

Д. В. Лебедєв, А. М. Гедзик, В. В. Юрженко

ТРУДОВЕ НАВЧАННЯ

(для хлопців)

Підручник для
загальноосвітніх навчальних закладів
7 клас



Харків
«СИЦІЯ»
2014

Сидоренко В. К.

Трудове навчання (для хлопців) : підруч. для 7 класу загальноосвіт. навч. закл. / В. К. Сидоренко, Д. В. Лебедєв, А. М. Гедзик, В. В. Юрженко. — Харків : СИЦІЯ, 2015. — 256 с. : іл.

ДОРОГІ ДРУЗІ!

Перед вами — новий підручник із трудового навчання для 7 класу. Перші два розділи цього підручника присвячені обробці деревини як конструкційного матеріалу. Навчаючись у 5 класі, ви вже ознайомилися з технологіями виготовлення нескладних виробів з таких деревинних матеріалів, як фанера та деревинно-волокнисті плити, опанували прийоми з'єднання окремих деталей виробу за допомогою цвяхів та клею, навчилися виконувати оздоблювальні операції із застосуванням лаків та фарб, вивчили та опанували таку технологічну операцію, як свердління за допомогою ручних механічних дрелів, навчилися користуватися найпростішими інструментами для деревообробки. У 6 класі ви вивчали такі конструкційні матеріали, як тонколистовий метал та дріт, і технології їх обробки. Також ви познайомилися з поняттями «механізм» та «машина», вивчили будову та призначення свердлильного верстату, почали відкривати для себе основи проектної діяльності. Також розглянули ряд технологій побутової діяльності. У 7 класі ви продовжите вивчати складний світ техніки і технологій, а допоможе вам на цьому шляху цей підручник.

Ви дізнаєтеся, як за допомогою кресленника передати складну форму об'ємної деталі і відобразити її на площині паперу. Ознайомитеся з такими конструкційними матеріалами, як деревина та пиломатеріали, виготовленими з неї. Навчитесь оцінювати якість пиломатеріалів і визначати їх придатність для виготовлення виробів з них. Опануєте практичні прийоми роботи з новими видами ручних інструментів для обробки деревини. Також ви ознайомитеся з сучасними методами обробки деревини та поповните знання з основ проектної діяльності. Навчальний матеріал розділу «Основи побутової діяльності» дозволить вам при нагоді власноручно виконати косметичний ремонт у своїй оселі та краще розібратись у споживчих якостях товару за його маркуванням.

Усе це вам стане в пригоді в подальшому житті, навіть якщо ваша майбутня професія не буде пов'язана, наприклад,

із технологічними процесами обробки деревини та виготовленням виробів з неї.

Налаштуватись на вивчення нового матеріалу, перевірити і закріпити знання з кожної теми вам допоможуть рубрики «Опорні поняття», «Виконаємо завдання разом», «Завдання для самостійного розв'язку» і «Запитання та завдання», які розміщено на початку та наприкінці параграфів та розділів. Виконані вами лабораторні роботи збагатять вас поглибленим знанням властивостей матеріалів та прийомів праці. Тим, хто хоче знати більше, стане в пригоді інформація, вміщена в рубриках «Додаткова інформація» та «Цікаво знати».

Якщо ви забули якийсь термін, скористайтеся «Словником термінів» у кінці підручника. Виконуючи практичні вправи та лабораторні роботи, будьте уважними, дотримуйтеся правил безпечної праці.

Бажаємо всім успіхів у навчанні!

Ваші автори



ЗМІСТ

Дорогі друзі!	3
----------------------------	----------

ВСТУП

§ 1. Значення деревини в житті людини	10
§ 2. Правила внутрішнього розпорядку в шкільній майстерні. Робоче місце, робоча зона, робоча постава	11
§ 3. Столярний верстак, правила безпечної праці	16

Практична робота 1

Ознайомлення з обладнанням робочого місця для виконання столярних робіт, інструментами та пристосуваннями	19
---	----

РОЗДІЛ 1. ОСНОВИ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА

Види та призначення конструкційних матеріалів.

Деревина та види пиломатеріалів, що виготовляються з неї

§ 4. Деревина як конструкційний матеріал	21
--	----

Практична робота 2

Ознайомлення із зовнішнім виглядом різних порід деревини	25
--	----

§ 5. Пиломатеріали, способи їх отримання	26
--	----

§ 6. Види пиломатеріалів та їх призначення залежно від сортаменту	33
---	----

Практична робота 3

Визначення видів пиломатеріалів	38
---------------------------------------	----

§ 7. Вологість, механічні та технологічні властивості деревини. Їх вплив на вибір деревини для виготовлення виробу	38
--	----

§ 8. Дефекти деревини та їх вплив на вибір матеріалу для виготовлення виробу	48
--	----

РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ВИРОБІВ ІЗ ДЕРЕВИНИ ТА РІЗНИХ ВИДІВ ПИЛОМАТЕРІАЛІВ

Елементи графічної грамоти та процес розмічання заготовок

- § 9. Поняття про проєціювання та вигляд виробу на кресленні 59
- § 10. Послідовність виконання зображення обраного об'єкта праці у трьох проєкціях 62
- § 11. Прийоми вимірювання заготовок, припуски на обробку пиломатеріалів 68
- § 12. Інструменти та прийоми розмічання заготовки виробу, економне використання матеріалів 72

Практична робота 4

- Розмічання заготовки виробу «Підсвічник» 79

Процес пиляння та стругання деревини

- § 13. Інструмент для пиляння деревини. Ножівка, її будова, розведення та заточування зубців. Форма зубців ножівки для пиляння вздовж і впоперек волокон 80
- § 14. Припуски на пиляння, прийоми запилювання та пиляння. Стуло та його застосування 86
- § 15. Процес стругання деревини, інструмент та підготовка його до роботи. Прийоми роботи та перевірка якості обробленої поверхні . . . 93

Практична робота 5

- Випилювання та стругання заготовки у заданий розміткою розмір 100

Способи з'єднання деталей виробу із пиломатеріалів, розмічання та виготовлення шипового з'єднання

- § 16. Види з'єднань деталей з пиломатеріалів. Розмічання та послідовність виготовлення одинарного шипового з'єднання. Долота і стамески та їх призначення 101

- § 17. Виготовлення шипів і вушок, додання гнізд. . . 106
- § 18. Припасування елементів шипового з'єднання.
Використання пристосувань при складанні
шипових з'єднань 111

Практична робота 6

Виготовлення елементів шипового з'єднання
на заготовках виробу та його складання 114

- § 19. Проектування та виготовлення виробів
із пиломатеріалів, що містять у своїй
конструкції шипове з'єднання. 115

Лабораторно-практична робота 7

Виготовлення декоративного підсвічника 116

Оздоблення виробів із деревини

- § 20. Призначення і види опорядження та оздоблень
виробів з деревини. Підготовка поверхні виробу
до оздоблення. 120
- § 21. Оздоблювальні матеріали та прийоми
оздоблення. Догляд за виробами з деревини. . . . 125

Практична робота 8

Оздоблення готового виробу. 131

- § 22. Ознайомлення з професіями
деревообробної промисловості 132

РОЗДІЛ 3. ОСНОВИ ТЕХНІКИ, ТЕХНОЛОГІЙ І ПРОЕКТУВАННЯ

Сучасні методи обробки деревини

- § 23. Відомості про сучасні методи і прийоми
обробки деревини 135
- § 24. Електрифіковані знаряддя праці, загальна
характеристика. 146
- § 25. Безвідходне виробництво у сучасній
деревообробній промисловості. 155

Основи проектної діяльності

- § 26. Методи проектування. Метод фокальних об'єктів 162
- § 27. Моделі аналогії, оцінка та виділення найкращих ознак у зразках виробів-аналогів. . . 168
- § 28. Види проектної документації, загальний опис виробу та вимоги до нього 173

Практична робота 9

Виконання загального опису виробу та формулювання технічних вимог до нього.

РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЯ ПОВУТОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**Основи технології малярних робіт**

- § 29. Малярні роботи, їх призначення та місця застосування. 180
- § 30. Матеріали для виконання малярних робіт, призначення ґрунтовок 186
- § 31. Інструменти та пристрої для малярних робіт . . . 191
- § 32. Технологія виконання малярних робіт, підбір фарб для різних типів поверхонь 196

Практична робота 10

Розробити технологічний процес виконання малярних робіт для заданих умов

Маркування споживчих товарів

- § 33. Призначення етикетки на товарах, характер інформації, розміщеної на ній 203
- § 34. Складові маркування споживчих товарів, індекс «Е» та його значення. 208
- § 35. Спеціальні та попереджувальні символи, призначення та зміст штрихового кодування. . . 216

Практична робота 11

Виконати аналіз маркування споживчого товару

Словник термінів

Предметний покажчик

ВСТУП

ЗавданняЗначення деревини
у житті людини

**Правила внутрішнього
розпорядку
в шкільній майстерні.
Робоче місце,
робоча зона, робоча постава**

**Столярний верстак, правила
безпечної праці**



ВСТУП

§ 1. ЗНАЧЕННЯ ДЕРЕВИНИ В ЖИТТІ ЛЮДИНИ

Опорні поняття: значення лісів для життєдіяльності людини, види деревних порід, різновиди матеріалів, вироблених з деревини.

Ліси — одне з головних багатств людства, які вкривають близько 30 % суші Землі. Вони є на всіх континентах, крім Антарктиди. Один гектар зелених насаджень поглинає за годину стільки вуглекислого газу, скільки протягом цього самого часу видихає 200 людей. Щорічно ліси виділяють 0,8 млрд тонн кисню, поглинаючи 1,3 млрд тонн вуглекислого газу. Хвойні ліси з одного гектара за рік виділяють 30 тонн кисню, листяні — 16 тонн, а сільськогосподарські культурні від 3 до 10 тонн. Протягом року гектар лісу фільтрує до 70 тонн пилу (соснові ліси — 36 т, дубові 56 т, букові — 68 т). Значний вплив лісів і на утримання вологи в тому місці, де вони ростуть, і на ґрунтоутворення, місцеву флору та фауну.



Мал. 1. Широколистяний буковий ліс помірного поясу в Українських Карпатах



Мал. 2. Ліс в районі гори Довбушанка — Природний заповідник «Горгани»

Ліси України — займають близько 17,2 % території держави та сформовані понад 30 видами деревних порід, серед яких домінують сосна, дуб, бук (мал. 1), ялина, береза, вільха, ясен, граб, ялиця (мал. 2).

Загальна площа лісів в Україні — понад 10 млн га, що ста-

новить 17,2 % її території. Найбільша лісистість — в Українських Карпатах (32 %). Лісистість в природних зонах рівнинної частини закономірно зменшується з півночі на південь. У лісах переважають молоді й середньовікові дерева таких порід, як сосна, ялина, бук, дуб. Вони охоплюють близько 90 % площі, вкритої лісами.

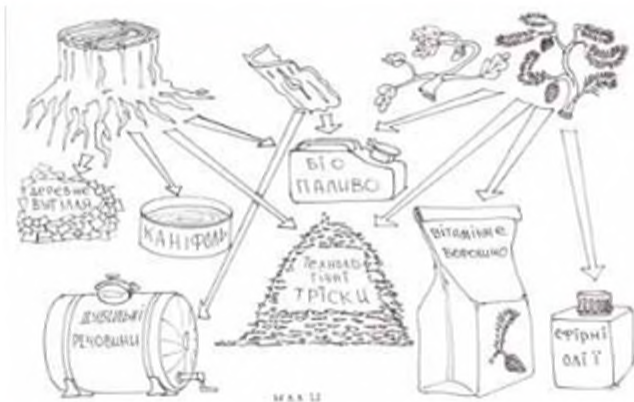
Загальний запас ділової деревини на початок 2012 р. склав 1 млрд. 512 млн м³, його розподіл по регіонах України показано на малюнку 3.

Близько половини лісів України є штучно створеними і потребують посиленого догляду.

Дерево — один з найпоширеніших представників рослинного світу, сировина якого використовується в хімічній, деревообробній, будівельній та інших галузях промислового виробництва. Найціннішим для виготовлення виробів є стовбур дерева. З коріння добувають смоли, скипидар, деревний оцет, спирт, деревне вугілля тощо. Тонке й довге коріння іноді ви-



Мал. 3. Співвідношення лісових насаджень з площею різних областей України



Мал. 4. Продукти, що отримують в результаті переробки деревини

користуються для виготовлення плетених виробів. З прямого гілля крони виготовляють кілки для кріплення снігозатримувальних щитів, для підв'язування дерев, винограду тощо.

З хвої добувають вітаміни, а з листя деяких дерев і кущів (чайне дерево, горіх, хінне дерево та ін.) виробляють ароматичні та дубильні речовини, а також лікарські препарати, харчові суміші та вітамінне борошно для свійських тварин, органічне добриво (компост) тощо. Останнім часом учені та виробничники винайшли способи використання листя, сучків та інших відходів лісозаготівлі для виготовлення пресованих деревинно-волокнистих плит, тарного картону, а також палива, альтернативного дорогого газу та нафтопродуктам (мал. 4).

Чи добре засвоїли?

1. Яке значення мають зелені насадження в житті людини?
2. Які породи дерев найбільш поширені в Україні?
3. У яких галузях промислового виробництва використовують деревину?
4. Для чого людина використовує деревину та інші супутні матеріали деревообробної промисловості?

Цікаво знати

У Криму, на Поліссі, в Закарпатті й сьогодні можна знайти ділянки лісів з реліктовою рослинністю. На Донбасі, в горах Артема збереглися крейдяні бори — острівці дольодовикового лісового покриву України. Вони утворилися в долині Сіверського Дінця наприкінці третинного періоду. Основна рослина — крейдяна сосна, що відрізняється від сосни звичайної більш короткою хвоєю, дуже твердою деревиною і дрібними округлими шишками. Висота сосни — від 8 до 28 м, найстаріші з цих дерев формою крони нагадують італійські зонтичні пінії (мал. 5).



Мал. 5. Зовнішній вигляд італійської зонтичної пінії

§ 2. ПРАВИЛА ВНУТРІШНЬОГО РОЗПОРЯДКУ В ШКІЛЬНІЙ МАЙСТЕРНІ. РОБОЧЕ МІСЦЕ, РОБОЧА ЗОНА, РОБОЧА ПОСТАВА

Опорні поняття: правила внутрішнього розпорядку, робоче місце, робоча зона, робоча постава, режим праці й відпочинку.

У шкільних майстернях учні зобов'язані дотримуватися встановлених *правил внутрішнього розпорядку*. До початку

занять одягти спецодяг (халат або фартух з наруківниками) та головний убір. З'являтися у майстерню треба до дзвоника, маючи при собі все необхідне приладдя. На початку занять оглянути своє робоче місце та підготувати його до роботи. Працювати тільки на своєму робочому місці і без дозволу вчителя не залишати його. Дбайливо зберігати інструмент, пристосування та інше обладнання, заощадливо використовувати матеріали. За вказівкою вчителя припиняти роботу і слухати його пояснення. Під час перерв своєчасно звільняти приміщення для прибирання та провітрювання.

▶ **Робоче місце у шкільній майстерні** — це ділянка навчально-виробничої діяльності учня, зона виконання ним трудових дій, що оснащена потрібними для трудової діяльності засобами.

З огляду на трудові операції, передбачені для вивчення програмою 7 класу, робоче місце обладнано для ручної обробки пиломатеріалів.

▶ **Організація робочого місця** — це система заходів щодо його планування, оснащення засобами і предметами праці, розміщення їх у певному порядку.

Правильна організація робочого місця в шкільному навчальному кабінеті для обробки деревини має велике значення для досягнення високої культури праці. Раціонально організоване робоче місце сприяє успішній праці і меншій стомлюваності, економії енергії й часу, а отже, і підвищенню продуктивності праці.

Шкільний навчальний кабінет для обробки деревини та індивідуальне робоче місце, зокрема, організують з урахуванням таких основних положень:

- індивідуальні робочі місця повинні мати вільний доступ до зон зберігання інструментів загального користування та заготовок;
- робоче місце має бути рівномірно освітлене.

- інструмент на робочому місці розташовують залежно від таких чинників:
 - якою рукою його бере працюючий;
 - як часто його використовують (що частіше — то ближче);
 - вимірювальний чи робочий інструмент;
 - зручність знаходження інструмента — як за допомогою зору, так і навпомацки.

Організація робочого місця найраціональніша тоді, коли всі предмети розміщено в *робочій зоні*. **Робоча зона** (мал. 6) — це простір у межах досяжності рук працюючого в вертикальній (мал. 6) і горизонтальній (мал. 7) площинах. Максимальна (далека) робоча зона на робочому місці обмежується дугою, яку описують пальці витягнутої руки (мал. 6, 7, позиція 2). Нормальна



Мал. 6. Загальний вигляд робочого місця у столярній майстерні та зони досяжності в горизонтальній площині



Мал. 7. Зони досяжності у горизонтальній площині

(близька) робоча зона обмежується дугою, що описують пальці зігнутої в лікті руки.

Найзручніша робоча зона (дії двома руками) обмежується лініями, проведеними від центра ліктів (мал. 6, 7 позиція 1).

Устаткування, інструменти, пристрої, заготовки постійного застосування треба розміщувати в полі зору і в нормальній (близькій) робочій зоні. У горизонтальній площині розміщують: ліворуч — те, що беруть лівою рукою, праворуч — те, що беруть правою рукою. Предмети, якими користуються нечасто, кладуть у далекій робочій зоні. Предмети тимчасового застосування тримають у спеціально відведених місцях.

Організуючи робоче місце, важливо обрати зручну поставу. Робоча постанова учня — це правильне положення всіх частин його тіла під час виконання трудового завдання на робочому місці. Вона залежить від характеру виконуваних робіт і оснащення робочого місця. Основні види робочої постави: *стоячи, сидячи, змінна*.

Залежно від умов праці розрізняють *вільну, обмежену, зручну, незручну, напружену* робочі постави. **Вільна постанова** дає змогу вільно переміщувати тіло під час виконання трудових дій. **Обмежену постанову** застосовують тоді, коли треба фіксувати якесь положення сидячи або стоячи. У разі **зручної постави** працівник, перебуваючи в умовах обмеженої постави, не відчуває метушні й не виконує зайвих рухів. При **незручній поставі** доводиться, наприклад, часто нахилитися (не нижче від поясу), повертати корпус більш як на 45°, піднімати руки (не вище від плечей). При **напруженій поставі** доводиться дуже низько нахилитися, різко повертатися, дуже високо піднімати руки або працювати, стоячи на колінах. Якщо робочу постанову обрано правильно, працівник менше стомлюється.

Якщо характер роботи дозволяє, то краще працювати сидячи. Це стосується виготовлення дрібних деталей або такої операції як розмічання. Найзручніше і найменш стомливо працювати не всією рукою, а частиною руки до ліктя (кисть з передпліччям), зігнутою в ліктьовому суглобі. Стоячи легше виконувати роботу, яка вимагає великих зусиль і переміщень

тулуба: пиляти, обпилювати й стругати заготовки на столярному верстакі.

Чергування роботи стоячи й сидячи значно знижує стомлюваність, бо навантаження в цьому разі припадає на різні м'язи. У різних робочих постановах витрачається неоднакова м'язова енергія. Тому під час роботи треба обирати зручну робочу постану. Ступінь правильності обраної робочої постави ви зможете визначити, оволодіваючи практичними навичками. Якщо в процесі роботи у вас з'являється вправність рухів, не так швидко починаєте стомлюватися, не виникають неприємні відчуття, то це означає, що робоча постанова відповідає навантаженню.

Збільшувати навантаження потрібно поступово. Темп руху рук має бути не дуже швидкий, обсяг роботи — невеликий. Коли рухи виконуються у високому темпі, досить швидко з'являється втома, біль і відчуття отерпlosti в руках, тоді роботу слід припинити на 1–2 хв.

Найзручнішою для більшості робіт у шкільній майстерні з обробки деревини є змінна робоча постанова сидячи-стоячи. Зміна постави дає змогу регулювати навантаження на руки, особливо під час монотонних робіт (пиляння, стругання деревини).

Отже, раціональна організація робочого місця, правильний режим праці й відпочинку, зручна постанова значно поліпшують умови праці, сприяють підвищенню її продуктивності та збереженню вашого здоров'я.

Робочий одяг добирають відповідно до вимог організації безпеки праці і виробничої гігієни. У разі потреби застосовують додаткові індивідуальні захисні засоби (фартух, рукавиці, нарукавники) залежно від характеру виконуваної роботи.

Чи добре засвоїли?

1. Назвіть правила внутрішнього розпорядку в шкільних майстернях.
2. Дайте визначення робочого місця.
3. Як слід готувати робоче місце до роботи?
4. Які робочі постави застосовують під час роботи в шкільних майстернях? Назвіть їх ознаки.

§ 3. СТОЛЯРНИЙ ВЕРСТАК, ПРАВИЛА БЕЗПЕЧНОЇ ПРАЦІ

Опорні поняття: робоче місце, столярний верстак, основні та допоміжні інструменти для столярних робіт, правила безпеки праці.

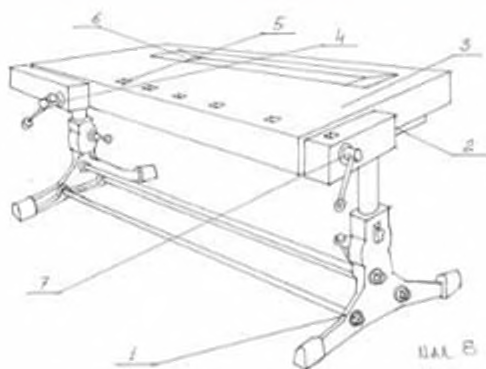
Робочі місця у шкільній столярній майстерні для здійснення обробки деревини, з метою виготовлення та складання окремих деталей у виріб, обладнують столярним верстаком і потрібними для цієї роботи пристроями. Висота столярного верстака має відповідати зросту працівника. Якщо столярний верстак занижений, працювати за ним доводиться сильно нахилившись, що призводить до швидкої стомлюваності. Якщо верстак занадто високий, то під час роботи доводиться більше згинати руки у ліктях, це у свою чергу змусить прикладати більше зусиль для виконання трудових операцій, що також пришвидшує стомлюваність.

Підбирають верстак за зростом таким чином: учень стає біля верстака та спирається на нього долонею руки. Якщо при цьому постава його тулуба залишається прямою, то висота робочого місця підібрана правильно. Коли роботу виконують стоячи, для звільнення м'язів рук і тулуба від надмірного напруження тіло повинне зберігати пряме положення.

Робоче місце, крім верстака, комплектують набором різального, вимірювального та допоміжного інструменту. Також воно може бути обладнане пристосуваннями для видалення стружки, складання заготовок і деталей тощо.

Основним обладнанням робочого місця, призначеного для обробки деревини ручним інструментом, є столярний верстак (мал. 8). Верстак складається з основи 1, підстілля 2 і стільниці 3.

Кришку верстака виготовляють з добре висушеної деревини твердих порід дерев (дуб, бук, ясен) або берези. Вона складається із дошки 60–70 мм завтовшки та 400–500 мм завширшки, по периферії обв'язаної брусками, переднього затискного



Мал. 8. Столярний верстак: 1 — основа; 2 — підстіля; 3 — стільниця;
4 — передній затискний гвинт; 5 — квадратні гнізда; 6 — лоток;
7 — задня затискна коробка

гвинта 4 з підкладною дошкою 3 та задньої затискної коробки 7. Уздовж передньої кромки дошки та в передньому бруску задньої затискної коробки з кроком 100 мм виконані наскрізні квадратні гнізда 5, призначені для встановлення дерев'яних або металевих затискачів — клинків або гребінок, що виконують роль упорів для затискання оброблюваного на верстаку матеріалу в горизонтальному положенні. Клинок тримає в гнізді плоска пружина, прикріплена до його бічної поверхні. На неробочій частині кришки в лотку 6 під час роботи тримають дрібний інструмент (кутник, лінійку, олівець, рубанок).

При обробці заготовок у вертикальному положенні їх затискають переднім затискним гвинтом або задньою затискною коробкою в горизонтальному положенні «на ребро» — переднім гвинтом. Допоміжні пристрої (стусло), а також пилки і фуганок отримують у вчителя тільки у разі потреби.

Під час виконання столярних робіт застосовують різні інструменти, які поділяють на основні й допоміжні. До основних інструментів належать, наприклад, пилки, рубанки, долота, стамески тощо.

Найбільш використовуваними з допоміжних інструментів є:

- киянка — дерев'яний молоток з плоскою або круглою голівкою; призначений для нанесення ударів по ручці долота або стамески; кругла (бочкоподібна) киянка має найбільший діаметр 120 мм, діаметр торців 80 мм, висоту 180 мм і довжину рукоятки 390 мм;
- викрутка — інструмент, який застосовують для загвинчування та відгвинчування шурупів і гвинтів, що мають голівку з прорізами (одинарними або подвійними перпендикулярно розташованими шліцами); розмір робочої частини викрутки за шириною і товщиною повинен відповідати розмірові шліцьової канавки на голівці шурупа;
- напилки — використовують для зачищення непрямолінійних поверхонь, а також поверхонь, недоступних для обробки іншими інструментами; використовують для обробки матеріалів із твердих листових порід;
- обценьки призначені для витягання цвяхів і шпильок; на одній з ручок може бути проріз для витягання дрібних цвяхів.

Під час виконання різних операцій і трудових дій треба бути обережними, щоб не отримати ушкодження й не завдати шкоди іншим учням або устаткуванню. Для цього треба суворо дотримуватися правил безпеки праці. У різних навчальних майстернях і кабінетах ці правила мають свої особливості. Наведемо найбільш загальні з них.

Загальні правила безпеки праці

1. Виконувати тільки ті види робіт, які доручає вчитель.
2. Правильно надівати спецодяг (підбирати волосся, заправляти рукави, кінці косинки).
3. Перевіряти стан робочого місця, наявність і справність інструменту.
4. Не класти на робоче місце непотрібний інструмент й матеріали.
5. Обережно й дбайливо поводитись з інструментом і матеріалами, використовувати їх тільки за призначенням.
6. Працювати тільки на справному обладнанні, у разі виявлення неполадок, одразу повідомити вчителя, не намагатись усунути несправність самому.
7. Не крутити без потреби ручки й важелі верстатів і верстаків, не вмикати без дозволу вчителя електричні прилади та устаткування.
8. Не розмовляти під час роботи, не заважати працювати іншим.
9. Не залишати робоче місце без дозволу вчителя.

10. Прибирати робоче місце щіткою (не можна здмухувати ошурки або змитати їх руками).

Перед початком роботи на спеціальному обладнанні обов'язково проводиться інструктаж із дотримання правил безпеки праці.

Чи добре засвоїли?

1. Як перевірити правильність підбору висоти робочої поверхні столярного верстака?
2. З яких основних частин складається столярний верстак?
3. Який інструмент відносять до основного під час виконання столярних робіт?
4. Який інструмент є допоміжним для виконання столярних робіт?
5. Назвіть загальні правила безпеки праці.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 1

ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ОБЛАДНАННЯМ РОБОЧОГО МІСЦЯ ДЛЯ ВИКОНАННЯ СТОЛЯРНИХ РОБІТ, ІНСТРУМЕНТАМИ ТА ПРИСТОСУВАННЯМИ

Обладнання:

- робоче місце у шкільній майстерні для обробки деревини — столярний верстак, комплект основних інструментів, заготовки з пиломатеріалів різного розміру.

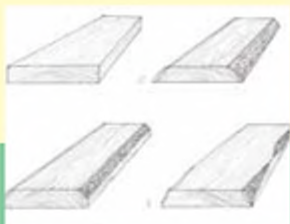
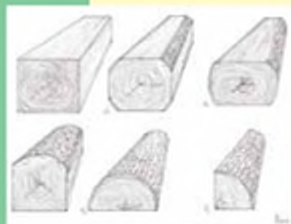
Послідовність виконання роботи

1. Перевірити відповідність висоти робочого місця своєму зросту.
2. Отримати від учителя карту розташування основного інструменту для певного виду робіт.
3. Розкласти основний інструмент на робочому місці відповідно до правил його розміщення.
4. Виконати закріплення довгої заготовки, використовуючи висувні кілки та задній захим.
5. Виконати закріплення заготовки великої ширини за допомогою переднього захиму.
6. Прибрати робоче місце, здати інструмент та заготовки вчителю.

ОСНОВИ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА



- **Деревина як конструкційний матеріал**
- **Пиломатеріали, способи їх отримання**
- **Вологість, механічні та технологічні властивості деревини. Їх вплив на вибір деревини для виготовлення виробу**
- **Дефекти деревини та їх вплив на вибір матеріалу для виготовлення виробу**



ВИДИ ТА ПРИЗНАЧЕННЯ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ. ДЕРЕВИНА ТА ВИДИ ПИЛОМАТЕРІАЛІВ, ЩО ВИГОТОВЛЯЮТЬСЯ З НЕЇ

§ 4. ДЕРЕВИНА ЯК КОНСТРУКЦІЙНИЙ МАТЕРІАЛ

Жодна галузь народного господарства не обходиться без деревини. Її дістають із стовбурів дерев.

Спиляне й очищене від гілок дерево називають *хлистом*.

Розпилювання хлестів на частини називають *розкряжовуванням*. Розкряжовуючи хлести, дістають відрізки різної довжини, які називають *колодами*, *кряжами*, *чурбаками*.

► **Колоди** — круглі лісоматеріали, які використовують цілими або як сировину для пиломатеріалів.

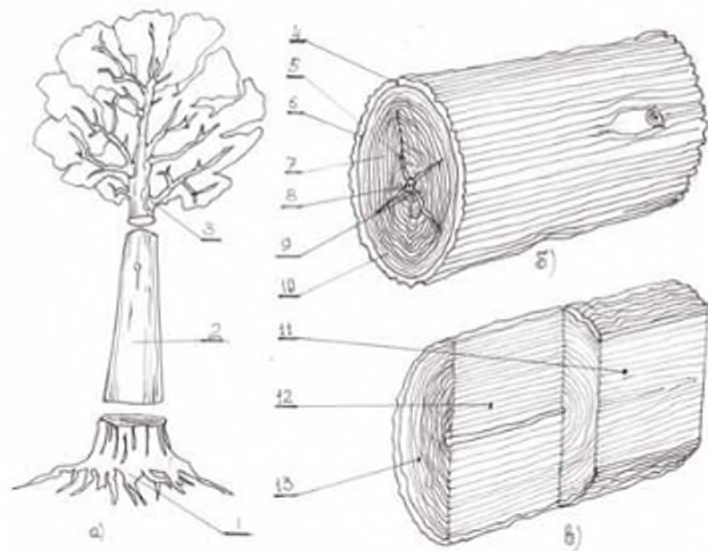
Кряжі — круглі лісоматеріали, з яких виготовляють спеціальну продукцію (фанеру, ліжж, котушки, олівці тощо).

Чурбаки — відрізки кряжа, які за довжиною придатні для обробки на деревообробних верстатах (виготовлення шпону).

У зовнішній структурі дерева, тобто його умовному розрізі, розрізняють такі частини: *крону* (сукупність гілок і листя), *стовбур* та *кореневу систему* (мал. 9, а). Як зазначалося вище, промислове використання крони та коріння достатньо обмежене, тому основним джерелом промислової, «дільової» деревини є стовбур, який містить, залежно від породи, 65–90 % деревини.

Стовбур дерева складається з таких основних частин (мал. 8, б):

- **серцевина** — міститься в центрі стовбура та в розрізі має вигляд плями діаметром 2–5 мм, коричневого або бурого кольору і складається з м'якої тканини з низькими фізико-механічними властивостями;
- **ядро** — найстиглиша частина стовбура, яка вирізняється високою щільністю, твердістю, міцністю та стійкістю проти за-



Мал. 9. Зовнішня структура дерева та будова деревини:

а — розріз дерева; б — будова деревини; в — розрізи стовбура;

- 1 — коренева система, 2 — стовбур, 3 — крона, 4 — кора,
 5 — серцевинні промені, 6 — луб'яний шар, 7 — річні кільця,
 8 — серцевина, 9 — ядро, 10 — заболонь, 11 — тангенціальний розріз,
 12 — радіальний розріз, 13 — поперечний розріз

гнивання; у більшості порід ядро забарвлене в темніший колір, а в деяких породах дерев — воно відсутнє;

- **заболонь** — міститься між ядром і корою, має, порівняно з ядром, меншу щільність, а в розрізі — світліша, ніж ядро;
- **камбій** — вузьке, невидиме неозброєним оком кільце між корою та заболонню, клітини якого шляхом поділу щороку відкладають всередину стовбура клітини заболоні, а назовні стовбура — клітини кори;
- **кора** — зовнішня частина стовбура; товста кора дорослих дерев має два шари — зовнішній (кірка) і внутрішній (луб).

Унаслідок шарувато-волокнистої будови, певне уявлення про внутрішню структуру деревини можна отримати, роз-

глядаючи три розрізи стовбура (мал. 8, в):

- 1) *поперечний* — площина розрізу перпендикулярна до осі стовбура;
- 2) *радіальний* — площина проходить уздовж осі стовбура через серцевину;
- 3) *тангентальний* — площина проходить паралельно стовбуру на деякій відстані від серцевини.

На поперечному розрізі стовбурів дерев видно концентричні шари, що оточують серцевину, — це так звані річні шари, які складаються з внутрішнього, світліше забарвленого і м'якого шару (рання деревина), та зовнішнього, темнішого і твердішого шару (пізня деревина). Капілярами річних шарів ранньої деревини стовбура волога переміщується догори; пізня деревина виконує здебільшого механічну роль. Оскільки пізня деревина щільніша, важча й міцніша за ранню, від її кількості залежить колір, щільність та міцність деревини.

Із курсу трудового навчання 5 класу ви знаєте, що найбільш загальним є поділ деревини на хвойні та листяні породи. Кожна з цих порід деревини має певне застосування залежно від своїх конструкційних властивостей.

Нагадаємо **хвойні породи** деревини.

Сосна. Має деревину червонувато-жовтого кольору, невелику кількість сучків. Застосовується у будівництві мостів, вагонів, маломірних суден, настилів підлоги.

Кедр. Деревина червонуватого кольору, гарно піддається обробці. Застосовується для виготовлення шпал, у будівництві житла, як матеріал для корпусу олівців.

Ялина. Має білу з жовтуватим відтінком деревину з достатньо великою кількістю сучків. Застосовується для виготовлення музичних інструментів, окремих деталей у будівництві (вікна, двері).

Модрина. Має деревину жовтуватого кольору. Застосовується для виготовлення музичних інструментів, будівельних деталей та конструкцій.

Листяні породи деревини поділяються на дві групи: *тверді* (дуб, береза, граб) та *м'які* (липа, осика, вільха).

Дуб. Має тверду деревину коричнево-сірого кольору. Застосовується для виготовлення та оздоблення меблів, виготовлення виробів, на які діють великі навантаження: паркет, конструкції мостів, вагонів.

Береза. Має деревину білого кольору з дещо буруватим відтінком, досить тверда. Застосовується для виготовлення фанери, спортивного знаряддя, ручок для інструментів, меблів, посуду.

Вільха. Деревина білого кольору, оброблена поверхня з часом червоніє, досить м'яка. Застосовується для виготовлення тарних ящиків та фанери, а також як матеріал для художнього різьблення.

Липа. Деревина біла з ніжно-рожевим відтінком, м'яка, легка, схильна до загнивання. Застосовується для виготовлення креслярських дошок, будівельних матеріалів (різні види оздоблювальної дошки), як матеріал для різьблення та токарних робіт.

Осіка. Деревина біла із зеленкуватим відтінком, м'яка, легка, схильна до загнивання. Застосовується для виготовлення сірників, іграшок, посуду.

Термін «камбій» та «текстура» — латинського походження, у перекладі означають відповідно «обмін» та «тканина, будова».

Цікаво знати

Термін «камбій» та «текстура» — латинського походження, у перекладі означають відповідно «обмін» та «тканина, будова».

ПРАКТИЧНА РОБОТА 2**ОЗНАЙОМЛЕННЯ ІЗ ЗОВНІШНІМ ВИГЛЯДОМ
РІЗНИХ ПОРІД ДЕРЕВИНИ.****Матеріали та обладнання:**

- кольорові малюнки текстури деревини різних порід (мал. 10, 11, 12, 13), зразки пиломатеріалів з добре видимою текстурою деревини, шліфувальна шкурка малої зернистості (80, 150).



Мал. 10. Дуб



Мал. 11. Вільха



Мал. 12. Липа



Мал. 13. Осіка

Послідовність виконання роботи

1. У разі потреби провести шліфування поверхонь зразків деревини з метою кращого виявлення текстури деревини.
2. Провести порівняння отриманих зразків з наявними зображеннями.
3. Зробити висновок про приналежність зразка деревини до тієї чи іншої породи.

§ 5. ПИЛОМАТЕРІАЛИ, СПОСОБИ ЇХ ОТРИМАННЯ

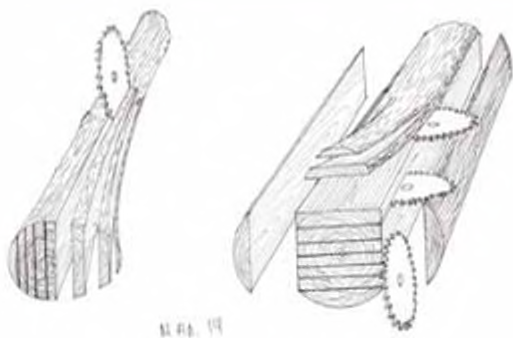
Опорні поняття: круглі лісоматеріали, пиломатеріали. Брус, дошка обрізна, дошка необрізна, типи верстатів.

Лісоматеріали круглі. Зі зрубаних дерев безпосередньо в лісі зрізують вершини та гілля. Стовбури дерев вивозять вузькоколійними залізницями або автотранспортом на «нижні» склади, розміщені біля залізниці. На спеціальних площадках складів стовбури дерев розкряжовують за допомогою електро- або бензопил на потрібні розміри за довжиною, щоб одержати сировину промислового значення. Коли лісосіки розташовані близько від сплавних рік, то стовбури дерев вивозять на місця на березі сплавних рік чи їх приток. Там їх також розпилюють на обидва потрібної довжини, сортують, в'яжуть у плоти та сплавають річкою за призначенням.

Круглі лісоматеріали поділяють на такі *групи*:

- Лісоматеріали як сировина для *розпилювання* (пиловочник — колоди для шпал тощо).
- Лісоматеріали для використання без розпилювання (колоди для будівництва, мостобудування, суднобудування, опор електропередач і зв'язку, рудникові стояки).
- Лісоматеріали як сировина для целюлозно-паперового виробництва.
- Лісоматеріали як сировина для хімічного перероблення та паливо.

Хвойний пиловочник заготовлюють із сосни, ялини, смереки, модрина та кедра. Залежно від якості хвойний пиловочник має три сорти: перший, другий і третій. Будівельний круглий ліс розкряжовують на довжину 4–9 м, товщину — понад 12 см. За довжиною кожна колода має напуск 5–10 см. *Підтоварник* — це круглий ліс завтовшки 8–11 см у верхній частині та довжиною 3–9 м. *Жердини* — круглий ліс завтовшки 3–7 см і довжиною 3–9 м. Кряжі соснові для виробництва лущеної фанери мають діаметр понад 18 см і довжину від 1,3 до 2,6 м. Товщину круглого лісу вимірюють у верхньому відрізі (без кори) в сантиметрах, довжину — в метрах, а об'єм —



Мал. 14. Способи розкрою колод

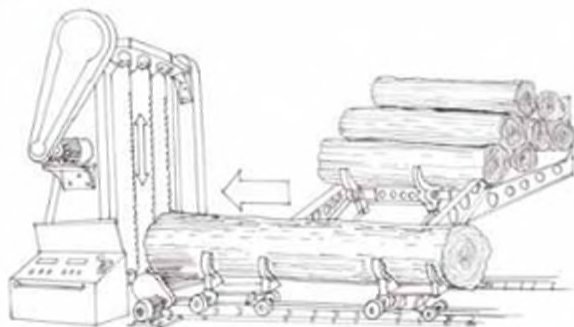
у кубометрах. Товщину хвойного пиловочника вимірюють у парних сантиметрах: 14; 16; 18; 20 і т. д., а довжину — в метрах з градацією через кожні 25 см (наприклад: 6,5 м; 6,75 м; 7,0 м; 7,25 м т. д.), додержуючись ближчого розміру.

Об'єм круглих лісоматеріалів обчислюють за спеціальними таблицями-«кубатурниками».

Матеріали, одержані поздовжнім розпилюванням круглих лісоматеріалів, називають *пиломатеріалами*. Колоди розпилюють на різні пиломатеріали залежно від їх призначення. За формою поперечного перерізу пиломатеріали поділяються на *бруси* та *дошки*.

Для вироблення пиломатеріалів колоди розкроюють у подовжньому напрямі. По числу пил, що одночасно беруть участь у процесі, розрізняють *індивідуальний* і *груповий* види розкрою колод. Індивідуальне розпилювання здійснюють послідовно однією пилою; кожен проріз призначають з урахуванням особливостей колоди, що розпилюється.

У разі групового розпилювання колоди розкроюються кількома пилами одночасно. Цей вид розкрою має широке застосування і є продуктивнішим. Способи розкрою колод зумовлені розміром і якістю продукції, а також технічними вимогами до неї (мал. 14).



Мал. 15. Підготовка сировини — навантаження на передрамні візки

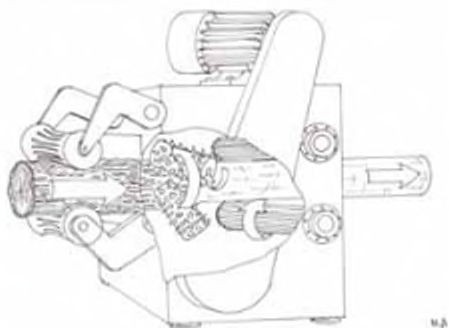
Мета технологічного процесу лісопиляння полягає в отриманні з круглих лісоматеріалів (пиловочника) пиломатеріалів різного призначення.

До складу операцій лісопильного процесу входять: підготовка сировини, подача колод в лісопильний цех, навалювання на передрамні візки і орієнтація колоди відносно до пильної рами, подача в лісопильну раму і розпилювання на рамах першого і другого ряду з виконанням рамних установчо-транспортних операцій, обрізання необрізних пиломатеріалів, попереднє торцювання пиломатеріалів.

Сировиною лісопильного виробництва служать в основному колоди хвойних і листяних порід завтовшки (діаметром) від 14 см і більше у верхньому торці.

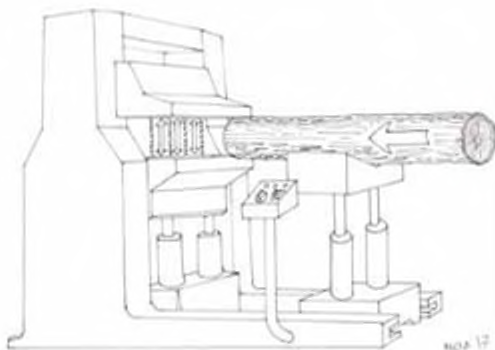
Розмірна характеристика сировини, що поступає в розпилювання, оцінюється середнім діаметром і середньою довжиною колод. За цими показниками розраховують продуктивність лісопильного потоку, вихід груп пиломатеріалів за шириною та інші показники.

Підготовка сировини для розпилювання полягає в сортуванні обапелів і звільнення їх від кори, а також видаленні металевих включень з колод на спеціалізованих верстатах.



Мал. 16. Верстат для зняття кори з обалолів

Лісопилні рами. Морально застаріла технологія. Вимагає устаткування багатотонного фундаменту і сортування обалолів (пиловочника) мінімум за 12-ма типорозмірами його діаметра. Має погану геометрію дошки і високу шорсткість її поверхні. Товщина різку 5–6 мм. Більшість поширених пиловочників насилу справляються з обалолами діаметром більше 70 см. Коефіцієнт виходу придатного обрізного пиломатеріалу близько 50–55 % від його загального об'єму (мал. 17).

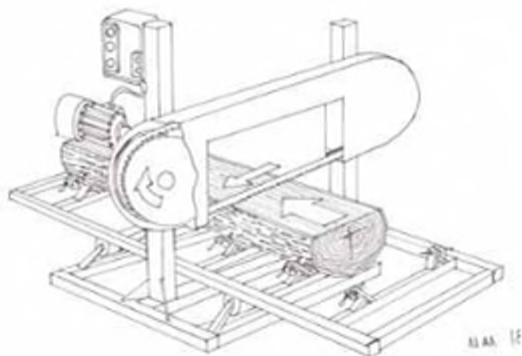


Мал. 17. Зовнішній вигляд сучасної пиловочникової рами

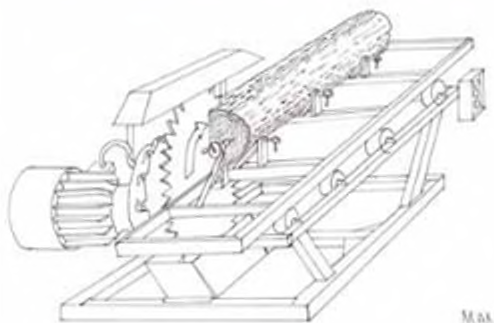
Проте має відмінну стабільність різання, за рахунок колективного різання — хорошу продуктивність, невибаглива в обслуговуванні, не вимагає високої кваліфікації пильщика (рамника). Досі користується заслуженою популярністю, випускаючи продукцію в основному для невибагливого внутрішнього ринку, де, що дешевше, то краще.

Стрічкопильна технологія. Порівняно молода технологія. Сталева стрічка, зварена в кільце, має зуби, нарізані з однієї або з двох сторін. Її навівають на два барабани, що обертаються, діаметром від 0,5 до 1 м (мал. 18). Головна суперечність — стрічка має бути досить гнучкою, щоб довго обертатися, і одночасно досить твердою, щоб довго різати і не тупитися. Іноді зуби гартують, приварюють зуби з іншого металу.

Багато стрічкопильних верстатів можуть пилити колоди великих діаметрів (більше, ніж 1 м). Не вимагають облаштування фундаменту. Мають маленьку товщину пропилу (2–3 мм). Легко справляються з твердими породами дерев. Мають найвищий серед усіх технологій коефіцієнт виходу придатного до використання обрізного пиломатеріалу (до 75 %). При цьому безвідходно переробляють усе до останньої тріски для виробництва клеєних погонних виробів: плітунів, вагонки, тощо.



Мал. 18. Зовнішній вигляд стрічкопильного верстата



Мал. 19. Зовнішній вигляд вертикально-циркульного верстата

Верстати фермерського класу на вузькій стрічці продуктивністю близько 5 кубометрів в зміну досить дешеві.

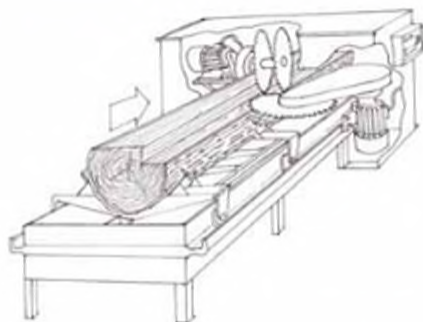
Циркулярна, круглопильна технологія. Вертикальнопильні циркульні верстати. Циркулярна технологія була популярною ще в середині минулого століття, зокрема, на шпалорізних верстатах (мал. 19). Застосовувалися пили діаметром до 1,5 метрів. Виробництво шпали високої точності не вимагало, нормальним вважалось відхилення від заданого розміру в 2–3 см.

Одна така пилка здатна напиляти до 3 тис. кубометрів обрізних пиломатеріалів, заточують її прямо на верстаті. Але раз на тиждень пила вимагає балансування і формування зубів.

Ширина різання пили завтовшки 4–5,5 мм, використовуються і тонші пили — завтовшки 3,6 і навіть 3,2 мм. Верстат не вимагає сортування колод за діаметрами. Коефіцієнт виходу придатного до використання обрізного пиломатеріалу становить 52–56 %.

Циркулярна технологія має найвищу швидкість різання: шестиметрова колода різеться за 8–14 с, дошка відрізується за 4 с.

Кутові циркульні верстати. Є цілий клас круглопильних заготівельних верстатів, які називають «Кутовими». Це мо-

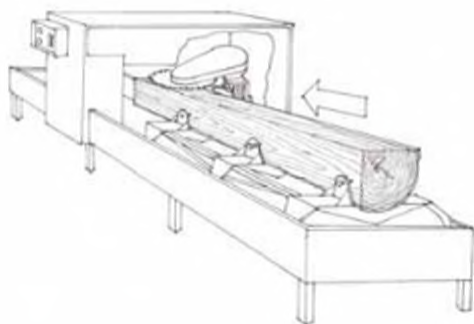


Мал. 20. Зовнішній вигляд кутового циркульного верстату

жуть бути відразу дві-три пилки, встановлені під кутом 90° градусів одна до одної (мал. 20), які можуть вирізати пиломатеріали заданого розміру за один прохід.

Верстати цього класу мають такі безперечні переваги:

- Можуть пиляти колоди діаметром більш ніж 1 м, маючи вихід придатного до використання обрізного матеріалу до 70 %.
- Використовують пили з твердосплавними наконечниками $D=500 - 800$ мм порівняно невисокої вартості.
- Мають неперевершену точність розпилювання в 1 мм.



Мал. 21. Зовнішній вигляд горизонтальнопилного циркульного верстата

Горизонтальнопильні циркулярні верстати. Нещодавно з'явився ще один різновид круглопильних верстатів для розпилювання обаполів на пиломатеріали. Це верстати з горизонтальним розташуванням двох пилок в одній площині (мал. 21).

Переваги горизонтальнопильного циркулярного верстата:

- Верстати досить потужні і можуть обробляти колоди діаметром до 60 см, при діаметрі пилок лише 500–800 мм.
- Робота на верстаті нагадує роботу на горизонтальному стрічкочкопильному верстаті.
- Забезпечується хороша якість поверхні й геометрія пиломатеріалу.

Чи добре засвоїли?

1. На які групи поділяють круглі лісоматеріали?
2. Яку назву мають лісоматеріали в результаті їх поздовжнього розпилювання?
3. На які три групи за видом різального інструменту поділяються всі верстати для виготовлення пиломатеріалів?
4. У чому різниця між звичайними циркулярними та кутовими циркулярними верстатами?

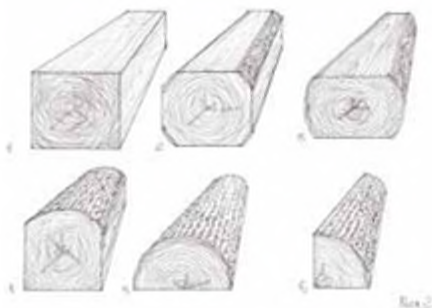
§ 6. ВИДИ ПИЛОМАТЕРІАЛІВ ТА ЇХ ПРИЗНАЧЕННЯ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТАМЕНТУ

Опорні поняття: види пиломатеріалів, класифікація пиломатеріалів, брус, брусок, дошка.

▶ **Бруси** — це пиломатеріали, ширина яких не перевищує подвійної товщини (наприклад, 120×150 мм, 150×200 мм і т. ін.).

Бруси бувають: *гострокантні, тупокантні, двокантні, трикантні*, а також *пластини і четвертини* (мал. 22).

Якщо розміри поперечного перекрою бруса менші за 100 мм, наприклад, 80×90 мм, 75×60 мм, то такі пиломатеріали називають *брусками*. Пластини утворюються розпилю-

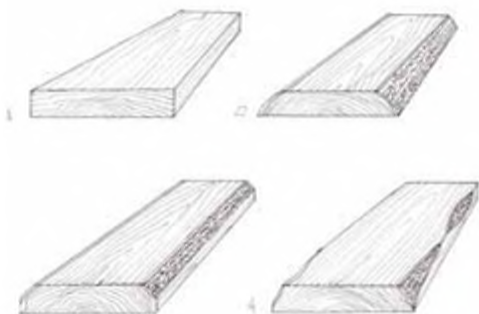


Мал. 22. Класифікація пиломатеріалів за формою поперечного перерізу:
1 — гострокантні; 2 — тупокантні; 3 — двокантні; 4 — трикантні;
5 — пластини; 6 — четвєртини

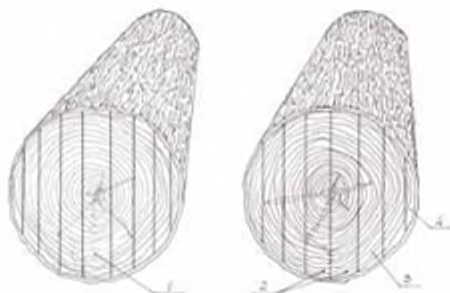
ванням колоди навпїл у поздовжньому напрямї, а четвєртини — розпилюванням колоди начетверо.

Дошки — це пиломатеріали, в яких ширина більша за подвійну товщину (наприклад, 25×100 мм, 40×180 мм).

Дошки поділяються (мал. 23) на **чистообрїзні** — мають гострі гранї (ребра); **необрїзні** — дошки з гострими необробленими кантами; **тупокантні** — коли дошки мають один або



Мал. 23. Класифікація пиломатеріалів за формою поперечного перерізу:
1 — чисто обрїзні; 2 — необрїзні; 3 — тупокантні; 4 — напївобрїзні



Мал. 24. Види дошок залежно від розпилювання:
1 — серединні; 2 — центральні; 3 — бокові; 4 — обанілі

два канти не до кінця пропиляні; *напівобрізні* — коли дошки мають канти, обрізні не по всій довжині (половина обрізана, а друга — має гострий або тупий канти). Відходами від обрізування дощок вважаються *рейки* та *обаніли* — бокові зрізи колоди в комлі (частина колоди, ближча до кореня).

Дошка складається із таких частин:

пласть (постіль) *зовнішня* — широка сторона дошки, обернена до заболони (права пласть), завжди краща за якістю, бо в ній менше зарослих сучків);

пласть (постіль) *внутрішня* — широка сторона дошки, обернена до серцевини (ліва пласть);

канти (крайка) — поздовжня вузька сторона дошки (бруска);

грань (ребро) — лінія перетину пластів і крайки, а в брусках — двох суміжних пластів;

торець — поперечний зріз.

Залежно від розпилювання дошки поділяються (мал. 24) на *серединні* — коли в дошці серцевина міститься цілком (при цьому способі розпилювання серцевина лишається непропиляною); *центральні* — дошки, в яких міститься половина серцевини (розпилювання по серцевині); *бокові* — дошки поза серцевиною (периферійні) та *обанілі* — крайні дошки, опуклі з одного боку.

Дошки залежно від призначення поділяються на *звичайні* — загального призначення та *спеціальні* (наприклад, резонансові для виготовлення музичних інструментів).

Вимірювання і сортність пиломатеріалів. Дошки, бруси і бруски вимірюють їх товщиною та шириною в міліметрах і довжиною в метрах; об'єм пиломатеріалів вимірюють кубометрами. Дошки мають певні стандартні розміри за товщиною, шириною та довжиною.

Дошки хвойних порід мають такі стандартні розміри:

- а) товщина: 13, 16, 19, 22, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90 і 100 мм з відхиленням у тонких дошок ± 1 мм, у товстих ± 2 мм. Дошки товщиною 7 і 10 мм називають *пиляною фанерою*; пиломатеріали товщиною понад 100 мм належать до брусів;
- б) ширина: 50, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 100, 105, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 220, 240 і 260 мм з відхиленням ± 2 мм при ширині 50–100 мм; ± 3 мм при ширині 105–210 мм; ± 4 мм при ширині 220–260 мм;
- в) довжина: від 1 до 6,5 м з градацією через 0,25 м і з відхиленням $\pm (2,5-7,5$ см).

Дошки листяних порід мають такі стандартні розміри:

- а) товщина: 7, 10, 13, 16, 19, 22, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 70 мм і далі з градацією через 10 мм та з відхиленням ± 1 мм для тонких дошок; ± 2 мм для товстих (до 100 мм) і ± 3 мм для товстих понад 100 мм;
- б) ширина: 50, 60, 70, 80, 90, 100 мм і понад 100 мм з градацією через 10 мм та з відхиленням ± 2 мм шириною до 100 мм і ± 3 мм шириною понад 100 мм;
- в) довжина: від 1 м до 6,5 м з градацією через 0,1 м і з відхиленням $\pm (2,5-7,5$ см). Спеціальні види пиломатеріалів різних порід бувають довжиною від 3,7 м до 8,5 м з градацією через 0,3 м.

При записуванні розмірів пиломатеріалів назви одиниць вимірів не проставляють, крім вимірювання об'ємів. Наприклад, $25 \times 220 \times 5,5$ прочитується так: «товщина — 25 мм, ширина 220 мм, довжина — 5,5 м». Причому записують саме в такій послідовності: спочатку товщину, потім ширину, наприкінці — довжину пиломатеріалу.

Розрахунок об'єму дошок. Об'єм дошок у кубометрах (м^3) знаходять, перемножуючи їх товщину, ширину та довжину в метрах. Наприклад: для розрахунку об'єму дошки товщиною

40 мм, шириною — 200 мм і довжиною — 5 м знаходимо:

$$V = 0,04 \times 0,2 \times 5 = 0,04 \text{ м}^3.$$

На виробництві об'єм пиломатеріалів (дошок і брусів) знаходять за спеціальними таблицями об'ємів пиломатеріалів або за допомогою спеціальних розсувних лінійок-таблиць.

Сортність дошок та брусів. Залежно від кількості сучків та інших вад, дошки хвойних порід поділяють на п'ять сортів: нульовий, перший, другий, третій, четвертий і п'ятий (0, I, II, III, IV, V). Дошки нульового та першого сортів використовують на будівництві ферм мостів і дахів, у суднобудуванні, а також для деталей спеціального призначення, які експлуатуються зі значними навантаженнями. Дошки другого, третього і четвертого сортів використовують для виробництва деталей столярно-будівельних виробів; дошки п'ятого сорту найгірші за якістю, їх використовують для різних господарських потреб.

Щоб доцільніше використати деревину, з листяних порід випилюють лише необрізні дошки. Дошки м'яколистяних порід (вільха, липа, осика) мають три сорти, з яких виготовляють прості меблі, тару, моделі для ливарної справи, креслярські дошки та вироби широкого вжитку. Дошки твердолистяних порід (дуб, бук, ясен) поділяють на чотири сорти, з них виготовляють меблі, паркет, поручні тощо. Сортність дошок позначають водостійкою фарбою на торці або кольоровим крейдяним олівцем, яким роблять позначки на пласті дошок.

Бруси поділяють на чотири сорти: бруси I та II сортів використовують для більш важливих робіт на будівництві, мостобудуванні, гірничій промисловості тощо.

Чи добре засвоїли?

1. На які групи поділяють круглі лісоматеріали?
2. Які види пиломатеріалів отримують з круглих лісоматеріалів?
3. За якими розмірними ознаками пиломатеріал можна віднести до дошок?
4. Навести приклад запису розмірів пиломатеріалів.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 3

ВИЗНАЧЕННЯ ВИДІВ ПИЛОМАТЕРІАЛІВ

Матеріали:

- коротенькі зрізи дошок (обрізних та необрізних), брусків, обалолів, брусів.

Послідовність виконання роботи

- Ознайомтеся з різними видами зрізів пиломатеріалів.
- Визначте всі види пиломатеріалів за зразками і виміряйте поперечні перерізи (ширину, товщину) кожного зразка.
- Визначити породу деревини за текстурою поверхні.
- Отримані дані занесіть у таблицю.

№	Найменування пиломатеріалу	Форма поперечного перерізу	Порода деревини, з якої виготовлено	Розміри, мм	
				ширина	товщина
1					
2					
3					

§ 7. ВОЛОГІСТЬ, МЕХАНІЧНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ДЕРЕВИНИ. ЇХ ВПЛИВ НА ВИБІР ДЕРЕВИНИ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ВИРОБУ

Опорні поняття: фізичні властивості, вологість, гігроскопічність, механічні властивості.

Фізичними називають такі властивості деревини, які виявляються в ній та її перерізах під час висушування, зважування, вимірювання без порушення цілості деревного матеріалу.

До цих властивостей належать: колір, блиск, текстура, запах; вологість, усихання, розбухання, гігроскопічність;

об'ємна вага, питома вага деревної речовини, пористість; теплопровідність, теплоємність, звукопровідність і резонансові якості, електропровідність.

Колір деревини. За винятком деяких порід (червоне, чорне дерево) деревина не має певного кольору; він є складним, тому для його визначення користуються стандартною шкалою кольорів, що містить до 1000 тонів. Саме способом порівняння деревини зі шкалою визначають її колір.

Головна маса деревини — целюлоза — не має кольору. Кольору деревині надають речовини, що містяться в її клітинах (смоли, барвники, дубильні речовини). Колір деревини залежить від кліматичних умов: деревина тропічних порід яскравіше забарвлена (червоне, чорне дерево, палісандр); деякі породи, що ростуть у помірній смузі, забарвлені у виразніші кольори (дуб, чинара, самшит, горіх, карагач) порівняно з породами півночі, що мають світліше забарвлення (смерека, ялина, осика, береза). Колір деревини також залежить від віку: старіше дерево, а також дерево, що виросло на бідніших ґрунтах, мають темнішу деревину. Часто, особливо в дозрілому віці, забарвлення деревини надають грибки. Таким чином з'являється несправжнє ядро у бука, клена, осики, горіха, а також синюватість, червонуватість тощо. Окремі породи дерев (вільха, тис) під дією повітря у зрубаному стані забарвлюються, а більшість набувають сіруватого кольору. Іноді з річок добувають «морений» дуб, що набуває чорного кольору за наявності у воді солей заліза. Знаючи колір здорової деревини, іноді можна помітити (при його зміні) початок її загнивання.

Колір надає деревині гарного вигляду, тому цю властивість цінують, наприклад, при виготовленні меблів чи побутових виробів. Тому часто деякі породи (липу, березу, вільху) імітують (підфарбовують) під колір цінних порід дерев: червоного, чорного, горіха, дуба тощо. Цікавим є спосіб моріння (імітації) деревини ще на пні у лісі.

Блиск деревини. Ця фізична властивість в основному залежить від щільності деревини та наявності серцевинних променів. Так, широкі, добре помітні серцевинні промені дуба, бука, чинари, береста надають (особливо на радіальному роз-

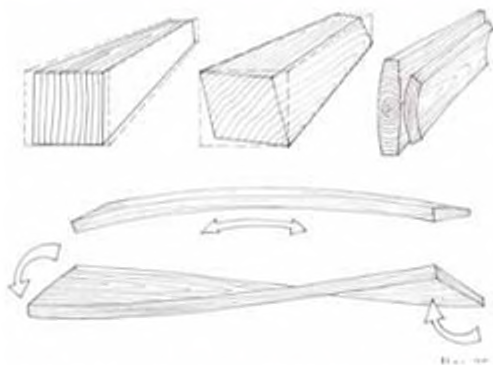
різі) деревині специфічного блиску. Особливо гарного вигляду, майже дзеркального блиску, деревина набуває після лакування та полірування.

Текстура деревини — це своєрідний рисунок, утворений на деревині перерізними річними шарами та серцевинними променями. Красиву текстуру мають такі породи: карельська береза, волоський горіх, клен-«пташине око», яловець, а також деревина червоного дерева, дуба, бука, ясена, чинари, береста. Деревину цінних за текстурою порід використовують здебільшого для виготовлення цінних виробів, а також у вигляді шпону та фанери. Можна також поліпшити текстуру фанери таких порід, як береза чи вільха, зрізуючи листи хвилястими ножками та способом напівторцевого зрізу. У сучасному меблевому виробництві використовують текстурний папір з приклеюванням і поверхневою обробкою його штучним плівчастим бакелітовим клеєм.

Запах деревини залежить від смолистих (сосна, ялина), дубильних (дуб, каштан) й ефірних (лаврові дерева) речовин. У свіжозрубаного дерева запах помітніший й навіть різкий; при висушуванні — слабшає, а іноді зовсім зникає. Пахучі речовини містяться і в корі дерев (смерека, дуб), або хвої чи листках (смерека, лавр, чайне дерево). Деякі породи дерев (осика, липа, осокір) узагалі не мають запаху, тому з деревини цих порід виготовляють тару для харчових продуктів. Для виготовлення скринь, комодів, шафових пухляд використовують деревину кедра, завдяки високому вмісту в ній фітонцидів, у виробках не заводиться міль. За запахом досвідчені практики легко розрізняють породи дерев, а при його зміні — ступінь загнивання деревини.

Вологість деревини характеризують відсотковим відношенням кількості води, яка міститься в ній, до абсолютно сухої деревини. Кількість вологи в деревині не завжди однакова; вона змінюється як у поздовжньому, так і в поперечному напрямках стовбура. У свіжозрубаній деревині вологи більше (від 50 до 100 %), а в лежалій — значно менше.

У хвойних порід (сосна, ялина), залежно від висоти стовбура, вміст вологи змінюється таким чином: в комлевій частині її



Мал. 25. Усихання і жолоблення пиломатеріалів:
 1 і 2 — зміна форми й об'єму брусків; 3 — поперечне жолоблення;
 4 і 5 — поздовжнє жолоблення на згин і гвинт

найбільше, у середній — менше, а біля вершині — знову більше (відносно середини); при поперечному перерізі стовбура — в заболонній частині вологість у 3–3,5 рази більша, ніж в ядровій. У листяних ядрових (дуб, ясен, в'яз) вологість ядрової деревини до вершини зменшується, а в заболонній деревині — майже не змінюється. У поперечному перерізі деревини листяних порід вологість ядра та заболони майже однакова. У листяних (береза, липа, осика) вологість рівномірно збільшується від комлевої частини до вершини, а в поперечному перерізі волога розподілена майже рівномірно. Вміст води також залежить від місця, в якому росло дерево, його віку, пори року тощо.

Висихання деревини супроводжується виділенням з неї вільної води. При цьому ніяких зовнішніх змін, крім втрати ваги, з деревиною не відбувається. Так триває, доки не зникне уся вільна вода, а в деревині залишиться лише гігроскопічна. Такий стан називають *точкою насичення* стінок клітин деревини, йому відповідає в середньому 30 % вологості. З цього моменту починає висихати гігроскопічна вода, а деревина починає зсихатися, розтріскуватися, жолобитися, змінювати свою форму й об'єм (мал. 25).

Жолоблення деревини — це зміна її форми при висиханні або зволоженні; розрізняють поперечне і поздовжнє жолоблення.

Під час висихання деревини внаслідок нерівномірного розподілу вологості по перерізу деревини, неоднорідної залишкової деформації, а також, різниці у величинах тангентального і радіального всихання деревина *розтріскується*, тобто в ній з'являються зовнішні та внутрішні тріщини (свищі), що мають, зазвичай, радіальний напрям.

Залежно від кількості вологи в деревині її називають *морою* (вологість понад 100 %); *свіжозрубаною* (вологість 50–100 %); *повітряно-сухою* (вологість 15–20 %); *кімнатно-сухою* (вологість 8–12 %); *абсолютно сухою* (у деревині волога взагалі відсутня).

Повітряно-суху деревину використовують для будівельних робіт; для виготовлення столярно-будівельних виробів (вікна, двері, сходи — з вологістю в 12–15 %, для меблів — з вологістю 6–10 %, а для матеріалів, з яких виготовляють фанеровані меблі, вологість має складати 4–8 %, зважаючи, що при фанеруванні деревини її вологість збільшується на 2–3 %.

Визначення абсолютної вологості деревини. Кількість вологи в деревині визначають різними методами, найбільш доступними з яких є: електропровідний та лабораторний (ваговий).

За *електропровідним методом* відсоток вологості в деревині визначають за допомогою спеціального приладу — електровологоміру, принцип дії якого полягає у визначенні електричного опору залежно від кількості вологи в деревині (див. мал. 26). Ручку-датчик, що має дві голки, вводять у деревину на глибину, де ймовірно найбільша вологість (орієнтовно — наполовину товщини матеріалу). Однак максимальну воло-



Мал. 26. Електровологомір

гість деревини електровологоміри показують у якійсь певній точці, тому задля об'єктивності вимірювання проводять у кількох точках. Сучасні прилади дають правильні (з відхиленням до 0,1 %) покази у межах від абсолютно сухої (0 %) до мокрої (понад 100 %) деревини.

Одним з найпоширеніших вважають *ваговий метод*, який застосовують для перевірки точності вологомірів, створених на основі непрямих методів визначення вологи. За цим лабораторним методом значення вологості деревини визначають у такій послідовності.

1. З матеріалу беруть 2–3 зразки (їх називають «секціями вологості») товщиною 10–12 мм, випилані на відстані 30–50 мм від краю деталі або дошки;

2. Зразки очищають від задилок, потім одразу зважують на технічних терезах з точністю до 0,1 г, загальну масу зразка m записують у жуонал. Зважені зразки висушують у сушильній шафі за температури 100–105 °С. Упродовж сушки, зразки періодично виймають і зважують. Сушку продовжують, доки маса зразків не набуде незмінного значення, яке й приймають як масу абсолютно сухого стану зразків $m_{\text{сух}}$, і також записують.

3. Вологість деревини W визначають як відношення маси вологи в деревині до маси абсолютно сухої деревини і виражають у відсотках за формулою:

$$W = \frac{m - m_{\text{тсс}}}{m_{\text{тсс}}} \cdot 100 \%.$$

Окрім зміни вологості, під час сушки деревина також зазнає *усихання* — це величина, на яку зменшується об'єм і розміри деревини під час висушування. Зміна зазначених параметрів за період висихання від точки насичення стінок клітин до абсолютно сухого стану називають *повним усиханням* деревини.

Усихання деревини (зміна фактичного розміру) в різних напрямках різне і подається у відсотках. Наприклад, уздовж волокон деревини значення усихання лежить у межах 0,1–0,3 %,

в радіальному напрямі — 3–5 %, в тангентальному напрямі (у напрямі річних шарів) — 6–10 %, об'ємна усушка — близько 12 %. У поздовжньому напрямі всихання є незначним, тому цей параметр практично не вимірюють. У той самий час у товщині та ширині сирих деталей або дошок, крім припуску на обробку, завжди враховують ще й припуски на всихання. Величина всихання залежить від об'ємної маси деревини, тобто від її густини (деревина з більшою об'ємною масою всихає швидше), а в хвойних порід — також від частки пізньої деревини (що більше пізньої деревини, то більше всихання).

Розбухання і гігроскопічність деревини. Здатність деревини вбирати вологу з навколишнього середовища називається *гігроскопічністю*, а зміна лінійних розмірів, об'єму та форми деревини в бік збільшення — *розбуханням*.

► **Розбухання** — явище обернене до усушки деревини, яке відбувається внаслідок вбирання нею вологи з повітря або іншого середовища.

Як і усушка, розбухання спостерігається лише у межах гігроскопічної вологості, при цьому лінійні розміри й об'єм деревини збільшуються аж до моменту досягнення деревиною стану (точки) насичення її волокон. Як і при всиханні, найбільше розбухання спостерігається в поперечному напрямі, а найменше — уздовж волокон.

Усихання та розбухання — шкідливі для деревини, адже внаслідок цих процесів деревина втрачає цілісність, міцність і механічні властивості. Розбухання особливо шкідливе для столярно-меблевих виробів, тому їх фарбують, лакують, полірують тощо. Лакофарбова плівка не лише надає поверхні деревини блиску, а й захищає її від впливу вологи, що часто змінюється залежно від погодних умов, пори року, середовища.

Рівноважна вологість в деревині. Перебуваючи на повітрі в сприятливих умовах, деревина втрачає вологу, тобто висихає. Однак до повітряно-сухого стану (не вище 20 %) деревина висихає тривалий час. Деревина може втрачати і вбирати вологу (залежно від умов), доки в ній не буде певної кількості

вологи відповідно до температури та вологості повітря. Таку кількість води називають *станом рівноважної води в деревині*. Він настає тоді, коли пружність (тиск) пари повітря урівноважується тиском (пружністю) пари, що є в деревині.

Щоб визначити вологість деревини, яка упродовж тривалого часу перебувала на повітрі, треба знати температуру повітря та його вологість (вимірюється за допомогою спеціального приладу — *психрометра*). Вологість деревини визначають за допомогою спеціальної таблиці рівноважної вологості (див. додаток № 1). Наприклад, температура повітря 10 °С, а вологість повітря 50 %, тоді точка перетину відповідних колонки та рядочка вкаже у таблиці на величину рівноважної вологості, що дорівнює 9 %. Із таблиці видно, що рівноважна вологість залежить більше від вологості повітря. Тому в приміщеннях майстерень з високою рівноважною вологістю треба зменшувати вологість повітря, не допускати тривалого зберігання висушених заготовок і здійснювати періодичний контроль вологості повітря та заготовок.

▶ **Водопоглинання** — властивість деревини вбирати вологу з навколишнього середовища.

Процес зволоження відбувається поступово та прямує до границі гігроскопічності. Вологість, що відповідає границі гігроскопічності, для різних порід коливається від 23 % (для ясеня) до 31 % (для бука). Водопоглинання є негативною якістю, тому для її зниження деревину вкривають фарбами, лаками, політурами тощо.

▶ **Стійкість деревини** — це здатність протистояти руйнівним впливам фізичних, хімічних і біологічних (грибки, бактерії) чинників, яка залежить від вмісту в деревині дубильних та смолистих речовин.

Деревина добре зберігається в сухому приміщенні, під водою, глибоко у ґрунті і взагалі там, де відсутній вплив повітря, зміна води і температури. У верхніх шарах ґрунту, де відбуваються зміни температури і води та наявні бактерії, деревина особливо швидко руйнується. Щоб запобігти швидкому

руйнуванню деревини, її передусім висушують і захищають поверхню за допомогою фарбування, лакування або просочування різними смолистими речовинами та антисептиками. Деревина також добре зберігається у замороженому стані та під водою, де відсутні умови (насамперед кисень) для розвитку бактерій. Крім цього, зрубану деревину найкраще одразу ж *окорувати* (очистити від кори), щоб запобігти її «задиханню» (особливо для берези й осики), а також зберігати в добре провітрюваному приміщенні.

▶ **Механічними властивостями деревини називають її здатність чинити опір дії зовнішніх механічних сил.**

Під дією цих сил будь-яке тіло змінює свою форму і розміри. Таке явище називають *деформацією*, яка буває *пружною* та *залишковою*.

▶ **Пружною називають деформацію, що зникає після припинення дії сили, при цьому тіло набуває попередньої форми та об'єму. Властивість тіл відновлювати форму після припинення дії сил називають *пружністю*.**

Збільшуючи дію сили, поступово можна перейти за межу пружності матеріалу, після чого деформація тіла не зникає. Така деформація називається *залишковою*.

Деревина, як й інші тверді тіла, має механічні властивості, які характеризують її як конструкційний матеріал: *міцність*, *жорсткість*, *пружність* і *твердість*.

▶ **Міцністю деревини називають властивість чинити опір її руйнуванню під дією механічних навантажень.**

Жорсткість — це здатність деревини чинити опір зміні форми і розмірів під дією механічних сил.

Твердість — це здатність деревини чинити опір проникненню в неї стороннього, більш твердого тіла.

Готові вироби із деревини можуть піддаватися різним *зусиллям*. Наприклад, сніг, що нападав на дах будівлі, збіль-

шує статичне навантаження на дерев'яні ферми та балки. Це враховують у розрахунках площі поперечного перерізу балок, опор, ферм тощо. На практиці площу поперечного перерізу дерев'яних деталей збільшують у 5 разів, а іноді й у 20 разів порівняно з розрахованими, надаючи їм «запасу міцності», маючи на увазі, що деревина — матеріал неоднорідний, швидко руйнується та змінює форму.

На деревину можуть діяти як поодинокі сили, так і пари сил у різних напрямках. Внаслідок цього в ній можуть виникнути різні деформації: *стиску та розтягу* вздовж і впоперек волокон; поперечного і поздовжнього *згину*; *скручування* і *зсуву* (наприклад, при сколюванні).

▶ **Деформація стиску** виникає, коли сили діють по одній прямій в зустрічних напрямках, **деформація розтягу** — коли сили діють по одній прямій, але в різні боки.

Деформації стиску впоперек волокон зазнають, наприклад, шпали під дією рейок і ваги поїзда, а вздовж волокон ці деформації виникають у колонах і стояках будівель, мостових паль, ніжках стільчика та ін. Розтяг вздовж волокон виникає в будівельних конструкціях (дахках). Розтяг впоперек волокон зустрічається вкрай рідко; його зазнає, наприклад, деталь, в гніздо якої затискають товстий шпиг, верхня частина телефонного стовпа, в якого розходяться в різні боки дві лінії (кутові стовпи), дрова при розщепленні клином.

▶ **Деформації згину** бувають: поперечні, коли на дерев'яну деталь діє зусилля в напрямі, перпендикулярному до поздовжньої осі деталі (балки, стелі, моста, дошки, ослона, парти), і поздовжні — коли сили діють вздовж поздовжньої осі деталей (вертикальні бруси будівель, мостові палі).

▶ **Деформації скручування** виникають в деревині, коли на неї діє пара сил в площині, перпендикулярній до поздовжньої осі.

Такі види деформації в деревині зустрічаються досить рідко (вал колодявної корби, вал вітряка).

- ▶ **Деформації скручування** виникають в деревині, коли на неї діє пара сил в площині, перпендикулярній до поздовжньої осі.
- ▶ **Деформації сколювання (зсуву)** виникають, коли сили діють на деталь в протилежні боки не по одній прямій (дерев'яні пристрої для затискання при склеюванні деталей і щитів, сколювання ручки долота під однобоким ударом молотка).

Обираючи породу деревини для виготовлення певного виробу, треба враховувати її механічні характеристики. Наприклад, якщо проектувати ніжки стільчика, то в разі виготовлення їх із дуба вони можуть бути майже вдвічі тоншими, ніж коли їх виготовити з деревини сіхти.

Чи добре засвоїли?

1. Які властивості деревини відносять до фізичних?
2. Яку характеристику деревини називають вологістю?
3. Якими методами можна визначити вологість деревини?
4. До якої зміни розмірів пиломатеріалу у відсотках призводить його усування?

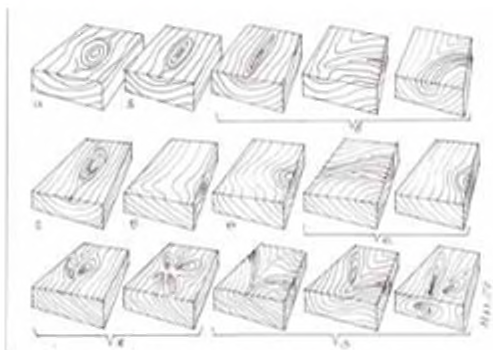
§ 8. ДЕФЕКТИ ДЕРЕВИНИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ВИБІР МАТЕРІАЛУ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ВИРОБУ

Опорні поняття: вади, дефекти деревини, сучки, тріщини,

- ▶ **Вадами** вважають недоліки окремих ділянок деревини, які знижують її якість й обмежують можливості її використання для виготовлення виробів.

Вади деревини, що виникають у процесі заготівлі, транспортування, сортування, штабелювання та механічної обробки, називають **дефектами**.

Вади і дефекти деревини поділяють на такі групи: *сучки, тріщини, вади форми і будови стовбура, хімічні забарвлен-*



Мал. 27. Основні різновиди сучків:

а — круглий; б — овальний; в — довгастий; г — гластовий; д — крайковий;
 е — ребровий; е — зшивний; ж — групові; з — розгалужені

ня, грибні ураження, пошкодження комахами, сторонні включення та різні деформації.

► **Сучок** — це частина гілки (їх основи) у стовбурі дерева.

Розрізняють дев'ять різновидів сучків (див. мал. 27).

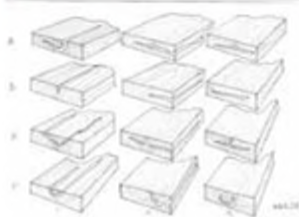
У загальному виді їх розрізняють за формою сучка на поверхні пиломатеріалу: а) *круглі*, б) *овальні*, в) *довгасті*. Сучки можуть бути розміщені на пласті пиломатеріалу (мал. 27, б зліва), на його ребрі (мал. 27, б посередині), або одночасно на його двох або трьох поверхнях (мал. 27, б справа).

За місцем розташування сучка на пиломатеріалі їх поділяють на: г) *пластові*; д) *крайкові*; е) *реброві*.

Зшивний вид сучка (мал. 27, е), в свою чергу, може виходити на дві взаємо перпендикулярні сторони пиломатеріалу (сучок виходить на обидві крайки, (мал. 27, е зліва; сучок виходить на обидві пласті пиломатеріалу (мал. 27, е справа).

Також за своїм взаємним розташуванням сучки можуть бути *груповими* (мал. 27, ж) та *розгалуженими* (мал. 27, з).

Також всі наведені види сучків можна розрізняти за: ступенем зростання — *зрощені*, *частково зрощені*, *незрощені*, *випадаючі*, річні шари яких не зрослися з основною деревиною



Мал. 28. Основні різновиди тріщини:

- 1 — пластові, 2 — крайкові,
3 — торцеві; а — метикові,
б — морозовинні, в — тріщини
всихання, г — віддупні

й тримаються в ній нещільно; за станом деревини — *здорові*, що мають деревину без ознак м'якої гнилизни; *світлі здорові* сучки — деревина яких близька за кольором до основної деревини; темні здорові — деревина яких дуже просочена смолою та дубильними речовинами і значно темніша від кольору основної деревини; *здорові з тріщинами*; *загнилі* — з м'якою гнилизною, яка займає до 1/3 площі перерізу сучка; *гнилі*; *тютюнові* — деревина яких повністю або частково гнила або

стала трухлявою масою іржаво-бурого (тютюнового) кольору.

Сучки здебільшого є основною вадою за якою визначають сорт пиломатеріалу майже в усіх виробках і деталях з деревини.

При вимірянні сучки виражають абсолютними (у міліметрах) або відносними (у частках розмірів заготовки) величинами з підрахунком їх кількості у круглих лісо- і пиломатеріалах в одиницях на 1 м довжини або бічної поверхні заготовки.

▶ **Тріщина** — це розриви деревини вздовж волокон.

Тріщини класифікують (див. мал. 28) передусім за їх розташуванням у деревині та причинами їх виникнення:

метикові (мал. 28, А) — являють собою тріщини, що утворилися у ядрі і спрямовані через шар стиглої деревини до зовнішньої поверхні стовбура (заготовки);

морозовинні (мал. 28, Б) — навпаки утворилися у зовнішніх шарах стовбура і спрямовуються до його ядра;

тріщини всихання (мал. 28, В) — це радіально спрямовані тріщини, які утворюються у зрубаному стовбурі у процесі його висихання. Від метикових та морозовинних тріщин вони відрізняються меншою довжиною (не більше 1 метра);

відлунні (мал. 28, Г) — тріщини у ядрі або стиглій деревині, що проходять між річними кільцями і мають значну протяжність вздовж стовбура деревини, вони утворюються у процесі росту деревини і збільшуються під час висихання пиломатеріалів.

Також усі зазначені види тріщин розрізняють за їх положенням на пиломатеріалі (заготовці):

- *пластові* — розташовані на пласті заготовки;
- *крайкові* — розташовані на крайках (одній або на обох) пиломатеріалу;
- *торцеві* — тріщини, які потрапили у площину розпилу пиломатеріалу але не виходять на інші площини заготовки.

Тріщини, особливо наскрізні, порушують цілість лісоматеріалів і знижують їх механічну міцність. Їх вимірюють за глибиною та довжиною у лінійних мірах (міліметрах і сантиметрах) або відповідно в частках товщини і довжини стовбура або пиломатеріалу. Товщину та глибину тріщин вимірюють за допомогою тонкого сталевого щупа.

Ваді форми стовбура містять недоліки, зумовлені особливостями його формування у період росту дерева: *збіг, окоренкуватість, напливи, кривизна* (див. мал. 29).

Кривизна (мал. 29, а) — це викривлення поздовжньої осі стовбура, зумовлене його кривизною. Кривизна утруднює використання круглих лісоматеріалів, збільшує кількість відходів під час переробки.

Збіг (мал. 29, б) — це поступове зменшення товщини круглих лісоматеріалів або ширини необрізних пиломатеріалів по всій їх довжині, що перевищує величину нормального збігу, який дорівнює 1 см на 1 м довжини пиломатеріалу. Збіг збільшує кількість відходів під час обробки. Збіг вимірюють у круглих лісоматеріалах і необрізній пилопродукції за різницею між діаметрами (ши-



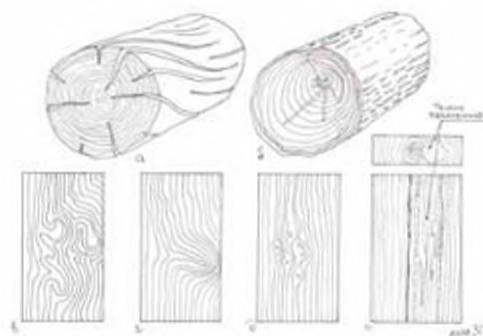
Мал. 29. Ваді форми стовбура:
а — кривизна; б — збіг; в — нарости; г — окоренкуватість

риною) верхнього та нижнього кінців стовбура або необрізної дошки виготовленої з нього.

Наплив (мал. 29, е) — це різке потовщення різної форми і розмірів, що утворюється на стовбурі дерева; супроводжується завилькуватістю деревини, найчастіше трапляється у листяних породах. Напливи утруднюють використання круглих лісоматеріалів й ускладнюють їх подальшу переробку у пилопродукцію.

Окоренкуватість (мал. 29, з) — це різке збільшення діаметра окоренкової частини круглих лісоматеріалів або ширини необрізної пилопродукції, коли діаметр (ширина) окоренкового торця не менш ніж в 1,2 рази перевищує діаметр (ширину) стовбура (ширину необрізного пиломатеріалу), виміряний на відстані 1 м від цього торця. Окоренкуватість утруднює використання круглих лісоматеріалів, збільшує кількість відходів під час переробки стовбурів деревини.

Вади будови деревини містять такі поширені недоліки: нахил волокон, крень, тягову деревину, завилькуватість, завиток, вічка, смоляну кишеньку, серцевину, подвійну серцевину, пасинок, сухобокість, рак, засмолок, несправжнє ядро, плямуватість, внутрішню заболонь, водшаруватість та ін. (див. мал 30).



Мал. 30. Вади будови деревини:

- а — нахил волокон; б — крень; в — завилькуватість; г —звиток;
д — вічка; е — несправжнє ядро

Нахил волокон (мал. 30, а) — це непаралельність волокон деревини з поздовжньою віссю пиломатеріалу. Розрізняють тангентальний і радіальний нахили волокон залежно від площини, де їх виявляють. Нахил волокон ускладнює механічну обробку деревини, знижує здатність загинатись, а також міцність при розтягуванні вздовж волокон. Нахил волокон вимірюють у сантиметрах за відхиленням волокон від лінії, паралельної до поздовжньої осі пиломатеріалу.

Крень (мал. 30, б) — це місцева зміна будови деревини хвойних порід у стиснутій зоні стовбурів і гілок, що проявляється у вигляді позірною розширення пізньої деревини річних шарів. Розрізняють *місцеву крень* у вигляді вузьких, дугоподібних ділянок, що охоплюють один або декілька річних шарів, і *суцільну крень* — у вигляді значних суцільних ділянок, розташованих по один бік від серцевини, які охоплюють половину або більше площі поперечного перерізу стовбура.

Крень знижує ударну в'язкість при згинанні та міцність при розтяганні, різко збільшує всихання вздовж волокон, зумовлюючи цим підвищену схильність пиломатеріалів до розтріскування і жолоблення, а також погіршує зовнішній вигляд деревини.

Завилькуватість (мал. 30, в) — це звивисте і безладне розташування волокон деревини. Ця вада трапляється у всіх породах дерев, однак найчастіше на листяних і переважно в лісоматеріалах з окоренкової частини стовбура. Розрізняють *хвилясту завилькуватість*, яка характеризується помірно-правильним розташуванням волокон деревини, та *плутану завилькуватість*, при якій волокна деревини розташовані безладно. Ця вада знижує міцність деревини й утруднює її подальшу механічну обробку.

Завиток (мал. 30, г) — місцеве викривлення річних шарів, зумовлене впливом сучків або проростей. Розрізняють *однобічний завиток*, що виходить на один або два суміжні боки, та *наскрізний завиток*, який виходить на два протилежні боки пиломатеріалу. Завиток знижує міцність деревини при стиснанні й розтяганні вздовж, а також при статичному згинанні.

Вічка (мал. 30, *д*) — сліди бруньок, що «сплять», тому не розвинулися у пагіт. Діаметр вічок звичайно не перевищує 5 мм. Розрізняють вічка: розкидані, розташовані поодинокі, групові, зосереджені по три і більше та розташовані одне від одного на відстані до 10 мм. У малих заготовках вічка знижують їх міцність. Розкидані вічка вимірюють за кількістю в одиницях, групові — за довжиною та шириною зони, яку вони займають.

Несправжнє ядро (мал. 30, *е*) — темне забарвлення внутрішньої частини стовбура різних відтінків, інтенсивності й рівномірності. За формою на поперечному перерізі стовбура несправжні ядра можуть бути округлими, зірчастими або лопатевими, ексцентричними. Несправжнє ядро має темно-буре або червоно-буре забарвлення. Ця вада буває лише в листових породах дерев. Вона псує зовнішній вигляд деревини; деревина характеризується зниженою міцністю та підвищеною крихкістю. Несправжнє ядро вимірюють площею зони, зайнятої цією вагою.

Смоляна кишенька — порожнина всередині річного шару деревини хвойних порід, заповнена смолою. Розрізняють смоляні кишеньки: *однобічну*, що виходить на один або два суміжні боки, та *наскрізну*, яка виходить на два протилежні боки пиломатеріалу. Смола, що витікає зі смоляних кишеньок, псує поверхню виробів і знижує міцність деревини в дрібних деталях.

Серцевина — вузька центральна частина стовбура, що складається з пухкої тканини. Характеризується бурим, або світлішим, ніж в основній деревині, кольором. Пиломатеріали з серцевиною легко розтріскуються.

Подвійна серцевина — наявність у пиломатеріалі двох серцевин. Ця вада утруднює обробку деревини, збільшує кількість відходів, призводить до розтріскування заготовок. Контролюють наявність подвійної серцевини візуально.

Засмолок — ділянка деревини, сильно просочена смолою. Ця вада властива для деревини хвойних порід.

Плямистість — місцеве забарвлення заболоні у вигляді плям і смуг, яке не знижує твердості деревини, близьке за ко-

льором до забарвлення ядра. Розрізняють плямистість: *тангентальну* — довгасті плями на торцевих розрізах у тангентальному напрямі; *по річних шарах* — численні вузькі й довгі смуги на поздовжніх розрізах; *радіальну* — довгасті плями на торцевих розрізах у радіальному напрямі вздовж серцевинних променів; *прожилки* — тонкі жовтувато-бурі смужки пухкої тканини, розташовані на межі річних шарів. Плямистість не впливає на механічні властивості деревини. У листах струганого шпону та в місцях великих плям радіальної плямистості деревина розтріскується.

Внутрішня заболонь — група суміжних річних шарів, розташованих у зоні ядра, забарвлення і властивості яких близькі до забарвлення та властивостей заболони. Спостерігається на торцях у вигляді одного або декількох кілець різної ширини та світліших, ніж основна деревина; на бічних поверхнях — у вигляді смуг того самого кольору. Внутрішня заболонь трапляється в деревині дуба і ясеня. За механічними властивостями не відрізняється від ядра, але має підвищену проникність для рідин і знижену стійкість проти загнивання.

Жовтизна — світло-жовте забарвлення заболони сплавної деревини хвойних порід, що виникає при її інтенсивному сушінні; *світлі хімічні забарвлення* — забарвлюють деревину в бліді тони, які не маскують текстуру; *темні хімічні забарвлення* — забарвлюють деревину в густі тони, що маскують її текстуру. Хімічні забарвлення не впливають на фізико-механічні властивості деревини. Інтенсивне забарвлення лише псує зовнішній вигляд лицевальних матеріалів.

Вади деревини, зумовлені грибними ураженнями, поділяються на такі: *грибні ядрові плями та смуги, ядрова гнилизна, цвіль, заболонні грибні забарвлення, побуріння, заболонна гнилизна, зовнішня трухлява гнилизна*.

Грибні ядрові плями та смуги — ділянки зміненого забарвлення ядра (справжнього, несправжнього і стиглої деревини) без зниження твердості деревини. Ці вади виникають у дереві, що росте, під дією грибів-паразитів (перша стадія дії). На меха-

нічні властивості ці вади істотно не впливають, однак псуєть зовнішній вигляд і підвищують водопроникність деревини.

Ядрова гнилизна — ділянки зміненого забарвлення ядра (справжнього, несправжнього і стиглої деревини) зі зниженою твердістю. Ця вада виникає в дереві, що росте, під дією грибів-паразитів (друга стадія дії). Ядрова гнилизна істотно впливає на механічні властивості деревини. Сортність деревини з гнилизною залежно від розмірів ураження знижується та може досягти цілковитої технічної непридатності.

Цвіль — грибниця і плодоношення цвільових грибів на поверхні деревини. Ця вада з'являється найчастіше на сирій заболоні при зберіганні лісоматеріалів і спричинює поверхнєве забарвлення деревини. На механічні властивості деревини цвіль не впливає, однак погіршує її зовнішній вигляд.

Заболонні грибні забарвлення — змінене забарвлення заболоні без зниження її твердості, що виникає в зрубаний деревині під дією грибів, що забарвлюють деревину, які не викликають утворення гнилизни. Розрізняють такі забарвлення: *синяву* — сіре забарвлення заболоні з синюватими або зеленуватими відтінками; *кольорові заболонні плями* — оранжеві, жовті, рожеві та коричневі; *світлі заболонні грибні забарвлення*, які забарвлюють деревину в бліді тони та не маскують її текстуру; *темні заболонні грибні забарвлення*, що забарвлюють деревину в густі тони, які маскують її текстуру; *поверхнєві заболонні грибні забарвлення*, що проникають на глибину до 2 мм; *глибокі заболонні грибні забарвлення*, що проникають на глибину понад 2 мм; *підшарові заболонні грибні забарвлення*, розташовані на певній відстані від поверхні стовбура. Заболонні грибні забарвлення не впливають на механічні властивості деревини, однак погіршують зовнішній вигляд і підвищують водопроникність.

Побуріння — буре забарвлення деревини заболоні різних відтінків, різної інтенсивності і рівномірності, що виникає в зрубаний деревині внаслідок розвитку біохімічних процесів. Розрізняють побуріння: *торцеві*, що починаються від торця і поширюються вздовж волокон деревини, та *бічні*, які почина-

ються від бічної поверхні стовбура і поширюються до його центра. Побуріння майже не змінює міцність при статичних навантаженнях і твердість деревини, однак знижує ударну в'язкість при згинанні та погіршує зовнішній вигляд і деревини.

Заболонна гнилизна — ділянки заболони зі зміненим забарвленням без зниження або зі зниженням твердості деревини, що виникають у зрубаній деревині під дією грибів-паразитів. Розрізняють заболонну гнилизну: *тверду*, близьку за твердістю до основної деревини, та *м'яку* — зі зниженою твердістю. Ця вада знижує міцність деревини при ударних навантаженнях і підвищує її вологосмість.

Зовнішня трухлява гнилизна — ділянки зі зміненим забарвленням і зниженою твердістю, що виникають у лісоматеріалах при тривалому зберіганні під дією сильних грибів-паразитів. Деревина, що має такі вади, характеризується низькими фізико-механічними властивостями.

Пошкодження комахами (червоточина) — ходи й отвори, пророблені в деревині комахами. Розрізняють червоточину: *поверхневу*, що проникає в деревину на глибину до 3 мм; *неглибоку*, що проникає в деревину на глибину до 15 мм у круглих лісоматеріалах і до 5 мм у пиломатеріалах; *глибоку*, що проникає в деревину на глибину понад 15 мм у круглих лісоматеріалах і понад 5 мм у пиломатеріалах; *наскрізну*, що виходить на два протилежні боки пиломатеріалу; *невелику* — з отворами до 3 мм в діаметрі; *велику* — з отворами понад 3 мм в діаметрі. Червоточина, особливо глибока, порушує цілісність деревини та знижує її фізико-механічні властивості.

Чи добре засвоїли?

1. Що називають вадами деревини? Назвіть найбільш поширені вади деревини.
2. Як називають частину гілки у стовбурі деревини?
3. За якими ознаками класифікують сучки?
4. Які вади будови стовбура ви знаєте?
5. Які вади будови деревини ви знаєте?

ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ВИРОБІВ ІЗ ДЕРЕВИНИ ТА РІЗНИХ ВИДІВ ПИЛОМАТЕРІАЛІВ



- про проєцювання та вигляди виробу на кресленнику
- виконання зображення обраного об'єкта праці
- вимірювання заготовок, припуски на обробку пиломатеріалів
- та прийоми розмічання заготовки виробу, економне використання матеріалів

ЕЛЕМЕНТИ ГРАФІЧНОЇ ГРАМОТИ ТА ПРОЦЕС РОЗМІЧАННЯ ЗАГОТОВОК

§ 9. ПОНЯТТЯ ПРО ПРОЕЦІЮВАННЯ ТА ВИГЛЯДИ ВИРОБУ НА КРЕСЛЕННІ

Опорні поняття: проеціювальні промені, прямокутне проеціювання, прямокутна (ортогональна) проекція, горизонтальна площина проекції, фронтальна площина проекції, профільна площина проекції.

Вам уже відомо, як виконуються кресленики, технічні рисунки та ескізи простих деталей, товщина яких визначається товщиною матеріалу, з якого вони виготовлятимуться. У 6 класі розглядалися правила побудови розгорток простих геометричних тіл і кресленики виробів, форма яких утворюється за рахунок згинання розгортки по лініях згину.

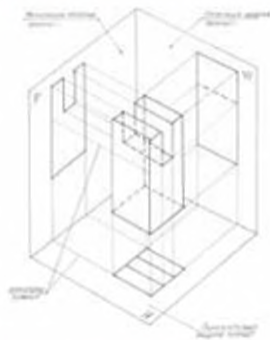
Тепер розглянемо правила графічної побудови креслеників деталей, які мають об'ємну будову. Для відображення форми такої деталі на кресленнику недостатньо одного її вигляду. У цьому разі для побудови графічних зображень і предметів на креслениках застосовують метод проеціювання.

Якщо провести уявні промені через точки предмета до перетину їх з площиною, то зображення цього предмета на площині й буде проекцією. Площину, на якій дістають проекцію, називають *площиною проекції*, а уявні промені, що проходять через точки предмета, — *проектувальними променями*.

Якщо проектувальні промені перпендикулярні до площини проекцій, проецію називають *прямокутною*, або *ортогональною*. Спосіб прямокутного проеціювання — основний прийом відображення об'ємної форми деталі на площині кресленика.

Залежно від складності зображуваного предмета проеціювання здійснюють на одну, дві, три й більше проекцій (мал. 31). Найчастіше використовують три площини проекцій.

Одну з площин проекцій розміщують горизонтально і називають *горизонтальною* площиною проекцій. Другу площини-



Мал. 31. Проеціювання на три площини проекції

ну проєкцій розміщують вертикально і називають *фронтальною* площиною проєкцій. Третю розміщують вертикально й перпендикулярно одночасно до горизонтальної і фронтальної площин проєкцій і називають *профільною*. Виконуючи креслення або ескіз, предмет треба розташовувати відносно фронтальної площини проєкції так, щоб головний вигляд давав нам найбільш повну уяву про форму та розміри предмета.

Одночасно з використанням виглядів спереду, зверху та зліва,

для зображення деталі можна застосовувати вигляди справа, знизу та ззаду. Однак кількість виглядів на кресленіку має бути щонайменшою і достатньою для повного виявлення форми та розмірів деталі. Для зменшення кількості виглядів на них припустимо показувати невидимі частини предмета штриховими лініями для зображення невидимих контурів. З цією самою метою застосовують різні умовні позначення, знаки та написи, передбачені стандартом.

Проєкції на площини проєкцій називають *виглядами*. Зображення предмета на фронтальній площині проєкцій називають *виглядом спереду*, на горизонтальній — *виглядом зверху*, на профільній — *виглядом збоку*.

Якщо подумки розчленувати будь-який виріб на складові частини, то можна побачити, що основною формою деталей є геометричні тіла (мал. 32). Оскільки геометричне тіло завжди має три розмірності, за якими проводять його вимірювання, то для побудови креслення деталей виробу з пиломатеріалів треба використовувати прямокутне проєціювання. Пригадайте, що звичайний запис параметрів пиломатеріалу містить три розмірності, які характеризують його товщину, ширину і довжину.



Мал. 32 Зовнішній вигляд об'ємної деталі, показаний на площині креслення

Якщо зображувана деталь в усіх площинах має вісь симетрії (умовна лінія, при перегині через яку контур правої сторони деталі відображається на ліву і навпаки), то на всіх проєкціях наносять осі симетрії, з проведення яких і починають виконання креслення.

Якщо форму та розміри об'ємної деталі хочуть відобразити за допомогою ескизу, то він має відповідати тим самим вимогам, що й креслення. Виконують його за правилами прямокутного проєціювання.

Перед тим як виконувати ескиз, ознайомлюються з деталлю: оглядають і з'ясовують геометричну форму деталі в цілому та окремих її частин, визначають потрібну кількість виглядів для повного виявлення форми та розмірів деталі, обирають вигляд спереду.

Зображення деталі на ескізі будують у такій самій послідовності, як і на кресленку. Докладніше цей матеріал подано в підручнику «Креслення».

Чи добре засвоїли?

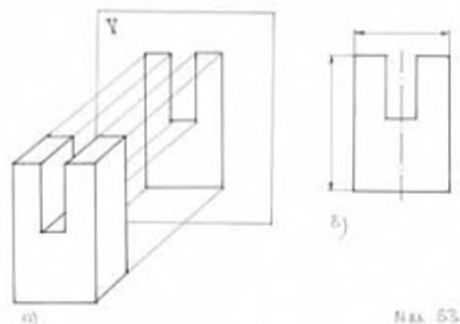
1. Що називають проєкцією?
2. Які ви знаєте площини проєкцій?
3. Які промені називають проєктувальними?
4. З яких міркувань обирають кількість площин для проєціювання на них виглядів деталі?

§ 10. ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИКОНАННЯ ЗОБРАЖЕННЯ ОБРАНОГО ОБ'ЄКТА ПРАЦІ У ТРЬОХ ПРОЕКЦІЯХ

Опорні поняття: площина проекції, вертикальна площина проекції, горизонтальна площина проекції, профільна площина проекції, вісь проекції.

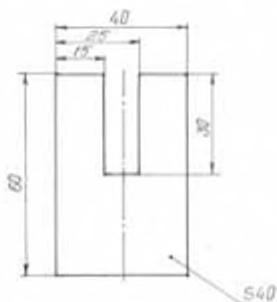
Проеціювання на одну площину проекцій. Нехай треба побудувати прямокутну проекцію предмета, заданого на малюнку. Виберемо вертикальну площину проекцій (позначимо її буквою V). Таку площину, розташовану перед глядачем, називають *фронтальною* (від французького слова «фронталь», що означає «обличчям до глядача»). Будемо будувати проекцію предмета на цю площину, розглядаючи предмет спереду. Для цього подумки проведемо через деякі точки, наприклад, вершини предмета, проектувальні промені, перпендикулярні до площини проекцій V (мал. 33, *a*). Відзначимо точки перетину їх з площиною і з'єднаємо прямими, в результаті отримаємо проекцію предмета на площині.

Зауважте, що предмет розташовано перед площиною проекцій так, що дві його поверхні виявилися паралельними цій площині і проєктуються без спотворення. За отриманою проекцією ми можемо судити лише про два виміри предме-



Мал. 33. Кресленик об'єкта праці з використанням однієї площини

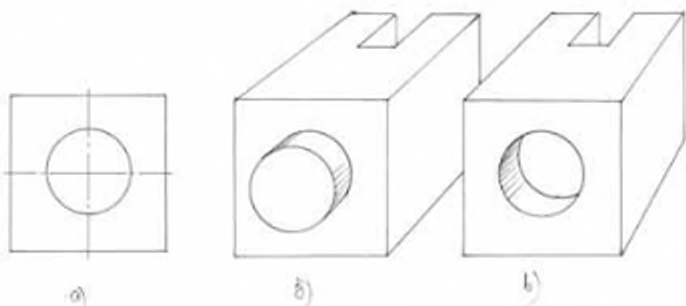
та — висоту і ширину (мал. 33, б). А яка товщина предмета? Користуючись отриманою проекцією, сказати цього не можна. Отже, одна проекція не виявляє третього виміру предмета. Щоб за таким зображенням можна було повністю судити про форму деталі, його іноді доповнюють зазначенням товщини (S) деталі, як на малюнку 34. Так поступають, коли предмет нескладної форми не має виступів і западин, тобто його можна вважати плоским.



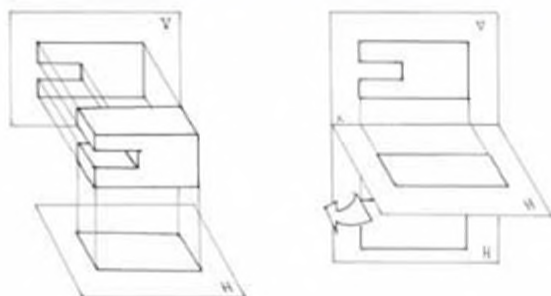
Мал. 34. Кресленик деталі

Одна проекція не завжди однозначно визначає геометричну форму деталі виробу. Наприклад, по одній проекції, даної на малюнку 35, а, можна уявити предмети такими, як вони показані на малюнку 35, б і в. Можна подумки підібрати й інші; предмети, які також будуть мати своєю проекцією зображення, дане на малюнку 35, а.

Крім того, як ми з'ясували, на такому зображенні не відображено третій вимір предмета. Всі ці недоліки можна усу-



Мал. 35. Невизначеність форми предмета на кресленку

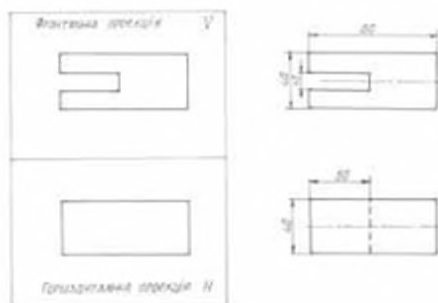


Мал. 36

Мал. 36. Проеціювання на дві площини проекції

нути, якщо побудувати не одну, а дві прямокутні проекції предмета на дві взаємно перпендикулярні площини (мал. 36): фронтальну і горизонтальну (її позначають буквою Н).

Щоб отримати проекцію на фронтальній площині V, предмет розглядають спереду, а на горизонтальній площині Н — зверху. Проекцію на площині Н називають *горизонтальною*. Лінію перетину площин V і Н позначають літерою x і називають *віссю проекцій* (рис. 36, б).



Мал. 37

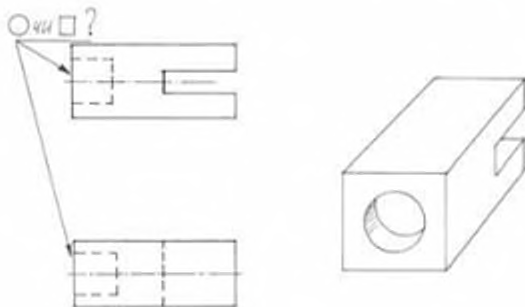
Мал. 37. Кресленик, що містить дві проекції

Побудовані проєкції розташовані в просторі в різних площинах (горизонтальній і вертикальній). Зображення предмета зазвичай виконують на одному аркуші, тобто в одній площині. Тому для отримання кресленика предмета обидві площини поєднують в одну. Для цього повертають горизонтальну площину проєкцій навколо осі x вниз на 90° так, щоб вона збіглася з вертикальною площиною, при цьому обидві проєкції виявляться розташованими в одній площині (мал. 37). Межі площин проєкцій на кресленику можна не показувати, не вказують також проєктувальні промені і вісь проєкцій, якщо в цьому немає потреби.

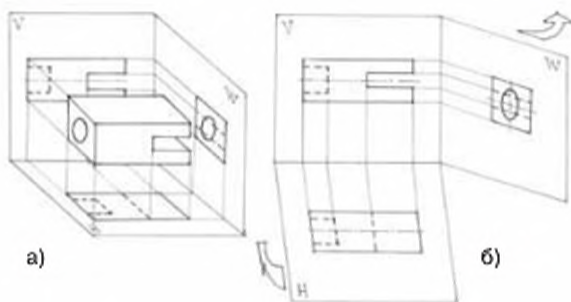
На суміщених площинах фронтальна і горизонтальна проєкції предмета розташовують у проєкційному зв'язку, тобто горизонтальна проєкція буде перебувати на зображенні точно під фронтальною. Зверніть увагу, що нижній виступ предмета виявився невидимим на горизонтальній проєкції, тому він показаний штриховою лінією.

Розглянемо ще один приклад. За креслеником на малюнку 38 ми легко уявимо загальну форму деталі. Але форма виїмки в вертикальній частині залишається не виявленою.

Щоб побачити, яка вона, треба побудувати проєкцію ще на одну площину. Її розташовують перпендикулярно площині



Мал. 38. Невизначеність форми деталі на кресленику



Мал. 39. Проеціювання на три площини проєкції

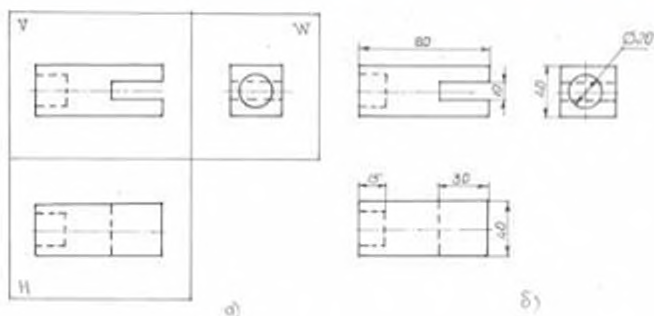
нам проєкцій H і V . Третю площину проєкцій називають *профільною*, а отриману на ній проєкцію — *профільною проєкцією предмета* (від французького слова «профіль», що означає «вид збоку»). Її позначають буквою W (мал. 39, а).

Проєційований предмет поміщають в просторі тригранного кута, утвореного площинами V , H , W і розглядають з трьох сторін — спереду, зверху і зліва. Через характерні точки предмета проводять проєктувальні промені до перетину з площинами проєкцій. Точки перетину з'єднують прямими або кривими лініями. Отримані фігури будуть проєкціями предмета на площини V , H і W .

Профільна площина проєкцій вертикальна. У перетині з площиною H вона утворює вісь y , а з площиною V — вісь z .

Для отримання кресленика предмета площину W повертають на 90° вправо, а площину H — на 90° вниз (рис. 39, б). Отриманий таким чином кресленик містить три прямокутні проєкції предмета (рис. 40, а): фронтальну, горизонтальну і профільну. Осі проєкцій і проєктувальні промені на кресленнику також не показують (рис. 40, б).

На кресленнику профільну проєкцію розташовують у проєкційному зв'язку з фронтальною, праворуч від неї на одній висоті.



Мал. 40. Кресленик, що містить три проекції деталі

Кресленик, що складається з кількох прямокутних проєкцій, називають креслеником в системі прямокутних проєкцій. Залежно від складності геометричної форми предмета на кресленнику він може бути представлений однією, двома і більше проєкціями.

Спосіб прямокутного проєктування на взаємно перпендикулярних площинах був розроблений французьким вченим-геометром Гаспаром Монжем наприкінці XVIII ст. Тому такий спосіб часто називають способом (методом) Монжа, який поклав початок розвитку науки про зображення предметів — нарисної геометрії. Нарисна геометрія є теоретичною основою креслення. Креслення у свою чергу дозволяє перед виготовленням складних за формою деталей відобразити їх на паперових або електронних носіях.

Чи добре засвоїли?

1. Чи завжди достатньо на кресленнику однієї проєкції деталі?
2. Як звуться площини проєкцій?
3. Як позначаються площини проєкцій?
4. Як звуться проєкції, що отримують при проєціюванні деталі виробу на три площини проєкцій?

§ 11. ПРИЙОМИ ВИМІРЮВАННЯ ЗАГОТОВОК, ПРИПУСКИ НА ОБРІВКУ ПИЛОМАТЕРІАЛІВ

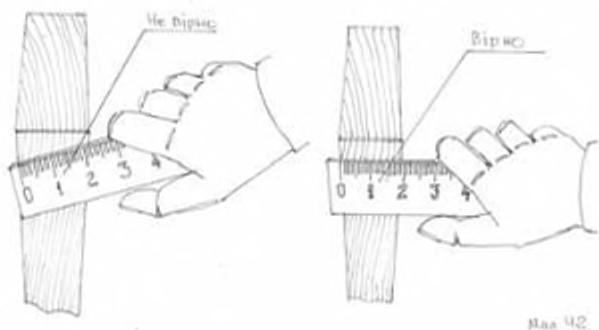
Опорні поняття: правила обміру заготовки, правильне розташування вимірювального інструмента, правильне зняття показників з вимірювального інструмента, припуск при попередній розмітці, величина припуску.

Перед розкроюванням дошки на бруски попередньо її розмічають на заготовки. Розкроювати матеріал на заготовки можна двома способами. Перший спосіб полягає в тому, що довгу дошку розпилюють по довжині на короткі відрізки, а потім кожен із них розпилюють на бруски потрібної ширини (товщина вже задана розмірами дошки) у поздовжньому напрямі. За другим способом довгу дошку розпилюють поздовжньо на бруски, а потім кожен із них розрізують (торцюють) на заготовки потрібної довжини. Цей спосіб розкроювання вважають кращим, бо він дає більшу економію матеріалу.

На етапі вибору заготовки велику увагу треба приділити правильному обміру її основних геометричних розмірів. Від того, наскільки правильно зроблено попередню оцінку достатньої кількості розмірних величин перед виконанням остаточної розмітки, залежить, чи не буде витрачено зайвий час на розмічання деталей на заготовці, яка за своїми розмірами непридатна для виготовлення обраної деталі. Під час проведення вимірів слід обирати ті місця заготовки, які відображають її найменший розмір у вимірюваній величині (мал. 41).



Мал. 41. Попереднє вимірювання заготовки слід проводити у місцях її найменших габаритних розмірів



Мал. 42. Прийоми проведення вимірювання товщини заготовки:
а — неправильно; б — правильно

Також причиною неправильного вибору заготовки і обмірювань можуть стати помилки при встановленні вимірювального інструмента на поверхні заготовки (мал. 42).

Проводячи вимірювання заготовки, слід стежити за збереженням прямого кута між шкалою вимірювального інструмента та площинами заготовки, між якими проводиться вимірювання.

Також велике значення для зняття точних розмірів має дотримання прямого кута між променем, уздовж якого ви спрямовуєте свій погляд на шкалу вимірювального інструмента, та площиною, в якій цей інструмент (лінійка) розміщується (мал. 43).

Розмітку дошок перед розкромом на заготовки називають *попередньою*. Цей процес відповідальний і трудомісткий. При правильній попередній розмітці можна отримати заготовки точ-



Мал. 43. Правильне розташування ока при зчитуванні показників з вимірювального інструмента

них розмірів із мінімальними відходами деревини, що є дуже важливим. У процесі попереднього розмічання обов'язково дають припуск на подальшу обробку, сушку і викривлення. Якщо деревина суха, то сушку і викривлення не враховують.

► **Припуск** — це перевищення розмірів заготовки порівняно з готовою деталлю.

Припуск вважають нормальним по довжині в межах 20–40 мм, по ширині і товщині — 5 мм. Залишаючи припуски, треба враховувати ширину пропилу. Для початківця-столяра припуски повинні бути дещо більші. Розкроювати дошки на заготовки найкраще по вже струганій пласті, на якій видно всі вади і при цьому їх можна обійти або вирізати. Такий варіант забезпечує менші втрати деревини, тому розмічати дошки або бруски на заготовки деталей слід дуже точно.

Точність розмітки залежить від майстерності столяра і якості розмічального інструмента. Погано виготовлений розміточний або вимірювальний інструмент може призвести до помилок і перевитрат деревини. Розпилюють дерево уздовж або впоперек волокон, стругають, довбають, свердлять, запилюють пили по *мітках* або *рисках*. *Мітку* (коротку риску) частіше залишають при розпилюванні дерева впоперек; *риску* (довгу суцільну лінію) намічають при розпилюванні дерева вздовж і впоперек. Мітки і риски виконують простим олівцем твердістю Т, ТМ, М, шилом, рейсмусом, стамескою. Не можна застосовувати хімічний олівець, сліди якого виходять назовні навіть крізь масляну фарбу.

Після ознайомлення з креслеником або складанням ескізу виробу підбирають відповідні матеріали і складають план роботи. Під час вибору заготовок стежте за тим, щоб отримали заготовку потрібної форми й розміру з мінімальними відходами і витратами сил. По можливості заготовки вибирайте з найменшим припуском на обробку.

Практичну роботу найчастіше починають із розмітки заготовки. Розмічальні лінії на поверхню заготовки наносять звичайним олівцем або сталевим вістрям інших розмічаль-

них інструментів (рисувалки, рейсмуса, циркуля). Розмічені олівцем будь-які лінії в кінці обробки нескладно зняти гумкою. Канавки, нанесені вістрям металевого стержня, повинні обов'язково збігатися з гранями майбутньої деталі, інакше вони псують вигляд готового виробу. Перед розміткою на заготовці визначають (а за потреби і обробляють) *вимірювальні бази*, тобто місця, від яких буде вестися відлік. Як бази можна використовувати як вирівняні поверхні кромки, так і осьові лінії. Спираючись на них, проводять всі лінії розмітки. Під час розмічання зайвих ліній проводити не слід, наносять тільки контурні і осьові лінії, без яких неможлива точна обробка деталі. Так, розмічаючи отвір, знаходять тільки його центр як перетин двох відрізків осьових, саме коло при цьому не показують.

Чи добре засвоїли?

1. Як обирають місця для зняття загальних габаритних розмірів заготовки?
2. Як правильно користуватися вимірювальним інструментом та зчитувати з нього показники?
3. Що таке припуск?
4. Які значення припуску передбачені при попередній розмітці заготовок?

§ 12. ІНСТРУМЕНТИ ТА ПРИЙОМИ РОЗМІЧАННЯ ЗАГОТОВКИ ВИРОБУ, ЕКОНОМНЕ ВИКОРИСТАННЯ МАТЕРІАЛІВ

Опорні поняття: висок, рейки, рейсмус, косинець столярний, ерунок, малка, розмічальний циркуль, розмічальна гребінка, шаблон розмічальний.

Для розмітки матеріалів застосовують такі інструменти: висок, правильний брусок, або лінійку, рейки, метр складаний, рейсмус, кутник, ерунок, малку, шило, циркуль розмічальний, розмічальну гребінку, шаблони (мал. 44).

Висок (мал. 44, а) — найпростіший інструмент, застосовуваний для перевірки вертикальності, постановки піжок табуретів або стільців, віконних і дверних коробок, а також для пробивання рисок на колодах і дошках.

Він складається з тягарця і тонкого шнура потрібної довжини, який намотують на котушку. Залежно від кольору деревини шнур перед відбиттям риси натирають крейдою, вугіллям або якимось сухим барвником. Маса тягарця повинна бути не більше 200 г.

Правильний брусок, або **лінійку** відповідної довжини з добре відфугованими сторонами, застосовують для перевірки рівності обробленої площини дошки і бруска або граней деталі.

Рейки тонкі (мал. 44, б, дві штуки) потрібні для перевірки перекосів у виробках прямокутної форми. Якщо розміри по діагоналі однакові, значить, виріб має правильну форму.

Метр складаний із сантиметровими і міліметровими поділками потрібен для відмірювання певних розмірів на дошках, брусках, заготовках і деталях. Слід нагадати, що в разі виконання столярних робіт основною одиницею вимірювання є міліметр.

Рейсмус (мал. 44, в) — застосовують для нанесення рисок паралельно обробленій кромці деталі. Він залишає на струганих поверхнях заготовки добре видимі риси. Рейсмус складається з колодочки, двох брусків, квадратного і рідше круглого перерізу, а також клину, яким закріплюють брусочки в по-

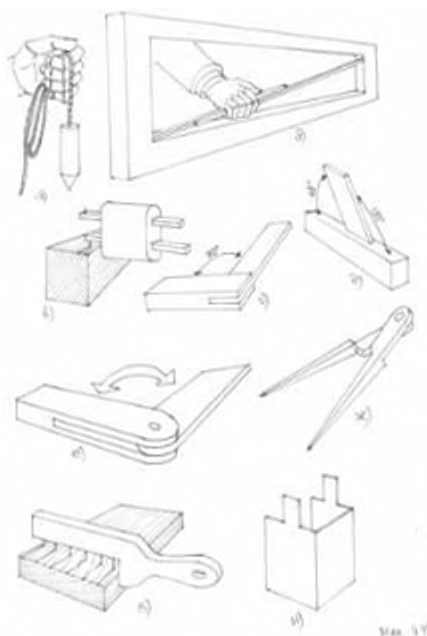


Рис. 44. Інструмент і пристосування для розмітки матеріалу:
 а — висок, б — перевірка рами рейками по діагоналях; в — рейсмус;
 г — косинець столярний; д — ерунок; е — малка;
 ж — розмічальний циркуль; з — розмічальна гребінка;
 и — шаблон для розмітки шипів і вушок

трібному положенні. На кінцях брусків виступають назовні на 2–3 мм сталеві цвяшки, гостро заточені на три грані.

Косинець (мал. 44, г) потрібний для проведення перпендикулярних ліній на заготовці, а також для накреслення та перевірки прямокутних кутів палітурок і рамок, кришок столів тощо. Він складається з колодки довжиною 120–150 мм і пера, або лінійки, довжиною 200–250 мм. Як ззовні, так і з внутрішньої сторони його кути повинні дорівнювати 90°. Крім дерев'яних косинців, можна застосовувати і металеві, які не коробляться. Треба стежити, щоб металеві кутники не були іржавими.

Єрунок (мал. 44, д) — це кутник для проведення ліній під кутами 45 і 135° до крайки деталей.

Малка (мал. 44, е) — це універсальний косинець, за допомогою якого можна проводити лінії до крайки деталей під різними кутами. Лінійка малки поставлена в колодку шарнірно і закріплюється в потрібному положенні барапковою гайкою. Спершу встановлюють лінійку малки під потрібним кутом, використовуючи транспортир, а потім закріплюють поворотом баранчика.

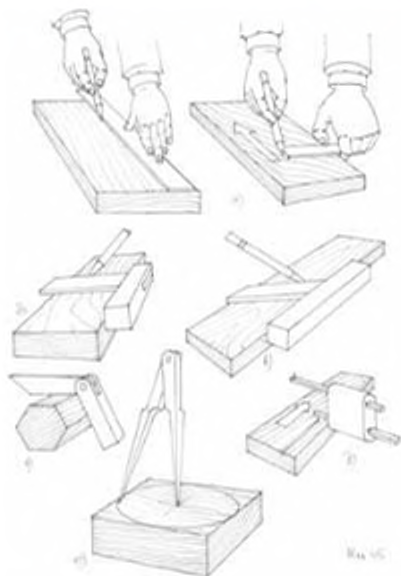
Шило — служить для нанесення рисок і проколювання отворів під шурупи. Шило може бути різної товщини і довжини, його слід міцно закріпити в ручці. Квадратна або ромбовидна форма ручки сприяє легшому проколюванню отворів.

Циркуль розмічальний (мал. 44, ж) служить для нанесення розмірів і креслення кіл, а також розподілу їх на потрібну кількість частин. Циркуль складається з двох сталевих ніжок, поворотні планки яких фіксуються в потрібному положенні гвинтом-баранчиком.

Розмічальна гребінка (мал. 44, з) — це дерев'яний брусок з вирізом і набитими цвяхами, вістря яких виступають через виріз на 2–3 мм. За один прохід гребінка залишає на заготовці потрібну кількість рисок. Застосовують для розмітки шипів і вушок при масовому виготовленні деталей, що дозволяє підвищити продуктивність праці.

Шаблони для розмітки (мал. 44, и) широко застосовують при масовому виготовленні однакових деталей, шипових з'єднань, всіляких вірзок, зрощування і нарощування деталей тощо. Шаблони виготовляють із фанери, покрівельної сталі, жерсті, пластмаси, дюралю, тонких дошок.

Розмічання супроводжує весь технологічний процес обробки деревини. Розмічання виконують точно за ескізом (креслеником). Щоб розмітка була правильною і точною, треба передусім керуватися розмірами, вказаними на ескізі або кресленику, користуватися точними інструментами та додержуватися загальноприйнятих способів розмічання:



Мал. 45. Прийоми розмічання та вимірювання:
 а — лінійкою; б — косинцем; в — ерунком; г — малкою;
 д — рейсмусом; е — циркулем

- починати розмічання треба з осей, всі подальші розміри відкладати тільки від них,
- визначати центри кіл як точки перетину двох ліній.

На лінійці нанесено міліметрові поділки, а цілі числа позначають сантиметри. Прямі лінії креслять за допомогою лінійки або косинця олівцем або шилом. Кути розмічають за допомогою столярного косинця. Під час розмічання косинець кладуть пером на дошку, яку треба розмічати, а колодку притискають до тієї її грані, перпендикулярно до якої треба провести лінію. Лінію креслять, використовуючи одне з ребер пера. Косинець слугує одночасно контрольно-вимірювальним і розмічальним інструментом.

Розмічати лінії, паралельні якій-небудь грані дошки, можна одним з таких способів (мал. 45, а). Лінійку беруть у праву

руку, ніготь великого пальця впирають в її ребро на такій відстані від кінця, яка дорівнює ширині деталі з урахуванням припуску. Потім притискають її до дошки так, щоб ніготь великого пальця торкався бічної грані дошки, кінець олівця встановлюють біля кінця лінійки і все це разом переміщують вздовж розмічуваної деталі. При рівномірному натисканні нігтем на ребро дошки і рівному, спокійному переміщенню олівця лінія розмічання буде досить точною.

Кути вимірюють і розмічають за допомогою *косинця*, *срунка* та *малки*. Косинцем відкладають кут 90° та перевіряють прямокутність деталей виробу (мал. 45, б). Єрунок використовують для розмічання і вимірювання кутів 45° і 135° (мал. 45, в), малку — для розмічання і вимірювання кутів будь-яких значень (мал. 45, г). При цьому на заданий кут малку встановлюють за зразком, робочим креслеником або транспортиром. Установлений кут фіксують гвинтовим затискачем.

Для нанесення паралельних ліній під час обробки крайок або пластей застосовують *рейсмус* (мал. 45, д). Випускаючи кінець бруска за колодку, встановлюють потрібну відстань від крайки до позначки, що наноситься. Щоб нанести лінії, колодку рейсмуса щільно притискають до крайки заготовки та ведуть по ній без перекошування. Лінії легше проводити, ведучи рейсмус до себе. Лінії розмітки мають бути тонкими й чіткими.

Штангенциркуль використовують для вимірювання зовнішніх та внутрішніх розмірів деталей виробу. Найчастіше використовують штангенциркуль з двобічним розміщенням губок для зовнішніх та внутрішніх вимірювань.

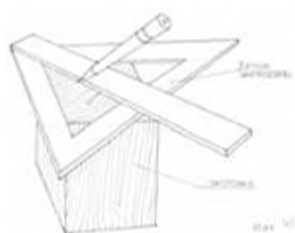
Для креслення дуг кіл використовують *циркуль* (мал. 45, е), який за конструкцією подібний до креслярського, однак відрізняється товстими і міцнішими ніжками. Вільш зручними у роботі є циркулі з дугою та гвинтом для закріплення ніжок у потрібному положенні. Циркулем також користуються при поділі прямих ліній на частини.

Центри кіл під час розмічання визначають *косинцем-центрошукачем* (мал. 46).

Шипи та вушка розмічають *скобою*. Для кожного розміру шипа та вушка повинна бути окрема скоба. Під час розмічання скобу щільно притискають до поверхні заготовки, що розмічається, і рівно переміщують вздовж його поверхні.

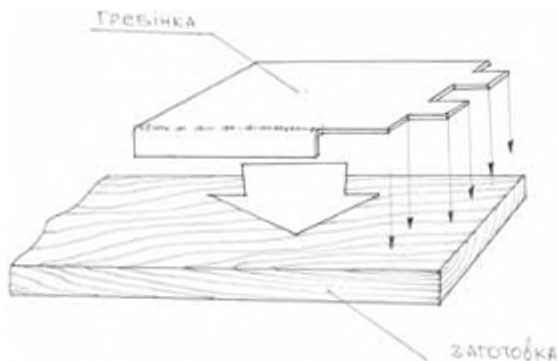
Криві лінії розмічають за допомогою *шаблонів*, які виготовляють з листової сталі, фанери, твердих ДВП. Шаблон накладають на розмічуваний матеріал і обводять по контуру олівцем або шилом. Під час розмічання лінії слід наносити лише гострим інструментом, щоб вони завжди були чіткими й тонкими. Креслять усі лінії лише один раз, що підвищує точність розмічання.

Завдяки використанню шаблонів скорочується час на розмічання, а також досягається більша точність розмічання (мал. 47). Для проведення ліній слід використовувати м'які олівці, бо тверді — вминають поверхню деревини і затруднюють її подальше шліфування.



Мал. 46.

Прийоми користування
косинцем-центрошукачем



Мал. 47. Шаблон накладний для розмічання шипів

У процесі подальшої обробки важливо стежити за тим, щоб лінії розмітки залишалися на оброблюваній деталі, а не на частині матеріалу, що відходить. Так, під час розпилювання інструмент має проходити не по рисці, а біля неї на тій частині дошки, яка відрізається. Виконання цих простих правил забезпечує дотримання встановлених розмірів, що важливо для подальших операцій зі складання виробів.

Під час роботи з розмічальними та вимірювальними інструментами треба поводитись обережно, щоб покази їх були точними. Інструменти, виготовлені з металу, треба змащувати, а дерев'яні вкривати лаком. Вимірювальні і розмічальні інструменти треба систематично оглядати, ремонтувати при пошкодженні, а при потребі замінювати новими.

Чи добре засвоїли?

1. Назвати інструменти, які застосовуються для виконання розмітки деталей з пиломатеріалів.
2. Продемонструвати прийоми користування рейсмусом.
3. Продемонструвати прийоми користування кутником.
4. Назвати призначення шаблонів для розмічання та показати прийоми їх використання.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 4

РОЗМІЧАННЯ ЗАГОТОВКИ ВИРОВУ «ПІДСВІЧНИК»

Матеріали та інструменти:

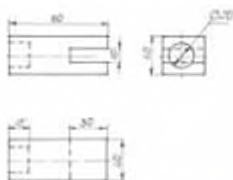
- пиломатеріали; брус, рейка, дошка обрізна, лінійка, косинець, прості олівці НВ, гумка.

Послідовність виконання робіт

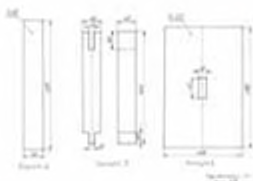
1. Виходячи з розмірів на креслениках (мал. 48, б, в) розмітити довжину брусків для деталей № 1, 3 з урахуванням припуску по довжині (10–20 мм).
2. Розмітити розміри по ширині відповідних деталей з урахуванням припуску (3–5 мм).
3. Розмітити довжину та ширину заготовки для основи (мал. 48, в) з урахуванням припусків по довжині, ширині та товщини пропили.
4. Показати вчителю результат виконаного розмічання.



Мал. 48, а. Підсвічник, загальний вигляд: 1 — тримач для свічки; 2 — коромисло; 3 — стійка; 4 — основа



Мал. 48 б. Підсвічник: позиція 1 — тримач для свічки



Мал. 48, в. Підсвічник: позиція 2 — коромисло; позиція 3 — стійка; позиція 4 — основа

ПРОЦЕС ПИЛЯННЯ ТА СТРУГАННЯ ДЕРЕВИНИ

§ 13. ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПИЛЯННЯ ДЕРЕВИНИ. НОЖІВКА, ЇЇ БУДОВА, РОЗВЕДЕННЯ ТА ЗАТОЧУВАННЯ ЗУБЦІВ. ФОРМА ЗУБЦІВ НОЖІВКИ ДЛЯ ПИЛЯННЯ ВЗДОВЖ І ВПОПЕРЕК ВОЛОКОН

Опорні поняття: пили з вільними та натягнутими полотнами, ножівка по дереву, лучкова пила, розведення зубців пил, залежність форми зубців від виду пиляння.

Пиляння — це процес поділу деревини на частини в процесі закритого різання багаторізовим інструментом з перетворенням на тирсу об'єму деревини, що міститься між розпилюваними частинами пиломатеріалу.

Ножівка — пила для ручного пиляння деревини — це тонка сталева стрічка від 0,4 до 1,5 мм завтовшки з насіченими на одній з її кромки зубцями. Ряд насічених на сталевому полотні зубців називається зубчастим вінцем. Лінія, де зуб бере початок, називається основою, а кінець зуба, що закінчується передньою гранню, — вершиною (мал. 49). Відстань між основою й вершиною називають *висотою* зуба й позначають на малюнку буквою *h*, а відстань між вершинами двох суміжних зубів називають *кроком* зубців і позначають буквою *t*. Западини між зубами називають *пазухами*. Тож розміри зубів залежать від їх висоти і кроку.



Мал. 49. Геометричні параметри зубців пилки: висота зуба та крок

Елементи зуба, завдяки яким проходить процес різання в усіх

ручних пил, майже однакові. У зубі пилки три кромки (мал. 50). У пилах саме різання виконує коротка ріжуча частина — передня ріжуча кромка, а передня та задня бічні кромки тільки підрізають відокремлені передньою кромкою волокна деревини. Виняток становлять зубці поздовжньої пилки, у яких бічні грані не пачуються.

У процесі пиляння деревних матеріалів поживкою утворюється тирса, яка збирається в пазухах зубців, тож для пиляння деревини м'яких порід треба обирати пили з більшою висотою та кроком зубців (у таких пил пазухи більші, отже вони менше забиваються тирсою і створюють менший опір під час пиляння).

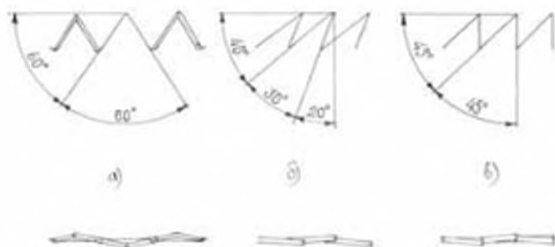
Що менший кут загострення, то легше різати. Проте деревина таких порід, як дуб, бук, береза, має значну твердість, і при малому куті загострення пилка швидко тупиться і навіть кришиться (ламається). Тому на практиці кут загострення роблять зазвичай 20–35° і більше. Під час роботи ріжуча кромка клину (різця) поступово затуплюється. Така кромка частинки деревини не перерізає, а вдавлює їх, зминає і розриває. Тому через деякий час роботи, внаслідок затуплення ріжучої кромки різця, зусилля, необхідні для розрізання волокон, потрібно поступово збільшувати.

З підвищенням вологості механічні властивості деревних матеріалів (міцність, пружність, твердість) знижуються.

Використовують три форми зуба пилки залежно від напрямку пиляння (поперечне, поздовжнє та змішане). Щоб пересвідчитися, як діє кожна з цих пилок, треба у кожному випадку спочатку обрізати дошку по довжині (пиляння впоперек волокон), а потім ще розпиляти вздовж довгої сторони, щоб отримати два бруски (пиляння вздовж волокон).



Мал. 50. Елементи зубця пилки, які підлягають загостренню



Мал. 51. Форма зубців пилки залежно від напрямку пиляння

Виявляється, що пилка з формою зубців, показаних на рис. 51, а, легко і швидко пиляє дошку тільки впоперек волокон (мал. 54), пилка з формою зубців, як на малюнку 51, б, достатньо легко й швидко пиляє дошку вздовж волокон (мал. 52). У цьому разі після того, як полотно пилки достатньо глибоко загуриться у матеріал, варто вставити клинок у пропил на кінці дошки — пиляти стає значно легше (мал. 53). Пилка з формою зубців, показаних на мал. 51, в, майже з однаковим успіхом виконує обидві операції.



Мал. 52



Мал. 53



Мал. 54

Залежно від типу запланованого пиляння треба обирати й пилку з відповідною формою зубців. Слід додати, що пилка

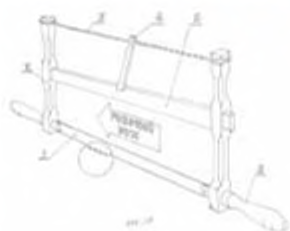
для поперечного пиляння знімає стружку, рухаючись в обох напрямках (на себе і від себе), а пилки для повздовжнього та змішаного пиляння знімають стружку, тільки коли ви рухаєте їх від себе.

Лучкова пила (мал. 55) отримала таку назву, оскільки її полотно кріпиться у пристрої, який має назву «лучок», мабуть, за схожість зі стрілецьким луком та наявність у нього такого елемента як тятива.

Для більшості операцій з пиляння деревини при ручній обробці рекомендується використовувати лучкові пилки з дрібним зубом. Лучкова пила призначена для поздовжнього й поперечного розпилювання деревини. У загальному вигляді — це лучок (станок) з натягнутим полотном. Лучкові пилки бувають: розпусні — для повздовжнього пиляння; поперечні — для поперечного розпилювання; викружні — для криволінійного (фігурного) пиляння.

Вузька ножівка викружна (мал. 56) слугує для розпилювання тонких пиломатеріалів, випилювання криволінійних наскрізних отворів у деталях великої товщини й виконання наскрізних пропилів.

Невеличкий розмір (по ширині) полотна, а також форма та напрямок нахилу її зубців відповідає призначенню для змішаного пиляння і це виправдано, оскільки викружна пила, пиляючи по криволінійним контурам, повинна пиляти однаково



Мал. 55. Лучкова пила та її складові частини:

- 1 — полотно пилки;
- 2 — поперечник;
- 3 — тятива;
- 4 — закругник;
- 5 — середник;
- 6 — рукоятка



Мал. 56. Напрямок робочого руху під час пиляння викружною пилою

добре, як у поздовжньому, так і в поперечному напрямках. Нахил зубців до руків'я дозволяє забезпечити жорсткість полотна при роботі, оскільки зусилля різання прикладається до пилки в процесі її руху на себе (при зворотному нахилі зубців вузьке полотно не забезпечувало б його жорсткості).

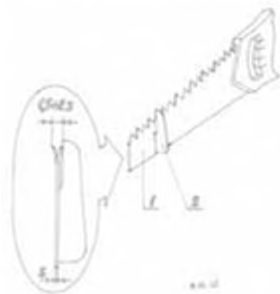
Також процес пиляння та легкість, з якою воно здійснюється, залежать від такої ознаки у зовнішньому вигляді зубців пилки, як розвід.

► **Розвід** — це відгинання вершин зубців послідовно у правий та лівий бік на величину, що не перевищує значення товщини матеріалу, з якого виготовлено полотно пилки.

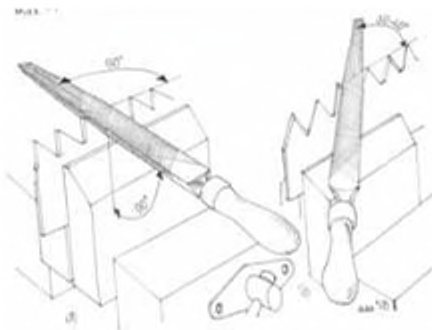
Пилки ножівок та лучкових пил з крупними зубцями розводять і заточують, а з дрібними — переважно заточують, але не розводять. Пояснюється це тим, що в столярних роботах використовують абсолютно сухий матеріал, полотно лучкових пилочок тонке (0,5... 0,8 мм), розміри пропилів за довжиною не особливо великі, так що небезпека затискання полотна майже виключається, а дрібні зубці з кроком 2...3 мм дуже важко розвести. Чистота роботи заточених, але не розведених пилочок з натягнутим полотном набагато вища, ніж одноручних ножівок з розводкою, що особливо важливо при виконанні точних пропилів. При розпилюванні сирої деревини розводка має бути максимальною, а при роботі з сухою деревиною — складати 1,5 товщини полотна пилки. Ширина пропилу не має бути більше подвійної товщини полотна.

Правильність розведення пили перевіряють шаблоном (мал. 57), пересуваючи його уздовж полотна.

Щоб нагострити пилки для поздовжнього пиляння, в яких зуби мають форму косокутних трикут-



Мал. 57. Шаблон для контролю правильності розведення зубів пили:
1 — пила; 2 — шаблон



Мал. 58. Загострення зубів пилок:
а — поздовжніх, б — поперечних

ників, напилок вкладають у западину між зубами та м'якими стійкими рухами спилоють передню грань першого зуба і задню грань наступного до повного загострення першого зуба. При цьому треба стежити за тим, щоб напилок був чітко перпендикулярним до площини полотна (мал. 58). Зуби поздовжньої пилки гострять лише з одного боку.

Пилку для поперечного пиляння загострюють по гранях зубів зняттям фаски під кутом 30–40°, щоб вершина зуба стала тригранним вістряем. Зуби гострять через один, при цьому треба ретельно стежити за западиною між зубами, щоб загострені фаски точно збігалися, не було виступів та зайвих впадін. Вершини зубців по всій довжині полотна також повинні знаходитися на одному рівні.

Чи добре засвоїли?

1. Як інструменти для пиляння розподіляються за принципом закріплення робочого полотна?
2. Назвіть назви інструментів для пиляння деревини.
3. Як розрізняються пилки за формою зуба та за напрямом пиляння?
4. Для чого виконується розведення зубців пилки та їх загострення?

§ 14. ПРИПУСКИ НА ПИЛЯННЯ, ПРИЙОМИ ЗАПИЛЮВАННЯ ТА ПИЛЯННЯ. СТУСЛО ТА ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ

Опорні поняття: прийоми запилювання та пиляння, припуски на пиляння, стусло.

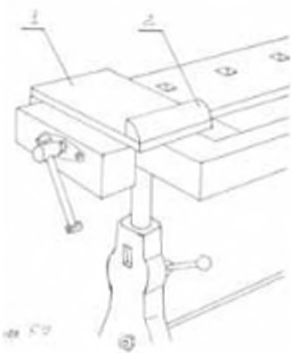
При ручній обробці деревини користуються різноманітними прийомами пиляння за допомогою ручних пилок, різними пристроями для закріплення деталей і шаблонами для спрямування пилки.

▶ **За видом закріплення деталі під час пиляння розрізняють горизонтальне та вертикальне пиляння.**

Пиляння за прямолінійним контуром заготовок з пиломатеріалів виконують столярними ножівками з великим або середнім за розмірами зубом. Заготовки при цьому розміщуються у горизонтальному положенні. Точне і якісне пиляння має велике значення в роботі, оскільки воно набагато знижує трудомісткість подальшої обробки деталей. Пиляння вимагає надійного закріплення заготовки.

З цією метою використовують спеціальну підкладну дошку, яку можна встановити на столярному верстаку (мал. 59). При цьому вона складається з дошки основи (позиція 1) та власне упору (позиція 2).

Розглянемо правильну робочу позу під час виконання операції пиляння, а також послідовність дій під час пиляння ножівкою. Пиляння ножівкою починають із запилювання. Для цього пилу встановлюють зубцями справа



Мал. 59. Будова та встановлення підкладної дошки для запилювання та пиляння

від лінії розмітки і до полотна пилки прикладають дерев'яний брусок, котрим спрямовують полотно в процесі його зворотно-поступальних рухів на місці, обраному для виконання пропилу (мал. 60).

Повільним рухом на себе роблять початкове заглиблення, при цьому ліва рука повинна щільно притискати заготовку до підкладної дошки і її упору, а права, поступово збільшуючи довжину переміщення, здійснювати рівномірні зворотно-поступальні рухи пилкою. При цьому треба старанно зберігати напрям руху пилки вздовж лінії розмітки (мал. 61).

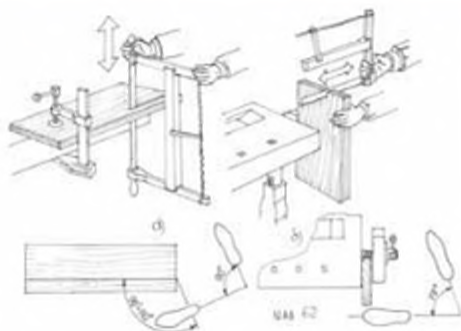
Операцію пиляння лучковою пилкою також зазвичай здійснюють у двох напрямках: уздовж і впоперек волокон деревини. Ці операції виконують різними прийомами. При поздовжньому пилянні матеріал закріплюють на дошці верстака або затискають струбцинкою так, щоб відпилована частина заготовки виступала за межі верстака. Полотно лучкової пилки встановлюють майже під прямим кутом до площини станка. Правою рукою працюючий бере пилку за ручку, охоплюючи трохи і місце з'єднання стояка з ручкою. Лівою рукою бере за стояк там, де на ній розміщена тятива. Потім працюючий стає обличчям до лінії розпили, трохи розставивши ноги для більшої



Мал. 60. Процес запилювання заготовки за розміткою



Мал. 61. Робоча постава при виконанні запилювання та пиляння



Мал. 62. Прийоми роботи лучковою пилкою та положення працюючого: а — поздовжнє пиляння в розмах; б — поздовжнє пиляння у вертикальному напрямі; в — «запилювання під брусом»; г — поперечне пиляння

стійкості, і легкими рухами зверху вниз запилює матеріал (мал. 62).

Пилка має весь час рухатися у вертикальному положенні, лише наприкінці руху відхиляючись до ніг працюючого. Під час руху пилки вгору її полотно трохи відводять назад від місця розпилу. Відпилюють заготовку обов'язково до кінця, не допускаючи, щоб відколювалася частина дошки.

При іншому способі поздовжнього пиляння дошку закріплюють вертикально, а пилка під час розпилювання рухається у горизонтальній площині. Цей спосіб розпилювання дерева використовується у двох випадках: по-перше, коли треба в поперечному напрямі відрізати частину дошки певної довжини; по-друге, коли треба, закріпивши невеликий кусок деревини у поздовжньому затискачі столярного верстака, розпиляти його вздовж волокон.

Лівою рукою працюючий тримає кінець дошки, а правою — пересуває пилку. Тримать пилку за стоек біля самої ручки; запилюють деревину повільним рухом полотна на себе.

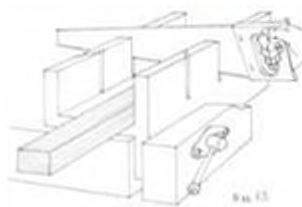
Також при запилюванні довгих та вузьких заготовок та розпилювання їх під заданим кутом (45°, 90°) слід використовувати столярне стусло — короб для розпилювання. Стусло може

мати у перерізі форму, яка нагадує літеру «Ч» (мал. 66, що дозволяє вперти його на край верстака) або перевернуту літеру «П» (мал. 63). Така форма дозволяє затиснути його між кілком та заднім затискачем столярного верстака. Під час роботи заготовка вкладається між бічними стінками з пропилами для полотна ножівки. Залежно від потрібного кута, під яким треба розпиляти заготовку, полотно пилки вставляється у пропил з кутом 90° або 45° до осі деталі.

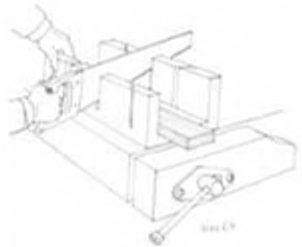
Під час пиляння треба дотримуватися таких правил.

Правила виконання операції пиляння:

1. Обрати правильне положення тіла (мал. 64), злегка нахилитися уперед, але спину тримати рівно. Кут між лівою ногою, яка встановлюється паралельно напрямку руху пилки та правою, злегка відставленою вбік і назад, повинен становити $70-80^\circ$.
2. Лівою рукою утримувати заготовку, а правою здійснювати процес пиляння (тулуб при цьому залишається нерухомим). Під час роботи треба також стежити й за тим, щоб інструмент не торкався ріжучою кромкою частин верстака або пристосовань (лещат, струбцин, підкладної дошки тощо).
3. Не тиснути сильно на пилу і не здійснювати занадто різких рухів.
4. Закінчуючи процес розпилювання заготовки, сповільнити зворотню-поступальні рухи пилкою. Стежити за дотриманням кута між лінією зубів ножівки та площиною заготовки (для пиломатеріалів у межах $30-45^\circ$) (мал. 64). Під час виконання трудової операції пиляння обов'язковим є дотримання правил безпечної праці.



Мал. 63 Стусло у формі літери «С»



Мал. 64. Стусло у формі літери «П»

Правила безпечної праці під час пиляння

1. Пиляння виконувати справною, добре розведеною і гостро заточеною пилкою (не перевіряти ступінь загострення зубів пальцями руки).
2. Класти ножівку на верстак або стіл зубцями від себе.
3. Забезпечити надійне кріплення або утримання заготовки.
4. Користуватися при запилюванні спеціальним брусом.
5. Не здійснювати різких рухів у процесі пиляння, не тримати ліву руку близько до полотна пилки.
6. Не залишати пилку в пропилі, якщо тимчасово припиняється робота.
7. Не відволікатися під час роботи.
8. Не здмухувати та не змітати рукою стружку, користуватися для цього щіткою.

Чи добре засвоїли?

1. Які пристосування треба використовувати при виконанні пиляння по прямолінійному контуру?
2. Які вимоги до робочої постави при пилянні ножівкою?
3. Який кут повинен бути між лінією зубців ножівки та площиною заготовки під час пиляння?
4. Як правильно класти ножівку на робоче місце у перервах між роботою?
5. Випиляйте за допомогою ножівки прямолінійну заготовку за заданими розмірами.

Додаткова інформація

Тулуб під час роботи не розхитуйте у такт процесу пиляння, лівою рукою підтримуйте заготовку.

Цікаво знати

Людина користувалася пилкою з давніх давен. Зображення процесу пиляння знайдено на стінах поховання, вік якого визначається XVII ст. до н. е.

§ 15. ПРОЦЕС СТРУГАННЯ ДЕРЕВИНИ, ІНСТРУМЕНТ ТА ПІДГОТОВКА ЙОГО ДО РОБОТИ. ПРИЙОМИ РОБОТИ ТА ПЕРЕВІРКА ЯКОСТІ ОБРОБЛЕНОЇ ПОВЕРХНІ

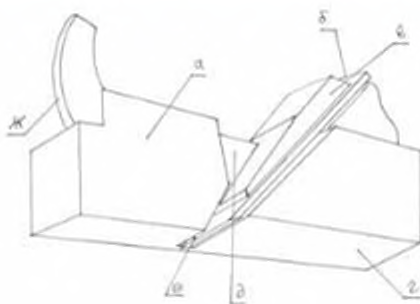
Опорні поняття: стругання, рубанок, шерхебель, фуганок, колодка, заліско, техніка стругання.

▶ **Стругання** — це процес різання деревини з утворенням стружки, при якому оброблена поверхня, поверхня різання та площина різання збігаються.

Стругання застосовують для надання деталям правильної форми, точних розмірів і потрібної якості обробки поверхні деревини. Залежно від напрямку стругання відносно волокон розрізняють три основні види стругання: 1) уздовж волокон (поздовжнє); 2) упоперек волокон (поперечнє); 3) перпендикулярно до волокон (торцеве).

Інструменти, які використовуються для стругання деревини, конструктивно виконані у вигляді рубанків.

▶ **Рубанок** — це дерев'яна колодка, в яку вставлене заліско, закріплене клином (мал. 65).



Мал. 65. Будова рубанка:

а — колодка; б — заліско; в — клин; г — підшова; д — льоток;
е — проліт; ж — ручка

Нижня площина колодки називається *підшовою*. Форма підшови залежить від призначення інструмента. Для стругання плоскої поверхні підшова плоска, а для стругання кривих і профільних поверхонь вона має профіль деталі, яку бажають отримати.

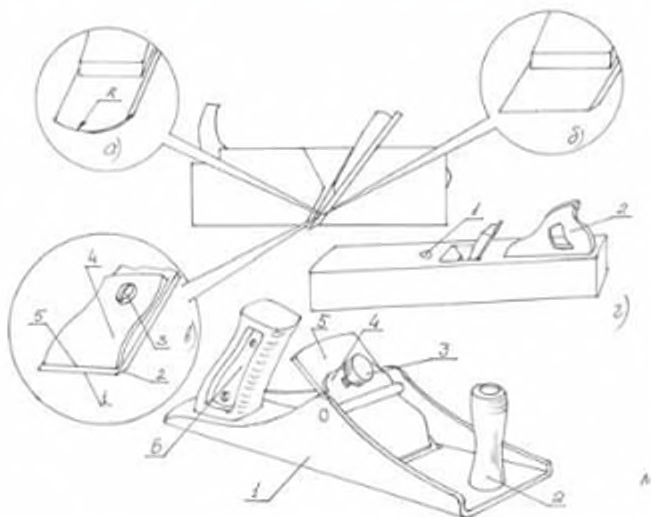
У колодці для встановлення залізка є *льоток* — наскрізний отвір, що поступово звужується донизу. Він виходить на підшову у вигляді прорізу 5–6 мм завширшки, який називається прольотом. Чим вузьчий проліт, тим ближче протискуються волокна до різальної кромки і тим чистішою виходить оброблювана поверхня.

На бічних стінках льотка є *заплички* 3–5 мм завширшки, які служать опорою при затисканні залізка *клином*. Залізко ручного стругального інструмента — це пластини, виготовлені з інструментальної сталі, загартовані для збільшення строку експлуатації та однобічно загострені під кутом 30–35°.

Для отримання при струганні особливо чистої поверхні застосовують залізку з верхньою накладкою, які називаються *подвійними*. Подвійне залізко складається з власне залізка, яке має поздовжній проріз для гвинта, і накладки з різьбовим отвором у верхній частині та злегка загнутим нижнім кінцем. Накладка виконує роль *стружкалама*, який спрямовує і надламує стружку, що сприяє утворенню чистої поверхні обробки.

Колодки і клини стругальних інструментів виготовляють з деревини твердих листяних порід: бука, граба, клена, груші або ясеня. Щоб зменшити можливе жолоблення колодки, її склеюють з двох брусків. Верхній брусок часто виготовляють з деревини берези.

Залежно від форми та призначення використовуються різні типи рубанків. *Шерхбель* (мал. 66, а) використовується для чорнового стругання дошок і брусків. Різальна крайка залізка шерхбеля має заокруглену форму і дає можливість знімати грубу стружку, залишаючи на струганій поверхні досить глибокі борозенки. Лезо залізка виступає над підшовою на 3 мм.



Мал. 66. Інструмент для стругання плоских поверхнь:

- а — шерхебель; б — рубанок з одинарним залізком; в — рубанок з подвійним залізком; г — фуганок (1 — ударна кнопка; 2 — ручка); д — подвійний ніж (1 — різальна крайка; 2 — фаска); з — кріпильний гвинт; 4 — стружколам; 5 — крайка стружколама); е — шліфтик; ж — торцевий рубанок; з — металевий рубанок (1 — колодка; 2 — ріжок; 3 — кріпильний гвинт; 4 — притискач; 5 — залізо; 6 — ручка)

Рубанок з одинарним залізком (мал. 66, б) застосовують для вирівнювання поверхні після обробки шерхебелем. Рубанок зістругує борозенки, зроблені шерхебелем, однак навіть після стругання ним отримується поверхня ще недостатньо гладенькою. Лезо залізка рубанка прямолінійне.

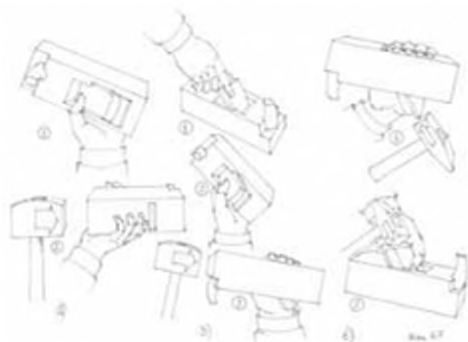
Рубанок з подвійним залізком (мал. 66, в) служить для чистового стругання деталей, а також зачищення задирок, завилькуватих місць і складених виробів. Заліско рубанка має металевий стружколам, крайка якого паралельна лезу та віддалена від нього на 0,5–2 мм.

Фуганок (мал. 66, з) застосовують для точного, чистового стругання площини під лінійку, тобто для надання деталям правильної форми. Цього досягають завдяки довгій (700 мм) і важкій колодці. Залізко у фуганка найчастіше подвійне, що дає можливість не лише вирівнювати деталі, а чисто їх ви-стругувати.

Торцевий рубанок (мал. 66, ж) служить для зачищення торців та сучкуватих місць. Відрізняється від звичайного рубанка тим, що залізко встановлюється не під прямим кутом до поздовжньої крайки підшви колодки, а під кутом 80°.

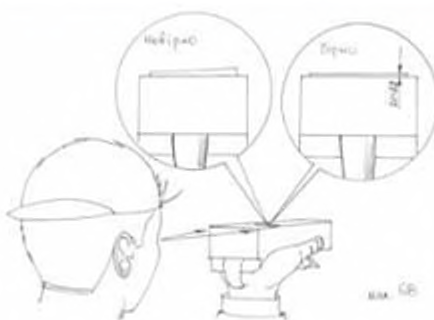
Налагоджування стругального інструменту

Продуктивність праці та якість виробів багато в чому залежать від підготовки і налагодження стругального інструменту. Налагодження рубанка полягає в розбиранні, гострінні різальної кромки залізка та правильному складанні його (мал. 67). Для розбирання рубанок беруть у ліву руку і, притримуючи великим пальцем залізко в лютку, вдаряють киянкою по хвостовій частині колодки. При розбиранні фуганка ударяють по металевій кнопці в передній частині колодки.



Мал. 67. Налагоджування рубанка:

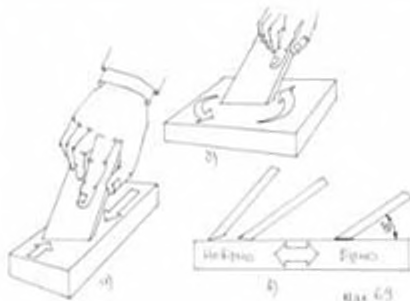
- а — розбирання (1 — рубанок у руці; 2 — удар по задньому торцю);
 б — складання (1 — вставляння залізка; 2 — притримування залізка);
 3 — удар по передньому торцю); в — налагоджування (1 — випускання залізка; 2 — закріплення залізка)



Мал. 68. Прийоми налагодження рубанка

Правильність випуску різальної кромки залізка перевіряють на око, піднімаючи рубанок підшвою догори і передньою частиною до себе (мал. 68). Лезо повинно виступати з підшви на 0,1–0,3 мм. Слід пам'ятати, що тільки в шерхебеля можна випускати лезо до 3 мм. Остаточню залізку закріплюють клином, злегка вдаряючи по ньому молотком. Клини повинен бути добре припасований і наглухо притиснутий до залізка.

Залізку рубанка можна загострити на бруску. У такому разі його гострять рівномірними прямолінійними або коловими рухами (мал. 69, а), постійно змочуючи брусок водою.



Мал. 69. Загострення залізка рубанка

При загостренні залізка на бруску потрібно стежити за кутом нахилу до площини загострювання, щоб не допустити завалів крайок фаски.

Після гостріння лезо залізка правлять на дрібнозернистому бруску (мал. 72, б), злегка змочуючи його водою або оливою. Кут загострення залізка перевіряють шаблоном, а правильність загострення — косинцем або лінійкою. Лезо різального інструмента має бути гострим, з добре відшліфованою фаскою. Ширина фаски загостреного різця повинна бути однаковою по всій довжині. Профільний різальний інструмент з невеликою кривизною леза, як, наприклад, у шерхебеля, загострюють аналогічно, як і прямі, на краю плоского дрібнозернистого бруска.

Стругання деревини ручним інструментом

Матеріал закріплюють на верстатній дошці так, щоб напрям руху рубанка збігався з напрямом волокон. Це важливо для запобігання утворення задирок. Якщо матеріал затискають на верстаку з двох боків, то треба стежити, щоб його не вигнуло дугою. Зігнута деталь вистругується посередині більше, ніж на краях, і буде непридатною для подальшої обробки. Щоб не було вигинання, гвинти верстака потрібно загвинчувати не дуже сильно, а після затискання кілька разів вдарити дерев'яним молотком — киянкою по середній частині деталі. Відсутність вигину перевіряють на око.

Рубанок беруть лівою рукою за ріжок, правою — впираються у затилок колодки та стають впівоберта до верстака, виставивши вперед ліву ногу (мал. 70, а). Плавними, але швидкими, на повний розмах рухами рук починають стругати, намагаючись не рухати корпусом, бо це лише втомлює працюючого, а роботу не прискорює. Пересуваючи рубанок до себе, його трохи піднімають, щоб не зашліфувати лезо різця.

Спочатку стругають деталь по всій ширині на відстань розмаху рук. Потім — наступну ділянку; і так до кінця. На початку і наприкінці дошки частина рубанка виходить за її межі, що часто призводить до «завалювання» кінців дошки. Щоб запобігти цьому, треба на початку дошки натискати



Мал. 70. Техніка стругання ручним інструментом:

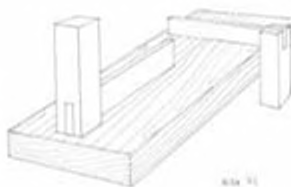
а — постава учня під час стругання рубанком; б — прийоми стругання рубанком вздовж дошки; схема натискання на колодку рубанка на початку і наприкінці дошки; стругання торця дошки

сильніше на передню, а наприкінці — на задню частину колодки рубанка (мал. 70, б).

Торці стругають короткими навскісними рухами рубанка. Спочатку торцюють одну половину до середини торця, а потім другу зустрічними рухами з протилежного боку. Якщо намагатися вистругати торець відразу на всю його довжину, то це майже завжди приводить до відколювання бічних кромek деталі.

Вистругані деталі, тобто площини і перпендикулярність граней, перевіряють за допомогою косинця і лінійки «на просвіт». Щоб перевірити правильність плоскої поверхні, до неї притискають ребро завчасно перевіреної лінійки або пера косинця і переміщують вздовж, впоперек і по діагоналях деталі (мал. 71).

Якщо лінійка скрізь щільно, без просвітів, прилягає, то площина вистругана правильно. Перпендикулярність граней перевіряють косинцем: колодку косинця



Мал. 71. Перевірка правильності струганої поверхні

притискають до однієї з граней (вже перевіреної лінійкою), а перо — до іншої. Пересуваючи косинець вздовж площини, неправильно вистругані місця можна помітити за просвітами між ребром пера та гранню деталі.

Чи добре засвоїли?

1. Назвіть інструменти, за допомогою яких здійснюється трудова операція стругання пиломатеріалів.
2. Які прийоми використовуються для налагодження рубанка?
3. Якими повинні бути вильоти лез над підшовою рубанка та шерхебеля?
4. Навести прийоми перевірки правильності струганої поверхні.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 5

ВИПИЛЮВАННЯ ТА СТРУГАННЯ ЗАГОТОВКИ У ЗАДАНИЙ РОЗМІТКОЮ РОЗМІР

Обладнання та матеріали:

- заготовки з пиломатеріалів (брусок, дошка, рейка) розмічені для випилювання заготовок для декоративного підсвічника (дивись практичну роботу № 4), ножівка по дереву, лучкова пила, рубанок, контрольно-вимірювальний інструмент (лінійка, косинець, рейсмус).

Послідовність виконання роботи

1. Виконати закріплення пиломатеріалів у затискачі столярного верстака.
2. Провести випилювання заготовок за виконаною розміткою, стежачи за тим, щоб лінія розмітки залишилася на заготовці.
3. За допомогою рубанка обробити заготовки до номінальних розмірів, вказаних на кресленнику.
4. За допомогою косинця та лінійки провести контроль форми та розмірів у виготовлених деталях.

§ 16. ВИДИ З'ЄДНАНЬ ДЕТАЛЕЙ З ПИЛОМАТЕРІАЛІВ. РОЗМІЧАННЯ ТА ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИГОТОВЛЕННЯ ОДИНАРНОГО ШИПОВОГО З'ЄДНАННЯ. ДОЛОТА І СТАМЕСКИ ТА ЇХ ПРИЗНАЧЕННЯ

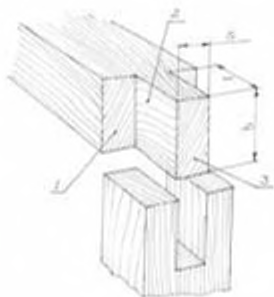
Опорні поняття: шипове з'єднання, кутове шипове з'єднання, шип, гніздо, вушко, довбання, долото, стамеска.

Шипові з'єднання

У процесі виготовлення столярних виробів основним видом з'єднань є шипове. Залежно від товщини виробів необхідної міцності бруски з'єднують на один, два і більше шипів. Збільшення кількості шипів підвищує площу склеювання. У шипових з'єднаннях гніздо або вушко повинні мати такі розміри, щоб шип щільно входив у них. На мал. 72 представлено основні елементи шипових з'єднань: *заплечики*, *бічна та торцева грані*.

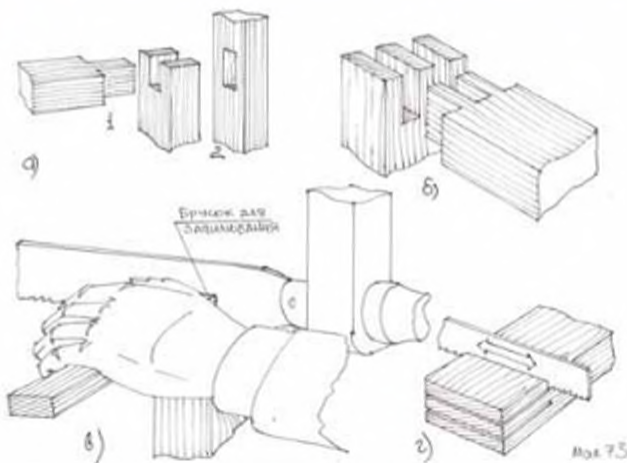
Шипові з'єднання брусків поділяються на кутові кінцеві, кутові серединні та кутові ящикові.

Кутові кінцеві з'єднання брусків представлені на малюнку 73. Найпоширеніший тип шипового з'єднання — в'язка на одинарний шип. Міцність шипового з'єднання залежить від точності обробки деталей і особливо від елементів з'єднання та правильності їх розмірів. Тому велике значення має розмітка шипового з'єднання. Щоб отримати більшу поверхню склеювання та більшу міцність, шипове з'єднання виконують подвійним або потрійним шипом.



Мал 72. Шипове з'єднання на один шип:

1 — заплечики; 2 — бічна грань шипа; 3 — торцева грань шипа; l — довжина шипа; s — ширина шипа; b — товщина шипа



Мал. 73. Види шипових з'єднань:

а — одинарний шип: 1 — кутове шипове з'єднання; 2 — Т-подібне шипове з'єднання; б — подвійний шип; в — положення полотна пилки при запилюванні шипів та проушин; г — спливання щічок.

Одинарний шип простіше виготовити, але він менш міцний у порівнянні з подвійним та потрійним шипом. Шипове з'єднання зазвичай виконують за допомогою шипів і вушок (мал. 73). Шипові з'єднання бувають одинарними, подвійними і потрійними.

Шипова деталь (мал. 72) складається із шипа із заплечиками l (довжина шипа — l , товщина — b , і ширина — s), а проушина — з вушка, обмеженого щічками. Замість вушка часто застосовують гнізда (мал. 73, а — 2).

Товщину шипа в кутових з'єднаннях прийнято приймати в таких межах: для одношипових з'єднань — від $1/3$ до $3/7$ товщини бруска, для двошипових — від $1/5$ до $2/9$, для тришипових — зазвичай $1/7$ товщини бруска. Ширина вушок повинна дорівнювати товщині шипа, а простіше бути такою, щоб шипи з невеликим зусиллям входили у вушка.

Заплечики мають бути однаковими і дорівнювати $1/3$ – $2/7$

одинарного шипа і $1/5$ – $1/6$ товщини бруска подвійного шипа.

Гнізда для глухого шипа повинні бути на 2–3 мм більше довжини шипа. Це необхідно для підготовки з'єднання і для стікання туди надлишків клею. Шипи виконують у горизонтальних брусках, вушка — у вертикальних.

Товщина шипа повинна бути такою, щоб він з невеликим зусиллям входив до вушка. Якщо ж він буде товще вушка або гнізда, то при вставці шипа в них деталь може розколоти. Коли шип тонше вушка або гнізда, то з'єднання виходить слабке. Іноді на такий шип наклеюють цупкий папір, що збільшує міцність з'єднання.

До точності виконання шипових з'єднань пред'являють суворі вимоги. Шипові з'єднання виконують в такій послідовності.

Насамперед, точно за розміром стругають бруски квадратної або прямокутної форми. Всі сторони брусків перевіряють косинцем.

Потім по кінцях брусків за допомогою гребінки проводять риски. Застосовуючи гребінку, риски проводять за один раз, незалежно від того, яке шипове з'єднання: одинарне, подвійне або потрійне. Риски проводять на двох протилежних сторонах бруска.

Коли застосовують рейсмус, то брусочки доводиться переставляти. Щоб риски були однаковими на всіх кінцях брусків, рейсмусом спочатку проводять їх по всій довжині брусків з двох сторін. Потім брусочки рейсмуса переставляють і точно також проводять риски по всіх кінцях.

Оскільки довжину шипа беруть рівною товщині бруска, то після проведення рейсмусом (поздовжніх) рисок треба провести ще й горизонтальні (поперечні) риски олівцем або шилом під кутник, обмежуючи цю довжину.

На брусках з вушками також проводять риски, обмежуючи їх висоту, яка повинна дорівнювати ширині шипа.

Після нанесення всіх рисок по кінцях брусків їх закріплюють у верстаку і приступають до запилювання шипів і вушок лучковою пилюкою або ножівкою з широким полотном. Лучкова пила продуктивніше ножівки.

При запилюванні полотно пилки повинно перебувати близько риски, і її лінія залишатися непошкодженою, тобто пила повинна йти від риски.

Під час запилювання шипів пила повинна йти з їх зовнішнього боку, а вушок — з внутрішнього (мал. 73, в, г).

У початковій стадії запилювання влаштовують запи́л, тобто заглиблюють полотно пилки на 2–3 мм в товщину деревини. Для цього полотно пилки ставлять збоку від риски на 1/4 її товщини. Пилу спочатку ведуть на себе, роблячи тим самим запи́л, при якому зуби пилки злегка вриваються в дерево. Потім пилку короткими рухами ведуть вперед, поступово поглиблюючи її в деревину на 2–3 мм. У міру поглиблення пилки в пропи́л пиляння виконують на повний розмах. Пиляти слід без натиску на пилку (мал. 73, в, г), інакше вона ухляється від свого напрямку (особливо лучкова). Під час роботи пилку направляють в потрібне місце шляхом повороту її рамки. Правильний розпил без перекосу повинен бути з обох боків шипа або вушка.

Виконавши всі пропи́ли, у шипових деталей спилують щічки (мал. 73, г), при цьому лінія пропи́лу повинна бути строго під прямим кутом або із скосом усередину, а не навпаки.

Шипи у вушка повинні з'єднуватися без додаткової підчистки стамескою з відповідною щільністю.

▶ **Довбання** — це столярна операція, внаслідок виконання якої отримують виступи (шипи) та отвори (гнізда) прямокутної форми для подальшого з'єднання деталей між собою.

Цю операцію виконують за допомогою доліт і стамесок.

Довбання ручним інструментом

▶ **Долото** — ручний інструмент для видовбування в деревині гнізд і вушок прямокутного перерізу (мал. 74).

Долото виготовляють зі сталльної пластини (стержня) прямокутного перерізу товщиною 8–11 мм; робочу частину долота на довжині до 80 мм загартовують.

Розрізняють долота теслярські (ширина лез — 10–16 мм), столярні (6–20 мм) та шипові (1,5–6 мм). З боку робочого кінця лезо загострюється під кутом 35–40°, а на другому кінці знаходиться хвостовик під ручку. Довжина фаски має дорівнювати 3,5 товщини стержня. Ручки доліт виготовляють з деревини твердих порід (клен, бук, граб). Для запобігання розколювання ручок, на них насаджують сталеві кільця.



Мал. 74. Столярне долото

▶ **Стамески (мал. 75)** застосовують для довбання гнізд і отворів у тонких деталях, підрізування деталей, які припасовують, виготовлення дрібних фасонних деталей, вирізування невеликих заглиблень тощо.

Стержень стамески виготовляють з інструментальної сталі та загартовують на довжині 60–70 мм. Стамески бувають плоскі (ширина — 3–50 мм) і напівкруглі (6–40 мм).

Стамески для довбання гострять під кутом 30°, для стругання — під кутом 20–25° і для різання — під кутом 15°.



Мал. 75. Інструмент для різання деревини:
а — плоска стамеска; б — півкругла стамеска

Величина кута загострення орієнтовно визначається довжиною фаски. Так, якщо кут загострення 15° , довжина фаски повинна дорівнювати 3,5 товщини стамески. Напівкруглі стамески гострять як по вгнутій, так і по опуклій поверхням. Під час роботи долотами користуються дерев'яними молотками-киянками.

Чи добре засвоїли?

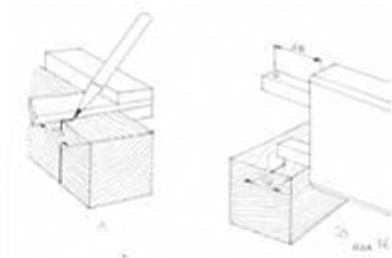
1. Як називаються кутові з'єднання деталей з пиломатеріалів?
2. Які види кутових шипових з'єднань існують?
3. Які інструменти бажано використовувати для розмітки шипів?
4. Назвати призначення долота та стамесок.

§ 17. ВИГОТОВЛЕННЯ ШИПІВ І ВУШОК, ДОВБАННЯ ГНІЗД

Опорні поняття: правила розмічання і запилювання шипів та вушок; прийоми роботи долотом та стамескою; довбання гнізд.

Виготовляючи шипове з'єднання, розраховують довжину і товщину шипа та глибину вушка. В нашому виробі роль шипа буде відігравати перемичка, на якій кріпляться тримачі для свічок (див. кресленняк виробу мал. 51). Довжина шипа і глибина вушка відповідають товщині з'єднуваних деталей і дорівнюють 20 мм. Товщина шипа $60 \times 0,4 = 24$ мм, ширина заплечиків $(60 - 24) / 2 = 18$ мм.

Після визначення розмірів заготовку розмічають. За допомогою кутника відмічають глибину вушка, довжину шипа й гнізда (мал. 76, а). Потім рейсмусом розмічають ширину заплечиків і товщину шипа. Одну ніжку рейсмуса висувають на 18 мм, а другу — на 18 мм + товщина шипа: $18 + 24 = 42$ мм і, впираючи колодку в базовий бік, проводять риски з усіх боків заготовки (мал. 76, б). Вушка, шипи й гнізда розмічають одним налагодженням рейсмуса.

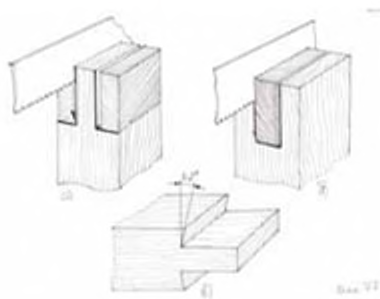


Мал. 76. Розмічання шипового з'єднання;
а — кутником; б — рейсмусом

Випилюють шипи й вушка дрібнозубою пилкою. При запилюванні шипа пилка повинна пройти із зовнішнього боку заготовки (мал. 80, а), а при запилюванні вушка — з внутрішнього (мал. 80, б). Якщо випилювання виконане правильно, шип щільно входить у вушко, не розколюючи його. Запличики шипа відпилюють пилкою з нахилом усередину $1-2^\circ$ (мал. 77, в).

Нахил забезпечує щільне прилягання запличика до деталі. Середину вушка й гнізда видовбують долотом.

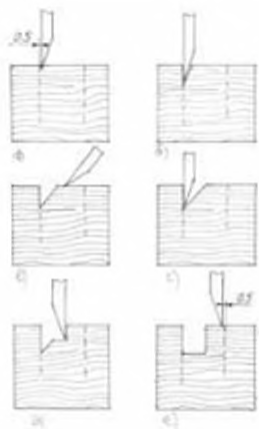
Виготовляючи шипові з'єднання вручну, отвори прямокутної форми роблять за допомогою долота і стамески. Така операція має назву добання гнізд. Гнізда, шипи і вушка розмічають олів-



Мал. 77. Запилювання шипового з'єднання:
а — шипа; б — вушка; в — запличиків



Мал. 78. Положення тіла при виконанні операції довбання гнізд та провущин



Мал. 79. Послідовність довбання гнізда

цем за допомогою кутника, рейсмуса й лінійки.

З попереднього параграфу ви вже знайомі з призначенням та будовою таких інструментів, як долото та стамеска.

Для довбання короткі заготовки затискають у верстаку, довгі довбають, сидячи на них. Якщо довбають стоячи, корпус тримають прямо (мал. 78), ноги на ширині плечей. Тілу надають стійкого положення.

Долото підбирають відповідно до ширини гнізда. Тримають його лівою рукою й установлюють на 0,5 мм від лінії розмітки. Спочатку долото ставлять вертикально (фаскою всередину гнізда) й ударяють по ручці киянкою (мал. 79, а). Долото заглиблюють в деревину (мал. 79, б). Потім його виймають і встановлюють з нахилом, відступивши 5–8 мм у напрямі до середини гнізда (мал. 79, в) і знов ударяють по ручці киянкою.

Зрізану частину деревини виймають з гнізда долотом. Так знімають шар деревини до середини гнізда. Потім такими самими прийомами видовбують другу половину гнізда з протилежного кінця (мал. 79, д, е). Наскрізні отвори спочатку довбають на половину глибини заготовки з одного боку, потім, перевернувши заготовку, закінчують довбати з протилежно-

го боку. Коли довбають наскрізні отвори, під заготовку підкладають дощечку або кусок фанери, щоб не пошкодити крипсу верстака. Вушко видовбують з двох боків, як показано на мал. 80.

Прийоми роботи стамесками

Як різноманітні роботи, що виконуються стамескою, так і різні прийоми роботи ними.

На мал. 81 показано приклади роботи стамескою.

1. Різання вздовж волокон — ліва рука спрямовує різальну грань стамески фаскою догори вздовж лінії зрізу, права — тисне на верхній кінець ручки;

2. Поперечне підрізування волокон — стамеску тримають правою рукою за шийку, буртик і нижню частину ручки, великий палець витягнуто вздовж ручки; різальна

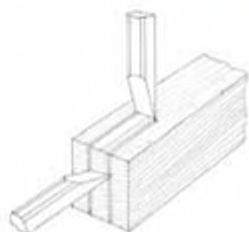
кромка розміщена під кутом до площини оброблюваної деталі фаскою назовні, лезо рухається навскіє; зняття поперечної фаски — правою рукою упирається в торець ручки, а лівою тримають стамеску фаскою назовні і спрямовують її вздовж кромки;

різання у торець — інструмент тримають так само, як і в другому випадку; ріжуть кутиком різальної кромки;

зняття поздовжньої фаски — стамеску тримають так само, як у другому і четвертому випадках; ліва рука спрямовує лезо стамески, яке пересувають з невеликим зусиллям;

зачищення гнізда — зачищають так само, як ріжуть вздовж волокон, але фаску стамески повертають до оброблюваної площини.

Порівнюючи описані прийоми, можна зауважити, що майже у всіх випадках ліва рука тримає стамеску та регулює гли-



Мал. 80. Положення долота під час довбання вушка



Мал. 81. Прийоми різання стамескою

бину різання, а права — натискає на ручку і створює потрібні для перерізування волокон зусилля.

Правила безпечної праці під час довбання деревини

Щоб досягти високої якості довбання й уникнути випадків травматизму, треба дотримуватися таких правил:

1. Працювати лише гострими долотами та стамесками. Ручки на них мають бути прямо та щільно насадженими на хвостовики. На торці ручок доліт насаджують металеві кільця, щоб запобігти їх розколюванню. Працювати долотами, стамесками та киянками, в яких ручки розколені або мають інші дефекти, забороняється.
2. Долота та стамески треба класти на верстак лише лезами від себе. При зберіганні доліт та стамесок у спеціальному інструментальному ящику їх ставлять лезом донизу.
3. Під час роботи стамескою деталь повинна лежати на верстаку. Забороняється різати деревину стамескою в напрямі руки, що підтримує деталь.
4. Забороняється працювати стамескою, упираючи деталь у груди або коліна.
5. Забороняється залишати долота або стамески на краю стола чи верстака, бо в разі падіння інструментів можна травмуватися.

Довбання вручну — трудомісткий і малопродуктивний процес. На деревообробних підприємствах отвори й гнізда роблять на свердильно-пазувальних і ланцюгово-довбальних верстатах.

При виконанні отворів, пазів і гнізд на верстатах продуктивність зростає в 10–15 разів.

Чи добре засвоїли?

1. Як розрахувати товщину одинарного шипа й ширину заплечиків?
2. Які інструменти використовують для довбання деревини?
3. Яка відмінність у застосовуваних трудових прийомах роботи стамескою та долотом?
4. Чому для довбання наскрізних отворів заготовку розмічають з обох сторін?
5. У яку послідовність виконується довбання вушка?

§ 18. ПРИПАСУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ШИПОВОГО З'ЄДНАННЯ. ВИКОРИСТАННЯ ПРИСТОСУВАНЬ ПРИ СКЛАДАННІ ШИПОВИХ З'ЄДНАНЬ

Опорні поняття: припасування, підгонка товщини шипа, підгонка довжини шипа, та заплечиків, попереднє складання, остаточне складання із склеюванням

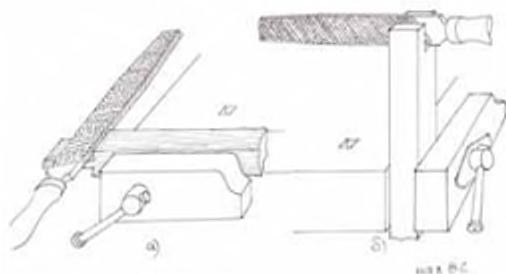
Правильно виготовлені шипові з'єднання досить щільні. Але при ручному виготовленні трапляються невеликі відхилення за розміром, які можна усунути підгонкою й припасуванням.

Підгонку шипа до гнізда (вушка) або підгонку вушка до шипа виконують за допомогою рашпіля (мал. 82).

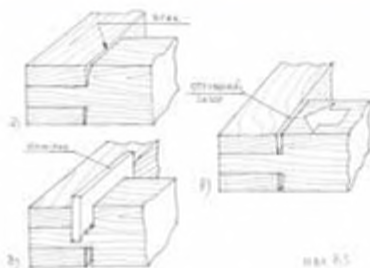
При нещільному приляганні заплечиків (мал. 83, а) їх припасовують ножівкою (мал. 83, б). Для цього ножівку ставлять впритул до гнізда (вушка) і роблять пропили на глибину заплечика з обох боків з'єднання. Рівномірний зазор (мал. 83, в) між гніздом (вушком) і заплечиками усувають глибокою посадкою шипа.

Складаючи шипові з'єднання, їх склеюють або скріплюють *нагельми*.

▶ **Нагелі** — дерев'яні (металеві) штирі з круглим чи квадратним перерізом.



Мал. 82. Підгонка шипового з'єднання рашпілем: а — шипа; б — вушка



Мал. 83. Припасування залечиків шипового з'єднання

Шипові з'єднання з м'якої деревини скріплюють нагелями з квадратним перерізом з деревини твердих порід (мал. 84, а). Для деталей з деревини твердих порід виготовляють круглі нагелі з м'якої деревини (мал. 84, б). Такий добір деревини й форми нагелів забезпечує найвищу міцність з'єднання. Збивають нагелі у заздалегідь просвердлені отвори (мал. 84, в).

Скорочення часу на окремі операції досягається за рахунок механізації окремих процесів складальних робіт і запровадженням низки допоміжних пристроїв.

Технологічний процес виконання складальних робіт містить такі операції: 1) попереднє складання виробу, а також його окремих вузлів; 2) остаточне складання виробу та його склеювання; 3) обробка складеного виробу та доведення до товарного вигляду.

Попереднє складання виконують без клею, тобто складають не остаточно. Мета попереднього складання — перевірка, а також припасування і підгонка деталей, якщо у цьому є потреба. Звичайно, попереднє складання може супроводжуватися певною обробкою, наприклад, зачищенням внутрішніх ребер брусків тощо.



Мал. 84. Закріплення шипового з'єднання

Остаточне складання столярних виробів полягає в їх склеюванні. Тобто після попереднього складання виріб розбирають, а всі шипові з'єднання змащують клеєм, затискають у спеціальних складальних пристроях. Далі здійснюють витримку протягом певного часу для остаточного тужавіння клею, тривалість якої залежить від виду клею і температурних умов.

Основні вимоги до виконання складальних робіт

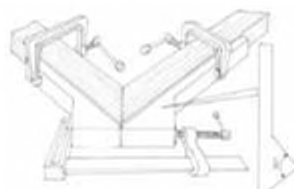
1. З'єднання всіх деталей і вузлів, що входять до складу виробу, має бути міцним і щільним. Нещільні з'єднання псують зовнішній вигляд виробу і можуть призвести до ослаблення з'єднань.
2. Складений виріб не повинен мати перекосів. Правильність складання перевіряється косинцем, а по діагоналі — лінійкою.
3. Усі деталі виробу повинні перевірятися за якістю деревини й рисунком. Складання виробу з бракованих деталей не допускається.
4. Зайвий клей, що витискається при складанні, треба зчищати.
5. Обробка складених вузлів і виробів дозволяється після повного тужавіння клею.

Затискання деталей для склеювання в умовах майстерень здійснюється механічним способом. З цією метою використовуються різні затискачі, струбцини, хомути різної конструкції (мал. 85).

При виготовленні столярних виробів і меблів клейові з'єднання застосовують: для склеювання заготовок по товщині та ширині; склеювання шипових з'єднань; приклеювання об-



а



б

Мал. 85. З'єднання деталей і вузлів склеюванням:

а — струбцини різних конструкцій;

б — затискання деталей для склеювання

лицювання. Для склеювання деталей у шкільних майстернях використовують столярний та казеїновий (клеї тваринного походження) та синтетичний клей ПВА. Оскільки клей ПВА випускається промисловістю готовим до використання то його простіше використовувати у навчальному процесі. Також для склеювання деталей з деревини промисловість почала випускати сучасний водно-дисперсійний клей-експрес «Момент-столар». Цей клей є абсолютно нетоксичним і вогнебезпечним.

Чи добре засвоїли?

1. Які інструменти застосовують для припасування елементів шипових з'єднань?
2. Які додаткові елементи застосовують для кріплення шипового з'єднання?
3. Назвіть етапи виконання складальних операцій при виконанні шипового з'єднання.
4. Як клей впливає на міцність і надійність шипового з'єднання?

ПРАКТИЧНА РОБОТА 6

ВИГОТОВЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ШИПОВОГО З'ЄДНАННЯ НА ЗАГОТОВКАХ ВИРОБУ ТА ЙОГО СКЛАДАННЯ

Матеріали, інструменти, обладнання:

- столярний верстак, пила-ножівка та лучкова пила, рашпіль, струбцини, клей, киянка, заготовки з розміченими шиповими з'єднаннями.

Послідовність виконання роботи

1. За розміткою зарізати шип та вушко.
2. Виконати довбання середньої частини вушка та отвору в основі підсвічника (мал. 48).
3. Припасувати окремі деталі виробу у місцях шипового з'єднання.
4. Виконати попереднє складання виробу з контролем якості припасування його деталей.
5. Виконати остаточне з'єднання деталей на клею та зафіксувати їх за допомогою нагелей та струбцин.

§ 19. ПРОЕКТУВАННЯ ТА ВИГОТОВЛЕННЯ ВИРОБІВ ІЗ ПИЛОМАТЕРІАЛІВ, ЩО МІСТЯТЬ У СВОЇЙ КОНСТРУКЦІЇ ШИПОВЕ З'ЄДНАННЯ

Опорні поняття: деталь, складальна одиниця, розмічання шипового з'єднання на заготовках, технологічна карта.

Ознайомившись із властивостями такого конструкційного матеріалу, як деревина та видами пиломатеріалів, вивчивши різні конструктивні види з'єднання деталей виробу з деревини, можна перейти до такого виду діяльності, як проектування та виготовлення комбінованих виробів з деревини які складаються з певної кількості деталей з'єднаних між собою за допомогою пазів та шипів.

Термін «комбінований» свідчить про те, що готовий виріб буде отримано після виготовлення його окремих деталей та з'єднання їх у єдине ціле.

Проектування та виготовлення виробу розпочинають з вибору й обговорення завдання. Обирати виріб для виготовлення треба, керуючись певними потребами у використанні готового виробу в побуті та навчальному середовищі, а також наявними знаннями та вміннями з виконання технологічних операцій для його виготовлення. У практичній роботі № 4 на сторінці 77 було показано кресленники такого виробу, як підсвічник, що є елементом декорування власного помешкання. Форма окремих деталей та спосіб їх з'єднання для отримання готового виробу дозволяє краще засвоїти теоретичний матеріал та практичні вміння опановані учнями у попередніх параграфах. Майбутній виріб (підсвічник) складатиметься з кількох деталей, виготовлених із пиломатеріалів заданого розміру (брусків з поперечними розмірами 45×45 мм. та дошки товщиною 25 мм.). Підсвічник, як об'єкт праці також можна використати для проектної діяльності з метою розробки його форми та конструкції більш пристосованої до виробничо-технологічних умов вашого навчального закладу. Представлений на кресленку виріб складається з п'яти деталей (мал. 48): тримача для

свічки 1 (2 штуки); коромисла 2; стійки 3; основи 4. Креслення підсвічника і послідовність розмічання окремих його деталей було розглянуто в § 12 (мал. 48). Усі шипові з'єднання, передбачені у конструкції світильника повинні бути припасовані для їх щільного з'єднання та остаточно зібрані із застосуванням клею. Оптимальна послідовність трудових операцій представлена у наведеній нижче технологічній карті.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА № 6

ВИГОТОВЛЕННЯ ДЕКОРАТИВНОГО ПІДСВІЧНИКА

Перелік деталей виробу				
№ деталі	Назва	Кількість	Матеріал	Розміри, мм
1	Тримач для свічки	2	Брусок із сосни або ялиці	45×45×65
2	Коромисло	1	Рейка із сосни або ялиці	12×35×230
3	Стояк	1	Брусок із сосни або ялиці	45×45×185
4	Основа	1	Дошка із сосни або ялиці	200×140×25

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА

Послідовність виконання роботи	Зображення процесу	Інструменти та пристрої
Деталь 1		
1. Отримати від учителя заготовку з розмірами 45×45×65 і обробити її до розмірів вказаних на кресленку		Рубанок, рашпіль, косинець, лінійка

2. Розмітити на заготовці провущину та центр отвору для кріплення свічки		Косинець, лінійка або шаблон для розмічання провущини, олівець
3. Виконати провущину у тримачі для свічки за розміткою		Лучкова пила, долото з шириною леза 10 мм, киянка
4. Висвердлити глухий отвір для закріплення свічки		Перове або спіральне свердло для робіт по дереву \varnothing 20 мм, свердлильний верстат
5. Зачистити поверхню деталі шліфувальною шкуркою		Брусок з шліфувальною шкуркою та шліфувальна шкурка із зернистістю 100–150
Деталь 2		
6. Отримати від учителя заготовку з розмірами 12×35×230 і обробити її до розмірів вказаних на кресленнику		Рубанок, рашпіль, косинець, лінійка
7. Зачистити поверхню деталі шліфувальною шкуркою		Брусок із шліфувальною шкуркою та шліфувальна шкурка із зернистістю 100–150

Деталь 3

8. Отримати від учителя заготовку з розмірами 45×45×185 і обробити її до розмірів вказаних на кресленку



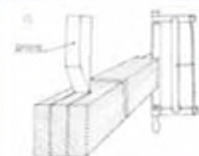
Рубанок, рашпіль, косинець, лінійка

9. Розмітити на різних сторонах заготовки провущину та шип за розмірами вказаними на кресленку або за шаблоном



Косинець, лінійка або шаблон для розмічання провущини та шипа, олівець

10. Виконати провущину та шип за розміткою на заготовці



Лучкова пила, долото з шириною леза 10 мм киянка

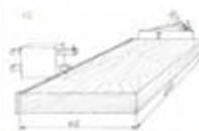
11. Зачистити поверхню деталі шліфувальною шкуркою



Брусок з шліфувальною шкуркою та шліфувальна шкурка із зернистістю 100–150

Деталь 4

12. Отримати від учителя заготовку з розмірами 205×145×25 і обробити її до розмірів вказаних на кресленку



Рубанок, рашпіль, косинець, лінійка

13. Розмітити на заготовці провущину за розмірами вказаними на кресленку або за шаблоном



Косинець, лінійка або шаблон для розмічання провущини, олівець

14. Виконати провущину за розміткою на заготовці



Косинець, лінійка або шаблон для розмітання провущини, олівець

15. Зачистити поверхню деталі шліфувальною шкуркою



Брусок із шліфувальною шкуркою та шліфувальна шкурка із зернистістю 100–150

Складання виробу

16. Закріпити деталі 1 на кінцях деталі 2 за допомогою клею, контролюючи при цьому взаємоперпендикулярність бічних сторін деталей 1 до деталі 2



Косинець, клей ПВА, пензлик

17. Закріпити середину деталі 1 у провущині деталі 3 за допомогою клею, контролюючи при цьому перпендикулярність деталей 2 та 3



Косинець, лінійка, олівець, клей ПВА, пензлик

18. Закріпити шип деталі 3 у провущині деталі 4 за допомогою клею, контролюючи при цьому перпендикулярність деталі 3 до площини деталі 4



Косинець, клей ПВА, пензлик

ОЗДОБЛЕННЯ ВИРОБІВ ІЗ ДЕРЕВИНИ

§ 20. ПРИЗНАЧЕННЯ І ВИДИ ОПОРЯДЖЕННЯ ТА ОЗДОБЛЕНЬ ВИРОБІВ ІЗ ДЕРЕВИНИ. ПІДГОТОВКА ПОВЕРХНІ ВИРОБУ ДО ОЗДОБЛЕННЯ

Опорні поняття: опорядження, оздоблення, опоряджувальні покриття, столярна підготовка, цикля, шліфування, ґрунтування, шпаклювання, лакування, полірування, воскування, фарбування.

Відомо, що деревина — матеріал гігроскопічний, тому вироби з неї потрібно захистити певним способом від вбирання вологи, що призводить до зміни форми або й до повного руйнування виробу. Крім того, на повітрі деревина вигорєє та змінює колір, а також псується шкідниками (шашіль). Тому вироби з деревини вкривають тонким і міцним шаром захисних матеріалів, тобто здійснюють опорядження.

▶ **Опорядження** — це створення на поверхні деревини декоративно-захисних покриттів лакофарбовими або плівковими матеріалами для покращення зовнішнього вигляду та захисту від впливу навколишнього середовища (забруднення, дії світла, вологи, повітря тощо).

Розвиток технології опорядження має багатовікову історію. Так, при виготовленні виробів з деревини давні єгиптяни тисячі років тому використовували лаки і фарби на основі яєчного білка, воску та природних смол. Нині досягнення у царині хімії полімерів призвели до появи лакофарбових матеріалів на основі синтетичних смол, характерною особливістю яких є утворення покриттів не внаслідок процесів випаровування розчинників (як, наприклад, у спиртових чи нітролаків), а в результаті хімічних реакцій, що відбуваються між речовиною та поверхнею деревини.

Залежно від декоративних властивостей опоряджувальні покриття поділяються на *прозорі* (залишають текстуру деревини видимою під плівкою) та *непрозорі* (приховують колір і текстуру деревини).

Розрізняють такі види опорядження поверхні виробів із деревини.

1. *Столярне (прозоре)* — покриття лаками і політурами та ін., що утворюють прозору, блискучу плівку, крізь яку проглядається текстура деревини.
2. *Малярне* — покриття різнокольоровими фарбами і барвниками, які утворюють непрозору плівку.
3. *Художнє* — оздоблення поверхні виробів різноманітними декоративними техніками (різьблення, інкрустація, випалювання, гравірування, металізація, аерографія, бронзування та ін.).
4. *Плівкове (паперове)* — поширений останнім часом спосіб, який полягає у покритті поверхні деревини текстурним папером.

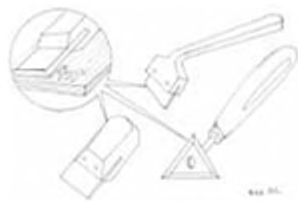
Столярна підготовка передбачає замазування сучків і тріщин, видалення бруду, зачищення поверхні деревини та шліфування. Тріщини на деталях здебільшого шпаклюють і зачищають, натомість сучки висвердлюють, а в отвір вклеюють дерев'яну вставку, підібрану за розміром і породою.

► **Шліхтик** — рубанок з подвійним лезом для чистової обробки деревини.

► **Цикля** — сталеві пластинки з гострим, певним чином заточеним краєм, уживана для остаточного зачищення (циклювання) виструганої дерев'яної поверхні підлоги, виробів і деталей.

Поверхню деревини зачищають *шліхтиком з ножем*, який має прямолінійне і гостре лезо, встановлене під кутом 60° . Стружколам щільно підганяють до ножа. Після зачищення шліхтиком поверхня деревини стає рівною, гладенькою і без задирок навіть у місцях завилькуватості. Нерівності з зачищеної поверхні знімають ручною циклею, яка має вигляд тонкої сталеві пластинки прямокутної форми розміром $150 \times 90 \times 1,2$ мм (мал. 86).

Різальну частину циклі заго-
стриують під прямим кутом, щоб



Мал. 86. Різновиди цикль

вона утворювала два гострих прямокутних ребра. Потім ребро завалюють стержнем, проведеним вздовж ребра навкоси так, щоб на кромці утворилося тонке лезо. Цикля повинна бути тонкою, трохи пружною, твердою, правильно загостреною, а також мати такі розміри і форму, щоб її зручно було тримати в руках.

Циклю тримають обома руками з нахилом, при якому вона може різати і дещо навкоси, направляючи рух на «себе». Щоб під час роботи циклею пальці менше стомлювалися, доцільно користуватися бруском, у проріз якого вставляють циклю.

Цикля під час зачищення пеначе зіскоблює верхній тонкий шар деревини, залишаючи найдрібніший ворс. У разі обробки деревини твердих порід цей ворс малий і практичного значення не має, а при обробці деревини м'яких порід його видно неозброєним оком і відчутно на дотик, тому такі породи, як осика, липа, циклями не обробляють, а одразу ж шліфують.

Шліфування — це наступний етап столярної підготовки дерев'яної поверхні до опорядження. З плином часу з'являються нові шліфувальні матеріали, удосконалюються технології обробки, однак сутність цієї столярної операції залишається незмінною: зробити поверхню виробу ідеально рівною. З цією метою столярні вироби шліфують, наприклад, до і після нанесення ґрунту, між першим та другим нанесенням лакофарбових матеріалів тощо.

Нині промисловість виготовляє широкий спектр шліфу-

вальних матеріалів: листи, стрічки, губки, абразивні пелюсткові круги тощо (мал. 87).

У деревообробці здебільшого використовують листи й стрічки на тканинній і паперовій основі.

Основними характеристиками абразивних матеріалів є зернистість, твердість, механічна міцність, мінеральний склад, об'ємна маса, абразивна здат-



Мал. 87. Шліфувальні матеріали: стрічка та листи

ність. Залежно від відсоткового вмісту основної фракції позначення зернистості доповнюють буквеним індексом. Від зернистості залежать чистота одержуваної поверхні і продуктивність процесу обробки. Так, за зернистістю шліфувальні матеріали поділяються на: 1) грубі — 8, 10, 12, 14, 16, 20, 24; 2) середні — 30, 36, 46, 54, 60; 3) тонкі — 70, 80, 90, 100, 120, 150, 180; 4) дуже тонкі — 220, 240, 280, 320, 400, 500, 600.

Ґрунтування. Щоб заповнити пори й утворити плівку, яка створює умови для кращої адгезії лаку з деревиною, поверхні ґрунтують. Ґрунтування роблять під прозорі і непрозорі покриття. **Ґрунтовки** — це суміші, які утворюють нижній шар покриття; вони складаються з розчину смол, нітроцелюлози і пластифікаторів у суміші розчинників. Застосування ґрунтовок зменшує витрати лаку або політури.

Шпаклювання застосовують при непрозорому опорядженні виробів з деревини фарбами або емалями. Шпаклювання буває місцеве і суцільне: при місцевому шпаклюванні замащують дрібні дефекти, а суцільне шпаклювання покращує зовнішній вигляд опорядження виробів.

Залежно від плівкоутворювальних речовин шпаклівки бувають олійні, клейові, нітролакові, поліефірні тощо.

Лакування — найпоширеніший вид прозорого опорядження столярно-будівельних виробів та меблів, адже лакова плівка надає дерев'яній поверхні красивого зовнішнього вигляду та захищає її від атмосферних впливів. Якість лакової плівки залежить від виду лаку, способу його нанесення та кількості покриттів.

Полірування — трудомісткий за виконанням спосіб опорядження поверхні виробу, який дає гарну й блискучу плівку, проявляючи текстуру і колір деревини. Існує два основних види полірування: полірування безпосередньо по деревині (столярне полірування) і полірування по шелаковому або нітролаковому покриттю. **Політури** — це розчини твердих полірувальних смол у суміші органічних розчинників.

Воскування — це нанесення на поверхню деревини воскової пасти з наступним її розтиранням (розполіруванням), внаслідок чого утворюється м'який, ніжний глянець.

Фарбування (імітація) деревини. Для підсилення натурального кольору деревини, надання деревині простих порід кольору і вигляду цінної породи, іноді для вирівнювання кольору неоднакових за тоном частин деталей виробу, деревину під прозоре покриття фарбують (тонують).

При тонуванні деревини під більш цінну породу слід враховувати її особливості. Фарбують (імітують) деревину природними, аніліновими та гуміновими барвниками, а також протравами (розчинами хімічних сполук).

Природні барвники готують з рослин. Відварами з тирси або стружок червоного дерева фарбують деревину у червоний колір, з лущиння цибулі — у червоно-коричневий, з недозрілих плодів крушини — у жовтий, а з лущиння грецького горіха або кори яблуні — у коричневий. Відваром лущиння бобів, кори вільхи або верби деревину тонують у чорний колір. Природні барвники здебільшого стійкі і не змінюють кольору під дією світла та повітря.

Бейц (горіхова чи коричнева морилка) продається у вигляді порошку або пасти. Перед використанням його розчиняють у гарячій воді і фільтрують. Теплим розчином покривають напередзволожену поверхню.

Наносять розчин бейцу широкими і довгими мазками, спочатку впоперек, а потім уздовж волокон. Не можна допускати підтікання барвника. Зразу ж після нанесення бейцу поверхню треба протерти чистою м'якою ганчіркою, щоб забезпечити рівномірність покриття. Виріб буде темнішим, якщо поверхню обробити бейцем 2—3 рази, що й використовують для підготовки поверхні під яворівське або контурне різьблення по тонованому фоні.

Правила безпечної праці під час оздоблення виробів із деревини

1. Перед нанесенням лакофарбового покриття надівати рукавиці.
2. Наносити покриття тільки в добре провітрюваному приміщенні або на відкритому повітрі (пара лаків і фарб шкідлива для здоров'я).
3. У приміщенні, де виконується обробка, не можна користуватися електронагрівальними приладами.

- Після закінчення роботи вимити руки теплою водою з милом. Якщо фарба не змивається, змочити руки оліфою, олією або нашатирним спиртом.

Чи добре засвоїли?

- В чому полягає столярне опорядження виробів з деревини?
- В чому полягає малярне опорядження виробів з деревини?
- Назвати види художнього оздоблення виробів з деревини.
- Навіщо оздоблюють вироби з деревини?

§ 21. ОЗДОБЛЮВАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ ТА ПРИЙОМИ ОЗДОБЛЕННЯ. ДОГЛЯД ЗА ВИРОБАМИ З ДЕРЕВИНИ

Опорні поняття: лак, види основ для виготовлення лаків, фарби, емалі, напівпрозоре покриття, усунення причин неякісного лакофарбового покриття, догляд за виробами з дерева.

▶ **Лаки** — це розчини природних або синтетичних смол у різних розчинниках.

За типом розчинників розрізняють спиртові і масляні лаки. Перші являють собою розчин смоли в спирті (КФ-274, МФ-15, ГФ-13, МА-22), другі — в оліфі (БТ-100, БТ-99, БТ-177 та ін.).

Переваги лаків порівняно з фарбами полягають в утворенні блискучіших поверхонь та прискоренні процесу сушіння. Плівки лаків, виготовлених на основі штучних смол, витримують високі температури, вплив лугів і кислот.

Зараз лакофарбові покриття використовують не тільки для декоративних, але і для захисних цілей — вони захищають матеріал від впливів навколишнього середовища.

Алкідні лаки виготовляються на основі алкідних смол. Вони утворюють майже прозорі і дуже міцні плівки (з високою стійкістю до механічних впливів). Їх застосовують і для зовнішніх робіт. У виробництві такого типу лаків використовуються рослинні олії, тому алкідні лаки плутають із масляними.

Різновидом алкідних лаків є алкідно-карбомідніе. Їх головна відмінність в тому, що при нормальній температурі вони не висихають без спеціальних затверджувачів. Для того щоб висушити такий лак, застосовується або гаряче сушіння (80—120 °С), або спеціальні речовини, що вводяться до складу лаку. Алкідно-карбомідні лаки використовуються при укладанні паркету і виготовленні меблів.

Нітролаки одержують шляхом розчинення нітрату целюлози в суміші активних органічних розчинників. Для регулювання властивостей лаків у композицію вводяться різні смоли (алкідні, аміноформальдегідні та ін.) Нітролаки утворюють тверді, прозорі (практично безбарвні), швидковисихаючі плівки. Найчастіше нітролаки застосовують для лакування виробів з дерева.

Поліефірні лаки знайомі нам усім. Поліефірні лаки при висиханні утворюють плівки великої товщини, проте наносити їх самостійно зважиться далеко не кожен: головне в подібній дзеркальній поліровці — ідеально гладеньке покриття.

Поліуретанові та алкідно-уретанові лаки відрізняються зносостійкістю. У будинках їх застосовують в першу чергу при паркетних роботах — тоді підлозі не страшні ні каблуки із залізними набійками, ні пазури свійських тварин.

Підлоги Ермітажу, наприклад, покриті саме цими лаками. Вони використовуються для захисту найбільш цінних порід дерева. Це — найдорожчий вид лаку. Стійкість і довга служба подібного матеріалу виправдовують його високу вартість.

Олієвіск безколірний, однак, завдяки додаванню пігмента може злегка тонувати деревину, поліпшуючи її естетичні властивості. Засіб не містить розчинників, солей металів і формальдегіду. Надається для усіх порід деревини, а надто — ялини, сосни та бука. Матеріал призначений для дерев'яних виробів, які експлуатують всередині та назовні приміщення. Його використовують для захисту дерев'яних споруд, меблів і предметів інтер'єру, частіше — дерев'яної підлоги.

Олієвоски екологічно чисті. Оскільки засіб не містить шкідливих для здоров'я речовин, він повністю гіпоалергенний.

Окрім того, матеріал надійно захищає деревину не лише від вологи та бруду, а й ультрафіолетового випромінювання. Олієвоски збільшують термін експлуатації поверхні, стійкі до перепаду температур, не потребують проміжного пошарового шліфування і додаткового оздоблення іншим компонентом.

Фарби відрізняються не тільки кольором. По числу видів вони набагато перевершують лаки. З використовуваних сьогодні фарб масляні — найдавніші. Вони складаються з пігментів і наповнювачів, затертих на оліфі, бувають з добавками і без них. Їх використовують як для внутрішніх, так і для зовнішніх робіт. На відкритому повітрі олійна фарба здатна зберігати свої захисні властивості півтора року.

Емалями називають суміші пігментів і лаків. На відміну від масляних фарб, пігмент для них розтирається на спеціальних краскотерках і розводиться не на оліфі, а на масляних лаках. Ними рекомендується фарбувати стіни в місцях з підвищеною вологістю — кухнях, санвузлах та інших. Випускається безліч видів емалей для різних поверхонь і умов експлуатації. Крім того, всі емалі можна розділити на три види — глянсові, напівглянсові й напівматові. *Емалеві фарби* — це розчини лаків в органічних розчинниках із добавкою пігментів. Подібно лакам емалі дають блискучі плівки і можуть утворювати теплостійкі і корозійностійкі покриття. Емалеві фарби дешевше лаків. Залежно від в'язучої речовини, окрім масляних розрізняють такі види емалевих фарб: *гліфталеві* (на гліфталевих лаках) і *нітроемалі* (на нітроцелюлозних лаках) *Нітроемалі* — це матеріали, що швидко висихають та тверднуть вже через кілька хвилин після нанесення на поверхню. Їх недоліки — легка займистість, невисокі теплостійкість і стійкість до дії ультрафіолетових променів.

Емаль утворює гладеньку блискучу поверхню, але поверхня, що покривається, має бути ідеально рівною, інакше емаль тільки підкреслить її дефекти.

Наступний тип фарб — *акрилові*. З'явилися вони відносно недавно, всього п'ятдесят років тому. Акрилові частки розчиняються у воді, але після висихання стають абсолютно нерозчинними. Як сполучну речовину використовують різні

смоли. Технології виробництва акрилових фарб постійно вдосконалюються, і їх частки стають дрібнішими й більш стійкими. Ці фарби легко зчеплюються з будь-якою поверхнею — деревом, фанерою, штукатуркою. Вони створюють еластичне покриття, тому воно довго не тріскається.

Одне з перших місць у світі за споживанням займають алкідні лакофарбові матеріали. Плівкоутворювачем в них виступають алкідні смоли — полімери, одержувані шляхом складної хімічної обробки багатоатомних спиртів і кислот. Зазвичай алкідні фарби використовуються так само, як масляні, але через високу стійкості їх краще застосовувати для зовнішніх робіт.

Останніми роками велике поширення мають *вододисперсійні фарби*. Вони виробляються на основі водних акрилових полівінілацетатних дисперсій, а також латексних каучуків і не містять легколетючих органічних розчинників.

Існують способи обробки дерев'яних виробів, проміжні між прозорим і непрозорим оздобленнями. У результаті їх застосування змінюється природний колір деревини, але зберігається її малюнок. Таким способом, наприклад, березу можна зробити горіхом, бук — червоним деревом. Найчастіше використовують поверхнєве фарбування дерева *морилкою*.

Основним інструментом для виконання оздоблювальних робіт виробів з пиломатеріалів залишаються різні види пензликів та фарбувальні валики. Ви достатньою мірою знайомі з прийомами нанесення лакофарбових матеріалів на вироби за допомогою цих інструментів. Розглянемо, як запобігти виникненню дефектів у покриття лакофарбовими матеріалами.

Під час виконання малярних робіт часто доводиться стикатися з дефектами: фарбування, а саме: патьоками, зморшками, повітряними бульбашками, шорсткостями, слабким блиском поверхневої кольорової плівки. Патьоки і бульбашки виникають через використання занадто рідкої фарби або нерівномірного нанесення її на поверхню, що фарбується. Густина фарби може бути оцінена по слідах кисті на цій поверхні: якщо вони розтікаються за 2—3 хв, то фарба дуже рідка; якщо через 10—12 хв — нормальна; а якщо сліди не

зникають через 12—15 хв, то фарбу слід розвести, зробивши її більш рідкою. Причини утворення повітряних бульбашок можуть бути такі: непросохлий ґрунт; занадто товстий шар фарби; жорстка кисть. Поверхня виходить рябою, якщо фарбувати її при температурі повітря нижче 18 °С. Шорстка плівка говорить про те, що пофарбована поверхня не була очищена від пилу, або що виріб сушилося в запиленому приміщенні. Її можна усунути шліфуванням і повторним фарбуванням. Якщо пофарбована поверхня слабо блищить, це означає, що або використовувався неочищений розчинник, або він використовувався з надлишком. Блиск можна підсилити, покриваючи поверхню лаком або шліфуючи її.

Прозора обробка. Як вже зазначалося, це спосіб обробки столярних виробів з деревини цінних порід. Прозоре покриття може бути глянсовим, матовим, оксамитовим або дзеркальним. При будь-якому з багатьох відомих способів отримання таких покриттів передусім потрібна ретельна обробка підготовлюваної під покриття поверхні: вона має бути максимально гладенькою (тобто без подряпин, тріщин та інших дефектів) і абсолютно без ворсу. Процес підготовки поверхні під прозоре покриття такий самий, як і під непрозоре. Але всі операції треба проводити набагато ретельніше.

Догляд за виробами з дерева. Завжди пам'ятайте про те, що потрібно дбайливо ставитися до дерев'яних виробів. Для того, щоб зберегти їх в ідеальному стані, не треба багато зусиль. Щоб помити дерев'яний і нефарбований виріб, використовуйте мильну гарячу воду. Після такої обробки обов'язково сполосніть поверхню чистою водою, а потім насухо витріть сухою ганчіркою. Сильно забруднену поверхню можна відчистити ножем, але робити це слід вкрай обережно. При цьому вибирайте напрям рухів уздовж шарів дерева.

Якщо виріб було вкрито шаром воску, то протирайте його щодня м'якою ганчіркою, обов'язково сухою. Один раз на півроку протирайте такий виріб змоченою в теплій воді ганчіркою, щоб очистити бруд. Потім змастіть мастикою, попередньо витерши насухо поверхню. Такий ефективний засіб для догляду за мебля-

ми, як мастику, можна приготувати самим. Потрібно натерти віск і пересипати його в металевий посуд, що вже не використовується для приготування їжі. Після цього залити віск розчинником для масляних фарб, який не має запаху (можна придбати у магазині художніх товарів). Далі посуд вміщуємо в достатньо велику емкість з гарячою водою. Після того, як віск розплавиться, слід добре розмішати мастику і охолодити. Тепер засіб можна наносити на вироби з деревини, причому шар повинен бути тонким. Через годину, коли все висохне, треба відполірувати поверхню виробу сукном. Вироби, що мають на своїй поверхні різьблення, доглядають за допомогою малярського пензля, яким видаляють пил. Для того, щоб замаскувати подряпини на полірованих поверхнях виробу, використовуйте бджолиний віск. А за допомогою йоду можна зафарбувати дрібні подряпини на виробах із деревини горіха та дуба, а також з червоного дерева.

Нагадуємо, що під час нанесення на поверхню виробів лакофарбових покриттів, треба обов'язково додержуватися вже відомих вам правил безпечної праці.

Цікаво знати

Із чого зроблені лаки? Історики вважають, що слово «лак» народилося на півострові Індостан. Саме там був винайдений перший із лаків — шелак, виготовлений на основі смолистих виділень комах, що живуть у величезних кількостях на тропічних деревах. Буквально слово «лак» означало сто тисяч. У нашій мові воно походить від німецького Lack.

У кожній країні існував свій секрет створення лаків. У Китаї у другому тисячолітті до н. е. лаки готували на основі соку лакового дерева. Трохи пізніше в Єгипті стали застосовувати природні смоли які виділялися зі стовбурів дерев (живиця). У середні віки як лаки використовували масла, що легко висихали: лляне, конопляне та інші. Лише в 20-ті роки позаминулого сторіччя почалося виробництво лаків на основі ефірів целюлози. З 30-х років як плівкоутворюючі речовини в лаках стали використовувати синтетичні полімери. Це алкідні, епоксидні та інші смоли.

Чи добре засвоїли?

1. Назвати основні види розчинників для лаків.
2. Назвати види фарб в залежності від їх в'язучої основи.
3. Охарактеризувати напівпрозорі оздоблювальні покриття.
4. Які способи усунення дефектів лакофарбового покриття ви знаєте?
5. Які основні прийоми догляду за виробами з дерева?

ПРАКТИЧНА РОБОТА 7**ОЗДОБЛЕННЯ ГОТОВОГО ВИРОБУ****Матеріали та обладнання:**

- виріб, готовий до оздоблення, лакофарбові матеріали, засоби індивідуального захисту, пензлики, розчинники, серветки або ганчір'я.

Послідовність виконання роботи

1. Підготувати робоче місце, перевірити наявність матеріалів та інструментів, надягти господарські рукавички. Пам'ятайте, що наносити покриття та висушувати виріб можна тільки в добре провітрюваному приміщенні або на відкритому повітрі, або у витяжній шафі (пари лаків і фарб шкідливі для здоров'я).
2. Очистити оздоблюваний виріб від пилу.
3. Підготувати лакофарбовий матеріал, перевіривши його густину та придатність до використання.
4. Нанести лакофарбовий матеріал на поверхню виробу за допомогою пензлика або в інший доступний спосіб.
5. Просушити виріб і в разі потреби виконати повторне покриття.

§ 22. ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ПРОФЕСІЯМИ ДЕРЕВООБРОБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Опорні поняття: професії деревообробної промисловості, рамник (оператор пилорамних, циркульних та стрічкових верстатів з заготівлі пиломатеріалів), токар, фрезерувальник, виробник художніх виробів з дерева.

Лісоматеріали у вигляді пластин, дошок і брусків отримують шляхом розпилювання колод (мал. 88). Рамник навантажує колоди на візки, подає колоди в лісопилну раму і розпилює деревину. Перед початком розпилювання рамник повинен встановити пилки, перевіrivши попередньо їх справність. У його обов'язки входить також визначення дефектів у роботі рами і правильності підготовки пил. Рамник працює переважно на відкритому повітрі, позмінно. Трудомісткі операції механізовані. Рамник повинен мати міцне здоров'я, витривалість, оскільки працювати доводиться в будь-яку погоду під відкритим небом. Для виконання основних і допоміжних операцій розпилювання йому потрібні міцні м'язи рук і ніг.

Рамник має бути уважним, акуратним, точним в роботі, досконало володіти правилами безпечної праці. Для успішного освоєння професії йому потрібні міцні знання фізики, математики, креслення в обсязі програми середньої школи.

Рамник повинен знати будову лісопилної рами, кінематичні схеми пристрою для руху пил, правила експлуатації рам, візків з механічним і гідравлічним управлінням, технологічний процес вироблення пиломатеріалів, технологічні властивості деревини різних порід, правила розпилювання, установки пил і напрямних ножів. Рамник повинен вміти готувати лісопилні рами



Мал. 88. Робоче місце оператора пилорамного обладнання



Мал. 89. Робочий процес верстатника токарних верстатів

до роботи, встановлювати пили та напрямні ножі, подавати колоди до лісопильної рами і приймати готові пиломатеріали, розпилювати колоди на дошки, пластини і бруски.

На підприємствах деревообробної промисловості здійснюється механічна обробка деревини. Одна з провідних професій цієї галузі — професія *верстатника токарних верстатів* (мал. 89).

Від того, як він ставиться до справи, який рівень його майстерності, залежить міцність і довговічність столярно-будівельних виробів для зведення житлових будинків і промислових будівель, меблів для населення, їх надійність в експлуатації. На токарних верстатах, як і на металообробних, оброблювана заготовка обертається, тому дерев'яним виробам надають циліндричної або фасонної форми. Верстатник токарних верстатів виготовляє деталі складної конфігурації за кресленнями, зразками та ескізами.

Верстатники токарних верстатів працюють у закритому приміщенні, переважно в дві зміни. У приміщенні цеху присутній деревний пил, температура повітря підтримується нормальна. Для роботи на токарних верстатах потрібна добра координація складних рухів рук. Робітникові треба мати хороші зір і слух, йому потрібна добре розвинена просторова уява, хороша пам'ять і широкий технічний кругозір. Треба бути уважним, акуратним і точним в роботі.

Оволодіти професією верстатника допоможуть глибокі та міцні знання основ фізики, хімії, креслення, математики. Верстатник токарних верстатів має добре знати технічні характеристики, будову і правила експлуатації токарного верстата, основи різання деревини, правила заточування і доведення різального інструмента, досконало володіти контрольно-вимірювальними засобами, знати будову спеціальних пристосувань, породи та якості деревини, призначеної для токарних робіт, технічні умови до виготовлення виробів. Він повинен уміти виконувати токарні роботи при виготовленні виробів складної конфігурації за кресленнями, зразками та ескізами.

Професія *верстатника фрезерно-копіювальних верстатів* почесна і відповідальна. Вона є провідною професією на тих підприємствах, які випускають столярно-будівельні вироби для зведення житлових будинків і промислових будівель, меблі для населення. Фрезерувальники деревообробного виробництва працюють на фрезерних верстатах, призначених для виконання фальців, шпунтів, гребінок, обробки деталей з криволінійним, а також прямолінійним контуром (мал. 90).

На фрезерних верстатах проводиться прямолінійна та фасонна обробка деталей, щитів і рамок по зовнішньому контуру. Крім того, на цих верстатах можна здійснювати розпилювання, а також шипорізні, копіювальні та інші роботи.



Мал. 90. Робоче місце фрезерувальника деревообробного виробництва

Робота виконується в закритому приміщенні, переважно в дві зміни. У цеху спостерігається деяка запиленість повітря деревної пилом, тому приміщення добре вентильовується, підтримується нормальна температура. Трудомісткі операції механізовані. Обслуговування деревообробних верстатів вимагає від робочого таких якостей, як акуратність, точність, уважність, обережність. Він повинен вміти встановлювати

ріжучий інструмент, виконувати фрезерування прямолінійних і криволінійних деталей, плінтусів, карнизів, а також заглиблень для петель, тощо.

Виробник художніх виробів з дерева — людина, яка досконало володіє одним з видів народного декоративно-прикладного мистецтва — художньою обробкою дерева, що поєднує у собі творчі професії майстра-художника і майстра-виконавця різьби та розпису по дереву (мал. 91).

Професія виробника художніх виробів з дерева вимагає навичок у малюванні та кресленні, знання основ геометрії. Практично всі професії художнього спрямування вимагають від працівника в різноманітних умовах роботи, насамперед, високого емоційно-естетичного розвитку, вміння глибоко сприймати оточуючий світ.

Важливими є природні здібності до творчої діяльності, постійна цікавість до нового, здатність легко відмовлятися від стереотипів, звичного способу мислення, прагнення шукати і вміння знаходити нові шляхи і варіанти вирішення завдань.

До професійно важливих якостей виробника художніх виробів із дерева можна віднести наявність добре розвинених уяви, образного мислення і пам'яті, гострого зорового сприйняття, розвинутого окоміру та відчуття кольору. Поряд з цими вимогами, спеціальності такого типу передбачають високу художню культуру, розвинений художній смак.

Виробник художніх виробів із дерева повинен мати здібності до точності, швидкості, зорово-моторної координації рухів рук, а також розвинену їх дотикову чутливість.

Досягти високого рівня майстерності у всіх деревообробних професіях допомагають такі особистісні якості, як акуратність, наполегливість, самостійність, врівноваженість, терплячість та працьовитість.



Мал. 91. Виробник художніх виробів з дерева за роботою

Чи добре засвоїли?

1. Які професії деревообробної промисловості ви знаєте?
2. Чим характеризується діяльність оператора пилорамного устаткування?
3. Які професії творчого характеру пов'язані з деревообробкою?

ОСНОВИ ТЕХНІКИ, ТЕХНОЛОГІЙ І ПРОЕКТУВАННЯ

Сучасні методи обробки деревини

- Відомості про сучасні методи і прийоми обробки деревини
- Електрифіковані знаряддя праці, загальна характеристика
- Безвідходне виробництво у сучасній деревообробній промисловості



Основи проектної діяльності

- Методи проектування. Метод фокальних об'єктів
- Моделі аналогії, оцінка та виділення найкращих ознак у зразках виробів-аналогів
- Види проектної документації, загальний опис виробу та вимоги до нього



§ 23. ВІДОМОСТІ ПРО СУЧАСНІ МЕТОДИ І ПРИЙОМИ ОБРОБКИ ДЕРЕВИНИ

Опорні поняття: деревина, як конструкційний матеріал; виробничі технології деревообробки; сучасні деревообробні верстати; сучасні способи обробки деревини

Багато тисячоліть деревина залишається самим традиційним матеріалом, який широко використовується у всіх сферах життя людини: будівництво житла, внутрішнє оздоблення, меблі, частини знарядь праці. Деревина має цілий ряд важливих переваг перед іншими конструкційними матеріалами — матеріалами, з яких виготовляють різні вироби. З найбільш значущих переваг слід виділити те, що вона краще інших матеріалів може захистити приміщення від пилу і шуму, в меблях — одяг, взуття тощо від вигорання й псування, а за своїми властивостями вона дуже проста в необхідному обслуговуванні. Крім цього, деревина має багате розмаїття відтінків і текстури, що робить її просто ідеальним матеріалом для внутрішньої обробки будівель, а також виготовлення предметів інтер'єру чи меблевих аксесуарів.

На деякий час деревина була забута, її намагалися замінити різними штучними матеріалами, велика частина з яких була значно більш довговічна й стійка до зовнішніх впливів, ніж деревина. Незважаючи на це, в наш час деревина знову стала популярною, і зараз виготовлені з деревини вироби користуються дуже великим попитом.

Нині деревина — це матеріал, що застосовується практично всюди — і для виготовлення меблів, і для будівництва дач, котеджів і інших екологічних та затишних будівель. Безумовно, деревина привертає увагу будівельників у першу чергу за рахунок своєї екологічності, а також низькою вартістю. Однак порівняти з перевагами варто відзначити й не менш важливі недоліки цього популярного будівельного матеріалу. Основний недолік — це досить короткий термін використання виробів з деревини, як й інші натуральні



Мал. 92. Сучасна деревообробна майстерня

матеріали (за винятком каменю) деревина може служити обмежений час, що залежить від різних зовнішніх впливів, таких як перепади температур або вологості, псування її комахами-шкідниками.

Однак, оскільки прогрес не стоїть на місці, передові технології обробки деревини змогли значно продовжити терміни служби виготовлених із дерева виробів. Розробка нових і більш ефективних технологій та методів обробки дерева дозволяють набагато поліпшити різноманітні властивості цього матеріалу.

При сучасному стані технологій деревообробки на фабриках, у навчальних, виробничих, а також індивідуальних майстернях виготовлення художніх виробів з деревини може бути в значній мірі механізоване й автоматизоване (мал. 92).

За конструкцією художні вироби з деревини дуже різноманітні. Вони можуть складатися з великої кількості різних за формою і розмірами деталей. Деталі можуть бути цільними і складеними (зокрема клеєними). Кожна деталь відрізняється своїми характерними ознаками і має свій процес обробки.

Обробка деталей має окремі операції. Операцією називається процес, який відбувається над однаковими предметами праці при незмінних засобах праці. Розрізняють технологічні та допоміжні операції.

Технологічними називають *операції*, під час виконання яких предмети праці змінюють розміри, стан, форму і переміщуються всередині робочого місця (наприклад, стругання, нанесення клею, фрезерування тощо), *допоміжними* — *операції*, в процесі яких предмет праці не змінюється (наприклад, укладка в стопи, сортування, зберігання тощо).

▶ **Робочим місцем** називають частину простору виробничого приміщення, на якому в певному порядку розміщені обладнання (верстат, верстак), пристосування, матеріали та інструменти, необхідні робітникам для виконання певної операції.

▶ **Технологічний процес** — це ряд послідовно виконуваних операцій з перетворення вихідної сировини та матеріалів у готову продукцію.

Технологічний процес виробництва всього виробу — це сукупність технологічних процесів виготовлення його деталей, складання їх у виріб і, якщо необхідно, обробки зібраного виробу до повної готовності.

Технологічний процес виготовлення виробів з деревини, зокрема столярно — меблевих, складається з таких стадій.

Сушіння (або досушування) пиломатеріалів і шпону перед запуском їх у виробництво — одна з перших стадій технологічного процесу на підприємствах, що застосовують ці матеріали. Розкрій пиломатеріалів на відрізки певних розмірів, з яких потім отримують деталі, може відбуватись до або після сушіння в залежності від розмірів і конструкції виробів. Відрізки після розкрою називають чорновими заготовками.

Заготовки зазвичай проходять *дві стадії механічної обробки*.

На першій стадії заготовки обробляють з чотирьох сторін за перерізом і торцюють для отримання правильної геометричної форми і точних розмірів. Цю стадію називають механічною обробкою чорнових заготовок. У результаті її виконання отримують чистові заготовки.

Друга стадія обробки заготовок включає формування шипів і вушок, свердління отворів, вибірку гнізд, шліфування тощо. Цю стадію називають механічною обробкою чистових заготовок. У результаті її виконання отримують готові деталі.

Дві стадії механічної обробки одну за одною проходять заготовки з цільної деревини. Складені (клеєні) або облицьовані деталі перед остаточною обробкою проходять стадію склеювання або личкування.

Збирання виробів можна також розділити на ряд стадій. Спочатку роблять складання деталей в складальні одиниці (рамки, щити, коробки тощо), потім складальні одиниці обробляють на верстатах для зняття прогинів, перевірки розмірів і, якщо потрібно, висвердлювання гнізд, після чого виконують загальне складання виробу.

Обробка може проводитися до або після кінцевого збирання виробів.

Кожна з перерахованих стадій, у свою чергу, підрозділяється на **операції**. Так, стадія розкрою дошок на заготовки зазвичай складається з розпилювання дошок уперек (торцювання) і отриманих відрізків уздовж. Їм може передувати операція попередньої розмітки дошки.

Операція не є незмінною частиною технологічного процесу. Так, на дрібних підприємствах складання деталей у виробі виконує один робітник або бригада робітників на одному робочому місці як одну операцію. На великому підприємстві ту саму роботу поділяють на самостійні операції, що виконуються окремими робітниками на різних робочих місцях. Такий поділ операції називають **диференціацією**. Чим більший і складніше операція, тим нижче продуктивність праці і тим вище повинна бути кваліфікація робітника. Диференціація операції на дрібніші сприяє підвищенню продуктивності праці так як дозволяє робітнику краще засвоїти прийоми нескладної операції, а також застосувати спеціальні пристосування.

Диференціація операцій, застосовується устаткування, пристосування, організація праці залежать від обсягу продукції, що випускається або типу виробництва.

Розрізняють *індивідуальне, серійне і масове* виробництво. При індивідуальному виробництві вироби виготовляють в незначній кількості, при серійному їх випускають серіями. При цьому передбачається повторюваність серій. Серійне виробництво може бути дрібно-, середньо- і крупносерійним. При масовому виробництві вироби одного виду випускаються безперервно протягом тривалого часу у великій кількості.

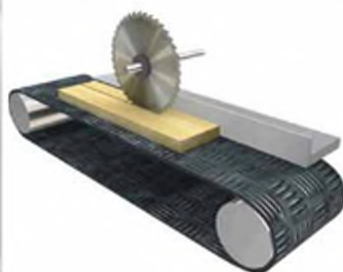
Виготовлення художніх виробів з деревини може бути віднесено до індивідуального (меблі та інші вироби за спеціальними замовленнями), дрібно- і середньосерійному виробництву (меблі, виточений і різьблений посуд, прикраси будинків тощо).

Оскільки художні вироби з деревини випускаються невеликими партіями, їх асортимент постійно оновлюється, то для їх виготовлення використовують головним чином універсальні верстати загального призначення: круглопильні (мал. 93) і стрічкопильні (мал. 94); шипорізні, свердлувальні і довбальні (мал. 95, а); шліфувальні (мал. 95, б) та токарні (мал. 96); поздовжньо-фрезерні (мал. 97) і фрезерні (мал. 98).

Ще ознайомимося з останніми новинками науково-технічного прогресу з обробки деревини.



а

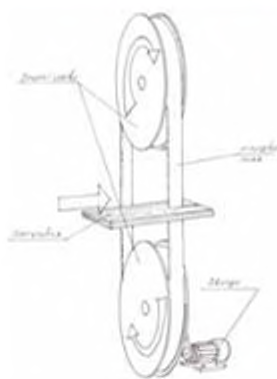


б

Мал. 93. Варіант круглопильного верстата з автоматичною подачею дошки (а) і принцип його роботи (б)



а



б

Мал. 94. Стрічковий деревообробний верстат:
а — загальний вигляд; б — принцип роботи верстата

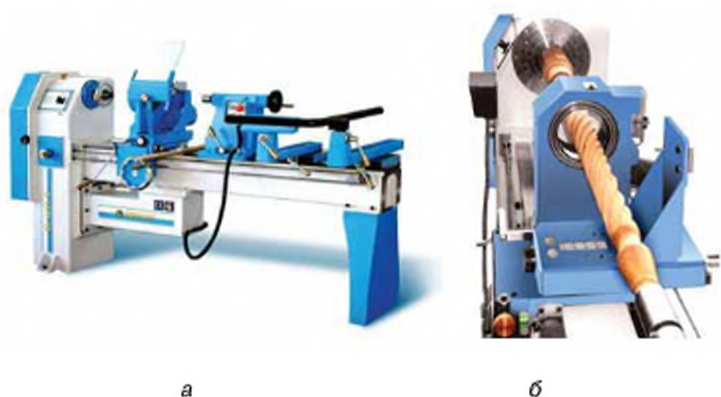


а



б

Мал. 95. Універсальний свердлильно-довбальний верстат (а) і шліфувальний верстат для обробки деревини з вертикальною робочою віссю (б)



Мал. 96. Токарний верстат для обробки деревини (а) і приклад виготовлення складної гвинтової поверхні на дерев'яній заготовці (б)



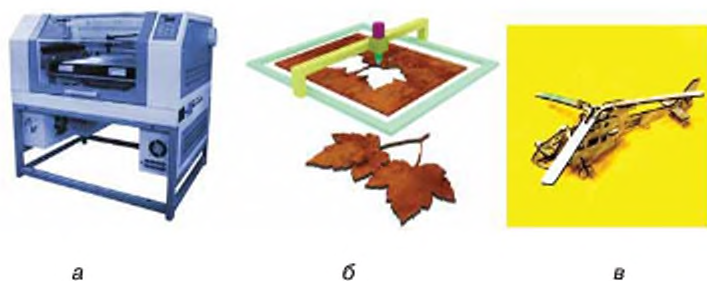
Мал. 97. Поздовжньо-фрезерний верстат (а) і формування фрезою фасонної поверхні деревини (б)



Мал. 98. Фрезерний верстат з комп'ютерним управлінням, що формує фрезою малюнок на поверхні деревини:

а — загальний вигляд;

б і в — приклади виробів, виготовлених за цією технологією



Мал. 99. Верстат лазерного гравірування на деревині:
а — загальний вигляд; б — схема роботи верстата; в — приклад виробу



а

б



в

Мал. 100. Автоматичний токарний верстат по дереву з комп'ютерним керуванням:
а — загальний вигляд; б — робоча зона верстата;
в — вироби з деревини виготовлені на ньому

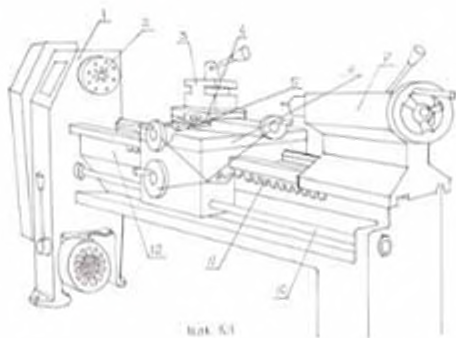
Повністю автоматичний токарний верстат з числовим програмним керуванням. Такий токарний верстат призначений для автоматичної обробки деталей, він забезпечує значне зростання продуктивності та якості продукції. Для такого токарного верстату розроблено пакет програм, спеціально призначених для обробки деревини, вони забезпечують легке і швидке керування токарним верстатом.

При різноманітності конструкцій деревообробних верстатів всі вони складаються з таких основних частин (мал. 101): станини, робочого столу, робочого вала або шпинделя, супорта, приводного механізму. До додаткових пристроїв відносяться: механізми для подачі матеріалу, що направляють і притискні пристрої, огорожувальні пристрої тощо.

Станина — це основа верстата, що утворює незмінність положення окремих його частин та належну жорсткість верстата.

Робочі столи призначені для розміщення, підтримки і переміщення оброблюваних деталей. Столи можуть бути рухомими або нерухомими, складатися з однієї або кількох частин.

Робочі вали і шпинделі служать для кріплення *різальних інструментів* (пилки, фрез, ножів, свердел) і придання їм обертового руху. Робочий інструмент закріплюють або в патроні, що закріплений на робочому валу, або безпосередньо на цьому валу (на шпинделі). Для можливості зміни положення робочого вала або шпинделя їх встановлюють на *супорті*, що переміщається по *напрямних*.



Мал. 101. Токарний верстат для деревообробки з механічною подачею супорта:

- 1 — передня бабка; 2 — шпиндель; 3 — різетримач; 4 — додатковий поздовжній супорт; 5 — поперечний супорт; 6 — поздовжній супорт; 7 — задня бабка; 8, 9 — маховички; 10 — ходовий вал; 11 — рейка; 12 — станина

Привідний механізм служить для передавання руху від електродвигуна різального інструменту або частин верстата, які рухають заготовку. Передача обертання здійснюється безпосередньо від електродвигуна, вал якого з'єднаний з робочим валом верстата, або за допомогою пасової передачі. Привід, як правило, виготовлений так, що в разі зупинки різального інструмента автоматично припиняється і подача матеріалу. Пуск і зупинка двигуна відбувається за допомогою кнопочного пристрою з електромагнітним пускачем.

Матеріал на різець подається вручну або автоматично — спеціальним приводом. Механізмами подачі слугують: каретка (фрезерні та шипорізні верстати), вальці (стругальне верстати), гусенична стрічка із сталевих ланок, конвеєрний ланцюг з упорами тощо.

Швидкість подачі змінюється в межах: при ручній подачі вона дорівнює 4—5 м/хв, при механізованому — 45—50 м/хв.

Під час руху різця на більшості деревообробних верстатів утворюється хвиляста поверхня, чим більше швидкість подачі, тим більше хвиля. Якість оброблюваної поверхні (чистота обробки) буде кращою на малій швидкості подачі, при великій швидкості різання та при більшій кількості одночасно працюючих різців.

Напрямні і притискні пристрої застосовують для правильної орієнтації заготовок щодо різального інструмента і закріплення їх у відповідному положенні в разі позиційній обробці. *Огороджувальні пристрої* закривають рухомі частини верстата і забезпечують безпеку роботи на ньому.

Крім того, у кожного верстата є пристрої для видалення відходів (конусоподібні приймачі), які приєднуються до трубопроводів, по яких з робочого приміщення видаляються пил, тирса і стружка.

Основними показниками, що характеризують той чи інший верстат, є: найбільші розміри оброблюваного матеріалу; кількість і розміри різальних інструментів; частота обертання робочого валу і швидкість різання; спосіб і швидкість подачі, що характеризують швидкість обробки деталей; потужність

двигуна, що виражається в кіловатах (кВт); продуктивність верстата, яка вимірюється кількістю продукції, що випускається в одиницю часу (годину або зміну).

Залежно від цих показників верстати поділяються на типи і моделі. Вибір тієї чи іншої моделі верстата залежить насамперед від виду та розмірів виробів, що будуть випускатись підприємством чи майстернею, а також від кількості виробів, які випускаються. При великосерійному і масовому випуску продукції доцільно застосовувати високопродуктивні верстати з механічною подачею матеріалу, що дозволяють обробляти одночасно декілька заготовок. Оснащені різними пристосуваннями такі верстати вимагають складного і тривалого налагодження і налаштування. У дрібносерійному виробництві застосування таких верстатів економічно невиправдано у зв'язку з великими втратами робочого часу на переналагодження верстатів.

Також варто особливо відзначити, що правильна обробка деревини — це дуже довгий і трудомісткий процес, що значно збільшує вартість матеріалу. Просушування, просочування, тонування деревини, а також багато інших етапів обробки цього матеріалу збільшують вартість деревини вдвічі. Нині, завдяки досягненням сучасних технологій в галузі деревообробки можна стверджувати, що виготовлені з деревини вироби зможуть надати своїм власникам додаткові гарантії якості — небувалу раніше міцність і значно триваліший термін служби.

Чи добре засвоїли?

1. Які позитивні і негативні характеристики має деревина, як конструкційний матеріал?
2. Назвіть основні етапи підготовки, обробки та з'єднання деталей з деревини у готовий виріб.
3. Які види деревообробних верстатів ви знаєте? Назвіть їх.
4. Розкажіть про сучасні методи обробки деревини.
5. Які основні частини має будь який деревообробний верстат?
6. Яким чином можна покращити властивості та зовнішній вигляд виробів з деревини?

§ 24. ЕЛЕКТРИФІКОВАНІ ЗНАРЯДДА ПРАЦІ, ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Опорні поняття: види електроінструментів з обробки деревини, продуктивність електроінструмента, різновиди шліф-машин

Обробка деревини може здійснюватися як ручним інструментом так і електрифікованим. Останній приводяться в рух електродвигуном.

Ручні інструменти для роботи по дереву можна розділити на дві групи: прості і електричні. Звичайно ж, вам знайомі ручні інструменти з обробки деревини: сокира, рубанок, стамеска, долото, пила, лобзик тощо. При роботі з електроінструментом людина витрачає мінімум зусиль і економить свій час. Промисловість насичує ринки електроінструментами (мал. 102) на 220 В. Електроінструмент виконує певну кількість ріжучих ударів (оберти). Від них залежить якість (чистота) обробки поверхні деревини. Також гладкість поверхні підвищується за рахунок зменшення швидкості подачі деталі на ріжучу частину (про це вже йшла мова в попередньому параграфі). Є два способи обробки деревини інструментом: рухати електроінструмент по закріпленій деталі або навпаки.



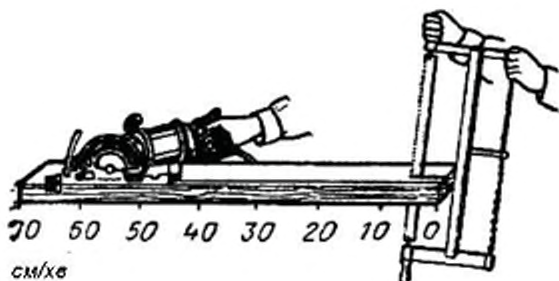
Мал. 102. Відділ сучасного магазину, де продається електрифікований інструмент для обробки деревини

Електроінструменти бувають двох видів: ручні і стаціонарні (верстати, як один з видів стаціонарного обладнання розглянуто в попередньому параграфі).

У цьому параграфі докладніше розповімо про ручні і настільні (ще один вид стаціонарного обладнання) електроінструменти: ручна дискова пилка; електрорубанок; електроробзик; електроножівка; фрезер; пазоріз; лектродриль; електростамеска; стрічкова шліфмашина; вібраційна шліфмашина; ексцентрикова шліфмашина;

Застосування електрофікованого інструменту дозволяє підвищити швидкість виконання операцій до 10 разів, як це видно з рисунку (мал. 103).

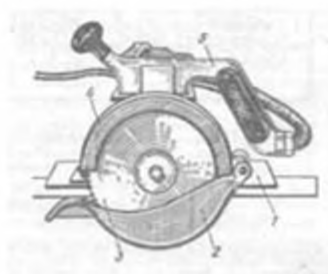
Ручні дискові електропили (мал. 104) і настільні (стаціонарні) маятникові дискові електропили (мал. 105) застосовується для виконання чистих і точних, поперечних і поздовжніх розпилів в різних матеріалах. Їх використовують для пиляння брусків і дошок, розкрою фанери, ДВП і ДСП, а також виконання інших операцій, наприклад пиляння деревини під кутом від 0 до 45°, прорізання пазів, вибирання чверті і матеріалу з шипового з'єднання. Чим більш товстий оброблюваний матеріал, тим потужніше повинна бути циркулярка. Важлива глибина різання дискової пилки під кутом 45° або 90°.



Мал. 103. Порівняння швидкості роботи електричної дискової пили і лучкової пилки



а



б

Мал. 104. Сучасна ручна дискова електропила (а) і схема основних частин (б): 1 — опорна панель; 2 — рухомий кожух; 3 — пиляльний диск; 4 — нерухомий кожух; 5 — ручка вимикача



Мал. 105. Зразки настільних маятникових дискових електропил

У електропилах застосовують плоскі диски діаметром 160—250 мм і завтовшки до 3 мм. Перед роботою необхідно правильно встановити диск пили на вал. На диску не повинно бути тріщин, а його зуби мають бути правильно заточені. До включення в мережу слід зусиллям пальців руки повернути диск пили. Легкість його обертання свідчить про те, що редуктор справний, а мастило — в робочому стані. Щоб не зіпсувати стіл під час пиляння, під оброблюваний матеріал підкладають шматок фанери або непотрібний столярний щит.

Встановивши пиляльний диск на необхідну глибину, пилу рухають по розмітці плавно й рівно: спочатку її опускають зверху вниз. Якщо під час роботи пиляльний диск зупиниться (відбудеться заклинювання), то пилу відсовують трохи назад і, коли вона набере знову необхідні обороти, плавно підводять до лінії різку. Нагрівання пиляльного диска приводить до підпалювання торців обробленої поверхні, тому при виконанні великого обсягу робіт треба періодично давати час на охолодження пиляльного диска.

Електрорубанок (мал. 106) найбільш затребуваний інструмент. Призначений для зняття верхнього шару деревини (рис. 106, б), утворюючи ідеально рівну поверхню. Якість роботи електрорубанка залежить від швидкості обертання головної



а



б

Мал. 106. Зовнішній вигляд електрорубанка (а) та робота з ним (б)

його деталі — барабана. Якщо це 10000 оборотів за хвилину — інструмент послужить довго. Підопшві рубанка теж варто приділити увагу, вона повинна бути гладкою, як у праски.

Електролобзик (мал. 107) — інструмент, здатний робити в дерев'яній деталі як прямі, так і заокруглені в будь-якому напрямку зрізи. При виготовленні дерев'яних меблів цей інструмент завжди знадобиться. Є двох видів лобзик — професійний і побутовий. Професійний потужніший, але в побутовому може бути більше функцій. Також лобзик може мати два види конструкції:

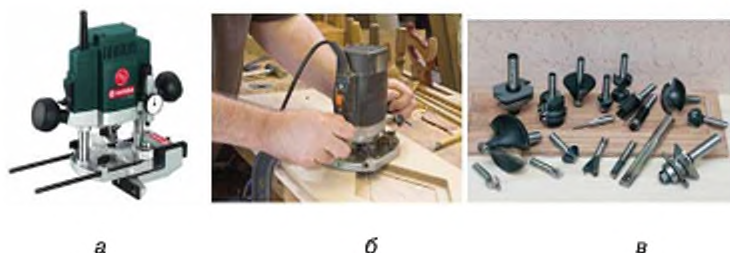
- з вертикальним ходом — призначається найчастіше для фігурного розпилу як м'яких, так і твердих матеріалів (рух вгору — вниз);
- з маятниковий механізмом — розпил м'яких деревних порід, фанери, ДСП, пінопласту та ін м'якого матеріалу (рух вгору — вниз, вперед).

Робота звичайною ножівкою — процес довгий і трудомісткий, тому якщо ви хочете зекономити час, не поставивши під загрозу якість роботи, вам допоможе електролобзик: зручний, компактний і призначений для розпилу різних матеріалів.

Електроножівка (мал. 107, б). Її ще називають пилкою — алігатором. Пиляє дерев'яні деталі по прямій, глибина розпилу без обмежень (колода, брус), але поступається циркулярки у швидкості, чистоті й точності розпилу. Чим товстішим є підібраний матеріал для розпилу, тим довшим має бути полотно електроножівки.



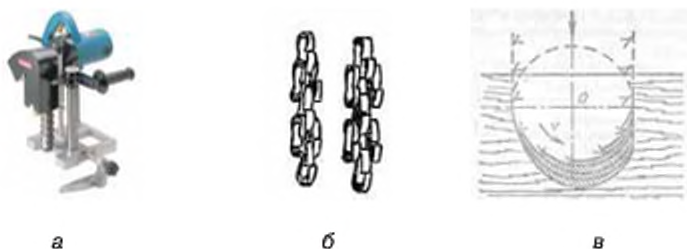
Мал. 107. Електролобзик (а) і електроножівка (б)



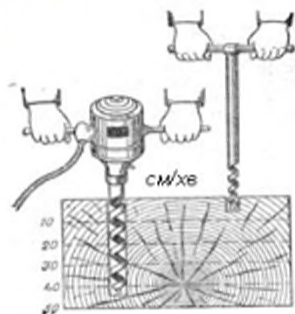
Мал. 108. Ручний фрезер для обробки деревини (а), робота з ним (б) і фрези для інструмента (в)

Фрезер (мал. 108) — електромашинка для обробки крайок, прорізування пазів, фігурних отворів. Апарат, закріплений на верстаті, здатний виконувати функції деревообробного верстата. При виборі інструмента варто звернути увагу на його потужність, швидкість, вагу, підопшву і вимикач (фахівці рекомендують фіксуєчий). Якщо вирішили робити меблі, машинка повинна мати більшу вагу, що властиво професійному інструменту, тому що, деталі які найбільш зношуються під час роботи, виготовляються з металевих сплавів.

Також використовуються пазоріз з ланцюговою пилою (мал. 109) для вибирання пазів в дошках, колодах, брусах і



Мал. 109. Ланцюговий ручний пазоріз (а) і робочий елемент ланцюгової пили (б) та схема її роботи при поступальному ході ланцюга (в), товщина стружки, відокремлюваної ланцюгом, заштрихована



Мал. 110. Порівняння швидкості роботи електродриля з ручним свердлом за однаковий проміжок часу



Мал. 111. Сучасний електричний акумуляторний дріль-шурупверт з регулюванням швидкості обертання робочого валу й вибору зусилля закручування і для роботи при відсутності розетки

довгомірних матеріалах. Приводом (те що приводить їх в рух) слугує електродвигун.

Свердління за допомогою механічного приводу прискорює швидкість виконання свердловальної операції вдесятеро, як це показано на малюнку 110.

Для пришвидшення процесу обробки дованням, може використовуватись електростамеска (мал. 112).

Шліфмашини застосовуються для шліфування дерев'яних поверхонь, і бувають стрічкові (мал. 113, а), вібраційні (мал. 113, б), ексцентрикові (мал. 113, в). Стрічкові — грубе шліфування дерев'яних і зашпакльованих поверхонь. Виконує «чорнову» обробку. А також зняття старої фарби зі стін. Вібраційні — полірування плоских поверхонь різних матеріалів (дерево, метал, камінь і т. д.). Виконує фінішну обробку. Ексцентрикові — функції ті ж, що і у вібраційної (плоскошліфувальної), але підшопа, завдяки ексцентрику, робить ще й кругові рухи.

Стрічкова шліф-машина (мал. 113, а) призначена для первинної обробки плоских поверхонь, вирівнювання та обдирання, грубого шліфування. Незамінна при обробці будь-яких видів матеріа-

лів: деревини, пластика, металу, природного каменю і бетону.

Віброшліфувальна машина (мал. 113, б) має прямокутну підшву, яка здійснює зворотно — поступальні рухи з невеликою амплітудою, але з дуже великою швидкістю. Однією з найбільш важливих характеристик вібраційних шліфувальних машинок є амплітуда руху підшви: чим вона більше, тим — швидше, але при цьому грубіше відбувається обробка поверхні.

Додаткова інформація

У 1895 р. німецький інженер Вільгельм Фейн винайшов перший портативний електричний ручний дріль.



Мал. 112. Процес обробки деревини електростамескою



а



б



в

Мал. 113. Плоскошліфувальні машини

Цікаво знати

Український автор унікальних дерев'яних наручних годинників, киянин Валерій Даневич — потомствений червонодеревник. Його роботи відомі у всьому світі, як рідкісний приклад використання деревини в настільки мініатюрних виробках, якими є наручні годинники. Він, звичайно не перший червонодеревник, який робив дерев'яний годинниковий механізм. Ще в XIX столітті в династії майстрів з В'ятки Броннікових з'явилася колекція кишенькових годинників. Спираючись на їх досвід, український автор зробив діючі наручний годинник. На сьогоднішній день існують наручні годинники з механізмом з деревини діаметром 25 мм, а товщиною 9 мм, що порівняно з годинником на основі металевих сплавів. Базовим матеріалом є кап — наріст на березах. Використовується ще п'ять видів деревини — клен, червоне дерево та інші. Ліва частина роботи відбувається під мікроскопом.



Мал. 114. а — механізм годинника, б — механізм у корпусі; в — годинник у зборі та на руці.

Чи добре засвоїли?

1. Поясніть, чим відрізняється ручний електроінструмент від настільного варіанту і від верстатів?
2. Назвіть види ручного деревообробного інструменту.
3. Дайте загальну характеристику деревообробних інструментів.
4. Наскільки підвищується продуктивність праці при роботі електроінструментом по відношенню до роботи простими ручними інструментами?

§ 25. БЕЗВІДХОДНЕ ВИРОБНИЦТВО У СУЧАСНІЙ ДЕРЕВООБРОБНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Опорні поняття: безвідходне виробництво, маловідходне, відходи деревообробки, замкнутий цикл

З проблемою утилізації відходів стикається будь-яке матеріальне виробництво. Особливо актуальне це питання для тих виробників, у яких відходи виробничого процесу потрапляють під категорію екологічно шкідливих, і тому дуже важливим моментом у розробці проекту виробництва є облік витрат на переробку або утилізацію відходів.

Насправді виробництва без відходів не буває в принципі, відходи виробництва є завжди у вигляді енергії, рідкому та твердому стані, тому під поняттям «безвідходне виробництво» слід розуміти «маловідходне виробництво». Тому для будь-якого виробництва дуже важлива *вторинна переробка* відходів, яка сприятиме зниженню витрат.

Виробництва, в результаті яких виникають відходи умовно можна поділити на два види. *Перший вид* — це виробництва, де переважає механічна (поверхнева) обробка сировини без порушення цілісності його внутрішньої структури. До цього виду належить металообробка, лісова і деревообробна промисловість (мал. 115). В результаті цього виробництва виходить готова продукція та відходи.

До *другого виду* належать виробництва з комплексними системами переробки сировини, у яких в результаті фізико-хімічних впливів у процесі обробки з'являються побічні продукти і відходи. До цього типу виробництва відноситься нафтохімічна промисловість та нафтоперероб-



Мал. 115. Пресовані гранули з тирси, що є відходами після обробки деревини, а йдуть на опалювання та для підстилання на тваринницьких фермах

ка, хімічна та коксохімічна промисловість, кольорова і чорна металургія.

Таким чином, відходи — це сировина, непридатна для виробництва даного виду продукції.

▶ **Відходи виробничого процесу** — це залишки матеріалів, що утворюються в процесі виготовлення, і які частково або повністю втратили свої позитивні для даного виробництва властивості.

Наприклад, в гірничій, вугільній або деревообробній промисловості відходи не змінюють своєї структури. У хімічній промисловості, нафтопереробці, металургії відходи піддаються фізико-хімічному впливу і створюють в результаті нові продукти.

▶ **Відходи споживання** — це машини, обладнання, вироби, які втратили свої робочі характеристики в результаті зношування.

У свою чергу відходи можна вдіяти на:

- *оборотні*, тобто ті, які можна використовувати без доопрацювання як сировину;
- *обов'язкові технологічні втрати*: сушка, випаровування, чад, розпорошення;
- *покидьки* — це матеріал, який не можна або економічно не вигідно використовувати в господарстві або виробництві.

Що називають маловідходним виробництвом?

▶ **Безвідходне виробництво (маловідходне)** — це процес, коли сировина, яка виходить в результаті виробництва йде на вторинну переробку, а шкідливий вплив на зовнішнє середовище найменший.

Маловідходне виробництво — це цілий набір заходів, які здатні забезпечити використання сировини, не завдаючи шкоди навколишньому середовищу. Застосування маловідходних технологій допомагає істотно знизити витрати на устаткування очисних систем і устаткування, а в деяких випадках вторинна переробка відходів може служити джерелом додаткового доходу.

На жаль, переробка відходів не завжди може бути рентабельною. Наприклад, безліч відходів кольорової та чорної металургії переробляти вдруге просто економічно не вигідно. Однак, це не стосується тих викидів, які несуть небезпеку навколишньому середовищу. У разі якщо виробництво дає небезпечні або токсичні відходи, то, згідно екологічному законодавству, підприємство має подбати про закупівлю спеціального очисного та переробного обладнання. До таких небезпечних сполук відносяться різні викиди сірки, телуру, селену, цинку й міді.

Безвідходне виробництво має свої особливості і для ефективно організації їх треба враховувати. Для того щоб найбільш повно і ефективно організувати маловідходні технології, потрібно, щоб між виробничими компаніями, які складають єдину систему молівідходного виробництва були налагоджені тісні зв'язки, особливо в тому випадку, коли відходи одного підприємства — це сировина для іншого.

Якщо об'єднання таких підприємств ще й розміщено поряд, то вони можуть бути сформовані як комбінат з переробки та утилізації відходів. Наприклад, це може бути металургійний комбінат повного виробничого циклу, який виготовляє чавун, сталь і прокат чорних металів і може одночасно включати в себе коксохімічний завод з переробки кам'яного вугілля на сировину для доменного виробництва. Гази, які мають у своєму складі азот, будуть слугувати джерелом сировини для виробництва азотних добрив, синтетичного каучуку, пластмас, синтетичних смол, гумотехнічних виробів. Після переплавлення чавуну, залишається шлак, який у свою чергу є сировиною для будівельної та цементної галузі, під час обробки металу виділяються гази — сировина для хімічної промисловості.

Найбільш ефективна форма організації маловідходного виробництва — це поєднання близьких за виробничими технологіями підприємствами в єдину систему, в якій працюватимуть різні галузі промисловості. За такої організації виробництва, значно знижуються витрати, зростає ефективність виробництва і створюються сприятливі умови для функціонування маловідходного виробництва.

Безвідходні виробництва в технології (безвідходна технологія), здійснюються за схемами з замкнутими (рециркуляції — повторного кругового обігу речовин і енергій) матеріальними і енергетичними циклами, не мають стічних вод (безстічні виробництва), газових викидів в атмосферу і твердих відходів. Термін «безвідходні виробництва» носить умовний характер, тому в реальних умовах через недосконалість сучасної технології неможливо повністю виключити всі відходи і вплив виробництва на довкілля. При безвідходних виробництвах найбільш повно використовуються природні і вторинні сировинні ресурси і енергія з мінімальним впливом (збитком) для навколишнього середовища.

За прикладом природних екологічних систем безвідходні виробництва базуються на техногенному кругообігу речовин і енергії. Потреба у створенні безвідходних виробництв виникла в 50-х рр. ХХ ст. у зв'язку з виснаженням світових природних ресурсів і забрудненням біосфери в результаті бурхливого розвитку, поряд з використанням у сільському господарстві великої кількості хімічних речовин і ростом кількості транспорту, провідних галузей енергетики та обробної промисловості (переробка нафти, хімічна промисловість, ядерна енергетика, кольорова металургія тощо).

За уявленнями Д. І. Менделєєва (1885), мірою досконалості виробництва є кількість відходів. З розвитком науки і техніки кожне виробництво все більше наближається до безвідходного. На даному етапі до безвідходних виробництв відносяться, маловідходні виробництва, в яких тільки невелика частина сировини перетворюється у відходи. Останні піддають похованню, знешкодженню або направляють на тривале зберігання з метою їх утилізації в майбутньому. У маловідходних виробництвах викиди шкідливих речовин не перевищують встановлених міжнародними організаціями рівнів, тобто рівня, при якому попереджаються незворотні екологічні зміни.

Основні напрями створення маловідходних виробництв на окремому підприємстві або в цілій галузі (наприклад деревообробної): екологічно безпечна підготовка та комплексна

переробка сировини в поєднанні з очищенням шкідливих викидів, утилізацією відходів, повне використання енергії, водо- і газооборотних технологічних процесів; застосування так званих коротких (малостадійність) технологічних схем з максимальне витяганням цільових і побічних продуктів на кожній стадії; заміна періодичних процесів безперервними з використанням автоматизованих систем управління ними та більш досконалого обладнання; широке використання у виробництві вторинних ресурсів.

На частку деревообробного комплексу припадає до 20 % скидання забруднених стічних вод промисловістю. Для підприємств целюлозно-паперової промисловості проблема зниження кількості й ступеня забруднення стічних вод має першорядне значення. Головне джерело утворення забруднених стічних вод в галузі — виробництво целюлози, що базується на сульфатному і сульфитному способах варіння деревини і відбілювання напівфабрикату із застосуванням хлоровмісних продуктів.

Основна причина негативного впливу на навколишнє середовище підприємств даної галузі — використання старих технологій і застарілого обладнання. Цими факторами визначається значна маса забруднюючих речовин, що надходять з основного виробництва на очисні споруди та в природне середовище. Великий обсяг стічних вод, і висока концентрація в них забруднення змушують використовувати громіздкі очисні споруди, які не вирішальні повністю своїх завдань. На очисних спорудах утворюється велика кількість опадів, основна частина яких надходить у накопичувачі, що призводить до їх переважання і, відповідно, до впливу на підземні води.

Деревообробна та целюлозно-паперова промисловість формує внесок у забруднення атмосферного повітря до 3 % обсягу викидів від промислових стаціонарних джерел.

На частку деревообробної та целюлозно-паперової галузі припадає до 5 % обсягу використовуваної свіжої води промисловості і до 6% скидання стічних вод у поверхневі водойми в країнах з низькою екологічною культурою виробництва.

У країнах, де деревообробна промисловість являється однією з провідних галузей промисловості, за обсягом скидання забруднених стічних вод внесок галузі значний і оцінюється на рівні однієї п'ятої загального обсягу скидання забруднених стічних вод в цілому.

Цікаво знати

Мабуть, саме дивне дерево на нашій планеті — це райдужний евкالیпт (мал. 116). Його можна назвати живою веселкою. Здається, що на стовбур цієї рослини якийсь незграбний художник випадково пролив свої фарби!



Мал. 116. Райдужний евкالیпт

Насправді кору евкالیпта в кольори веселки розфарбувала сама природа. Місцями кора червона, коралова, помаранчева, жовта, зелена і навіть фіолетова. Ділянки кори евкالیпта відшаровуються не одночасно, а в різні періоди року, тому барвистість цього дерева є показником віку його «шкіри». Яскраво-зелений колір, наприклад, має молода кора. Потім вона темнішає, і її відтінок змінюється від синього до фіолетового, а потім набуває темно-бордового і помаранчевого тонів. Зростає це диво природи, єдине з усіх евкالیптів в Північній півкулі, на островах Меланезії у Тихому океані.

Однак, крім зовнішньої краси, деревина цього дерева використовується як дошка для підлоги, паркет, для меблевої промисловості, у зв'язку зі своєю стійкістю до атмосферних впливів. Крім того, найбільш важливе застосування одержала деревина, що отримується з деревини даного дерева для виробництва білого паперу високої якості. Для цього деревину хімічним або механічним способом переробляють в особливий сухий волокнистий матеріал, який потім замочують у воді.

Чи добре засвоїли?

1. Чи бувають дійсно безвідходні технології?
2. Назвіть основні напрями використання відходів деревообробної промисловості?
3. Які природні середовища забруднює деревообробна промисловість?

§ 26. МЕТОДИ ПРОЕКТУВАННЯ. МЕТОД ФОКАЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ

Опорні поняття: фокальний об'єкт, фокус

У первинному вигляді *метод фокальних об'єктів* проектування став відомий як «метод каталогу». Він був запропонований в 1926 р. німецьким професором Е. Кунце, а потім у 50-і рр. минулого століття вдосконалений американським ученим Чарльзом Вайтінгом. Цей метод використовують передусім тоді, коли необхідно поліпшити, удосконалити, модернізувати який-небудь технічний об'єкт.

Свою назву метод отримав тому, що вдосконалюваний об'єкт ставиться в центр уваги, у фокус. Принцип методу полягає в перенесенні на заданий об'єкт, який «лежить у фокусі», нових, яскравих, несподіваних властивостей, якостей і виявленні оригінальних і евристично цінних поєднань, тому його назвали фокальним. У методі використовуються порівняльний (асоціативний) пошук і евристичні (пошукові) властивості випадкового вибору.

Метод відрізняється простотою й великими можливостями пошуку нового бачення проблеми, що вирішується. Його застосовують з метою пошуку нових, оригінальних варіантів виконання обраного як фокус об'єкта, пошуку сумісних з ним додаткових функцій.

Метод фокальних об'єктів дозволяє знайти ідеї для нових, оригінальних товарів широкого застосування, різних сувернів, ігор тощо, але цілеспрямовано знайти потрібне рішення

ня, використовуючи даний метод, неможливо, хоча він і дає масу найрізноманітніших, дивовижних і цікавих ідей. Якщо поставлено завдання зробити коляску стійкішою, метод фокальних об'єктів не допоможе. Інша справа, якщо ми хочемо отримати коляску з новими цікавими можливостями.

Для удосконалення предметів або деталей за допомогою методу фокальних об'єктів потрібно дотримуватися таких правил.

1. Під час добору додаткових понять краще використовувати випадкові слова з різних галузей: техніка, поезія, фантастика, явища природи, живі об'єкти, але не з галузі, до якої належить сам фокальний об'єкт.

2. При відборі властивостей треба уникати звичайних визначень, таких слів як: *гарний, жовтий, трикутний, важкий, надійний* тощо. Вони підходять майже до будь-якого об'єкта тому, висока ймовірність того, що при асоціювання з фокальним об'єктом вони не дадуть цікавого поєднання. Можна вибирати властивості, ознаки, які об'єкт інколи виявляє.

Розглянемо загальну схему методу, яка ілюструє, яким чином здійснюється конструювання, вдосконалення технічного об'єкта. Наприклад, треба удосконалити або розробити нову конструкцію дитячого стільчика. Вибираємо навмання з якоїсь книжки, зі словника, зі статті кілька випадкових слів (можна навіть зробити це заклавши очі і тицьнувши навмання пальцем в сторінку кілька разів). Припустимо, що після вибору ми маємо слова *стіл, праска, машина, кішка*. Тепер потрібно виписати для цих предметів їх властивості та визначити ті з них, які можуть бути приєднані до фокального об'єкта. Цей процес можна здійснити, використовуючи для зручності таку схему (мал. 117).

Аналіз властивостей випадкових об'єктів дозволяє виділяти з них як корисні, так і непотрібні для даного фокального об'єкта. У даному випадку варіантами рішення можуть бути, наприклад, складаний стільчик, стільчик з коліщатами, стільчик, оббитий м'яким хутром. Не обов'язково, щоб всі об-



Мал. 117. Структурна схема зв'язку фокального об'єкта (стільчика) з властивостями випадково вибраних слів (об'єктів)

рані об'єкти безпосередньо підходили до пошукового предмета, але, використовуючи цей метод, можна отримати велику кількість найрізноманітніших варіантів.

Після вибору найбільш вдалого варіанта загального рішення, спільної ідеї, конструкції потрібна подальша, чисто конструкторська робота з розробки технічного завдання та іншої технічної документації (технічні малюнки, кресленики, технологічні карти тощо), створення та випробування дослідиного зразка.

Розглянемо конкретний хід використання методу фокальних об'єктів на прикладі удосконалення електричного ліхтарика.

1. Вдосконалюють об'єкт — ліхтарик.

2. Випадково обрані об'єкти, які спали на думку або обрані навмання з будь-якої книги: *окуляри, валянок, парашут*.

3) Характерні властивості або ознаки випадкових об'єктів:

Окуляри — сонячні, захисні, модні.

Валянки — теплі, м'які, сільські.

Парашут — розкривається, кольоровий, надійний.



Мал. 118. Ліхтарик-брелок

Ліхтарик з обігрівачем, ліхтарик у вигляді м'якої іграшки, ліхтарик — маячок для домашніх тварин.



Мал. 119. Ліхтарик-маячок

Ліхтарик складаний, ліхтарик з кольоровими фільтрами, ліхтарик ударостійкий.

4. Нові поєднання об'єкта із властивостями випадкових предметів:

Ліхтарик сонячний, ліхтарик захисний, ліхтарик модний.

Ліхтарик теплий, ліхтарик м'який, ліхтарик сільський.

Ліхтарик розкривається, ліхтарик кольоровий, ліхтарик надійний.

5. Розвиваємо отримані ідеї нових якостей фокального об'єкта:

Ліхтарик з підзарядкою від сонячного світла, ліхтарик у вигляді прикраси.

На малюнках 119, 120 показано варіанти реалізації ліхтарика з новими властивостями.

Наведемо ще один приклад формування нового матеріального продукту на підприємстві з виробництва металевих посуду.

1. Об'єкт — каструля (фокальний об'єкт). Мета — розширення асортименту кастрюль, що випускає підприємство, підвищення попиту на цю продукцію.

2. Випадкові об'єкти: *дерево, лапа, кішка.*

3. Ознаки випадкових об'єктів:

- *дерево* — високе, зелене, голе, зрубане, чахла, залізне, хлібне, коркове, з товстою корою, з корінням, розлоге, колюче.
- *лампа* — електрична, що світиться, настільна, електронна, розбита, паяльна, газова, газова, чарівна, матова, кольорова.
- *кішка* — жива, грайлива, пухнаста, сибірська, дряпається, голодна, зла, смугаста, нюхає, нявкає, дика, домашня.

4. Приєднуємо до каstrулі ознаки:

- *дерева: висока каstrуля, хлібна каstrуля, каstrуля з корінням, каstrуля з колючками;*
- *лампи: електрична каstrуля, розбита каstrуля, чарівна каstrуля, каstrуля, що світиться;*
- *кішки: каstrуля, що обнюхує харчі, нявкаюча каstrуля.*

5. Розвиваємо отримані ідеї:

- *каstrуля з корінням* — каstrуля з вбудованою в неї теплоізоляційною прокладкою;
- *розбита каstrуля* — каstrуля, розбита на секції, в якій можна одночасно готувати кілька страв;
- *каstrуля, що обнюхує харчі*, — каstrуля з індикатором, що визначає підгоряння їжі;
- *нявкаюча каstrуля* — подає сигнал про закінчення варіння тощо.

На малюнку 121 показано реалізацію одного з варіантів нової продукції.



Мал. 120. Ліхтарики з кольоровими світлофільтрами



Мал. 121. Каstrуля-скороварка із гудком

Чи добре засвоїли?

1. Хто є автором методу фокальних об'єктів?
2. У чому полягає метод фокальних об'єктів?
3. Розробіть конструкцію запропонованого вчителем виробу, використовуючи метод фокальних об'єктів.

§ 27. МОДЕЛІ-АНАЛОГИ, ОЦІНЮВАННЯ ТА ВИДІЛЕННЯ НАЙКРАЩИХ ОЗНАК У ЗРАЗКАХ ВИРОБІВ-АНАЛОГІВ

Опорні поняття: моделі-аналоги, аналіз композиційного рішення, конструктивний аналіз, технологічний аналіз

У процесі проектування виробу, після вибору об'єкта проектування і формування вимог до цього виробу настає другий етап проектно-конструкторських робіт — аналіз моделей-аналогів, що складається з трьох етапів.

1. Підбір моделей-аналогів;
2. Оцінювання-моделей аналогів;
3. Аналіз моделей-аналогів.

Основною метою аналізу моделей-аналогів є вибір найбільш вдалих конструктивних і технологічних рішень, які найбільше відповідають призначенню виробу.

Аналоги-вироби можна знайти в асортименті, представленому на сучасному ринку: у продажу, рекламному переліку продукції фірм, що займаються виробництвом подібних виробів тощо.

Основні підходи до підбору моделей аналогів такі.

1. Відповідність вимогам (об'єктивність інформації, вона має містити такі показники, які в якісній або кількісній формі характеризують виріб);
2. Актуальність, своєчасність, цікавість для майбутнього користувача (виріб повинен відповідати модним тенденціям);
3. Доступність інформації (спосіб представлення моделей-аналогів, що дають можливість найбільш повно охарактеризувати виріб).

Аналогами будуть найкращі вироби, які відповідають перспективному або поточному напрямку моди на подібні вироби і за своїми техніко-економічними показниками відповідають кращим вітчизняним і зарубіжним зразкам.

Прикладом може послужити вибір ранців для школярів залежно від статі, інтересів, якості виготовлення, місткості, зручності розміщення кишень тощо.

Наприклад, хлопчик підліткового віку, що цікавиться автомобілями, надає перевагу оригінальним оформленням.



Мал. 122. На основі названих ознак, вибір кращого варіанта виробу

В результаті отримуємо із різного виду ранців найбільш вдале рішення (мал. 122).

Розрізняють *загальний* і *вибірковий аналіз* моделей-аналогів. Під загальним розуміють оцінювання всіх загальних властивостей виробу (композиційне рішення, конструктивна побудова, технологія виготовлення). Як правило, в результаті загального аналізу розробляють принципово новий виріб. Вибірковий аналіз моделей-аналогів передбачає оцінювання окремих властивостей виробу.

Підбір моделей-аналогів починають з вибору джерела інформації, з'ясування часу існування аналогів, вибір ознак відбору.

Джерелами можуть послужити ресурси Інтернету, періодичні видання (газети, журнали), строком видання не більше п'яти років (розглядають доступний для виготовлення в умовах школи перелік виробів — асортимент проектних розробок, що пропонує учитель). Багато залежить від мети проектування і від інтересів кожного учня.

При виборі ознак підбору враховують складність проектування форми і конструкції (аналоги підбирають за формою,

дизайнерським рішенням, коштами, матеріалами та інструментами, що закладаються у виготовлення).

Вибір ознак підбору здійснюють, виходячи з переліку вхідних даних відображених в табл. 1:

Таблиця 1

Вибір ознак підбору моделей аналогів

Вихідні дані	Етапи відбору моделі аналога	Ознаки підбору
Призначення виробу	1	Форма, основні дизайнерські рішення композиції
Варіанти дизайну виробу	2	Розподіл власних рішень за частинами конструкції, основні габаритні розміри
Рекомендовані розміри частин проектного виробу, вид матеріалів, з яких виготовляють частини виробу	3	Особливості дизайну виробу, облік розмірів не основних деталей, спосіб з'єднання не основних частин виробу (деталей) з основними

Оцінювання моделей-аналогів проводиться за *вибірковими* (окремими) і *загальними* показниками якості розробленого проектного виробу на основі моделей-аналогів. У процесі виготовлення виробу характеристики виробу можуть уточнюватись.

Аналіз композиційного рішення виконують з метою вибору ескізу майбутнього проектного виробу, при цьому окремі рішення конструктивно-декоративних елементів можуть бути взяті для композиційного рішення.

Конструктивний аналіз проводиться з метою вибору композиційних рішень і засобів формування.

Композиційні рішення розміщення деталей у виробі та їх вплив на зовнішній вигляд виробу: засоби формування визначають варіанти конструктивного розміщення деталей,

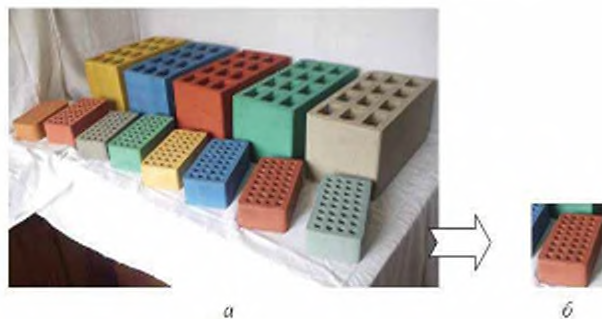
спосіб кріплення деталей між собою, облік суми розмірів окремих деталей в остаточному розмірі виробу.

Технологічний аналіз — аналіз способів обробки та виготовлення (складання, підгонка тощо), проводиться з метою визначення методів технологічної обробки окремих деталей проєктованого виробу в представлених моделях-аналогах, при цьому методи обробки аналізують або за готовими виробами, або з використанням спеціальної літератури та Інтернету.

У результаті аналізу моделей-аналогів визначають ступінь новизни майбутнього виробу, а також обсяг і час проведення проектних робіт і час на виготовлення. Конкретний виріб, розроблений власне учнями, враховує способи обробки, які властиві тільки виробу, що розробляється за проєктом. Складений та поданий на загальний розсуд виріб можна вважати новим, оскільки він створений вперше, з новим конструктивним рішенням основних деталей.

У результаті повного дослідження моделей-аналогів використовується як *типове* (вже існуюче для подібного виробу), так і *нетипове* (вперше розробляється) проектування.

Прикладом відбору моделі-аналога може послужити представлена (мал. 123, а) виставка цеглин різних розмірів: за формою наявних внутрішніх отворів або відсутністю їх.



Мал. 123. Запропоновані на вибір моделі-аналоги (а) і вибраний на основі вимог до характеристик виробу-цегли (б)

Висуваючи технічне завдання з вибору цеглин для виробництва, формуючи технічне завдання, виходять із відповіді на запитання: для чого буде використовуватися ця цегла.

Якщо цегла буде вкладатися в північній місцевості в стіну, що виходить на південь, то для відбору сонячного тепла та передачі його всередину будинку, за своїми фізико-технічними характеристиками найбільш відповідатиме вимогам цегла середнього розміру, червоного кольору з невеликими круглими отворами (мал.123. б)

Чи добре засвоїли?

1. Що називають моделями-аналогами?
2. Основні цілі аналізу моделей аналогів.
3. У чому полягає відмінність вибіркового та загального аналізу моделей аналогів?
4. Як формують рішення щодо відбору виробу на основі аналізу використуваних моделей-аналогів?

§ 28. ВИДИ ПРОЕКТНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ, ЗАГАЛЬНИЙ ОПИС ВИРОБУ ТА ВИМОГИ ДО НЬОГО

Опорні поняття: аналіз інформації, проектна документація, технічне завдання, вимоги до технічного завдання, організаційно-підготовчий етап проектно-технологічної діяльності

Рішення будь-якої задачі починається зі збору та уточнення *вихідних даних*. Зазвичай проєктант задає *мету* і *ресурсні обмеження* (час, гроші, умови виробництва тощо). Наступний обов'язковий етап — *осмислення і аналіз інформації*, що полягає, насамперед, у перекладі вимог на мову тієї предметної області з якої узятий об'єкт проєктування, формулювання завдання максимально повно і грамотно, обґрунтуванні необхідності її розв'язання, тобто *формулювання технічного завдання*. Важано цей етап розробляти консультуючись з учителем.

Первинна невизначеність, властива будь-якому технічному завданню, вказує на необхідність розгляду етапів виконання проектів декілька разів, виконуючи його за такою схемою (технологією) — від більш загальної постановки завдання, — до детального його опрацювання.

Створення технічного завдання — складний і відповідальний етап: багато даних (показників) ще невідомі, але від того, наскільки вдало завдання поставлене, залежить полегшення або ускладнення подальших етапів проектування і виготовлення виробу. Загальновідомо, що грамотне сформульоване і складене завдання — це більше половини успіху у вирішенні проектної задачі, а час, витрачений на підготовку технічного завдання, — одне з головних і крапчих вкладень, які виробничі фірми роблять в період проектування. Недарма складання технічного завдання доручають провідним фахівцям підприємств — головним конструкторам, керівникам проектів та робіт й іншим провідним працівникам.

Технічне завдання має включати перелік цілей проектування і список пропонованих вимог.

1. Постановка цілей на основі функцій які повинен виконувати проєктований виріб. Проєктований об'єкт є лише матеріальним носієм певних функцій, виконання яких і дозволяє досягати заданої цілі (задовольняти потреби). Але одну й ту саму функцію можуть виконувати різні пристрої. Тому функціональне, а не предметне вказування мети розширює область можливих рішень, що необхідно для пошуку найкращого варіанта. Саме для чого потрібен проєктований виріб, тобто його функціональне призначення, яке при його використанні буде ним виконуватись, — і є найбільш чітким питанням для опису суті призначення пристрою? Уточнення цілей і призначення відповідних їм функцій — найбільш важлива частина роботи зі складання технічного завдання;
2. Виконання функцій, що реалізують задані потреби, завжди узгоджується із задоволенням певних вимог до технічних властивостей, які роблять вироби більш привабливими, враховують і конкретизують особливості технології виготовлення та подальшого використання (експлуатації) виробу тощо. Для зручності вимоги за видом поділяють на три групи.

- А.** Умови, характеризуються конкретними значеннями даних (на папері їх можна представити у вигляді рівняння). Наприклад, маса виробу повинна становити 2 кг, застосовувати для виготовлення деревину твердих порід, місце експлуатації (використання) — вулиця. Важливу частину умов висуває оцінювання можливості використовувати конкретні матеріали, інструменти і врахування уточненого часу виготовлення;
- Б.** Певні обмеження задають область і межі властивостей, розмірів, маси (ваги) — параметрів проектного виробу. Наприклад, маса виробу не повинна перевищувати 2 кг, застосовувати тільки тверді породи деревини стійкі до атмосферних впливів (дощу, снігу, сонячних променів тощо);
- В.** Характеристики якості задають тільки перелік показників і напрям пошуку найбільш відповідного значення, — тобто максимальне або мінімальне значення, наприклад, вага виробу повинна бути якомога меншою, а зручність обслуговування — найвдалішою. Конкретне значення цих показників стає відомим тільки в кінці даного етапу проектування або всього циклу проектних робіт і служить вирішальним для визначення у технічному завданні остаточного варіанту розв'язання поставленого завдання.

У технічному завданні крім графічного компонента (технічний малюнок, кресленик, схема) використовують і описову частину. В описі характеризують аналог, описують форму аналога без критичних зауважень, форму передбачуваного проектом виробу (на даному етапі естетичні та дизайнерські рішення не вносяться). Якщо запропонований за проектом виріб має нові технічні рішення або якості, то треба вказати, що це за рішення й якості та пояснити їх.

Наприкінці опису відзначаються основні відмінності зовнішнього вигляду запропонованого за проектом виробу від його аналогів або, якщо їх немає, вказують особливість і оригінальність формування виробу.

У таблиці 1 подано узагальнену послідовність виконання організаційно-проектного етапу і визначення технічного завдання.

Таблиця

**Послідовність проектно-технологічної діяльності
на етапі формування технічного завдання**

№	Етап проекту	Зміст діяльності учнів
Організаційно-підготовчий етап		
1	Пошук проблеми	Уважно слухають і запитують вчителя і аналізують його запропоновані проблеми
2	Усвідомлення проблемної сфери	Обирають одну із запропонованих вчителем проблем, ту, що їм найбільш до вподоби і актуальна
3	Вироблення ідей та варіантів дизайнерсько-конструктивних рішень, техніко-технологічних параметрів (етап формування технічного завдання)	Спираючись на свої знання та потребу у відповідних виробках, формують ряд ідей, а згодом і варіанти конструкцій проекту
4	Формування основних параметрів і граничних вимог (етап формування технічного завдання)	Визначаються з основними параметрами проекту (розмір, функції тощо) та граничними вимогами, які ставляться до майбутнього виробу
5	Вибір оптимального варіанта та обґрунтування проекту (етап формування технічного завдання)	Із обраних варіантів конструюють найбільш вдалий, вибираючи із запропонованих позитивні риси конструкції
6	Прогнозування майбутніх результатів	Узагальнюють ескіз та оформлення проекту (дизайн, витрата матеріалу, визначають час, що потрібний для виготовлення виробу)

Чи добре засвоїли?

1. Назвіть причини багаторазового аналізу характеристик (ознак, параметрів) проєктованого виробу.
2. Назвіть основні вимоги до документації і, зокрема, до технічного завдання.
3. Вкажіть стадії виконання проєкту. Які з них відносяться до створення технічного завдання? Схарактеризуйте їх.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 7**ВИКОНАННЯ ЗАГАЛЬНОГО ОПИСУ ВИРОБУ
ТА ФОРМУЛЮВАННЯ ТЕХНІЧНИХ ВИМОГ ДО НЬОГО**

1. Розробіть нову конструкцію вхідних дверей (вікна, портфеля тощо) за допомогою методу фокальних об'єктів.
2. В Англії продають товари для любителів розіграшів: чайні ложки, якими можна помішувати лише холодний чай, так як в гарячому вони плавляться; парасольки з верхом, що тоне під струменями першого дощу, так що залишається один каркас; авторучки з чорнилом, якими можна «необережно» окропити костюм або плаття, але через кілька хвилин плями повністю зникають. Запропонуйте свій технічний жарт. Пам'ятайте, що він має бути не злий, не лякати, а навпаки, викликати посмішку і створювати гарний настрій.

ТЕХНОЛОГІЯ ПОБУТОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Основи технології малярних робіт

- Малярні роботи, їх призначення та місця застосування
- Матеріали для виконання малярних робіт, призначення ґрунтовок
- Інструменти та пристрої для малярних робіт
- Технологія виконання малярних робіт, підбір фарб для різних типів поверхонь



Маркування споживчих товарів

- Призначення етикетки на товарах, характер інформації, розміщеної на ній
- Складові маркування споживчих товарів, індекс «Е» та його значення
- Спеціальні й попереджувальні символи, призначення та зміст штрихового кодування



ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЇ МАЛЯРНИХ РОБІТ

§ 29. МАЛЯРНІ РОБОТИ, ЇХ ПРИЗНАЧЕННЯ ТА МІСЦЯ ЗАСТОСУВАННЯ

Опорні поняття: колір, плівкоутворювальні речовини, кольорові пігменти,

Ми живемо в кольоровому світі. Учені доводять, що барви, які довкола нас, можуть не тільки впливати на наш настрій, а навіть на здоров'я.

Погляньте на зображені на малюнку 124 будинки. За своєю конструкцією, матеріалами вони багато в чому схожі, але їх зовнішній вигляд викликає зовсім різні емоції. Фарбована поверхня першого будинку робить його безсумнівним лідером за кількістю позитивних вражень при зовнішньому порівнянні.

▶ **Нанесення лакофарбових матеріалів на поверхні конструкцій будівель і споруд з метою збільшення терміну їх служби, поліпшення санітарно-гігієнічних умов у приміщеннях і надання їм красивого зовнішнього вигляду називають малярними роботами.**

Перші спроби наших предків прикрасити стіни своїх печер сценами полювання зумовили появу однієї з найдавніших професій — *професії маляра*. Перші малярні роботи, які відомі історії, можна побачити в печерах різних континентів (мал. 125).

Пам'ятка культури кінця 15 ст.



Мал. 124. Фарбований і нефарбований фасади великопанельних будинків

Напевно, більшість із нас хочаб раз щось фарбували — або замиський будинок, або паркан, або ж двері у квартирі. Але не кожен, хто взяв у руки пензлик і банку фарби, зуміє перефарбувати поверхню як справжній професіонал. Цьому ремеслу також потрібно вчитися.

Сучасного професійного *маляра* порівнюють з художником, тільки в маляра замість полотна — будівлі, машини та інші об'єкти (мал. 126).

Малюнки тварин і мисливців зі списками були виконані печерними жителями на каменях вугіллям та глиною.

Сучасні *лакофарбові матеріали* — це суміш багатьох компонентів. Головною складовою частиною кожного лакофарбового матеріалу є *плівкоутворювальні речовини*, які здатні в результаті твердіння утворювати міцну плівку, що добре прилипає до поверхні, яку фарбують.

Плівкоутворювальні речовини визначають тип фарби (клейова, масляна, силікатна) і можливість її застосування. Клейовими фарбами (мал. 127) зазвичай фарбують стіни та стелі всередині приміщень з нормальною вологістю, масляними — зовнішні поверхні (фасади) будівель і споруд, внутрішні приміщення з підвищеною вологістю,



Мал. 125. Зображення із печери Ласко (Франція).



Мал. 126. Сучасного маляра порівнюють із художником



Мал. 127. Клейовими фарбами фарбують поверхні всередині приміщень



Мал. 128. Пігмент — речовина, що в результаті вибіркового поглинання змінює колір світла, яке відбивається від нього

столярні та металеві вироби. Вільні універсальними є синтетичні, силікатні, водоемульсійні фарби. Їх застосовують для обробки будь-якого виду поверхонь. Вони досить надійно захищають конструкції та вироби в умовах змінного температурного режиму і впливу агресивного середовища.

Другим важливим компонентом фарб є *пігменти* — речовини, що надають покриттям потрібний колір. Пігменти є обов'язковими складовими будь-яких лакофарбових матеріалів, за винятком лаків.

▶ **Пігменти** — це сухі фарбувальні порошки, нерозчинні у воді, олії та інших розчинниках (мал. 128).

Залежно від походження, пігменти класифікуються на *мінеральні* та *органічні*, а за способом одержання — на *природні* та *штучні*. Пігменти не розчиняються у воді, маслі й розчиннику. Саме тому перед застосуванням фарбу треба ретельно перемішати, оскільки пігмент осідає, а зверху залишається чистий шар в'язучого матеріалу.

У переважній більшості до складу лакофарбових матеріалів входять *розчинники* (наприклад, скипидар, уайт-спірит, ацетон), які потрібні для зниження в'язкості матеріалу, що необхідно для його легкого і якісного нанесення.

Для здешевлення матеріалу, а також для додання йому певних властивостей, використовуються також *наповнювачі*, — як правило, різні мінеральні речовини.

Для підвищення швидкості висихання до їх складу вводять *сикативи*.

▶ **Сикативи** — це речовини, що прискорюють процес висихання олій, фарб, лаків з утворенням твердої плівки.

Окрім перерахованих вище компонентів, що є основними, до складу лакофарбових матеріалів можуть входити деякі інші компоненти, які, наприклад, підвищують в'язкість, перешкоджають утворенню повітряних бульбашок на забарвленій поверхні тощо.

Під час малярних робіт крім фарб застосовують також допоміжні підготовчі матеріали — ґрунтовки, шпаклівки, пасти тощо.

Лакофарбові матеріали знаходять своє застосування на будь-якому виробництві, у побутових ремонтних роботах та в будівництві. На сьогодні є велика кількість лакофарбової продукції, яку пропонують різноманітні виробники.

Критерієм оцінки якості лакофарбових матеріалів є їх відповідність державним стандартам, які визначають фізичні, механічні та хімічні властивості.

Фізичні властивості лакофарбових матеріалів

Густина — відношення маси речовини до займаного ним об'єму. Густина може бути як менше одиниці (для лаків і розчинників), так і більше одиниці (фарби, емалі та ґрунти).

Морозостійкість — здатність матеріалів витримувати багатократне змінне заморожування і відтавання без порушення їхніх властивостей.

Колір — колірний фон, насиченість і світлість. Колір лакофарбових матеріалів залежить від кольору пігментів, наповнювачів. Колір визначають як візуальним, так й інструментальним способом.

Блиск — здатність матеріалу направлено відображати світловий потік. Блиск лакофарбового покриття визначається фотоелектричним методом.

Світлостійкість — здатність матеріалу зберігати свій колір під дією світлових променів. У процесі експлуатації лакофарбові матеріали змінюють свій колір під дією ультрафіолетових променів природних і штучних джерел освітлення. Чим меншим є ці зміни, тим вищою буде світлостійкість матеріалу.

Атмосферостійкість — здатність лакофарбового покриття чинити опір руйнуючій дії сонячних променів, температурних коливань, опадів та інших атмосферних явищ. Атмосферостійкість визначають за допомогою установок, що моделюють різні атмосферні явища, або шляхом розміщення зразків покриттів в атмосферних умовах.

Механічні властивості лакофарбових матеріалів

Міцність — ступінь опору матеріалу дії зовнішніх сил, що викликають в ньому внутрішню напругу. Для лакофарбових матеріалів, як правило, вимірюють міцність при розтягуванні, вигині й ударі.

Пружність — здатність матеріалу відновлювати свою форму або об'єм після припинення дії сил тих, що викликали деформацію.

Пластичність — властивість матеріалу змінювати під навантаженням форму та розміри без утворення тріщин і розривів і зберігати знов прийнятну форму та розміри після зникнення навантаження.

Твердість — властивість матеріалу чинити опір проникненню в нього іншого твердого тіла.

Стирання — здатність матеріалу чинити опір зменшенню своєї товщини та маси під дією тертя.

Еластичність — здатність матеріалу випробовувати значні пружні деформації без руйнування.

Хімічні властивості лакофарбових матеріалів

Основні хімічні властивості лакофарбових матеріалів характеризують здатність протистояти дії різних хімічних речовин. Наприклад, кислотостійкість і лугостійкість визначають здатність лакофарбових покриттів протистояти дії відповідно кислоти й лугу. Малярні роботи включають багато операцій: очищення поверхні, нанесення ґрунтовки, шліфування, шпатлювання, власне фарбування й остаточну обробку поверхні.

Лакофарбові покриття класифікують за призначенням: *технічні* — для захисту різних конструкцій від корозії, за-

гнивання, дії вологи, загоряння, дії хімічних речовин тощо; *санітарні* — для створення в приміщеннях належного санітарного стану, підтримання в них чистоти; *декоративні* — архітектурно-художня обробка будівлі, споруди або його окремих приміщень.

За оптичними властивостями лакофарбові покриття класифікують на:

- непрозорі фарбові покриття, тобто такі, що змінюють колір поверхні (мал. 129). Фарби для таких покриттів складаються з в'язучих речовин, барвника (пігменту) і в деяких випадках, наповнювача, що дає можливість знизити витрату пігменту, а також розчинників і сикативів;
- прозорі, через які добре видно малюнок і колір поверхні. Основним матеріалом служить в'язуча речовина з додаванням для поліпшення їх властивостей сикативів.

По відношенню до впливу води лакофарбові покриття бувають: *неводостійкі*, у яких під дією води плівка руйнується, що знижує її декоративні та експлуатаційні якості; *водостійкі*, у яких плівка не руйнується у зв'язку з тим, що основа плівки утворюється на маслах, смолах або синтетичних полімерах.

Починаючи будь-який вид будівельних чи ремонтних робіт, важливим етапом є планування та підготовка процесу.

Тож взявши до уваги вищеперераховані властивості лакофарбових матеріалів, а також призначення приміщення, його пропорції, колір меблів та інших елементів оздоблення, обладнання інтер'єру, можна розпочинати малярні роботи.



Мал. 129. Непрозорі та прозорі лакофарбові покриття

Чи добре засвоїли?

1. Що називають малярними роботами?
2. Для чого використовують розчинники?
3. Які хімічні властивості повинні мати сучасні лакофарбові матеріали?
4. Які речовини називають сикативами?
5. Що є головною складовою частиною кожного лакофарбового матеріалу?

§ 30. МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ВИКОНАННЯ МАЛЯРНИХ РОБІТ, ПРИЗНАЧЕННЯ ҐРУНТОВОК

Опорні поняття: матеріалознавство, маркування, ґрунтовки та їх призначення.

Якщо ви вирішили зайнятися малярною справою, вам необхідно перш за все вибрати фарбу та інші супровідні матеріали. На полицях будівельних магазинів представлено широкий асортимент фарб, ґрунтовок та розчинників. Лакофарбові матеріали різняться не лише кольором, а й складом, призначенням, терміном висихання та ще багатьма характеристиками.

Спочатку слід розібратися, для чого фарба призначена, яким способом певний вид фарби краще наносити. Дуже корисно знати середню витрату фарби на фарбування одиниці площі. Це знання позбавить від повторних поїздки до магазину за іншою фарбою, а то й гірше — від пошуків цього виду фарби по різних магазинах і ринках.

При купівлі фарби слід знати, що означають позначення, наявні на етикетці. Наприклад, фарба Е-ВА-17 білого кольору. Перше слово позначення або група слів означає вид матеріалу, з якого зроблена фарба. Це може бути фарба, емаль, ґрунтовка, шпаклівка тощо. Наступна група букв говорить про хімічний склад фарби. Так, МА — масляна фарба, ПФ — пентафталева фарба.



Мал. 130. Асортимент лакофарбових матеріалів.

Цифра після тире означає такі види фарб:

- 1, 4 — фарбу можна застосовувати для зовнішніх робіт;
- 4 — фарбу можна використовувати як для зовнішніх, так і для внутрішніх робіт;
- 2 — фарбувати можна тільки поверхні всередині будівлі;
- 0 — ґрунтовка;
- 00 — шпаклівка.

Наступні цифри означають порядковий номер, присвоєний фарбі. Виглятком є масляні фарби, у них друга після тире цифра вказує на вид оліфи, на якій приготована ця фарба:

- 1 — натуральна оліфа;
- 2 — оксоль;
- 3 — гліфталева;
- 4 — пентафталева;
- 5 — комбінована, тобто краща за якістю масляна фарба МА-021, виготовлена на натуральній оліфі.



Мал. 131. Масляна фарба має прекрасні технічні властивості.



Мал. 132. Водоемульсійні фарби, як правило, випускаються лише білого кольору

До складу масляних фарб входять пігменти, наповнювачі та оліфні масла (мал. 131). Перед початком фарбування фарбу слід добре перемішати протягом 5–15 хв, поки суміш не стане повністю однорідною. Для ґрунтування масляну фарбу можна зробити рідшою, розбавивши певним видом розчинника — таким, як скипидар, уайт-спірит, гас.

Водоемульсійні фарби використовують у більшості малярних робіт. Такий вид фарби можна розводити водою, вони нетоксичні. Стеля та стіни, пофарбовані цим видом фарби, добре пропускають вологу та повітря, тобто «дихають». Пофарбовані цією фарбою поверхні можна мити. Їх перевага перед масляними фарбами полягає в тому, що водоемульсійні фарби не містять дефіцитних і дорогих масел, а також органічних розчинників. Плівка, утворена водоемульсійними фарбами, пориста, вона не горить і має рівний матовий блиск. Для фарбування такими фарбами краще за все ви-

користувувати поролоновий валик.

Водоемульсійні фарби використовують для фарбування заґрунтованого металу, дерева і навіть свіжонанесеної штукатурки (вода випарується через пори фарби). Повне висихання водоемульсійної фарби при температурі 18–22 °С відбувається через 1,5–2 год після її нанесення. Водоемульсійні

суміші слід наносити на чисту, суху, вирівняну поверхню. Грунтують оброблювану поверхню тією самою фарбою, яку наносять, при цьому фарборозпилювач потрібно рухати спочатку у вертикальному, а потім у горизонтальному напрямі.

Для отримання різноманітних кольорів та відтінків у водоемульсійну фарбу можна додавати будь-які пігменти. Фарбу слід наносити у два шари. Другий шар фарби наносять після того, як перший повністю висохне.

Закінчивши роботу з водоемульсійними фарбами, необхідно одразу ж вимити щітки та посуд, тому що після твердіння ці суміші не відмиваються.

Емалеві фарби — суміш наповнювачів і пігментів у розчині полімерів (лаку), що дає блискуче покриття і, як правило, твердіше, ніж аналогічне покриття водоемульсійної чи масляної фарбами. Цей вид фарби випускають в готовому вигляді під різними назвами. Емалі добре розбавляються різними розчинниками. Емалеві фарби підходять для стін у приміщеннях із підвищеною вологістю, наприклад у кухні, ванні.

До **алкідних фарб** належать масляні фарби, які виготовляються на основі оліфи, а також фарби на основі лаку — емалеві. Ці фарби застосовують для фарбування поверхонь, що заздалегідь виштукатурюють, як усередині приміщення, так і ззовні. Фарби придатні для фарбування металевих та дерев'яних поверхонь. Вони водо- та світлостійкі, нетоксичні. Для розведення фарби використовують уайт-спірит, оліфу, скипидар.

Силікатні фарби виробляються на основі рідкого скла і тому відносяться до розряду мінеральних. Наявність таких характеристик до цього виду фарб, як рихлість, повітропроникність, слабка реакція на вологу та воду, стійкість до перепадів температур, дозволяє використовувати їх для обробки бетонних, кам'яних, обштукатурених внутрішніх та зовнішніх поверхонь. Силікатні фарби розводять водою.

Виробництво **клейових фарб** засноване на водних розчинах органічних полімерів: крохмалю, ефіру целюлози, казеїну, полівінілового спирту. За своїми властивостями цей вид

фарб близький до емульсивних, але на відміну від них, менш стійкий до вологи. У зв'язку з цим використовуються клейові фарби для забарвлення сухих приміщень.

Розчинники та розбавлювачі для фарби.

Розбавлювачі служать для доведення фарб до визначеної, потрібної для нанесення на поверхню в'язкості. Розбавлювач застосовують для розбавлення густотертих або загуслих фарб до стану, придатного до застосування. Вони містять плівкотвірні речовини або компоненти, які не впливають на цілісність еднальних елементів фарби.

Розчинники — використовують для поліпшення проникаючих здібностей фарби (мал. 133). Вони розчиняють не лише фарбу, але і плівкотвірну речовину, яка входить до складу фарби, до необхідного стану. Розчинники необхідно застосовувати обережно, керуючись рекомендаціями по застосуванню, які повинні додаватися до фарби.

Скипидар — застосовують як розбавлювач фарби. Використовують в очищеному та неочищеному вигляді. Очищений скипидар має сикативні властивості — сприяє швидшому висиханню масляних фарб. Неочищений, навпаки, стримує і подовжує час висихання фарби (іноді це потрібно, якщо площа фарбування дуже велика).

Бензин-розчинник — застосовують для розведення густотертих масляних фарб, загуслих лаків для приготування фарбувальних сумішей із матовою поверхнею.



Мал. 133. Розчинники випускають у балонах різної ємності

Гас — мало придатний як розчинник через свої жирові домішки, його добре використовувати для «реанімації» дуже старих фарб, але з обов'язковим застосуванням сикативних матеріалів для відновлення плівкотвірної речовини (потрібно відзначити, що відновлена таким чином фарба може сохнути більше 10 днів.).

Фахівці говорять: «Якщо при ремонті приміщення не використовувалася ґрунтовка, значить, його не можна вважати якісним». Ґрунтування поверхні так само необхідне, як і очищення стелі та стін від старих шпалер, пилу, відстаючих фрагментів колишніх покриттів.

Ґрунтовка — біла непрозора рідина, висихаючи, проникає в мікропори матеріалу і утворює найтоншу плівку всередині нього і на поверхні. Вона включає в себе плівкоутворювальні речовини, пігменти, прискорювачі висихання і різні добавки для надання поверхні тих чи інших властивостей. Основне призначення ґрунтовки — зміцнити поверхню і забезпечити якісне зчеплення (адгезію) обробленої поверхні і наступних шарів декоративного, клейового або вирівнювального складу.

Саме ґрунтовки в багатошаровому оздоблювальному покритті формують перший шар, тому до них пред'являються найвищі вимоги. У зв'язку з цим фахівці рекомендують використовувати тільки професійні ґрунтовки. Ґрунтовки знижують витрату фарб, шпаклівок, клеїв, закріплюють їх на поверхнях, а також зменшують утворення пухирів і кратерів при використанні сумішей наливних підлог. Потрібно додати, що використання ґрунтовок і сухих сумішей однієї марки дає додаткову гарантію якісного та довговічного результату.

Залежно від того, які вимоги пред'являються до майбутньої поверхні, можна вибрати різні ґрунтовки для обробки. Наприклад, для того, щоб зміцнити поверхню доцільно нанести ґрунтовку глибокого проникнення.

У тому випадку, коли бажано запобігти розвитку цвілі або грибка (у вологих приміщеннях) використовують антисептичні ґрунтовки.



Мал. 134. Ґрунтовка — це основа будь-яких малярних робіт

Для захисту металу від іржі застосовують антикорозійні ґрунтовки.

Ми перерахували найбільш популярні складки. Бувають, звичайно, і деякі інші суміші, але підбираються вони, так чи інакше, в магазині при консультації з фахівцями.

Витрата ґрунтовки для різних поверхонь завжди різна. Середня витрата вказана на упаковці. Там же дана інструкція із застосування та заходи безпеки. Будьте уважні!

Чи добре засвоїли?

1. Що означає маркування «Емаль ПФ-268 біла»?
2. Для чого використовують ґрунтовку?
3. Для чого використовуються алкідні фарби?
4. Які переваги водоемульсійних фарб?
5. Для чого використовують ґрунтовку глибокого проникнення?

§ 31. ІНСТРУМЕНТИ ТА ПРИСТРОЇ ДЛЯ МАЛЯРНИХ РОБІТ

Опорні поняття: малярні інструменти, щітки малярні, фарбувальний валик, шпатель, фарборозпилювач.

Для виконання малярних робіт необхідний спеціальний інструмент, від якого багато в чому залежить підсумковий результат. Сучасні *малярні інструменти* багато в чому відрізняються від тих, які використовували малярі раніше. У кожного майстра існує свій арсенал інструментів, напрацьований багаторічним досвідом, шляхом проб і помилок. Але існує декілька необхідних, обов'язкових інструментів, без яких виконання малярних робіт практично неможливе.

Насамперед це *малярні щітки, валики, шпатели, лінійки*.

Щітки вбирають в себе велику кількість лакофарбового матеріалу, утримують його усередині так, що фарба не стікає.

Найбільші за розміром (пучок щетини досягає довжини 180 мм, діаметр — 60—65 мм) *махові щітки* (мал. 135), що

мають круглу форму та довгу ручку (1,8—2,0 м.)

Для фарбування невеликих за площею поверхонь клейовими або масляними фарбами використовують *щітки-ручники* (мал. 136) — круглі щітки невеликого розміру (діаметр 20—50 мм).

Для фарбування важкодоступних місць використовують кутові або *радіаторні щітки* (мал. 137).

Флейцові щітки (мал. 138) — це плоскі щітки на короткій ручці. Флейци використовують для згладжування свіжо нанесеного шару фарби або для фарбування.

Поверхні, які незручно фарбувати щітка-ручниками, обробляють *фільтрчастими щітками* (мал. 139). Випускають такі щітки діаметром від 6 до 18 мм.

Під час виконання малярних робіт досить часто використовують *валики* (мал. 140), забарвлена ними поверхня має злегка шорстку фактуру. Валиками можна не тільки фарбувати, але і наносити ґрунтовку на стіни, стелі.

Класифікують цей інструмент за розміром і залежно від матеріалу, з якого він виготовлений. Якщо говорити про першу класифікацію, то бувають великі, середні і малі валики. Їх розмір становить 180—250 мм, 100—150 мм і 50—100 мм відповідно. При



Мал. 135. Маховими щітками зручно фарбувати великі за площею поверхні, наприклад, стелю, стіни.



Мал. 136. Щітка-ручник



Мал. 137. Щітка радіаторна



Мал. 138. Щітка флейцева



Мал. 139. Щітки фільончасті

цьому зовнішній діаметр може бути абсолютно різним — від 15 до 69 мм залежно від виробника.

Для великих площ рекомендований великий валик (або його ще називають фасадним). Але він, в силу своїх значних розмірів, не дуже зручний для рук. Найбільш комфортними є середні і, особливо, малі валики. Останні так взагалі можуть «добратися» до са-

мих важкодоступних місць. До того ж, вони не розбризкують фарбу, на відміну від своїх «старших побратимів».

Від них менше втомлюється рука, і вони є ще й дуже дешевими. Вибирати валик потрібно залежно від оброблюваної площі. Додатково до всього вищевикладеного варто знати, як правильно фарбувати стіни валиком, і дотримуватися певну технологію.

Для нанесення і розрівнювання шпаклівки знадобляться шпатель. Їх робоче полотно може бути виготовлене із сталі



Мал. 140. Для того щоб валик прослужив довше можна використати змінну «шубку»

(ширина 30—100 мм) або з деревини твердих порід (ширина 50–200 мм, довжина 150—180 мм).

Металеві шпатели (мал. 141) використовуються для розрівнювання шпатлівки для металу або дереву, а також для видалення шару старої мастики, шпалер, фарби.

Дерев'яні шпатели застосовуються для нанесення і розрівнювання шпаклівки на дерев'яних і обштукатурених поверхнях.

Для фарбування поверхонь можна використати *фарборозпилювачі* (мал. 142).

Сьогодні в продажу існує безліч моделей фарборозпилювачів.

Інші назви фарборозпилювача: кракопульт, фарбувальний пістолет, пульвелізатор. Фарборозпилювач зручний, оскільки дозволяє швидше і якісніше, ніж інші підручні інструменти, обробляти об'ємні площі. Найвні в продажі зразки відрізняються один від одного способом управління і принципом дії.

Електричний фарборозпилювач — це компактна і недорога модель (мал. 143). Принцип роботи наступний: шатунний механізм приводить в дію діафрагму, яка, в свою чергу, створює тиск, необхідний для подачі розчину. Простіше кажучи, фарба розпи-



Мал. 141. Металеві шпатели мають різні розміри



Мал. 142. Фарборозпилювач значно прискорює процес роботи



Мал. 143. Електричний фарборозпилювач



Мал. 144. Пневматичний фарборозпилювач

люється за допомогою вбудованого насоса. Для електричного фарборозпилювача не потрібне додаткове обладнання — шланги, фітинги, компресор. Інструмент працює від побутової мережі і добре підходить для дрібних домашніх робіт.

Пневматичний фарборозпилювач працює на стисненому повітрі, що надходить по шлангу, приєднаному до компресора (мал. 144).

Речовина і повітря подаються в пістолет через різні входи, далі вони змішуються між собою в спеціальній ємності. У результаті виходить фарбувальний факел.

Поверхня, яка пофарбована фарборозпилювачем, відзначається рівномірністю забарвлення. Для домашніх робіт найбільше підходить фарборозпилювач низького тиску.

Перш ніж приступити до виконання малярних робіт слід ретельно підібрати інструменти, що відповідають виду виконуваних робіт.

Чи добре засвоїли?

1. Яке призначення радіаторної щітки?
2. Для чого використовують шпателі?
3. Для чого використовуються махові щітки?
4. Які найбільш поширені фарборозпилювачі?

§ 32. ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОНАННЯ МАЛЯРНИХ РОБІТ

Опорні поняття: обрахунок витрат фарби, підготовка фарби.

Незалежно від того, що саме ви фарбуєте — фасад будинку, стіну кімнати, дерев'яну альтанку — є ряд правил, не виконуючи які ви не зможете отримати якісний результат.

Розпочнемо з вибору кольору фарби. Насправді майже кожна фарба, має тенденцію змінювати колір при висиханні — зазвичай у бік освітлення. Тому найбільш добросовісні виробники наносять на упаковку (банку) зразок кольору, що отримується при висиханні, зроблений безпосередньо цією фарбою (мал. 145). Колір, позначений на етикетці поліграфічним



Мал. 145. Виробники наносять на банку з фарбою зразок кольору

способом, часто відрізняється від реального дуже істотно. Якщо колір фарби для вас принципово важливий, бажано побачити колір самої фарби, а не етикетки. Крім того, практично в усіх провідних виробників фарб є свої фірмові кольорові карти, де кожному кольору та відтінку присвоєний номер.

Вибираючи та купуючи фарбу для виконання малярних робіт, необхідно розрахувати, яка кількість її потрібна. Для цього необхідно знати площу, яку слід пофарбувати, а також витрата фарби на одиницю площі. Витрата фарби зазвичай зазначений на упаковці або в інструкції з її використання.

Наприклад, якщо фарба необхідна для фарбування стелі та стін, то довжина меншої сторони множиться на довжину більшої сторони. Якщо забарвити потрібно все приміщення, то периметр кімнати множиться на її висоту. Так визначається площа поверхні, що фарбується. Розділивши це значення на кількість витрати фарби на кв. метр, можна визначити, скільки матеріалу необхідно купувати.

Однак не тільки фарби для оздоблювальних малярних робіт знадобляться, але і такі матеріали, як сикативи, розчинники та інші. Витрата цих матеріалів також краще попередньо розрахувати. Купуючи матеріали для малярних робіт, рекомендується купувати трохи більше фарби, чим вийшло при розрахунку її кількості.

Не менш важливо перед початком робіт, а краще перед купівлею, прочитати все, що виробник вказав на етикетці.

В першу чергу це стосується цільового призначення фарби, типів поверхні, де вона може застосовуватися. Необхідно знати послідовність дій при фарбуванні та типи розчинників, придатні для цієї фарби.

Перед початком роботи (Якщо іде мова про роботи всередині приміщення) необхідно винести з кімнати зайві предмети. Те, що винести не можна, необхідно закрити плівкою або газетою. Робоче приміщення має бути прохолодним і добре провітрюваним. Ці умови необхідні не тільки для одержання гарного результату, але і для комфортної роботи маляра.

Кінцевий результат використання фарби може залежати не лише від типу вибраної фарби або торговельної марки виробника. Багато що залежить від підготовки поверхні та якості інструменту. Підготовлена до фарбування поверхня має бути сухою та чистою. Особливо, якщо фарбування робитиметься не водорозчинною фарбою. Поверхня має бути очищена від пилу, бруду або старого шару фарби, оброблена від грибка. Усі тріщини мають бути прошпакльовані (мал. 146).

Після очищення робочої поверхні її можна обробити складом ґрунтовки, якщо це потрібно. Тепер необхідно розвести в окремій ємності фарбу.

Якщо використовується стара фарба, то перед розведенням рекомендується пропустити її через матерчатий фільтр, щоб позбутися від грудочок і отримати однорідної консистенції матеріал. Після цього рекомендується зробити пробне фарбування розведеною фарбою на невеликій ділянці поверхні. Якщо результат хороший, то можна приступати до наступного етапу технології виконання малярних робіт — безпосередньо фарбування оброблюваних поверхонь.



Мал. 146. Перед початком фарбування тріщини слід прошпаклювати

Фарба краще ляже на деревину, якщо поверхня буде злегка шорсткою (наприклад, обкорова-

ним наждачним папером). При фарбуванні цементно-бетонних конструкцій або металу настійно рекомендується прогрунтувати поверхню.

Перш ніж приступати до фарбування поверхонь, корисно вивчити способи нанесення фарби. З інструментів для виконання малярних робіт знадобиться мати валики і щітки різних розмірів, ванночки для фарби, ганчір'я для видалення бруду і фарби та ін..

Наступний етап роботи — безпосередньо фарбування. Щоб правильно виконати роботу і отримати якісне покриття поверхонь, маляр повинен вміло користуватися інструментами — щіткою, валиком і. д.

Якщо фарбують поверхні великої площі, то для цього зручно користуватися великими щітками або валиком. Щітку слід тримати щільно до поверхні під кутом 45° і наносити нею фарбу зверху вниз, рівномірно натискаючи (мал. 147).

Для того щоб поверхня була рівномірно забарвлена і між окремими смугами фарби не було просвітів, мазки щіткою слід наносити в різних напрямках, навхрест.

У ванночку для фарби під час виконання роботи наливають невелику кількість фарби і занурюють в неї щітку на третину, видаляючи зайву фарбу. Валик в емність з фарбою слід занурювати повністю. Валики зручні для фарбування поверхонь великих площ з різними дефектами та вадами (мал. 148).



Мал. 147. Щітку слід тримати щільно до поверхні під кутом



Мал. 148. Валик використовують для фарбування великих площ

У цьому випадку більшість дефектів маскуються і тріщини зашпаровуються фарбою. Фарбувати поверхні слід так, щоб фарба рівномірно забарвила всю її площу, але в той же час не має утворюватися згустків.

Перед роботою валики необхідно відповідним чином підготувати. Спочатку їх промивають в мильній і теплій воді. Фарбу необхідно налити в спеціальні ємності, щоб валик повністю був поміщений в фарбу. Це важливо для рівномірного фарбування поверхонь. Наносити фарбу можна і смугами в одному напрямі, і смугами у вигляді за напрямом, що нагадує літеру М.

Якщо фарба висохла і після цього виявлені недоліки, то доведеться знімати шар фарби і наносити матеріал заново.

При використанні фарборозпилювача тримати інструмент слід рівно, а струмінь фарби направляти точно в центр тієї ділянки, яку слід пофарбувати (мал. 149). Всі поверхні, які не повинні бути пофарбовані, необхідно закрити плівкою або клейкою стрічкою. Недоліком при використанні фарборозпилювача є те, що в цьому випадку збільшується витрата матеріалу і, відповідно, збільшується вартість малярних робіт.



Мал. 149. Використовувати фарборозпилювача слід за визначеними правилами



Мал. 150. При виконанні малярних робіт слід потурбуватися про правила безпеки

Окремо слід сказати про екологічну чистоту фарб та заходи безпеки при проведенні фарбувальних робіт (мал. 150). Заходи безпеки тим актуальніші, чим токсичніший барвник, і чим більша фарбована поверхня, тобто площа випаровування. Найбільшу небезпеку представляють масляні та алкідні фарби, які використовують для фарбування металу або дерева

(особливо всередині приміщення). Внаслідок того, що вони виготовлені на органічних розчинників, вони не лише токсичні, але і вогнєнебезпечні. Якщо фарбуванню підлягає значна площа від метра квадратного і більше, працювати рекомендується в респіраторі. Приміщення повинно добре провітрюватися. У такому приміщенні не можна користуватися відкритим вогнем, оскільки фарби цього типу горючі майже як паливо.

Робота з респіратором повною мірою себе виправдовує, коли йдеться про фарби спеціального призначення, наприклад, із фарбами, що містять фунгіциди (речовини, що вбивають грибок). Варвники на основі уайтспіріта менш шкідливі, тому виробляються навіть в Європі, з її вимогами до екологічності. Але запах цього розчинника досить специфічний і неприємний. Силікатні фарби містять в складі до 5—10 % луѓу. При попаданні на шкіру або в очі вони можуть викликати запалення. Тому робота з ними теж вимагає заходів безпеки.

Найбільш безпечними в усіх відношеннях являються водорозчинні фарби. Вони не лише не вимагають спеціальних заходів захисту, окрім халата або фартуха, але і можуть застосовуватися для усіх приміщень без обмеження, у тому числі і для інтер'єрів дитячих кімнат.

За умов дотримання всіх рекомендацій від фахівців з фарбування, виконання всіх етапів технології малярських робіт, пофарбувати стіни, стелю та інші поверхні в будинку самостійно нескладно. Якщо ж виникають складнощі з обробкою будь-яких поверхонь або необхідно виконати забарвлення більш складним способом, то завжди можна скористатися послугами професіоналів.

Чи добре засвоїли?

1. На що слід звернути увагу при виборі фарби?
2. Як розрахувати кількість фарби для певного виду роботи?
3. Які підготовчі роботи слід провести до початку фарбування?
4. Які фарби є найбільш небезпечними для здоров'я людини?
5. Які фарби є найбільш безпечними для здоров'я людини?

ПРАКТИЧНА РОБОТА 9**РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИКОНАННЯ
МАЛЯРНИХ РОБІТ ДЛЯ ЗАДАНИХ УМОВ****Обладнання та інструменти:**

- зразки етикеток фарб різних видів, розріджувачів, розчинників, ґрунтовок; малярний інструмент: щітки різних розмірів та призначення, валики.

Послідовність виконання роботи

1. Розгляньте наявні у навчальній майстерні інструменти для малярних робіт. Запишіть призначення кожного інструменту в робочий зошит.
2. Підберіть необхідну фарбу, використавши зразки етикеток, для виконання малярних робіт на запропонованій вчителем площині.
3. Розрахуйте кількість фарби для виконання малярних робіт на запропонованій вчителем площині.
4. Підберіть необхідні розріджувачі, розчинники, ґрунтовки, використавши зразки етикеток, для виконання малярних робіт на запропонованій вчителем площині.
5. Підберіть необхідний інструмент для виконання малярних робіт.
6. Розмістіть у правильній послідовності, записавши у зошит, малярні операції перераховані нижче для запропонованої вчителем площини а також необхідні для них матеріали та інструменти:
 - а) шліфування,
 - б) очищення,
 - в) ерше фарбування.
 - г) ґрунтування,
 - д) друге фарбування.

§ 33. ПРИЗНАЧЕННЯ ЕТИКЕТКИ НА ТОВАРАХ, ХАРАКТЕР ІНФОРМАЦІЇ РОЗМІЩЕНОЇ НА НІЙ

Спорні поняття: маркування, захист прав споживачів, фірма виробник, інформація про догляд за товаром.

Нас оточує світ різноманітних товарів. Перш ніж придбати той чи інший товар кожен із нас хотів би дізнатися, з чого він зроблений, які умови його використання, чи містить він небезпечні речовини та багато іншого. Відповіді на ці питання дає маркування споживчих товарів.

▶ **Маркування** — це текст, умовне позначення або малюнок, нанесені на упаковку або товар, що містить інформацію про даний товар та забезпечує можливість його свідомого вибору.

Маркування з'явилося ще в ті часи, коли люди стали виробляти продукцію не лише для особистого користування, але й на продаж. На товарах зображувались певні символи, які говорили про належність тому чи іншому ремісникові. Про це свідчать багато історичних знахідок. Так, наприклад, ізраїльські археологи знайшли древню глиняну печатку, яка використовувалася для маркування хліба. На предметі був виявлений напис — ім'я пекаря. Наявність такого знаку була гарантією того, що споживачі купують товар, що повністю відповідає їхнім уподобанням (мал. 151).

Маркування у вигляді малюнків, клейм, етикеток, ярликів наносилося на різні товари, не оминаючи жодної сфери діяльності людини. Способи і правила нанесення маркування змінювались залежно від рівня розвитку науково-технічного прогресу та суспільних вимог.



Мал. 151. Керамічному маркувальному виробу близько 1500 років



Мал. 152. Цей Закон регулює відносини між споживачами товарів, робіт і послуг та виробниками і продавцями товарів.



Мал. 153. Яскраві етикетки привертають увагу покупців

Сучасні вимоги до маркування споживчих товарів визначаються Законом України «Про захист прав споживачів» (мал. 152).

Носіями маркування можуть бути етикетки, вкладиші, ярлики, бирки, контрольні стрічки, клейма, штампи та ін.

Етикетка — основний носій інформації про товар, на якій зазначаються всі відомості, необхідні для споживача (мал. 153). Етикетки друкуються на спеціальному папері невеликого формату і приклеюються на товар чи упаковку або друкуються безпосередньо на поверхні товару чи упаковки.

Вкладиш — різновид етикетки, яка містить основні відомості про товар і вкладається в упаковку товару, коли помістити всю необхідну інформацію на коробці не представляється можливим. Іноді крім інформативної частини містить рекламу. Найчастіше вкладиші можна побачити в упаковках парфюмерно-косметичних товарів, кондитерських товарів і лікарських засобів.

Бирки — носії маркування, які можуть пришиватись, приклеюватись, підвішуватись на товар (мал. 154). На бирках в основному вказують найменування фірми, яка виготовила виріб або

товарний знак (позначення товару, що відрізняє його від інших і вказує на його виробника, зареєстрована у встановленому порядку і дає власнику виключне право на його використання).

Ярлик також відноситься до класу етикеток, але зазвичай він не кріпиться на поверхні продукту, а оформляється у вигляді декоративної картки, медалі або брелока. На відміну від бирок ярлики містять більше інформації, наприклад сорт, марку, розмір, дату випуску та ін..

Контрольні стрічки мають невеликий розмір, містять в основному символічну інформацію, що дублює інформацію на етикетках, ярликах бирках. Найчастіше розміщуються на одязі і взутті (мал. 155).



Мал. 154. Бирки інформують про найменування фірми



Мал. 155. Контрольна стрічка допоможе правильно доглянути за одягом

Склад і зміст маркування товарів мають бути достатніми для безпечного поводження з ними. Маркування має бути чітким і розбірливим, розміщуватися на фоні, контрастному відносно кольору упаковки та стійким до кліматичних факторів. Воно повинно зберігатися протягом усього допустимого терміну використання товару.

Продовольчі товари повинні містити: найменування продукту, його вид, країна, фірма-виробник, маса або об'єм продукту, перелік основних рецептурних компонентів, які входять до складу продукту, у тому числі і харчові добавки. Продовольчі товари повинні включати матеріали щодо харчової (вміст білків, жирів, вуглеводів) і енергетичної цінності, для продуктів дитячого, дієтичного і профілактичного харчування вміст вітамінів, у деяких — мінеральних речовин. Важливим є зазначення терміну придатності або кінцевої дати використання, дати виготовлення чи терміну зберігання. Напівфабрикати і продукти дитячого харчування повинні містити інформацію про спосіб приготування. Ві-ологічно активні харчові добавки включають рекомендації щодо їх використання, умов застосування або застереження відносно їх споживання при відповідних захворюваннях чи іншому стані людини. Додатково можуть містити інші відомості, передбачені державними стандартами, санітарними правилами і нормами та правилами продажу продовольчих товарів.

Непродовольчі товари з урахуванням їх виду і певних споживних властивостей повинні містити такі дані: найменування товару, країни, фірми-виробника (допускається позначення буквами латинського алфавіту), призначення або застосування, основні властивості і характеристика, правила і умови ефективного та безпечного використання, інші відомості згідно із законодавством країни, вимогами державних стандартів щодо окремих непродовольчих товарів і правилами їх продажу. Ця інформація повинна бути розміщена на упаковці або етикетці товару, викладена в технічній (експлуатаційній) документації, що прикладається до товару.

Цікаво знати

Дослідники стверджують, що кольорові паперові етикетки використовувалися для маркування продукції вже в 1880 році.

Першими у цій справі були європейські художники. Дуже швидко це починання було підхоплено і американцями. Особливо популярною маркування було серед торговців фруктами і овочами (мал. 156).



Рис. 156. Переваги використання етикеток були очевидні — товар з кольоровою биркою відразу впадав в очі покупцям

Чи добре засвоїли?

1. Для чого використовується маркування?
2. Що є носієм маркування?
3. Яка різниця між вкладишами і бирками?
4. Який документ визначає правила нанесення маркування на споживчі товари?
5. Яку інформацію повинна містити етикетка продовольчого товару?

§ 34. СКЛАДОВІ МАРКУВАННЯ СПОЖИВЧИХ ТОВАРІВ

Опорні поняття: етикетка та зміст її інформації, калорійність продукту, харчові домішки та їх класи.

В попередньому параграфі Ви ознайомились з основними вимогами до маркування споживчих товарів. Але для того, щоб вибрати серед тисяч найменувань товарів саме той, який Вам потрібен, слід знати, на які споживчі характеристики, зазначені на етикетці, слід звертати особливу увагу. Існує навіть такий вислів: «Для товару етикетка важлива, як паспорт для людини».

Якщо Ви вирішили придбати будь-який продовольчий товар, зверніть увагу на **зовнішній вигляд самої етикетки** (мал. 157). Якщо етикетка стерлася, переклеєна або передрукована поверх старого тексту, такий продукт краще не купувати.

Варто звернути увагу не тільки на назву, а й на **склад продукту**. Назви інгредієнтів в списку розташовуються строго в порядку зменшення за кількістю, що ввійшла до складу продукту. На першому місці стоять основні інгредієнти.



Мал. 157. Етикетка містить багато корисної інформації

Склад зазвичай прийнято вказувати на 100 г продукту. В упаковці може бути і більше, і менше цієї кількості. Тому вміст тих чи інших інгредієнтів доведеться перерахувати на реальну вагу упаковки.

Іноді склад продукту вказується з розрахунку на порцію вагою найчастіше менше 100 г, і їх в упаковці може бути декілька.

Яскраві написи «без ГМО», «натуральний», «дієтичний», що розташовуються на етикетці, до складу продукту ніякого відношення не мають.

«Без ГМО» — цей знак несе важливу інформацію для споживача. Генетично модифіковані організми (ГМО, або як їх ще називають, трансгени) — це рослини і тварини, в гени яких штучним, неможливим у природі шляхом введення чужий ген (мал. 158). Однак, вплив вживання генно-модифікованих продуктів на організм людини ще не вивчено. Поки вчені різних країн сперечаються про вплив ГМО на здоров'я, керівники держав вважають за необхідне інформувати покупців про наявність трансгенів у продуктах і давати їм, таким чином, право вибору.

Якщо продукт знежирений, він не обов'язково низькокалорійний.

Калорійність і смакові якості часто добираються за рахунок доданого цукру. Уважно вивчіть склад продукту: якщо цукор стоїть на першому або другому місці в списку — такий продукт не можна назвати корисним.

Порівняйте знежирений продукт з його «жирним» сусідом по полиці. Якщо розбіжності у кількості калорій незначні, шукайте альтернативу.

Рекламний слоган «Без холестерину» іноді розміщується на продуктах, які ніколи і не містили холестерин — для залучення додаткової уваги. Наприклад, його немає в будь-яких



Мал. 158. Написи «без ГМО» можна побачити на багатьох товарах

рослинних маслах, так як холестерин — продукт виключно тваринного походження.

Продукти без холестерину не обов'язково дуже корисні для здоров'я. Наприклад, немає холестерину в спредах, зроблених на основі рослинних масел, багатьох кондитерських жирах і дешевих маргаринах. Ці продукти висококалорійні і містять трансжири.

Ставтеся до рекламних слоганів на упаковках із здоровим скепсисом і звертайте більше уваги на склад.

Не всі вуглеводи — це цукор. Якщо в складі продукту багато вуглеводів, але цукру в списку інгредієнтів немає, або він стоїть на останніх місцях — продукт містить в основному повільні вуглеводи.

Однак навіть в продукт з написом «без цукру» виробник може додати зайві швидкі вуглеводи. Сахароза, мальтоза, кукурудзяний сироп, патока, цукор-сирець, мед, фруктовий концентрат — це теж цукор.

Уважно дивіться на калорійність продуктів, у яких жири не визначаються візуально (мал. 159). Багато прихованого жиру у варених ковбасах та сосисках, червоній рибі і червоній ікрі, тортах, шоколаді і тістечках. Відсоток жиру можна визначити за його кількості на 100 г.



Мал. 159. Виробники повинні вказувати кількість калорій, що містить продукт на етикетці

Постарайтеся виключити зі списку покупок продукти з «прихованими» жирами. Вони не дешеві і занадто калорійні.

Трансжири — це форма молекул жирних кислот, які утворюються під час створення маргарину з рослинного масла. Дієтологи рекомендують обмежувати їх споживання, так як вони, як і насичені жирні кислоти, суттєво підвищують ризик розвитку серцево-судинних захворювань.

Особливо важливо це для продуктів, які містять рослинні жири, штучно зроблені твердими: маргарини, кулінарні жири, спреди, дешеві цукерки, шоколад і печиво.

Сіль у складі продукту може позначатися і як «сіль», і як «натрій». Уважно дивіться на кількість солі в продукті — чим ближче вона до початку списку продуктів, тим більше її частка в їжі. Безпечна для здоров'я доза солі в день — близько 5 г (чайна ложка). У перерахунку на натрій — 1,5—2,0 г натрію, якого в солі близько третини.

Існує загальноприйнята практика маркувати харчові домішки з *індексом «Е»* у відповідності до номеру класифікатора Європейського Союзу. Така позначка свідчить, що продукт містить харчові домішки (мал. 160).

Будь-який харчовий продукт переробки містить харчові домішки, до яких відносяться і сіль, лимона чи оцтова кислота та інші, що традиційно застосовуються людством тисячоліття для приготування їжі, але розвиток хімічної та харчової промисловості надав можливість виробникам застосовувати і сотні харчових домішок синтетичного походження, більшість з яких при постійному вживанні викликають низку хронічних захворювань.

Системне споживання харчових домішок не натурального походження призводять до хімічного забруднення організму, яке, в свою чергу, спричиняє появу різноманітних захворювань.

За допомогою харчових домішок можна поліпшити смак і вигляд продукту, запобігти окисленню, псуванню, утворенню плісняви. Харчові домішки поділяються на декілька класів (таблиця 3).



Мал. 160. Харчові домішки додають до продуктів харчування для того щоб надати їм бажаних властивостей.

Таблиця 3

Класифікація харчових домішок

E100-E182	Барвники
E200-E299	Консерванти
E300-E399	Антиоксиданти (запобігають окисленню, а, отже, подовжують термін зберігання продукту)
E400-E499	Стабілізатори (зберігають потрібну консистенцію продукту)
E500-E599	Емульгатори (за дією схожі на стабілізатори)
E600-E699	Поліпшувачі смаку й аромату
E700-E799	Запасний діапазон позначок
E900-E999	Газифікатори, посилювачі смаку
E1000 та інші	Глазурувальні речовини, підсолоджувачі, домішки, що запобігають утворенню грудочок у цукрі, борошні, солі, крохмалі

У багатьох країнах дозволено застосування лише близько 60 % від наявного списку харчових домішок.

В Україні під заборонаю знаходяться лише небезпечні барвники E102, 103, 105, 110, 111, 120, 121, 124, 123, 125, 126, 127, 130, 152 та дуже небезпечний формальдегід E240, який раніше використовувалася як консервант.

Решта харчових домішок допущені в нашій країні до вільного використання в складі харчів чи напоїв. Але не всі з них нейтральні до організму людини.

Харчові домішки E104, 122, 141, 150, 171, 173, 180, 241, 477 вважаються також потенційно небезпечними.

Консерванти й стабілізатори E131, 142, 210—213, 215—217, 240, 330 відносяться до канцерогенних речовин, E221—226 — вважаються такими, що викликають розлади шлунко-

во-кишкового тракту, а E338—341, 407, 450, 461—463, 465, 466 — такими, що подразнюють шлунок.

Домішки E230—232, E238 шкідливі для шкіри, E311—313 спричиняють появу висипок, E250, E251 — протипоказані людям із серцево-судинними захворюваннями, а E320—322 підвищують рівень холестерину в крові.

Харчові домішки натурального походження, нейтральні до організму людини (за умов відсутності алергічної реакції або індивідуальної непереносимості до компоненту) : E100, 101, 140, 141, 160a, 160b, 160c, 160d, 160e, 160f, 163, 242, 297, 301, 302, 304, 306, 308, 309, 335, 340, 343, 350-354, 356, 415, 417, 442, 470a, 470b, 471, 472a, 472b, 472e, 472f, 474—477, 481, 493, 507, 513, 528, 530, 535, 538, 551, 574, 577, 905a, 938, 939, 942, 948, 948, 957, 959, 966.

Досить часто ми читаємо на етикетці інформацію про те, що продукт пастеризований. Це означає, що продукт оброблений при температурі до 70 градусів Цельсія протягом певного часу. Шкідливі бактерії в ньому загинули, а більшість вітамінів залишилося в цілості. Такі продукти зберігаються від декількох днів до тижнів.

Стерилізація передбачає обробку при температурі 100 і вище градусів. Стерилізований продукт зберігається довше, ніж після пастеризації, але вміст вітамінів в ньому падає в два і більше рази.

Пастеризовані продукти для здоров'я корисніше, а стерилізовані зберігаються довше і іноді не вимагають навіть холодильника.

Консерванти — це речовини, які перешкоджають розмноженню бактерій і псуванню продуктів. У складі продуктів часто зустрічаються сорбінова та бензойна кислоти та їх солі — це найбільш поширені промислові консерванти. Шукайте на етикетці назви натуральних консервантів: лимонна кислота, яблучна кислота, кухонна сіль. Ці інгредієнти використовуються і при домашньому консервуванні.

Емульгатори стали застосовуватися в харчовій промисловості в останні десятиліття для виробництва низкожирних про-



Мал. 161. Термін придатності заслуговує на особливу увагу

може бути неякісним.

Термін зберігання продукту може бути позначений кількома способами. «Придатний до» означає, що в певний день та час продукт втрачає придатність (мал. 161).

Якщо вказано конкретний термін зберігання, на упаковці треба шукати дату і час виробництва продукту і розраховувати, коли термін зберігання у нього закінчується. Харчових продуктів з необмеженим терміном зберігання не буває. Вибирайте тільки ті продукти, термін зберігання яких вказаний чітко і ще не закінчився.

Дата виробництва не може бути нанесена на упаковку кульковою ручкою або фломастером — вони вибивається на краю упаковки спеціальним верстатом або друкується штампом на етикетці.

Як розшифровується позначка ДСТУ та ТУ?

ДСТУ — це державні стандарти України. Простіше кажучи, ДСТУ — це сучасні ГОСТ, відомі ще з радянських часів (мал. 162). У них чітко регламентується, які саме складові повинні бути у продукті. Напис ТУ (технічні умови) свідчить, що виробник виготовляє продукцію за власною рецептурою і технологією.

Якщо ми уважно і з розумінням вивчаємо етикетки, ми не покладемо в кошик той продукт, елементи складу якого

дуктів, коли потрібно створити видимість жирної текстури.

Найчастіше вживається натуральний емульгатор лецитин. Це ефір холіну і жирної кислоти — компонент, важливий для здоров'я.

Якщо на продукті зарубіжного виробництва немає наклейки з перекладом на українську мову і координатами постачальника в Україні, продукт, швидше за все, потрапив на ринок нелегально, і



Мал. 162. Позначки, що засвідчують відповідність державним стандартам

нам не знайомі. При цьому ми збережемо здоров'я і гроші в гаманці.

До непродовольчих відносять товари, призначені для задоволення найрізноманітніших потреб людей (одяг, взуття, меблі, електропобутові товари тощо). Здійснюючи продаж непродовольчих товарів вітчизняного та іноземного виробництва, продавці зобов'язані надати покупцям у доступній наочній формі необхідну, достовірну та своєчасну інформацію про товари відповідно до Закону про мови, яка має містити: назву товарів; назву нормативних документів, вимогам яких повинні відповідати товари; дані про основні властивості товарів; відомості про вміст шкідливих для здоров'я речовин, а також протипоказання щодо застосування; ціну, умови та правила придбання товарів; дату виготовлення; умови зберігання; гарантійні зобов'язання виробника; правила та умови ефективного і безпечного використання товарів; термін служби (придатності) товарів, відомості про необхідні дії покупця після його закінчення, а також про можливі наслідки в разі невиконання цих дій; найменування та адресу виробника або підприємства, яке здійснює його функції щодо прийняття претензій від покупця, а також проводить ремонт і технічне обслуговування; інформацію про сертифікацію товарів (якщо вони підлягають обов'язковій сертифікації). Крім того, продавець зобов'язаний довести до відома покупця інформацію стосовно товарів, які за певних умов можуть бути небезпечними для життя, здоров'я покупця та його майна.

Чи добре засвоїли?

1. Що означає індекс «Е» на упаковці?
2. Що означає напис «Без ГМО»?
3. Які харчові домішки вважаються потенційно небезпечними для організму людини?
4. Яку інформацію повинна містити маркування непродовольчих товарів?
5. На які споживчі характеристики, зазначені на етикетці, слід звертати особливу увагу?

§ 35. СПЕЦІАЛЬНІ ТА ПОПЕРЕДЖУВАЛЬНІ СИМВОЛИ, ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ЗМІСТ ШТРИХОВОГО КОДУВАННЯ**Опорні поняття:**

В попередньому параграфі ми ознайомились з основними видами інформації, що розміщується на споживчих товарах. Для того, щоб донести таку інформацію до споживача максимально виразно і швидко виробниками використовуються спеціальні символи (знаки).

За допомогою таких символів споживач може розпізнати ті чи інші властивості товару.

Символи, як правило, являють собою поєднання загальновідомих простих елементів — для того, щоб людина могла швидко впізнавати їх і розшифрувати без спеціальних знань. Це особливо властиво міжнародним символам, відображеним на етикетках і упаковці передусім одягу та інших текстильних виробів.

Символи, які допомагають покупцеві відрізнити відповідні товари та послуги одних виробників від подібних товарів і послуг інших виробників називають **товарними знаками** (мал. 163).

Знаки відповідності або якості захищаються в установленому порядку і надаються згідно з правилами системи сертифікації продукції.



Мал. 163. Для споживача товарний знак — це візитна картка

Товари з такими знаками мають відповідати конкретному стандарту або іншому нормативному документу. Національні розробляються, затверджуються і реєструються національним органом стандартизації та сертифікації. Знаки відповідності дозволяється використовувати для маркування тільки сертифікованої продукції.

На особливу увагу заслуговують знаки маркування, які підтверджують екологічні переваги продукції згідно вимог міжнародних стандартів.

Цей знак підтверджує що маркована ним продукція пройшла екологічну сертифікацію за вимогами міжнародного стандарту ISO 14024 (ДСТУ ISO 14024) і має покращені екологічні характеристики в порівнянні з представленою на ринку продукцією в аналогічній категорії.



Мал. 164. Символ екологічного сертифікату

Знаки відповідності або якості

	<p>Цей знак на виробі чи його упаковці, технічній документації зазначає що він відповідає вимогам усіх обов'язкових в Україні стандартів стосовно продукції певної категорії. Його офіційна назва: «Національний знак відповідності». Форма, розміри, технічні вимоги і правила застосування затверджені стандартом ДСТУ 2296-96.</p>
	<p>Цей знак на виробі чи його упаковці, технічній документації зазначає що він відповідає усім обов'язковим вимогам Російської Федерації.</p>
	<p>На рис. зображено символ, який засвідчує, що виріб імпортовано із Білорусі.</p>
	<p>Знак CE-mark — знак безпеки, який свідчить про те, що маркована ним продукція відповідає європейським вимогам, включаючи охорону навколишнього природного середовища, здоров'я й безпеку праці</p>
	<p>Знак відповідності американській Федеральній комісії з комунікацій (FCC). Використовується як сам по собі, так і в оточенні повної назви організації.</p>
	<p>GS-mark — це знак відповідності продукції німецьким стандартам якості і безпеки. Аббревіатура «Geprüfte Sicherheit», розшифровується як «завірена якість», або «завірена безпека»</p>



Європейський союз



Німеччина



Росія

Мал. 165. Знаки екологічної сертифікації

У світі існують кілька десятків національних та міждержавних сертифікаційних систем які здійснюють оцінку відповідності продукції згідно ISO 14024 (ДСТУ ISO 14024) і входять до складу міжнародної організації Глобальної мережі екологічного маркування (GEN).

За законодавством України товаровиробникам забороняється самовільно використовувати такі неперевірені твердження відносно продукції, як «екологічно чистий», «екологічно безпечний», «екологічно сприятливий», «сприятливий до ґрунту», «не забруднюючий», «зелений», «сприятливий до природи» та «сприятливий до озону» тощо.

Цим знаком може бути маркований як сам виріб, так і його упаковка чи супровідна документація.

Під знаком може бути розташований код екологічного стандарту на відповідність якому сертифікована продукція, номер сертифікату та сайт органу сертифікації (мал. 165).

Екологічно сертифікованою продукцією слід вважати ту, яка має сертифікат підтвердження відповідності та відмічена знаком екологічного маркування який належить певній сертифікаційній системі (мал. 166).









Мал. 166. Знак «Зелена крапка»




Цей знак у перекладі з німецької має назву «Зелена крапка» і означає що виробник маркований ним продукції сплатив збір за переробку відходів упаковки, яка упродовжена в Німеччині. На території України цей знак немає змістовного значення для товаровиробників, споживачів чи контролюючих органів.

Нижче в таблиці показані символи, досить часто зустрічаються на різних виробках та їх упаковці.

Значення символів, що вказують на виробках та упаковках

	<p>Строк придатності встановлюється виробником на підставі відповідних чинних нормативних документів із зазначенням встановлених умов зберігання.</p>
	<p>Номер партії, порядковий номер або внутрішній артикул відноситься до службової інформації яка дозволяє ідентифікувати продукцію.</p>
	<p>Цей знак означає вагу нетто (без упаковки). Якщо біля цього знаку зазначено число в рамочці, він означає вагу брутто (з упаковкою).</p>
	<p>Цей знак є декларацією виробника, його застосування не вимагає проведення випробувань та оцінки продукції на вміст ГМО органом з оцінки відповідності. Ставити маркування про наявність чи відсутність ГМО зобов'язує закон «Про безпечність та якість харчових продуктів»</p>
	<p>Цей знак означає, що продукцію слід оберегти від вологи.</p>

	<p>Цей знак означає, що упаковка продукту вироблена з матеріалу який придатний для контакту з харчовими продуктами.</p>
	<p>Цей знак відноситься до мотиваційних знаків який наноситься безпосередньо виробником. Він означає, що упаковку від продукту слід викинути в урну</p>
	<p>Цей знак означає що прилад містить небезпечні речовини і потребує спеціальних умов для утилізації. Продукцію марковану таким знаком неможна викидати у звичайний контейнер для сміття, а слід здати до спеціального приймального пункту</p>
	<p>Це маркування інформує про виробника приладу, модель, клас енергоефективності, річне споживання енергії, інші технічні характеристики та рівень шуму під час експлуатації. Найбільш енергоефективним є клас A (A+), найменш — клас G. Питання інформування споживачів про рівень ефективність споживання електрообладнанням енергії та інших ресурсів в Україні регулюється на державному рівні</p>
	<p>Цей знак зазначає граничне значення температурного режиму зберігання (застосування)</p>
	<p>Цей знак означає, що марковану ним продукцію слід берегти від нагрівання</p>

	<p>Цей знак означає, що марковану ним продукцію слід берегти від випромінювання</p>
	<p>Знак у вигляді трикутника з трьох стрілок, що означають замкнутий цикл (виробництво — застосування — утилізація), вказує, що дана упаковка придатна для подальшої переробки. Усередині трикутника розташовуються одна або дві цифри, які вказують на тип пакувального матеріалу</p>
	<p>Цей знак означає, що пакувальний матеріал вироблений з повторно переробленої сировини або містить частку повторно переробленого матеріалу</p>
	<p>Цей знак вказує на те, що товар потрібно зберігати і переміщати у вертикальному положенні. Стрілки вказують на верхню сторону упаковки.</p>
	<p>Цей знак на упаковці вказує на місце, де розташовано центр тяжіння</p>
	<p>Цей знак інформує, що маркована ним продукція є вогнонебезпечною</p>



Він інформує про те, що продукт містить одне або кілька шкідливих чи токсичних речовин



Попереджувальний значок говорить про те, що до складу продукту входить луг або кислота у великій концентрації. При роботі з такими продуктами треба обов'язково одягати рукавички



Цей знак попереджає про шкідливість продукту для природи. До його складу можуть входити речовини, які створюють загрозу для життя живих організмів





Текстильні вироби представлені на ринку вражають свою різноманітністю найвибагливішого споживача за фактурою, текстурою, кольором та призначенням.

Піктограми (символи) які використовуються для зазначення способу чистки.














Символи для зазначення способу чистки

	Суха чистка (хімчистка)
	Хімчистка не дозволена
	Хімчистка з будь-яким розчинником
	Чистка з використанням вуглеводню, хлорного етилену, монофлотрихлорметану
	Те ж саме, але дбайлива чистка
	Чистка з використанням вуглеводню й трифлотрихлорметану
	Те ж саме, але дбайлива чистка
	Можна відбілювати
	Не можна відбілювати
	Можна відбілювати із застосуванням хлору
	Вибілювати тільки без хлору







Піктограми, що використовуються для вказівки способу прання

	Можна прати
	М'яке прання. Точно витримувати температуру води, не піддавати сильній механічній обробці
	Прання заборонено, слід піддавати хімічній чистці
	Делікатне прання. Велика кількість води, мінімальна механічна обробка, швидке полоскання.
	Прати у теплій воді (до 40°C)
	Прати у холодній воді (до 30°C)
	Тільки ручне прання. Не терти, не віджимати. Максимальна температура — 40°C.
	Прати у гарячій воді (50°C и вище)
	Не віджимати

Піктограми, що використовуються для позначення способу сушіння

	Не сушити (використовується разом з «Не прати»)
	Можна прасувати
	Неможна віджимати та сушити у пральній машині
	Можні віджимати та сушити у пральній машині
	Сушить при середній температурі
	Сушити при низькій температурі
	М'яке віджимання та сушіння
	Сушить при високій температурі
	Вертикальне сушіння
	Делікатні віджимання та сушіння
	Сушіння на горизонтальній поверхні
	Сушіння без віджимання
	Сушіння у тіні

Піктограми, що використовуються для інформування про спосіб прасування

	Можна прасувати
	Прасувати при високій температурі (до 200°C)
	Прасувати при низькій температурі (до 110°C)
	Не прасувати
	Прасувати при середній температурі (до 150°C)
	Не відпарювати

► **Штрихове кодування** — це спосіб запису даних, зручний для зчитування машиною.

Частіше трапляється штрихкод, записаний за допомогою смуг різної товщини, який містить інформацію про товар. Також існують штрихові коди, складені з крапок, квадратів та інших геометричних фігур, які легко розпізнаються машиною. Використовуються не лише в торгівлі для ідентифікації товару, а й на квитках, документах, авто, у дослідженнях ученими тощо.

За допомогою штрихового коду зашифрована інформація про деякі найістотніші параметри продукції. Найбільш поширений американський універсальний товарний код UPC та європейська



Мал. 167 Штрих-код — звичний атрибут будь-якого товару

система кодування EAN. Найбільш розповсюджені товарні номери: EAN13, EAN8, UPCA, UPCE та 14-розрядний код транспортної упаковки ITF14. Так само існує 128-розрядна система UCC/EAN128. Відповідно до тієї або іншої системи, кожному виду виробу привласнюється свій номер, що складається частіше за все з 13 цифр (EAN13).

Візьмемо, наприклад, цифровий код: 4820024700016. Перші три цифри (482) означають країну походження (виробника або продавця) продукту, наступні 4 або 5, у залежності від довжини коду країни (0024), — підприємство-виробника, ще п'ять (70001) — найменування товару, його споживацькі властивості, розміри, масу, колір. Остання цифра (6) контрольна, що використовується для перевірки правильності прочитування штрихів сканером. EAN13:

Приклад обчислення контрольної цифри для визначення автентичності товару.

1. Скласти цифри, що стоять на парних місцях:

$$8 + 0 + 2 + 7 + 0 + 1 = 18.$$

2. Отриману суму помножити на 3:

$$18 \times 3 = 54.$$

3. Скласти цифри, що стоять на непарних місцях, без контрольної останньої цифри:

$$4 + 2 + 0 + 4 + 0 + 0 = 10.$$

4. Скласти числа, вказані в пунктах 2 та 3:

$$54 + 10 = 64.$$

5. Відкинути десятки: отримаємо 4.

6. Від 10 відняти отримане в пункті 5:

$$10 - 4 = 6.$$

Якщо отримана після розрахунку цифра не співпадає з контрольною цифрою в штрих-кодi, це значить, що товар провезено незаконно.

Нижче представлена таблиця відповідності штрих-кодів деяких країн за системою «EAN»:

Таблиця відповідності штрих-кодів деяких країн

Країна	Штрих-код
Австралія	93
Великобританія	50
Німеччина	400-440
Іспанія	84
Італія	80-83
Польща	590
Португалія	560
Росія	460
Румунія	594
Сполучені Штати Америки	00-09
Туреччина	869
Україна	482
Франція	30-37
Японія	49

Чи добре засвоїли?

1. Для чого використовується товарний знак?
2. Про що свідчить наявність на етикетці символу екологічного сертифікату?
3. Для чого використовується штрихове кодування?
4. Який знак інформує, що маркована ним продукція є вогнебезпечною?
5. Яку за штриховим кодом визначити законність ввезення товару?

ПРАКТИЧНА РОБОТА 10

АНАЛІЗ МАРКУВАННЯ СПОЖИВЧОГО ТОВАРУ

Обладнання та інструменти:

- зразки етикеток різних споживчих товарів, довідкові таблиці символів, які використовуються в системі маркування.

Послідовність виконання роботи

1. Розгляньте запропоновані вчителем зразки етикеток харчових продуктів та охарактеризуйте склад продукту, записавши відповідну інформацію в робочий зошит.
2. Розгляньте запропоновані вчителем зразки етикеток непродовольчих товарів та дайте характеристику виробам, записавши відповідну інформацію в робочий зошит.
3. Розгляньте запропоновані вчителем зразки штрих-кодів та прочитайте зашифровану інформацію, використавши довідкові матеріали. Запишіть відповідну інформацію в робочий зошит.