Визнач, які конструкційні матеріали використали автори зображених виробів.*

Обираючи виріб для виготовлення, насамперед потрібно з'ясувати, яке його основне призначення, у якому середовищі він буде знаходитись. Якщо об'єктом практичної діяльності ти обереш підставку, запропонуй свій варіант і конструкційний матеріал для її виготовлення.



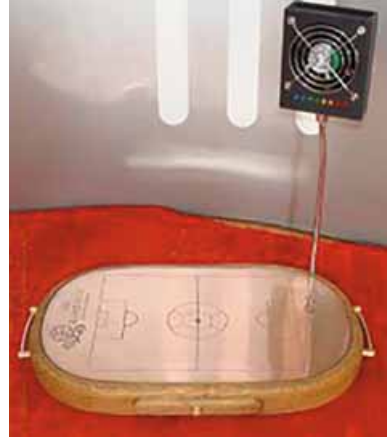
Мал. 267. Різновиди підставок для мобільного телефона

Процес виготовлення виробів відрізняється від процесу їх формоутворення: формоутворення – це художнє проектування нових форм, а виготовлення може бути й технічною реконструкцією (ре-дизайном) уже



наєвних форм. Для прикладу переглянь творчий проект підставки під гарячий посуд, який розробив твій ровесник (мал. 268). Зверни увагу на етапи вибору форми підставки; матеріалів, інструментів та обладнання для її виготовлення й оздоблення; послідовність виготовлення підставки; способи з'єднання деталей виробу.

Виготовлення виробу розпочинається з *організаційно-підготовчого етапу* (розробки проектно-художнього завдання). На цьому етапі визначаються з функціональним призначенням виробу. Так, підставка під гаряче – це необхідний предмет побуту. Вона прикрасить інтер'єр кухні й збереже меблі від руйнівного впливу високої температури. У ході роботи з інформаційними джерелами відшукують схожі вироби – вироби-аналоги. У нашому випадку обрано три варіанти підставок, що вже існують (мал. 269). Це підставки, виготовлені з дерева (зразок 1); металу (зразок 2), комбіновані (зразок 3).



Мал. 268. Підставка під гарячий посуд. Автор – учень колегіуму «Берегиня» м. Черкаси  
Радомир Дяченко; керівник – П.В. Ярошенко



Зразок № 1



Зразок № 2



Зразок № 3

Мал. 269. Види підставок під гарячий посуд

Кожна модель характеризується за заздалегідь визначеними параметрами. У випадку, що ми розглядаємо, їх унесено в *таблицю 11*.

*Зразок 1* виготовлено з дерева, він має просту конструкцію, круглу форму та складається із 8 деталей; з'єднання клейове; дерево не захищено. Головний недолік – підставку важко очистити від бруду.

*Зразок 2* виготовлено з металу, він має просту конструкцію, круглу форму та складається з восьми деталей. Виріб зручний в обслуговуванні, але його виготовлення технологічно недосяжне в умовах шкільної майстерні.

*Зразок 3* скомбіновано з дерева та кераміки, він має форму шестикутника, конструкція підставки міцна й надійна. Ефективно захищає від високих температур.



Таблиця 11. Утілення вимог до конструкції підставки у виробках-аналогах

Вимоги до конструкції	Втілення вимог у виробках-аналогах		
	Зразок № 1	Зразок № 2	Зразок № 3
Кількість деталей у виробі	7	8	7
Матеріал деталей	Деревина	Метал	Деревина, кераміка
Габаритні розміри виробу	$D = 22$ см	$D = 22$ см	25×35 см
Складність конструкції	Проста	Складна	Посильна
Надійність	+	–	+
Відповідність вимогам дизайну	+	+	+
Оригінальність	–	+	+
Технологічність виготовлення	+	–	+
Відповідність санітарно-гігієнічним вимогам	–	+	+
Простота з'єднань	+	–	–

Наступний етап – *мовленнєво-творчий* (формулювання проектного задуму). На цьому етапі формулюємо вимоги до конструкції нашого виробу та співставляємо з існуючими зразками, визначивши, у якому з них вони реалізовані найкраще (табл. 12).

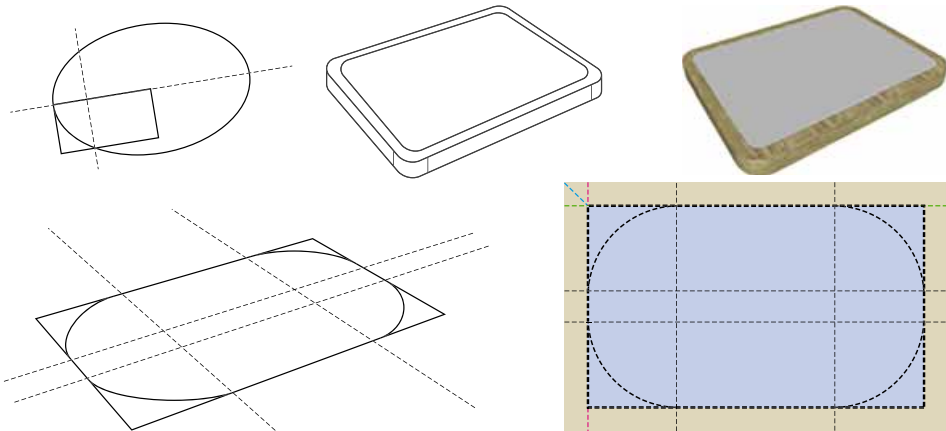
Таблиця 12. Проектний задум нової конструкції підставки

Вимоги до нової конструкції	Зразок, у якому вимогу реалізовано найкраще
Кількість деталей у виробі	Зразки № 1, 3
Матеріал деталей	Зразок № 3
Габаритні розміри виробу	Зразок № 3
Складність конструкції	Зразок № 2
Надійність	Зразок № 3
Відповідність вимогам дизайну	Зразок № 2
Оригінальність	Зразок № 3
Технологічність виготовлення	Зразки № 1, 3
Відповідність санітарно-гігієнічним вимогам	Зразки № 1, 2, 3
Простота з'єднань	Зразок № 1

За результатами табличних даних доходимо висновку, що необхідно використати позитивні конструкційні особливості *зразка 3*. Переваги нової конструкції: індикація (визначення) залишкового тепла та функція активного або пасивного режиму охолодження (за вибором); бокс із підставками для чашок.

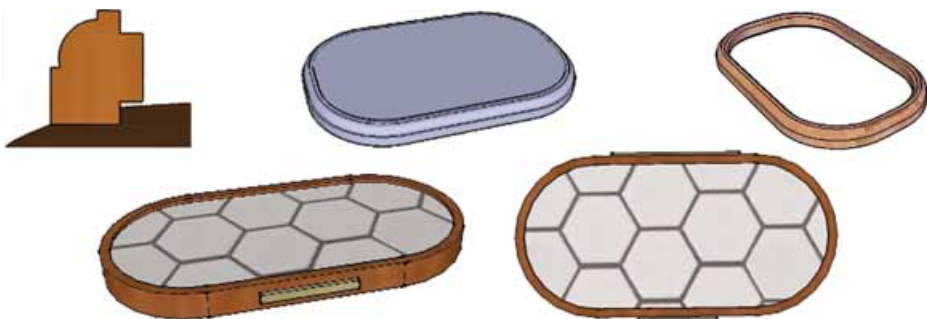
Економічна доцільність: затрати на виготовлення значно нижчі порівняно з іншими аналогами-зразками (розрахунок затрат).

На *кольорографічному етапі* дизайнерських пропозицій формуємо своє візуальне бачення майбутнього виробу та відтворюємо його за допомогою клаузури. *Клаузура* – графічне зображення можливих варіантів майбутнього виробу як у загальному вигляді, так і з прорисовуванням його окремих частин чи деталей (*мал. 270*).



Мал. 270. Пошукові ескізи підставки нової конструкції

Надалі проводиться *опис зовнішнього вигляду демонстраційного зразка*. Підставка під гарячий посуд – об'ємний виріб у формі овалу. Габаритні розміри – 270×340 мм. Основна частина конструкції виробу (основа) виготовлятиметься з п'яти деталей: рамка дерев'яна (дуб); лицьова панель – сендвіч з двостороннього фольгованого та листового склотекстоліту; днище – фанера, обклеєна паперово-шаруватим пластиком; ящик висувний (дуб), ламінований МДФ; коркові підставки для чашок із символікою (*мал. 271*).



Мал. 271. Дизайнерська пропозиція підставки під гаряче

Лицьова панель буде оздоблена стилізованим малюнком. Ручки виготовлятимуться з латуні. Деталі основи з'єднані за допомогою саморізів, різьби та паяння. Блок індикації та активного охолодження буде монтуватися в стандартному коробі КМ-35N, у якому розміщено вентилятор



KD1208PTS1 з ґратами та лінійку світлодіодів. Блок керування змонтовано на базі мікросхеми LM3914. Блок живлення стандартний (на 9–12 В). Датчик температури LM335.

У ході реалізації *технологічного етапу* проектної моделі здійснюється розрахунок і підготовка матеріалів до роботи, за потреби виготовляються шаблони, деталі, вузли, виконуються з'єднувальні та монтажні роботи. Проводиться виправлення помилок, корегування конструкції.

На завершальній стадії виготовлення виробу проводять *декорування* окремих його частин та виробу в цілому, тобто художнє оформлення (прикрашання) виробу. Про це ти дізнаєшся в наступному параграфі.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 19

### Проектно-творче завдання

Поцікався в Інтернеті інформацією щодо «розумного дому» (*smarthoum*). Можливо, й тебе зацікавить якийсь корисний і красивий предмет інтер'єрного призначення? Спробуй, наприклад, створити художньо-технічний проект столика-підставки для ноутбука з якимось світильником, настільної лампи, підставки для пультів дистанційного керування, нестандартної вази, декоративного панно, цікавої полочки для книг, вазонів (*мал. 272*). З окремими зразками виробів можеш ознайомитися в *додатку 1*.



Мал. 272. Предмети інтер'єрного призначення

Утвори з друзями виставку артефактів, створених за власними художніми або художньо-технічними проектами.



Реконструкція, ре-дизайн, технічне проектування.



*Ре-дизайн (реконструкція)* – удосконалення конструкції предметів, спрямоване на поліпшення їх характеристик: функціональної, економічної, естетичної.



1. Як здійснюється розтяжка кольорів на світліші й темніші відтінки?
2. Реконструкція, винахідництво – це способи художнього чи технічного проектування предметів довкілля?



### Тестові завдання



1. Як називається будова та взаємне розташування частин виробу?  
А конструкція    Б деталювання    В виріб
2. Для чого шукають вироби-аналоги та ознайомлюються з ними?  
А для швидкого виготовлення виробу  
Б для економії часу під час виготовлення виробу  
В для формування банку ідей та подальшого конструювання власного виробу
3. Навіщо визначають вимоги до виробу?  
А для перевірки виробу в процесі виготовлення  
Б для конструювання виробу  
В для аналізу та вибору найкращого виробу-аналога
4. Як називається природний малюнок на обробленій поверхні деревини?  
А структура  
Б поздовжні смуги  
В текстура  
Г фактура

## § 30. ДЕКОРУВАННЯ ВИРОБІВ. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ВИРОБІВ



1. Як ти розумієш слово «декорування»?
2. Чи можна декорувати вироби інтер'єрного призначення?
3. Які способи декорування виробів тобі відомі?
4. У чому полягає контроль якості виробу?
5. Чи потрібно доглядати за виробами інтер'єрного призначення?

Чудовою можливістю змінити зовнішній вигляд виробу інтер'єрного призначення є його декорування та оздоблення. Саме ці прийоми нада-





ють виробу ексклюзивності, довершеності та витонченості. Способи оздоблення виробів тобі відомі з попередніх класів.

Зовсім необов'язково, щоб предмети інтер'єру були дорогими й новими. Завершити їх оформлення може допомогти *декоратор* – фахівець, який спеціалізується на декоруванні різних поверхонь та предметів. Кожен декоратор може будь-яку, на перший погляд, непривабливу річ перетворити на неповторну деталь інтер'єру.

*Декорування* – це набір технік, художніх прийомів, за допомогою яких можна підсилити виразні властивості виробу, тобто прикрашання виробу з використанням образотворчих засобів.

Можна декорувати вироби з деревини, металу, скла, пластику, кераміки та інших конструкційних матеріалів.

Декорування виробів умовно можна розділити на два види – за матеріалом виготовлення декоративного елемента (дерев'яний декор, текстильний декор тощо) та за технікою виконання оздоблення (різьблення, випалювання, карбування, інкрустація, декупаж, батик, печворк тощо).

За способом розміщення елементів декорування може бути формоутворюючим, орнаментальним та сюжетним.

Декор може по-різному розміщуватися на площині. Ти вже знаєш, що таке композиція, що таке композиційний центр, і можеш зробити висновок про те, як впливатиме спосіб розміщення декору на загальний вигляд виробу. Існують тотальний, локальний, контрастний, хаотичний способи розміщення декору.

У *тотальному способі* розміщення декор заповнює всю площину виробу, що декорується (мал. 273).



Мал. 273. Тотальний спосіб розміщення декору

У *локальному способі* декор знаходиться в одному місці – композиційному центрі й таким чином формує художній образ виробу (мал. 274).



Мал. 274. Локальний спосіб розміщення декору

У *контрастному (ритмічному) способі* декоративні елементи чергуються з ділянками не оздобленої декором поверхні (мал. 275).



Мал. 275. Контрастний спосіб розміщення декору

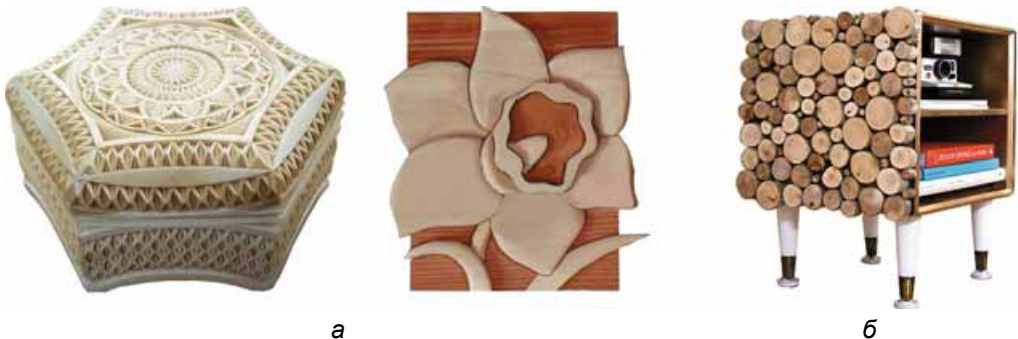
*Хаотичний спосіб* декору полягає в методі випадкового розміщення елементів оздоблення на виробі (мал. 276).



Мал. 276. Хаотичний спосіб розміщення декору

**Зверни увагу!** Усі декоративні та композиційні засоби виразності активно проявляють свої властивості в декорі!

За способом послідовності виконання роботи декорування можна виконувати двома способами: наносити декор безпосередньо на конструктивні елементи виробу (мал. 277, а) та окремо, виготовляючи декоративні елементи, які потім кріпити до виробу (мал. 277, б) (*накладний декор*).



Мал. 277. Способи нанесення декору

Сьогодні для дизайну предметів інтер'єру сучасна промисловість випускає величезну кількість різних матеріалів та елементів декору.

Розглянемо деякі способи декорування виробів. Окремі з них тобі вже знайомі. Зокрема, декорувати предмети з деревини можна *випалю-*



ванням (пірографія, піротипія), мозаїкою (інкрустація, інтарсія, маркетрі) або різьбленням (плоско-рельєфне, рельєфне, прорізне, об'ємне або скульптурне різьблення).

До найпоширеніших видів декорування виробів з металу належать: карбування, інкрустація, тиснення (штампування).

Гуцульські майстри для декорування виробів поряд зі стандартними штампами широко застосовують спеціальні накатки, за допомогою яких на деревину наносять лінії, що складаються з крапок чи паралельних штрихів. Прикладаючи до деревини розпечені штампи-піки, народні художники з простих елементів навчилися складати візерунки, що вражають своєю красою і безпосередністю (мал. 278). Спосіб термічного декорування деревини називається *піротипією*.



Мал. 278. Термічне декорування деревини

Одним із досить простих видів декорування є нанесення на поверхню малюнка або орнаменту за допомогою *трафарету* (мал. 279). Для цього використовують лекало або трафарет, який можна виготовити самостійно і за його допомогою наносити оригінальний малюнок на будь-який виріб інтер'єрного призначення.



Мал. 279. Декорування за допомогою трафарету

Декорування виробу із деревних матеріалів можна також проводити шляхом імітації фактури й текстури.

*Імітація фактури й текстури* – це перенесення якісних візуальних ознак з одного предмета (об'єкта) на інший для створення або досягнення необхідного ефекту (мал. 280). Найчастіше використовується дизайнерами в інтер'єрах для творчих цілей або для здешевлення процесу виготовлення того чи іншого об'єкта (наприклад, нанесення фактури дерева на ПВХ).





Мал. 280. Імітація: а – фактури дерева; б – текстури матеріалів

Декорування кольорами і відтінками вивчає колористика – наука про колір, його поєднання, про закономірності його використання в різних середовищах життєдіяльності людини. З основами колористики ти вже ознайомлений, тож можеш експериментувати, декоруючи свої вироби.

Декорувати поверхні предметів можна також *розписом* або *аплікацією*.

Останнім часом стало дуже популярно декорувати предмети інтер'єру за допомогою *декупажу*. Цей вид декорування доступний абсолютно всім і, разом з тим, може перетворити звичайний вішак, горщик для вазона або кавовий столик у витвір мистецтва. Це, по суті, декорування за допомогою нанесення картинок, текстур та інших деталей (мал. 281).



Мал. 281. Декорування виробів декупажем

Слово *decourage* французького походження, означає «вирізати». Отже, техніка декупажу – техніка прикрашання, декорування, оформлення виробів за допомогою вирізаних паперових мотивів. Її винайшли китайські селяни у XII ст., саме вони зробили тонкий барвистий папір і стали прикрашати за його допомогою різні предмети. До Європи цей метод декорування прийшов у XVII–XVIII ст. разом з красивими лаковими китайськими меблями.

Популярним є також патинування – це такий декоративний прийом, синонімом якого є імітація зістареного матеріалу. Робиться це за допомогою нанесення спеціального синтетичного матеріалу (патини), у результаті



чого з'являється ефект окислення, потертості, характерних для антикварних меблів. Патина – характерний розкішний блиск, якого дерево набуває з роками. Її відтворення в домашніх умовах проводиться в кількох етапів і вимагає великих зусиль. *Патинування* – це процес нанесення на оброблювану поверхню спеціальних складів і морилок. Склади наносяться таким чином, щоб вони потрапили в пори дерева, що відкриваються під час механічної обробки. Важливо домогтися ефекту патини, за якого деревні глибокі пори виглядали б трохи темнішими й контрастнішими, ніж світліші поверхні. Для цього поверхню спочатку фарбують повністю, а потім за допомогою губки або тканини прибирають верхній шар, не чекаючи висихання. У результаті дерево з вигляду стає більш старовинним і благородним (мал. 282).

Сьогодні дедалі частіше інтер'єр декорують *текстилем*, завдяки його екологічності та безпеці. За допомогою тканин можна створити неповторну атмосферу затишку й комфорту, до того ж такий інтер'єр буде виглядати дуже стильно.

Тканина в елементах декору може бути як однотонною, так і з малюнком. Її можна розписати власноруч і отримати оригінальну чудову річ в єдиному екземплярі. Так з'явилася техніка розпису на тканині – *батик* (мал. 283).



Мал. 282. Патинування деревини



Мал. 283. Вироби, декоровані батиком

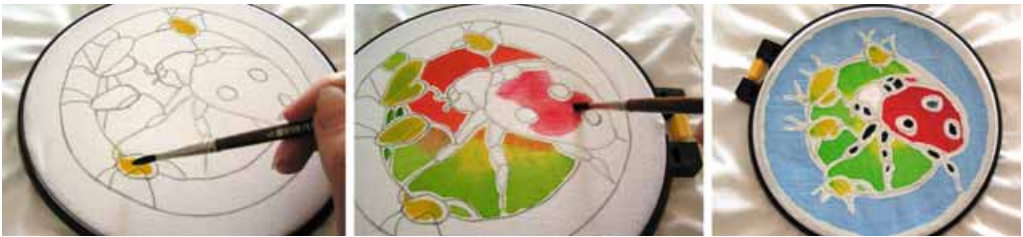
Сучасний розпис має три популярні варіації виконання: *холодний, гарячий, вузликовий батик*.

Так, виконуючи холодний батик, тканину слід досить туго натягнути на підрамник. Тканина перед роботою повинна бути добре випрана, адже інакше фарби можуть погано на неї лягати. Також необхідно підготувати малюнок, який буде переноситися на тканину. Його можна зробити самостійно, а за бажання – скористатися вже готовими трафаретами.



Малюнок підкладають під підрамник так, щоб контури його було добре видно крізь тканину. Важливо, щоб малюнок не був сильно притиснутий до тканини, адже в цьому випадку під час нанесення резерву барвник з малюнка може потрапити на тканину. За допомогою спеціальної трубочки резервуюча рідина наноситься вздовж контуру малюнка.

Контур малюнка, що наноситься, обов'язково повинен бути замкнутим. Коли він замкнеться, слід почекати деякий час – контур повинен висохнути. Зазвичай на флаконі з резервуючою рідиною зазначено час її висихання. Після висихання контуру можна приступати безпосередньо до розпису тканини кольоровими фарбами (мал. 284).



Мал. 284. Технологія виконання батику

Фарби на тканину слід наносити акуратно, намагаючись уникати випадкових бризок і потьоків. Коли всю роботу повністю виконано, настає черга закріплення фарб. Різні фарби можуть закріплюватися по-різному, але найкращим варіантом будуть термозакріплювальні фарби. У цьому випадку роботу достатньо буде пропрасувати з вивороту гарячою праскою (з відпарюванням), щоб фарби «вдрукувались» у тканину. Готовий виріб можна використовувати як картину, вставку тощо.

Багато хто сьогодні обирає «хенд-мейд» – декор, що зроблений власноруч. Для цього використовують безліч підручних матеріалів, поєднання яких у кінцевому підсумку дає оригінальний ефект. За допомогою мішкочини та ґудзиків можна створити оригінальний сільський «костюмчик» для глечика під вазон (мал. 285).



Мал. 285. Робота в стилі «хенд-мейду»

Для оздоблення, декорування предметних форм використовують також витинанку, квілінг, оригамі тощо.



## Контроль якості і догляд за виробами

У процесі виконання технологічних операцій необхідно обов'язково здійснювати *контроль якості виробу* – перевіряти відповідність розмірів, геометричної форми, інших ознак виробу тим, що передбачені графічним документом (кресленням). При цьому слід звертати увагу на точність обробки деталей, чистоту виробу, відсутність на ньому дефектів, економічність витрат матеріалу. Потрібно здійснити порівняльний аналіз, якщо виріб виготовляється за зразком.

Під час виготовлення виробів предметного середовища на виробництві здійснюються профілактичний, приймальний, комплексний і спеціальний контроль.

*Профілактичний контроль* має на меті попередження появи браку в процесі виробництва. *Приймальний контроль* здійснюється з метою виявлення й ізоляції браку. *Комплексний контроль* вирішує обидва завдання: і профілактики, і приймання. *Спеціальний контроль* вирішує специфічні завдання, наприклад контроль експлуатації продукції тощо.

Вироби інтер'єрного призначення потребують відповідного догляду. Час, упродовж якого нам будуть служити предмети інтер'єру, насамперед залежить від правильності догляду за ними та заходів, яких вживає людина, щоб зберегти їх у відмінному стані. Предмети не повинні контактувати в приміщенні із сирими або мокрими поверхнями та з іншими шкідливими середовищами. Перепад температур також може негативно вплинути на стан виробів предметного середовища.

Усі деталі виробів предметного середовища, що виготовлені з твердих матеріалів, необхідно своєчасно протирати. Доглядати за такими поверхнями, як правило, можна за допомогою м'яких вологих тканин, поролонових губок або спеціальних меблевих щіток (можна з використанням відповідних мийних засобів). Дзеркало чистять ватою, змоченою у спиртовому розчині. Коли всю поверхню буде очищено, рекомендується протерти куточки ватною паличкою. Після цього потрібно ретельно протерти скло паперовою серветкою. Але зараз у продажу є велика кількість побутової хімії для миття дзеркал, до складу яких входить нашпиритний спирт. Такі засоби істотно полегшать догляд за скляними й дзеркальними предметами інтер'єру.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 20

### Декорування виробів інтер'єрного призначення

*Обладнання та матеріали:* вироби, виготовлені на попередніх уроках, малюнки, трафарети, набір стамесок, ніж-різак, копіювальний папір, твердий та м'який олівці, фарби, шліфувальна шкурка.

### Послідовність виконання роботи

1. Підготуй виріб, виготовлений на попередніх уроках.
2. Визначся зі способом декорування поверхні виробу та добери потрібний матеріал.
3. За потреби підготуй малюнок, трафарет для нанесення орнаменту.
4. Підготуй поверхню виробу до декорування. Виконай декорування.



### Для найдопитливіших

У Китаї витинанки наклеювали на вікна. Це були вирізані з паперу зображення богів, духів, героїв та персонажів народних легенд (мал. 286). Існувало вірування, що такі зображення оберігають будинок від злих духів і ворогів.



Мал. 286. Витинанки-обереги для вікон

У монастирях з паперу вперше почали складати незвичайні фігурки-орігамі. Вони символізували різних богів. В особливих паперових коробочках приносили в храми дари (мал. 287).



Мал. 287. Оригамі як засіб формоутворення

Черниці в монастирях використовували рвані шматочки бібельдруку (особливо тонкий непрозорий папір) та гусяче пір'я, щоб прикрасити релігійні догмати та картини. Саме використання гусячого пір'я породило термін *quilling* (квілінг) (мал. 288). Сьогодні це ще одна нова техніка, що додає інтер'єру вишуканості. Ніби філігранне паперове мереживо, графічний малюнок поєднується з колірною варіативністю.



Мал. 288. Квілінг як засіб декорування



### На дозвіллі

Розглянь контурну карту України: які з областей на яких істот схожі? Домалюй потрібні деталі до фігур, зафіксованих уявою. Намагайся при цьому максимально зберегти контури областей, якщо це можливо.

*Колективний проект:* театралізований ігродизайн.

Вибери фігури «істот-областей» за власним бажанням. Оздобте їх українським національним декором за зразком опішнянських народних майстрів, М. Приймаченко, І. Приходька та ін. Створи з них композицію. Придумай назву і літературний сюжет до композиції з фігурами-областями. Театралізуйте самотутню сюжетну композицію. Подаруйте саморобку учням початкових класів.



Декор, декорування, декупаж, патинування, батик, витинанка.



*Батик* – техніка розпису по тканині за допомогою воску та барвників.

*Декупаж* (від франц. *decouper* – вирізати з паперу) – декоративна техніка по тканині, склу, дереву (та інших поверхнях), що полягає у вирізуванні візерунків із різних матеріалів та наклеюванні їх на поверхню, що декорується.

*Патинування* – виділення текстури деревини з використанням спеціальних складів.

*Hand made* – сталий вислів в англійській мові, що в перекладі означає «ручна робота».



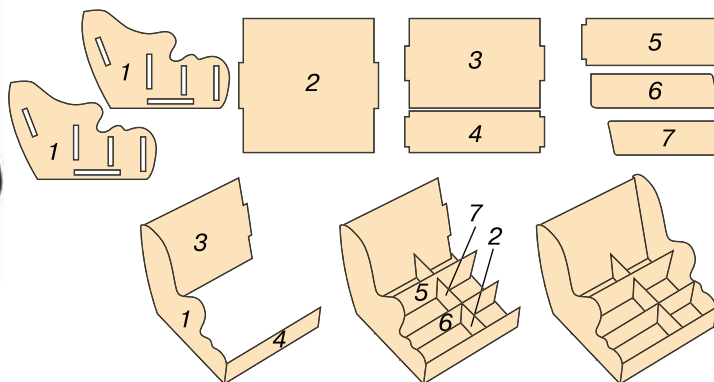
1. Які види декору тобі відомі?
2. У чому полягає імітація текстури?
3. Для чого проводять патинування?
4. Як правильно доглядати за виробами інтер'єрного призначення?

## ДОДАТКИ

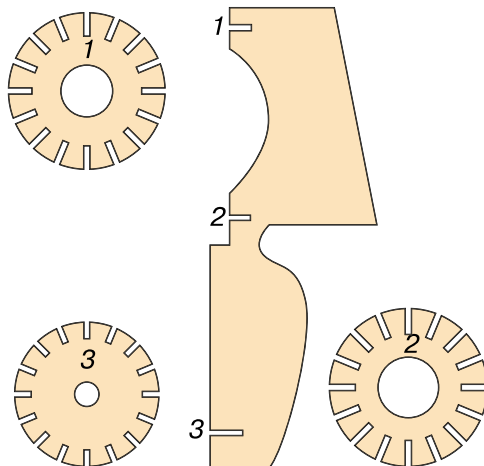
Додаток 1

Додатки

### Орієнтовні зразки практичної діяльності



Виготовлення підставки для пультів



Виготовлення настільної лампи





Виготовлення панно. Інтарсія

Додаток 2

### Професіограма дизайнера

*Особливості праці дизайнера (художника-конструктора)* – це, перш за все, здатність поєднувати мовленнєво-творчий, образотворчий, предметно-перетворювальний види діяльності. З другого боку, джерелом розвитку національного дизайну є декоративно-ужиткове мистецтво. Тому художник-конструктор – це ще й етнодизайнер. З урахуванням нових відкриттів і особливостей національної форми та декору етнодизайнер художньо проектує нові форми докільця, ціннісні для матеріально-художнього середовища тієї чи іншої культури.

Дизайнер на виробництві працює у взаємодоповненні з інженером-конструктором, узгоджуючи художньо-естетичну характеристику форми виробничого зразка з його утилітарною функцією. Завдяки їхній співпраці утворився напрям художньо-технічного проектування, який має назву *ергономічний дизайн* – новітній напрям творчої проектної діяльності, спрямований на перетворення функціонально необхідного предметного середовища в естетично досконале.

*Умови проектно-художньої творчості дизайнера.* Дизайнер працює в дизайн-бюро державних і приватних установ. Виконує не тільки державні, а й приватні замовлення. Має кабінет з різноманітним художньо-

технічним обладнанням, необхідним для проектної діяльності. Творчість дизайнера і одноосібна, і колективна. Професія дизайнера пов'язана з активізацією візуального сприймання сенсорної інформації як «художника-глядача», аудіального сприймання вербальної інформації як «мислителя-слухача», кінестетичного сприймання структурної (речовинної) інформації як «майстра-діяча».

*Підготовка дизайнера до фахової діяльності.* Необхідне навчання в художніх студіях і школах мистецького спрямування. Навчання в технічних навчальних закладах для оволодіння промисловим дизайном; у навчальних закладах, що готують фахівців для легкої промисловості (дизайн костюма); у вищих мистецьких навчальних закладах (дизайн інтер'єрів); у навчальних закладах, пов'язаних з біоресурсами, природо-користуванням (ландшафтний дизайн); у навчальних закладах академічного профілю (графічний дизайн, зокрема веб-дизайн). Вищі педагогічні навчальні заклади також можуть готувати майбутніх учителів педагогічного дизайну в загальноосвітній школі.

### 1. Перевір рівень розвитку власного практичного інтелекту.

Профіль практичної обдарованості (практичного інтелекту) – це синтез суміжних здібностей: натуралістичної, просторової, тілесно-кінестетичної.

Розглянь зображення: яка із поданих здібностей властива тобі (жодна, одна, дві, три). Порівняй рівень розвитку практичної обдарованості: власної і своїх друзів.



а) просторова



б) тілесно-кінестетична



в) натуралістична



### 2. Перевір рівень розвитку профілю естетичної обдарованості.

Перевір наявність здібностей до художнього проектування і конструювання. Розглянь зображення: хто це чи що це?

- а) квіти й метелик;
- б) дівчина.



## Предметний покажчик

- Авангардний дизайн інтер'єру – 201, 208  
 Адгезив – 183  
 Антропометрія – 165  
 Армування – 175  
 Артефакт – 175  
 Ахроматичні кольори – 228, 233  
 Багатоопераційний верстат – 119  
 Банк ідей – 136  
 Безвідходне виробництво – 119  
 Біодизайн інтер'єру – 192  
 «Болгарка» – 54  
 Бутик – 165  
 Вальтерм – 148, 150  
 Випробування – 14  
 Виріб-аналог – 136  
 Виробничий зразок – 178  
 Відпал – 16  
 Відпущання – 16, 17  
 Властивість матеріалу – 9, 14, 21, 176  
 Вороток – 101  
 Гайка – 92  
 Гардероб – 165  
 Гартування – 16, 17  
 Геометричний орнамент – 223  
 Гетинакс – 171  
 Гідроабразивна обробка – 119  
 Графічний дизайн – 199  
 Дезерти – 160  
 Демонстраційний макет – 178, 183  
 Деформація – 14  
 Джемпер – 145  
 Дизайн – 4, 184, 187, 191  
 Дискава пилка – 54  
 Дрес-код – 142  
 Експлуатаційні властивості конструкцій-  
 них матеріалів – 176  
 Електроінструмент – 113  
 Ескіз – 199  
 Етнічний дизайн – 209  
 Жаростійкий (термостійкий) – 21  
 Засоби проектування – 199  
 Зенкер – 82, 84  
 Зенкування – 81, 84  
 Ідея – 136  
 Імітація – 242  
 Інтер'єр – 176  
 Канавочник – 58, 64  
 Клаузура – 129, 136  
 Комбінаторика – 123  
 Композит – 169, 176  
 Композиція – 215, 216, 223  
 Кондуктор – 81  
 Корозія металів – 9, 14  
 Крейцмейсель – 58, 64  
 Крижкість – 9  
 Кріпильні деталі – 92  
 Лазерне різання – 119  
 Лофери – 153, 160  
 Макетування – 177  
 Маркування – 165  
 Мітчик – 90  
 Модель – 130  
 Моделювання – 181  
 Муфельна піч – 21  
 Наочне зображення – 30  
 Напилок (або терпуг) – 66, 76  
 Начерк – 199  
 Нерознімне з'єднання – 92  
 Нейтральний колір (зелений) – 233  
 Ноніус – 37  
 Нормалізація – 16, 17  
 Окалина – 76  
 Опір – 14  
 Пап'є-маше – 180, 183  
 Плашка – 101  
 Плашкотримач – 101  
 Покуть – 213  
 Поступальний рух – 84  
 Похибка вимірювань – 32, 37  
 Пройми – 76  
 Промисловий дизайн – 190  
 Пропорція – 30  
 «Протодизайн» – 185  
 Профіль різьби – 92  
 Реагенти – 160  
 Реверс – 113  
 Ре-дизайн (реконструкція) – 234  
 Різьба – 86, 92  
 Рознімне з'єднання – 96  
 Розпилювання – 76  
 Розчленування зображеного виробу – 30  
 Руйнування – 14  
 Світшоти – 145  
 Слакси – 146  
 Слюсарна ножівка – 50  
 Субкультура – 141  
 Теплі кольори – 233  
 Термічна обробка – 16  
 Толстовка – 144, 147  
 Трансформер – 188  
 Трапецеїдальна різьба – 92  
 Триплекс – 176  
 Труборіз – 54  
 Фен-шуй – 190  
 Футуродизайн – 204  
 Ф'южн – 203  
 Холодні кольори – 233  
 Хроматичні кольори – 228  
 Худі – 145  
 Шпилька – 86  
 Шрафіровка – 30  
 Штанга – 37  
 Штангенінструмент – 37

## Список літератури та електронних засобів навчального призначення

1. Терещук Б.М., Загорний В.К., Гащак В.М., Лещук Р.М. Трудове навчання (для хлопців): підруч. для 5-го кл. загальноосвіт. навч. закладів. – Київ: Генеза, 2013. – 178 с.
2. Терещук Б.М., Дятленко С.М., Гащак В.М., Лещук Р.М. Трудове навчання (для хлопців): підруч. для 6-го кл. загальноосвіт. навч. закладів. – Київ: Генеза, 2014. – 224 с.
3. Терещук Б.М., Туташинський В.І. Трудове навчання. Технічні види праці: підруч. для 7-го кл. – Київ: Генеза, 2007. – 240 с.
4. Терещук Б.М., Туташинський В.І. Трудове навчання. Технічні види праці: підруч. для 8-го кл. – Київ: Генеза, 2008. – 272 с.
5. Терещук Б.М., Туташинський В.І., Загорний В.К. Трудове навчання. Технічні види праці: підруч. для 9-го кл. – Київ: Генеза, 2009. – 285 с.
6. Терещук Б.М., Туташинський В.І., Загорний В.К. Трудове навчання. Технічні види праці: підруч. для 10-го кл. – Київ: Генеза, 2010. – 208 с.
7. Терещук Б.М., Туташинський В.І., Загорний В.К. Трудове навчання. Технічні види праці: підруч. для 11-го кл. – Київ: Генеза, 2011. – 186 с.
8. Терещук Б.М., Загорний В.К. Трудове навчання (для хлопців): навч.-метод. посібник для 5-го кл. загальноосвіт. навч. закладів. – Київ: Генеза, 2013. – 100 с.
9. Терещук Б.М., Загорний В.К. Трудове навчання (для хлопців): робочий зошит для 5-го кл. загальноосвіт. навч. закладів. – Київ: Генеза, 2013. – 96 с.
10. Терещук Б.М., Дятленко С.М., Гащак В.М., Лещук Р.М. Трудове навчання (для хлопців): робочий зошит для 5-го кл. загальноосвіт. навч. закладів. – Київ: Генеза, 2014. – 96 с.
11. Терещук Б.М., Дятленко С.М., Гащак В.М., Лещук Р.М. Трудове навчання (для хлопців): навч.-метод. посібник для 6-го кл. загальноосвіт. навч. закладів. – Київ: Генеза, 2014. – 160 с.
12. Гащак В.М., Лещук Р.М. Усі уроки трудового навчання (хлопці): 7–9-й кл. Варіативний модуль. – Харків: Основа, 2012: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://trudove.org.ua>
13. Технологія обробки металу: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://technologys.info>
14. Види металообробних верстатів: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://izh-stanok.ru/432.html>
15. Робота з металом: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://umeha.3dn.ru>
16. Слюсарна справа – нарізування різьби – рубання металу: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://slusarna.com.ua/narizuvannia-rizby.html>
17. Слюсарна справа: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://slusarna.com.ua/rubannya-metalu.html>
18. Засоби вимірювання: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.znanius.com/2253.html>
19. Свердління, зенкерування: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://slusarna.com.ua/sverdlinnya-zenkeruvannya>
20. Гігієнічні вимоги до дитячого одягу: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ua-referat.com>
21. Moda для підлітків: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.epochtimes.com.ua/fashion/fashion/moda-dlja-pidlitkiv-71312.html>
22. Як правильно визначити свій розмір: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://vk.com/topic-64634297\\_29491057](http://vk.com/topic-64634297_29491057)
23. Розміри дитячого одягу: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://shopmaniya.com/uk/index/sizes/tab/2>
24. Moda, стиль, краса для школярів: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://goodreferat.com/moda-stil-krasa-dlya-shkolyariv-besidi-pro-modu-stil-i-krasu-zi-shkolyarami/>
25. Догляд за взуттям: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://uk.wikibooks.org/wiki/>
26. Джинси. Джинсова мода. Історія джинсів: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://kayiles.ru/page/dzhinsi-dzhinsovij-moda-istorija-dzhinsiv>