




Терещук А. І., Авраменко О. Б.

ТРУДОВЕ НАВЧАННЯ (хлопці)

підручник для 7 класу
загальноосвітніх навчальних закладів



Підручник створено відповідно до чинної навчальної програми з трудового навчання для учнів 7 класів загальноосвітніх навчальних закладів.

У підручнику розкриваються техніко-технологічні відомості з технології обробки деревини, загальні питання техніки, технологій і проектування, основи побутової діяльності і малярних робіт, вміщено технологічні картки для виготовлення виробів, наводиться опис практичних робіт, які учні можуть виконувати в домашніх умовах разом з дорослими.

Дорогий друже!

У цьому класі на уроках трудового навчання на тебе чекає захоплива справа – проектування і виготовлення виробів з деревини. Ти зможеш створити щось справді потрібне тобі, твоїм друзям чи рідним. Тобі буде нелегко, але як же ти пишатимешся собою наприкінці навчального року!

Однак для цього спочатку треба з'ясувати властивості деревини, засвоїти прийоми і послідовність її обробки, навчитися розумно й економічно використовувати матеріал. У шкільній майстерні та вдома в пригоді тобі стануть різні інструменти – підручник розповість тобі про їх призначення та допоможе опанувати прийоми роботи з ними.

І пам'ятай: твій успіх залежить від багатьох складових. Ти мушиш бути уважним і зосередженим, правильно організувати робоче місце, дотримуватися правил безпеки й берегти апарат праці.

Також ти ознайомишся з основами технології малярних робіт і навчишся добирати фарбу для різних поверхонь та фарбувати їх.

Крім того, ти з'ясуєш, для чого маркують споживчі товари, і навчишся вибирати продукцію, безпечну для здоров'я.

Усе це – знання, вміння та досвід роботи у шкільній майстерні – стануть тобі у нагоді не лише сьогодні, а й у майбутньому – незалежно від того, яку професію ти обереш.

Перш ніж почати працювати з підручником, уважно вивчи схематичні позначки – «Путівник учня» (див. зворот). З їх допомогою ти зможеш ефективніше засвоювати навчальний матеріал.

Бажаємо успіхів!

Путівник учня



запам'ятай – важливо



запитання для обмірковування
та спільного обговорення



цікаво знати



запитання та завдання



практична робота



правила
техніки безпеки



виконай з дорослими



Розділ 1

ОСНОВИ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА

§ 1. Види конструкційних матеріалів. Деревина

У давні часи людство використовувало для задоволення власних потреб небагато матеріалів – деревину, камінь, волокна рослинного і тваринного походження, глину – тобто те, що давала природа. Однак з часом люди відкривали інші матеріали, навчалися їх обробляти і застосовувати. Розвиток науки, техніки і промисловості, зокрема створення парових та електричних машин, автомобілів, літаків тощо, висували нові – дедалі складніші вимоги до конструкційних матеріалів: вони мали витримувати великі навантаження, високі температури, проводити електричний струм, не піддаватися корозії та ін.

Визначальними для конструкційних матеріалів є *механічні властивості* – міцність, твердість, пластичність. Вибираючи конструкційний матеріал для того чи іншого виробу, обов'язково вважають і на його *технологічні властивості* – опір розколюванню або агинанню, здатність проводити звук, тепло й електричний струм тощо.

За своєю природою конструкційні матеріали поділяються на *металеві* (сплави різних металів), *неметалеві* (деревина, скло, гума, кераміка,



Конструкційний матеріал – це матеріал, з якого виготовляють деталі конструкцій машин, споруд та багато інших виробів. Ці матеріали здатні витримувати навантаження.

папір, пластики та ін.) та *композиційні*, що поєднують властивості різних матеріалів (скловолокно, металокераміка, металопластики та ін.).



Пригадай...

- Які металеві й неметалеві конструкційні матеріали тебе оточують? Наведи приклади їх використання.
- Де ти зустрічався з деревиною як конструкційним матеріалом?
- Які властивості деревини тобі відомі?

Приклади використання різних конструкційних матеріалів наведено на рис. 1 (дерево), рис. 2 (метал), рис. 3 (композиційні матеріали).



Рис. 1. Свято-Троїцький собор (1778 р.) у м. Новомосковську (Дніпропетровська обл.), побудований запорожцями з дерева без жодного залізного цвяха. Автор проекту – народний умілець Яким Погрібняк



Рис. 2. Міст Патона у Києві (1940 р.) завдовжки 1543 метри – перший у світі металевий суцільнозварний міст



Рис. 3. Корпус новітнього пасажирського літака Boeing 787 Dreamline (перший політ – 2009 р.), що працює на відстанях понад 10 000 км, повністю виготовлений з композиційних матеріалів



Розглянь рисунок 4 і розкажи про застосування деревини як конструкційного матеріалу для будівництва та обладнання будинку і прибудинкової території.



Рис. 4. План-схема саднби

Рис. 5. Дерев'яний велосипед, який розробили японські дизайнери: металевими є лише педалі, ланцюг передачі руху і шестерні.



Рис. 6. Дерев'яний автомобіль, що має двигун внутрішнього згоряння об'ємом 4,6 л і розвиває максимальну швидкість 385 км/год.





Якщо розпиляти дерево впоперек волокон (зробити поперечний розріз), буде добре видно велику кількість кілець (рис. 7). Щороку на стовбурі утворюється одне річне кільце. Полічивши їх, можна визначити вік дерева.



Рис. 7. Річні кільця на поперечному розрізі стовбура

Деревина – один з найдавніших матеріалів, які використовує людина. Її відносно просто обробляти, вона міцна, добре зберігає тепло, не змінює своєї форми під впливом зовнішніх факторів (кліматичні умови, дія багатьох хімічних речовин тощо), не піддається корозії, екологічна.

Слід розрізнити поняття «дерево» і «деревина».

Дерево – це багаторічна рослина, що складається з трьох основних частин – коріння, стовбура та крони.

Деревина – це природний конструкційний матеріал, сировина для виготовлення багатьох виробів, яку отримують зі стовбурів дерев.

Деревину широко використовують у різних галузях господарства. З неї виготовляють віконні рами, двері, покриття для підлоги, меблі, папір, музичні інструменти тощо. Сьогодні вчені досліджують її властивості у поєднанні з іншими матеріалами і використовують у різноманітних технологічних процесах – від фільтрації води до термозахисту космічних апаратів.

Що таке пиломатеріали і які вони бувають



Пиломатеріали – це пиляна продукція певної якості та розмірів, що має дві плоскі паралельні поверхні. Пиломатеріали отримують шляхом ділення стовбура дерева на певну кількість частин із подальшим розкроюванням уздовж і впоперек волокон.

Дошка і брусок – основні види пиломатеріалів.

Дошка – це пиломатеріал завтовшки до 100 мм і шириною більшою від її подвійної тов-

щини (рис. 8). Найчастіше дошка застосовується для облаштування підлог, обробки стін, виробництва меблів.

Дошка має такі елементи: пластя, ребро, крайки і торці (рис. 9). Крайкою називають вузький позадвожній бік виробу, а ребром – лінію перетину крайки виробу і пласті. Поперечний кінцевий перетин називають торцем.



Рис. 8. Дошка

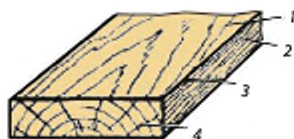


Рис. 9. Елементи дошки:
1 – пластя; 2 – крайка; 3 – ребро; 4 – торець

Брусок – це пиломатеріал завтовшки до 100 мм і шириною не більшою від його подвійної товщини (рис. 10). Застосовують бруски у столярній та меблевій промисловості. Під час спорудження будинків з них виготовляють коробки для дверей, поперечини тощо.



Рис. 10. Брусок

Які бувають дошки за способом обробки

Дошки за способом обробки поділяють на:

обрізні – пиломатеріал з крайками, обрізаними перпендикулярно до пласті (рис. 11);

односторонньо обрізні – пиломатеріал з однією крайкою, яка перпендикулярна до пласті (рис. 12);

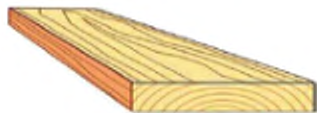


Рис. 11. Обрізна дошка

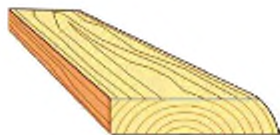


Рис. 12. Односторонньо обрізна дошка

необрізнi – пиломатеріал з необробленими або частково обрізаними чи проструганими крайками (рис. 13).

Обатiл утворюється з бiчної частини колоди й має одну необроблену поверхню (рис. 14). Застосовують обатпи для виготовлення простих допомiжних засобiв у будiвництвi.

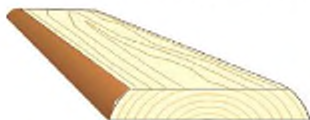


Рис. 13. Необрізна дошка



Рис. 14. Обатiл



Лабораторно-практична робота ВИЗНАЧЕННЯ ВИДIВ ПИЛОМАТЕРIАЛIВ

Матерiали: зразки фрагментiв рiзних за розмiрами видiв деревної продукцiї (дошки, бруски, обатпи).

Послiдовнiсть виконання роботи

1. Ознайомся з рiзними видами пиломатерiалiв.
2. Визнач всi види пиломатерiалiв за зразками i вимiряй iх поперечнi перерiзи (ширину, товщину, висоту).
3. Данi занеси у таблицю.

Зразки пиломатерiалiв	Висота	Ширина	Товщина



1. Якi види конструкцiйних матерiалiв ти знаєш?
2. Що таке пиломатерiали? Назви iх види.
3. Назви основнi елементи дошки.
4. Якi бувають дошки за способом обробки?

§ 2. Властивості деревини. Вибір матеріалу для виготовлення виробу

Які властивості деревини необхідно враховувати під час виготовлення виробів

Вибираючи деревину для виготовлення виробу, слід враховувати її фізичні та технологічні властивості. До *фізичних* належать такі властивості, що виявляються під час взаємодії деревини з навколишнім середовищем. Деякі фізичні характеристики деревини можна визначити з допомогою органів чуття, а деякі – застосовуючи спеціальні прилади.

Зовнішній вигляд деревини (колір, блиск, текстура) та її запах – це фізичні властивості деревини, які можна оцінити з допомогою органів чуття.

Колір залежить від породи, віку, місцевості й умов, у яких росло дерево. Деревина може мати різні відтінки. Наприклад, у дуба близько 20 кольорових відтінків, а у горіха – до 40! Колір враховують під час створення меблів та творів мистецтва.

Блиск залежить від щільності деревини, кількості та розміру серцевинних променів та площини розрізу. Гарний блиск мають дуб, бук, клен та інші листяні породи. Блиск деревини враховують, коли виготовляють частини виробу, який не фарбують.

Запах залежить від вмісту ефірної смоли, дубильних речовин. Найсильніший запах мають хвойні породи дерев – сосна, ялина, смерека, а серед листяних – дуб.



Пригадай...

- Що таке властивість матеріалу?
- Які властивості деревини ти знаєш?

Береза



Сосна



Піхта



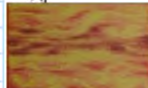
Дуб



Липа



Кедр



Ясен



Модрина



Рис. 15. Текстура порід деревини

Текстура – це природний малюнок, який утворюється на поверхні деревини після розрізання її волокон. Кожна порода деревини має власну текстуру (рис. 15). Текстура визначає декоративну цінність виробу з деревини. Прозорі лакові покриття надають текстурі глибини, посилюють її виразність (рис. 16).



Рис. 16. Текстура деревини, підсилена лакуванням

Щоб забезпечити споживчі та виробничі вимоги, слід враховувати такі фізичні властивості деревини, як густина, реакція на вологу, здатність змінюватися під дією механічного впливу, проникність для різних рідин та газів, теплопровідність, акустичні властивості та ін.

Вологість деревини. У дереві, яке росте, міститься велика кількість вологи, потрібної для його нормального розвитку. У деревині свіжозрубаного дерева, залежно від умов зберігання, може міститися та сама кількість вологи, що й у живому. Вологість деревини вимірюють з допомогою спеціальних пристроїв (рис. 17).

Розрізняють такі ступені вологості деревини:

- мокра, яка тривалий час лежала у воді (вологість понад 100 %);
- свіжозрубана (50...100 %);
- повітряно-суха, що довго пролежала на відкритому повітрі (15...20 %);
- кімнатно-суха (8...10 %);
- абсолютно суха (близько 0 %).

До властивостей, що характеризують реакцію деревини на вологу, належать: вологопоглинання, вологопровідність, усихання, розбухання, жолблення і розтріскування.

Вологопоглинання – здатність деревини поглинати вологу з навколишнього середовища. Це негативна властивість деревини.

Вологопровідність – це властивість деревини проводити воду із зон з підвищеною вологістю в зони зі зниженою.

Усихання – зменшення об'єму і форми деревини під час висихання (рис. 18).

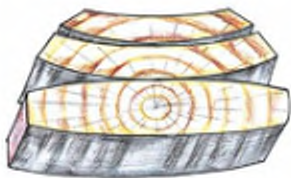


Рис. 18. Усихання деревини

Розбухання – збільшення об'єму деревини у процесі її зволоження.

Звукові властивості деревини – це здатність деревини поглинати, проводити, резонувати звуки, відбивати їх.



Італійський майстер Антоніо Страдіварі робив свої скрипки з ялини. Її деревина дуже щільна й однорідна – саме цим пояснюють дивовижний звук скрипок старих майстрів.

Резонансна здатність – це здатність деревини звучати і посилювати звук. Ця властивість використовується при виробництві музичних інструментів (рис. 19). Їх виготовляють зі спеціальних



Рис. 17. Пристрої для вимірювання вологості деревини у промислових умовах



Рис. 19. Скрипка Антоніо Страдіварі

сортів деревини, яку прийнято називати резонансною, серед них – ялиця, кедр та ін.



Рис. 20. Тис



Чи знаєш ти, яке дерево найміцніше у світі? Це тис, і він росте у нас в Україні (рис. 20). Через міцність деревину тису використовували для будівництва кораблів, з неї робили зброю – луки, арбалети і навіть гарматні ядра. Історики кажуть, що колись оборонці Хустського замку, розстрілюючи з гармат тисовими ядрами, розігнали полчища хана Грея. Тис такий важкий, що навіть тоне у воді та, пролежавши там сотню років, не гниє, як більшість порід. За це тис у народі називають «залізним».

Зовні тисова деревина дуже гарна. Давні римляни через її незвичний червоний колір називали тис королівським деревом. Ним оздоблювали палаци королів та імператорів, робили скриньки для коштовностей і парфумів, королівські трони, ложа для князів Київської Русі. Останній факт згадується у «Повісті минулих літ». У Карпатах тис цінувався на вагу золота. У княжі часи цінною деревиною місцевої селяни платили данину боярам, а пізніше, у XVII–XVIII століттях, – австрійському цісарю. Однак треба знати, що насіння, хвоя та пагони дерева – отруйні. Тому після контакту з ними слід ретельно вимити руки!

Що необхідно знати про технологічні властивості деревини для її практичного використання

Під час добору деревини як конструкційного матеріалу враховують її здатність утримувати металеві кріплення (цвяхи, шурупи тощо), стійкість в експлуатації, здатність до згинання та опору до розколювання.

Щоб витягти цвяхи, забиті уперек волокон, треба докласти майже удвічі більше зусиль, ніж для цвяхів, забитих у торець пиломатеріалу (дошки чи бруска).

Щоб витягти шуруп, треба докласти зусиль значно більших, ніж для цвяхів, тому шурупи викручують викруткою. Однак забитий у деревину шуруп тримається значно гірше, ніж цвях.

Здатність деревини утримувати металеві кріплення зростає із збільшенням її щільності. Щільність як властивість деревини характеризується фізичною величиною – *густиною*.

Отже, щоб дібрати деревину з високою щільністю, враховують її густину. Наприклад, густина сосни становить 500 кг/м^3 , густина грабу, дуба, берези відповідно – $800, 690, 650 \text{ кг/м}^3$. Високу густину має також бук. Це беруть до уваги під час виготовлення побутових речей (полиць, тримачів тощо) або меблів, у конструкції яких є окремі деталі на металевих з'єднаннях, – виріб може бути виготовлений із різних порід дерев.

Про які вади деревини необхідно знати, добираючи матеріал для роботи



Вади деревини – це недоліки окремих ділянок деревини, що знижують її якість і обмежують можливість її ручної або механічної обробки.

Вади і пошкодження деревини можуть бути наслідком неправильного росту дерева, руйнування його тканин грибками, комахами, механічною дією, а також виникнути через неправильне зберігання пиломатеріалу.

Серед основних вад деревини, на які варто звертати увагу під час добору матеріалу, можна вказати такі: тріщини; сучки; вади форми стовбура і вади будови деревини; хімічні забарвлення; ураження грибком; біологічні ушкодження; сторонні вкраплення, короблення.

Сучки – це основна вада деревини майже в усіх пиломатеріалах (рис. 21, а). Вони утворюються внаслідок відгалуження гілок від стовбура.

Тріщини – це поздовжні розриви деревини (рис. 21, б). Ділянка деревини з тріщинами непридатна до використання.



а



б

Рис. 21. Вади деревини: а – сучки, б – тріщини



а



б

Рис. 22. Вади стовбура: а – закомелість, б – наріст



Рис. 23. Кривизна стовбура



Рис. 24. Рак деревини

До *вад форми стовбура* належать: збіжистість, закомелість, овальність, нарости і кривизна.

Збіжистість – вада деревини, за якої діаметр стовбура дерева зменшується більш як на 1 см на кожен метр висоти стовбура.

Закомелість – це різке збільшення діаметра нижньої частини стовбура (рис. 22, а). Вона утруднює використання матеріалу, збільшує кількість відходів, викликає появу скопчення волокон у пиломатеріалах.

Наріст – місцеве потовщення стовбура дерева (рис. 22, б). Може бути гладким або з нерівною поверхнею і завилькуватою будовою деревини, яку називають капамі. Нарости вважають умовною вагою. У деревині, що використовується як конструкційний матеріал, – це вада. Для художньої обробки меблів завилькуваті капи – цінна частина деревини.

Кривизна – це викривлення стовбура дерева по всій довжині (рис. 23). Вона зменшує корисний вихід пиломатеріалів і шпону.

Завилькуватість – це звивисте або безладне розташування волокон. Завилькуватість знижує міцність під час розтягування, стискування та вигину й підвищує міцність при сколюванні й вигині вдарянням. Вона створює красиву текстуру і високо цінується в декоративному оздобленні, тому її вважають умовною вагою.

Рак – заглиблення або адуття, що виникає на поверхні стовбура дерева, що росте, під впливом грибків або бактерій (рис. 24). Дерево в місці ураження припиняє рости, внаслідок чого утворюється западина або темна відмерла ділянка стовбура.

Деякі *ураження грибами* (рис. 25) лише змінюють забарвлення деревини, не впливаючи на її фізико-механічні властивості; інші ж руйнують структуру, утворюючи гнилі.



Рис. 25. Ділянки деревини, уражені грибами



Рис. 26. Біологічні вади деревини

Біологічні вади деревини – це uszkodzenia, викликані комахами (рис. 26). Їх називають червоточиною. На деревині червоточини мають вигляд вкраплень, темних заглибин, канавок. Біологічно уражена деревина як конструкційний матеріал не придатна для використання.



Працюючи з деревиною, слід брати до уваги, що вона змінює вологість.

На всихання та набухання деревини впливає вологість повітря, яка залежить від пори року. Причому зміни у розмірах відбуваються переважно впоперек волокон, і лише незначні зміни – уздовж (рис. 27). Якщо цього не врахувати, то деталі з часом похолобляться, з'єднання втратять міцність, рухомі – функціональність. Цих недоліків можна позбутися, якщо відвести час на адаптацію деревини до вологості майстерні чи приміщення, у якому виготовлятиметься виріб, протримавши їх кілька днів перед тим, як починати працювати.

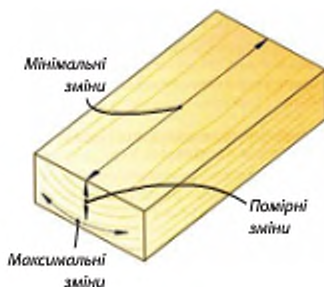


Рис. 27. Зміни розмірів деревини



1. Які фізичні властивості деревини треба враховувати, вибираючи матеріал для виготовлення виробу?
2. Що таке вологість деревини? Як її визначають?
3. Які технологічні властивості деревини важливі для її використання?
4. Назви основні вади деревини та причини їх виникнення.
5. Від чого залежить тривалість використання виробів із деревини?

Розділ 2

ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ВИРОБІВ ІЗ ДЕРЕВИНИ



Пригадай...

- Що таке рисунок?
- Які інструменти використовують, виконуючи графічні зображення?



Перший «справжній» олівець було виготовлено в Англії приблизно 1565 року, коли у графстві Камберленд знайшли поклади графіту. Н априкінці XVIII ст. почали застосовувати олівець для виконання графічних зображень. Нині у світі виробляється близько 400 різноманітних типів і видів олівців.

§ 3. Елементи графічної грамоти

Що таке проєціювання

Щоб сконструювати виріб, необхідно, визначившись із його призначенням та формою, виконати його технічний рисунок, ескіз або креслення. Виготовляючи прості вироби, які можна вишлювати за контуром, достатньо скористатися шаблоном або таким кресленням, де застосовують проєціювання лише на одну площину проєкції.

Для виготовлення складніших виробів, які необхідно показувати як об'ємні зображення, однієї проєкції недостатньо.

Зображення предмета на площині дістають за допомогою проєціювальних променів. Проєціювання нагадує утворення тіні предмета (рис. 28).

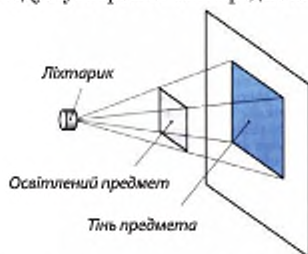


Рис. 28. Утворення проєкції предмета

Якщо предмет розмістити перед стіною та освітити його спереду ліхтариком, то на стіні утвориться тінь від нього. Утворений світловими променями контур предмета на площині є його проєкцією.



Отже, **проєціювання** – це побудова зображення предмета на площині з допомогою уявних проєціювальних променів.

Утворене методом проєціювання зображення предмета на площині називають **проєкцією**. Площину, на якій одержують проєкцію, називають **площиною проєкції**.

Як виконати проєціювання на одну площину проєкцій

Щоб побудувати прямокутну проєкцію предмета (деталь виробу) (рис. 29), слід обрати вертикальну площину проєкцій, позначивши її літерою V. Площину, розміщену перед глядачем, називають фронтальною (від французького слова «фронталь», що означає «обличчям до глядача»). Будувати проєкцію деталі на цю площину треба, розглядаючи її *лише спереду*. Для цього уявно проводять через певні точки, наприклад вершини предмета і точки отвору, проєціювальні промені, перпендикулярні до площини проєкцій V.

Утворена на площині проєкція дає уявлення про форму плоского предмета (деталі).

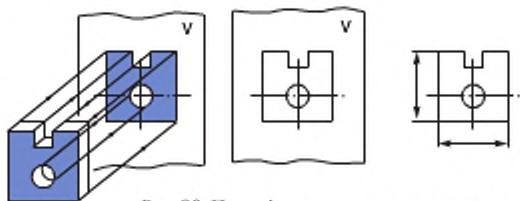


Рис. 29. Проєціювання на одну площину проєкцій



ОБГОВОРІТЬ У ТВОРЧИХ ГРУПАХ

Уважно розгляньте рис. 29.

Про які розміри можна дізнатися з креслення?

Який висновок можна зробити про форму деталі?

Чи можна з отриманої проєкції дізнатися про товщину деталі?

Як виконати проєціювання на дві площини проєкцій

Одна проєкція не завжди дає змогу визначити форму предмета (деталі). Для складнішого предмета слід будувати дві прямокутні проєкції на дві взаємно перпендикулярні площини (рис. 30) – фронтальну V і горизонтальну H. Щоб отримати проєкцію на фронтальній площині V, предмет розглядають спереду, а на горизонтальній площині H – зверху. Проєкцію на площині V називають *фронтальною*, на площині H – *горизонтальною*.

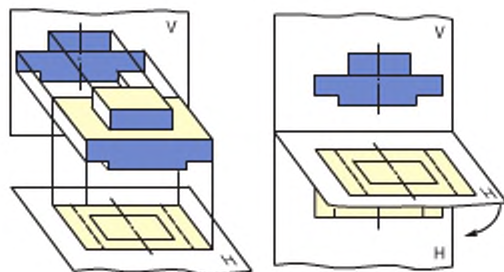


Рис. 30. Проєціювання на дві площини проєкцій

Побудовані проєкції розташовані у просторі в різних площинах (горизонтальній і вертикальній). Зображення ж предмета зазвичай виконують на одному аркуші, тобто в одній площині. Щоб отримати таке зображення, обидві площини суміщають в одну (рис. 31).

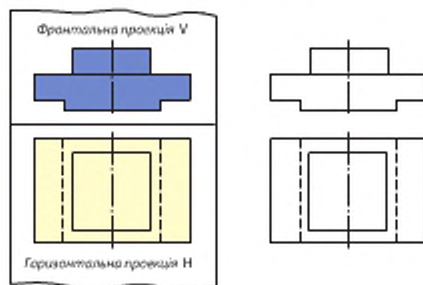


Рис. 31. Креслення, що містить дві проєкції

Як виконати проєціювання на три площини проєкції

Предмети об'ємної форми мають три виміри – довжину, ширину й висоту. Щоб побудувати креслення, за яким можна уявити єдиний образ зображуваного предмета, користуються трьома площинами проєкцій.

Наприклад, за кресленням кутника, наведеним на рис. 32, можна загалом уявити його форму. Однак форма западини у вертикальній частині залишиться невиявленою. Для цього треба побудувати ще одну проєкцію. Цю третю площину проєкцій називають *профільною* і позначають буквою *W*. Відповідно утворену на ній проєкцію – *профільною проєкцією* предмета (деталі).

Предмет чи деталь, які проєціюють, уміщують у простір тригранного кута, утвореного площинами *V*, *H* і *W*, і розглядають із трьох боків, відповідно – спереду, зверху і зліва. Через характерні точки предмета проводять проєціювальні промені до перетину з площинами проєкцій (рис. 33). Утворені фігури будуть проєкціями предмета (деталі) на площинах *V*, *H* і *W* (рис. 33, *a*).

Щоб побудувати креслення предмета, площину *W* повертають на 90° праворуч, а площину *H* – на 90° униз (рис. 33, *б*). Виконаний таким чином креслення складається із трьох прямокутних проєкцій предмета

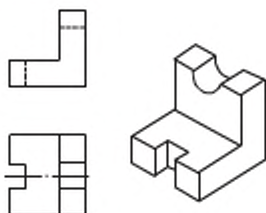


Рис. 32. Дві проєкції кутника

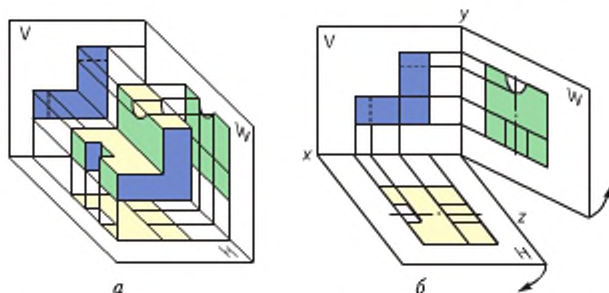


Рис. 33. Проєціювання на три площини проєкції: *a* – проєкції предмета на площинах *V*, *H* і *W*; *б* – побудова креслення предмета

(рис. 34, а) – фронтальної, горизонтальної та профільної. Осі проєкцій і проєкцівальні промені на кресленку не зображують (рис. 34, б).

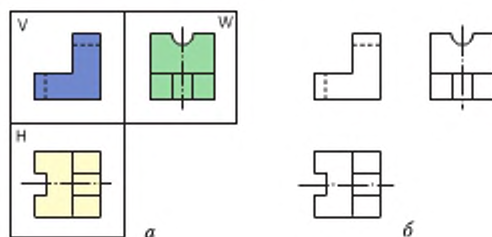


Рис. 34. Креслення трьох проєкцій: а – прямокутні проєкції предмета; б – кресленник



Спосіб прямокутного проєціювання на взаємно перпендикулярні площини розробив французький учений-математик Гаспар Монж наприкінці XVIII ст. Тому його часто називають методом Монжа. Саме Гаспар Монж започаткував науку про методи побудови зображень просторових фігур – нарисну геометрію.



Вигляди. *Вигляд* – це зображення повернутої до спостерігача частини предмета. На фронтальній площині (V) розміщується вигляд спереду, на горизонтальній (H) – вигляд зверху, на профільній (W) – вигляд зліва.



ВИКОНАННЯ ЕСКІЗУ ВИРОБУ

Послідовність виконання робіт

- На рис. 35 наведено наочне зображення і кресленник деталі – кутника. На наочному зображенні стрілками показано напрями проєціювання. Проєкції деталі позначено цифрами 1, 2, 3. Не виконуючи креслення, запиши в робочому зошиті: а) якій проєкції, позначеній цифрою, відповідає кожен напрямок проєціювання, позначений літерою; б) вкажи назви проєкцій.
- Виконай ескіз виробу з деревини, який плануєш виготовляти.

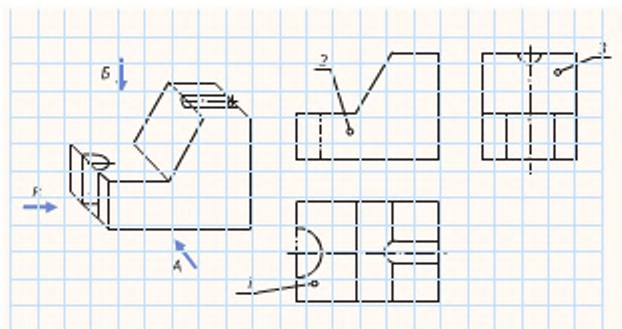
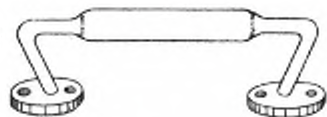


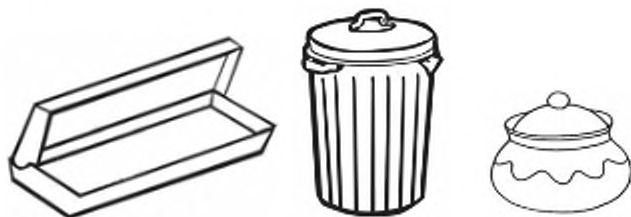
Рис. 35. Кутник



1. Чи завжди достатньо на кресленні однієї проєкції предмета?
2. Як називаються площини проєкцій? Як їх позначають?
3. Поясни, у чому полягає суть методу Монжа.
4. Скільки виглядів достатньо для виконання креслення кулі, призми, циліндра?
5. Знайди помилки в конструкції ручки для дверей.



6. Предмети на рисунку видно одночасно спереду і зверху. Намалюй їх так, щоб їх було видно одночасно ззаду і знизу.



§ 4. Процес розмічання заготовки

Що таке технологічний процес

Автомобіль, будинок, годинник, комп'ютер, шпаківня, вишиванка – речі абсолютно різні за призначенням, розмірами і способом виготовлення. Однак всі вони мають спільну рису – процес їх виготовлення відбувається у певній послідовності.

У процесі виготовлення виробу треба пройти своєрідний шлях – виконати певні операції, послідовність яких впливає на кінцевий результат роботи.

На рис. 36 зображено структуру технологічного процесу обробки деревини на сучасному виробництві.



Послідовність виготовлення виробу, яка складається із взаємопов'язаних операцій, називають **технологічним процесом**.



Супіння деревини



Чорнова обробка деревини





Механічна обробка чорнових заготовок



Механічна обробка чистових заготовок



Складання деталей у вузли або складальні одиниці



Обробка вузлів або складальних одиниць



Загальне складання виробу



Оздоблення



Підготовка поверхні виробу до оздоблення

Рис. 36. Структура технологічного процесу обробки деревини



ОБГОВОРІТЬ У ТВОРЧИХ ГРУПАХ

Запропонуйте виріб для виготовлення у шкільній майстерні, використовуючи результати завдання 2, с. 22.

Обміркуйте, наскільки важливий цей виріб особисто для вас.

Що вам потрібно для виготовлення виробу?

Звісно, в умовах шкільної майстерні неможливо відтворити всю наведену технологію деревообробного виробництва, однак достатньо оволодіти основними операціями, які дадуть змогу одержати запланований виріб. Розглянемо, в якій послідовності ми можемо виконати операції з обробки деревини (рис. 37).



Розмічання



Плання



Стругання



Розмічання і виготовлення шпильових з'єднань



Шліфування деталей, складання виробу

Рис. 37. Послідовність виконання операцій з обробки деревини

Розмічання – одна з найбільш трудомістких операцій, від якої залежить не лише якість виконання всього процесу та виробу, а й витрати на матеріали.

Дошки і бруски перед розкроюванням розмічають на чорнові заготовки. Розкроювати матеріал на чорнові заготовки можна двома способами. *Перший* полягає в тому, що дошку розпилюють по довжині на короткі відрізки, а потім кожен із них розпилюють на бруски у поздовжньому напрямі.

За *другим* способом дошку розпилюють уздовж на довгі бруски, а потім кожен із них розрізають (розторцьовують) на короткі відрізки. Цей спосіб розкроювання вважають кращим, бо він дає значну економію матеріалу.



Розмічання – це процес нанесення на заготовку розмірів у вигляді точок і ліній, які окреслюють контури поверхонь, що підлягають обробці, та осьових і допоміжних ліній, центрів отворів майбутнього виробу (деталі).

Що треба мати для розмічання

Для розмічання майбутньої деталі виробу нам треба мати:

- шаблон (кресленник або ескіз) деталі виробу;
- креслярський інструмент.

Щоб розмітити деревні матеріали та заготовки з деревини використовують (див. рис. 38): метр – для розмічання чорнових заготовок (*а*); лінійку – для вимірювання деталей і заготовок (*б*); кутник – для вимірювання і креслення прямокутних деталей (*в*); ярунок – для креслення і перевірки кутів 45° і 135° та розмічування з'єднань «на вус» (*г*); малку – для креслення і перевірки різних кутів (заданий кут виставляється транспортиром) (*д*); рейсмус – для нанесення паралельних ліній уздовж заготовки (*е*); циркуль – для розмічання отворів і перенесення та відкладання розмірів (*є*).

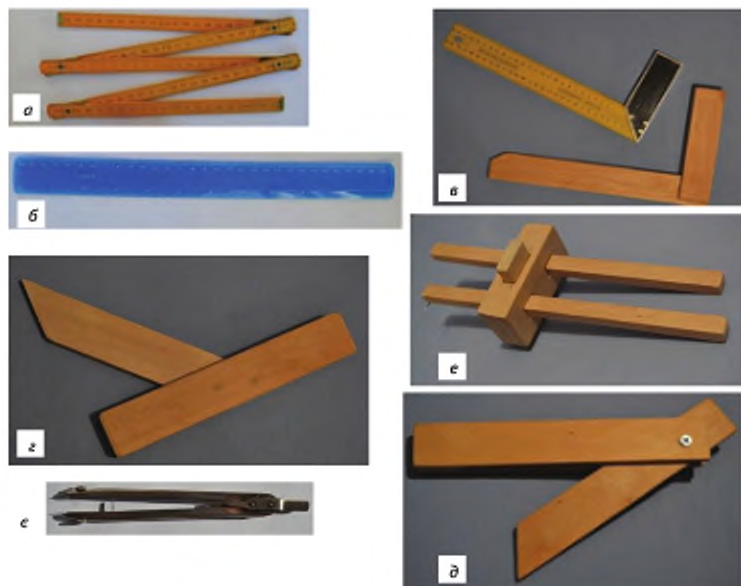


Рис. 38. Розмічальні інструменти: *а* – метр столярний; *б* – лінійка; *в* – кутник; *г* – ярунок; *д* – малка; *е* – рейсмус; *є* – циркуль



Якщо треба розмітити коло чи дугу великого радіуса, використовують пристрій, який складається з тоненької рейки і двох цвяхів, забитих на краях рейки. Відстань між цвяхами має дорівнювати радіусу дуги чи кола. Розмічаючи, один із цвяхів ставлять у центр, а другим креслять криву лінію чи коло.

Якими прийомами розмічають заготовки під час обробки пиломатеріалів



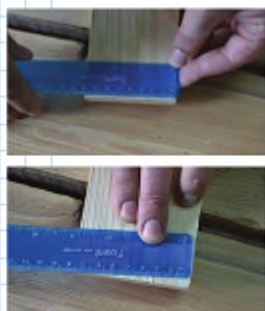
Пригадай...

- Що називають креслеником? Ескізом?
- Які вади деревини ти знаєш?

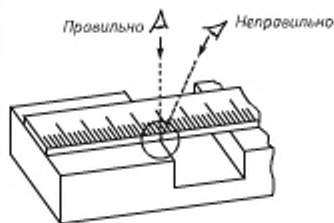
До початку розмічання розміри на ескізі (кресленнику) звіряють із розмірами заготовок.

Процес нанесення розмірів починають із визначення базових поверхонь (сторін). Для цього на заготовці обирають найдоцільніше місце (без ушкоджень і нерівностей) – дві суміжні сторони, розміщені під кутом 90° одна відносно одної. Їх називають *базовими*.

Необхідно стежити, щоб розмічальний інструмент збігався з крайками базових сторін (рис. 39, а).



а



б

Рис. 39. Розмічання лінійкою

Важливо, щоб прями́й кут був не лише між базовими сторонами. Між площиною, з якої дивляться, та тією, в якій знаходиться розмітка – теж має бути прями́й кут (рис. 39, б).

Базові сторони обов'язково слід простругати. Процес підготовки базових сторін називають струганням за розмірами і виконують за допомогою кутника або рейсмуса. Від базових сторін відкладають усі інші розміри.

Колодку кутника притискають до базової сторони, а олівець трішки нахляють у бік наряду його руху (див. рис. 40).

Розмічання рейсмусом (рис. 41) виконують, коли на заготовці потрібно паралельними лініями позначити шар матеріалу, який необхідно простругати.



Рис. 40. Підготовка базових сторін



Рис. 41. Будова рейсмуса: 1 – колодка, 2 – брус, 3 – шпильки, 4 – затискні гвинти (або клин)

Рейки рейсмуса з голками виставляють від колодки на потрібний розмір (за допомогою лінійки) і фіксують гвинтами чи клином (рис. 42).

Колодку рейсмуса щільно притискають до базової крайки і переміщують із певним нахилом, але без перекосів, уздовж

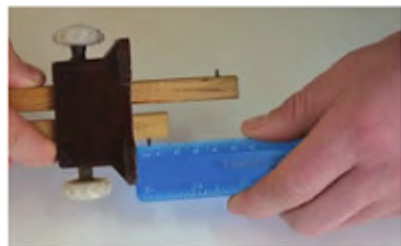


Рис. 42. Розмічання рейсмусом

площини заготовки, стежачи, щоб вістря голки врізалось у деревину (рис. 43, 44).



Рис. 43. Розмічання рейсмусом для стругання пласти



Рис. 44. Розмічання рейсмусом для стругання крайки

Описані прийоми розмічання деревини доцільно застосовувати під час індивідуальної розмітки одного виробу (проект чи творча робота). Під час виконання великої кількості однакових деталей раціональнішим є розмічання за шаблоном. Шаплони також використовують під час розмічання деталей з криволінійними формами. Найзручнішими для використання є шаплони, виготовлені з фанери чи тонколистового металу. Застосування шаплонів поліпшує точність і пришвидшує розмічання заготовок.

Що таке «припуск на обробку» і для чого його враховують



У процесі обробки деревина змінює розміри – деталі після виготовлення ще проходять певне доведення – їх шліфують, припасовують, зачищають тощо. Тому на заготовці за лінією розмітки залишають *запас матеріалу* для додаткової обробки, який називають **припуском**.

На виробництві попередня розмітка виконується з урахуванням припусків на обробку і всихання матеріалу. У шкільній майстерні обробля-

ють висушені матеріали (заготовки), тому враховують лише *припуск на обробку*.

Слід пам'ятати, що під час обробки висушених заготовок одержують поверхню із низькою шорсткістю, і цим досягається висока якість з'єднання деталей та їх оздоблення. Припуск на шліфування з одного боку струганої деталі становить 0,3 мм, а для деталей, поверхні яких оброблені пилянням, – не більше ніж 0,8 мм. Припусків на обробку деревостружкових плит і клеєної фанери не передбачено, оскільки їх не стругають.

Під час розмічання для розпилювання заготовок слід також пам'ятати, що частина матеріалу (2...3 мм) йде на утворення стружки, тому до розміру заготовок додають близько 2 мм, а під час пиляння стежать за тим, щоб лінія розмітки залишалась на готовій деталі.



ВИГОТОВЛЕННЯ ШЛІФУВАЛЬНОЇ КОЛОДКИ

Послідовність виконання робіт

1. Уважно вивчи технічний рисунок виробу в технологічній картці № 1.
2. Добери необхідний матеріал з урахуванням припусків на обробку.
3. Виконай розмітку за шириною та товщиною з використанням відповідного розмічального інструменту.

• *Практична робота № 1*



1. Що таке розмічання?
2. Назви основні розмічальні інструменти для ручної обробки деревини.
3. Що таке припуск?
4. Поясни будову та призначення рейсмуса.

Розв'язи задачу. Для виготовлення книжкової полиці потрібна задня стінка розміром 800 x 290 мм. Визнач, скільки задніх стінок до таких полиць можна виготовити з листа деревостружкової плити розміром 2700 x 1220 мм. Виконай розмічання у масштабі 1:10 на аркуші паперу.

§ 5. Процес пиляння деревини



ОБГОВОРІТЬ У ТВОРЧИХ ГРУПАХ

Яким інструментом ви будете виготовляти запланований виріб?

Яким інструментом можна розрізати деревину?

Як підібрати ножівку для різних видів пиляння

Технологія обробки деревини починається з процесу пиляння – після попереднього розмічання нарізають чорнові заготовки.

Пиляння у шкільній майстерні виконують ручною столярною ножівкою (рис. 45). Ножівка складається з полотна 1 і ручки 2. На полотні насічені зубці у формі клина.

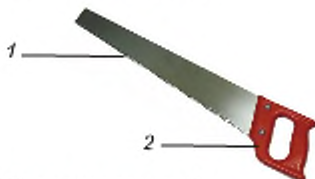


Рис. 45. Ручна столярна ножівка:
1 – полотно; 2 – ручка

Кожен зубець – це самостійний різець. Елементи зубців ножівки наведено на рис. 46.

Простір між передньою і задньою гранями зубця називається *западиною*. Розміри зубців характеризуються кроком і висотою.

Кроком називається відстань між вершинами сусідніх зубців, вона позначається буквою p (рис. 46).

Відстань між вершиною зубця та його основою називається *висотою* зубця і позначається буквою h (рис. 46).

Залежно від призначення розрізняють ножівки з малим і великим кроками. Ножівки з великим кроком мають збільшену западину між зубцями – їх застосовують для пиляння м'яких порід деревини. Збільшення западини пояснюється тим, що під час пиляння м'яких порід знімається багато деревини, яка має вміститися в западині між зубцями. Ножівки з малим кроком застосовують для пиляння деревини твердих порід.

Ножівки для пиляння деревини розрізняють за формою зубців (рис. 47), і, відповідно, є ножівки для поперечного (a), універсального (b) та поздовжнього пиляння ($в$).

Універсальні ножівки (рис. 47, b) мають зубці у вигляді прямокутних трикутників, прямий кут яких спрямований у бік пиляння і розташований біля основи зубця. Їх заточують так, щоб передня різальна крайка була перпендикулярною до полотна або утворювала з ним кут $75\text{...}80^\circ$. Така форма зубця дає змогу пиляти деревину як у поздовжньому, так і в поперечному напрямках. Кут загострення дорівнює $50\text{...}60^\circ$.

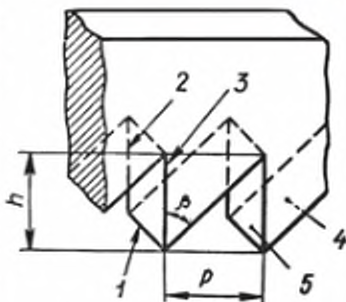


Рис. 46. Елементи зубців ножівки: 1 – передня різальна крайка; 2, 3 – бічні крайки; 4 – задня грань; 5 – передня грань

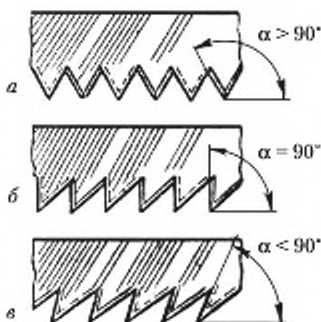


Рис. 47. Форма зубців ножівки для пиляння: a – поперечного; b – універсального; $в$ – поздовжнього



Працюючи ручними ножівками, треба мати на увазі, що поздовжні та універсальні пилки ріжуть тільки в одному напрямі – під час руху від себе.

Поперечні ножівки ріжуть однаково як під час руху від себе, так і до себе (вперед і назад), що є результатом форми і загострення зубців.

Як відбувається процес пиляння

Розпилювати заготовки можна, тільки закріпивши їх на верстаку чи в пристрої, що його замінює.

Починаючи пиляння, насамперед роблять *запил* – заглиблення для ножівки. Для цього полотно ножівки спрямовують невеликим брусочком, який притискають лівою рукою до дошки так, щоб кінець брусочка збігався з лінією пропилу (рис. 48, а).

Пилати починають серединою ножівки, роблячи короткі рухи – перший рух здійснюють на себе. Коли полотно вийде в деревину, спрямовувальний брусочок забирають і продовжують пиляти широким, плавним рухом, без значних тисків на ножівку (рис. 48, б).

Лінія розмітки під час пиляння має залишатися на заготовці. Під час пиляння кут між полотном ножівки і площиною заготовки має становити 90° (рис. 48, в).

Завершуючи пиляння, дещо сповільнюють рухи ножівкою, одночасно притримуючи відпилований кінець дошки, – інакше вона переламається, і край пропилу буде зіпсований (рис. 48, з).

Для точнішого пиляння заготовок із деревини або фанери використовують ножівки з дрібними зубцями. Нахил ножівки показано на рис. 49.

Якщо заготовку необхідно пиляти під певним кутом (найчастіше у столярній справі 45°), використовують спеціальний пристрій у вигляді лотка для розпилювання, який називають *стуслом*. Стусло виготовляють з деревини, пластмаси або алюмінієвих сплавів, воно може також відрізнятись за формою (рис. 50, а).

Коли виникає потреба відрізати заготовку чи з'єднати деталі під кутом, деталь кладуть усередину стусла, у його пропил заводять полотно ножівки і виконують процес пиляння (рис. 50, б).



а



б



в



г

Рис. 48. Прийоми пилання



a



б

Рис. 49. Нахил ножівки: *a* – під час пиляння фанери; *б* – під час пиляння деревини



a



б

Рис. 50. Стусло: *a* – види стусел; *б* – пиляння за допомогою стусла

Як налагоджують ножівки для роботи

У процесі пиляння полотно ножівки заглиблюється в деревину. Між стінками пропилу і полотном виникає тертя. Під час проникнення полотна ножівки в деревину тертя між бічними поверхнями пропилу і полот-

ном пилки може досягти такої сили, коли робота стане неможливою. Щоб тертя було меншим, ширина пропилу має бути більшою від товщини полотна ножівки. З цією метою зубці ножівки розводять – по черзі відгинають у різні боки на одну й ту саму величину (рис. 51). У правильно розведеної ножівки ширина пропилу становить 1,5...2 товщини її полотна.

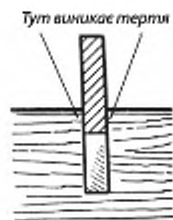
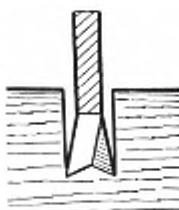


Рис. 51. Розведення зубців ножівки

Після тривалого користування розведення можуть «знімати» – вирівнюючи зубці ножівки. Для цього полотно кладуть на металеву плиту і легкими ударами молотка вирівнюють зубці так, щоб вони знаходились в одній площині з полотном.

Після розведення зубці загострюють тригранним напилком із дрібною насічкою, рухаючи його від себе. Для цього полотно ножівки затискають у затискачі верстака, вставивши його між двома дощечками так, щоб над ними виступали лише зубці.



1. Перед розпилюванням заготовки правильно встанови її на верстаку.
2. Працюй пилкою або ножівкою без ривків і згинів полотна. Не спрямовуй полотно ножівки пальцем. Використовуй для цього дерев'яні бруски, спеціальні упори.
3. Не тримай ліву руку близько до полотна ножівки.
4. Стружки зі столярного верстака прибирай щіткою.



ПИЛЯННЯ ЗАГОТОВОК

Випилай заготовки за розмірами, які вказані у технологічній картці № 2.

• Практична робота № 2



1. Які бувають профілі зубців?
2. Яка будова ножівки?
3. Як налагодити ножівку для роботи?
4. Назви послідовність пиляння ножівкою.
5. Що таке стусло і для чого його використовують?
6. Яких правил техніки безпеки слід дотримуватися під час розпилювання заготовки?

§ 6. Процес стругання деревини

Разом із процесом розмічання операція стругання – одна з основних в обробці деревини. Стругання дає змогу одержати деталь точних (заданих) розмірів і форми, рівну та гладеньку. Саме струганням виготовляють базові сторони і позначають їх на заготовці хвилястими лініями.



Процес стругання складається з двох етапів: *стругання базових поверхонь* і *стругання заготовки за розміром*.

Стругають спочатку широку базову поверхню – пласць, а потім вузьку – кант. Кут між базовими поверхнями (пласцю і кантом) має становити 90° .

Яким інструментом виконують стругання

Для стругання застосовують два основних інструменти – шерхебель і рубанок (рис. 52).

Шерхебель використовують для чорної обробки деревини. Після стругання цим інструментом поверхня стає трохи хвиляста.

Рубанок застосовують, щоб одержати точну за розмірами чистову обробку, після стругання площина заготовки практично гладенька і рівна в усіх точках.



Пригадай...

- Яку форму мають робочі (ріжучі) частини лобзика, ножиць для паперу, ножа?



Рис. 52. Інструменти для стругання деревини: а – рубанок; б – шерхбель

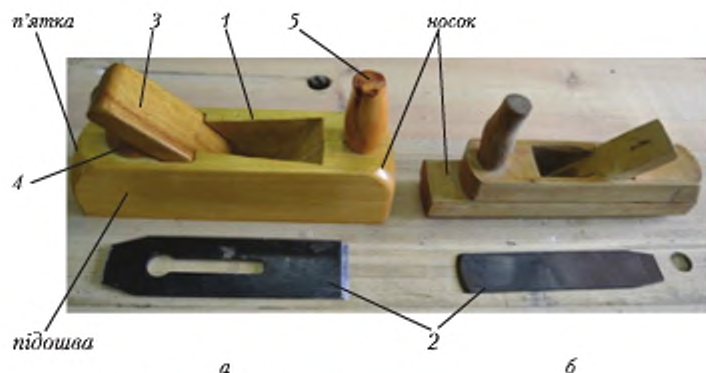


Рис. 53. Будова рубанка (а) і шерхбеля (б)

Рубанок (рис. 53) складається з колодки 1, ножа 2, клина 3, упора 4 і рукоятки 5. Передню частину колодки називають носком, задню – п'яткою, нижню – підшоєю. У колодці є наскрізний отвір, у якому за допомогою клина закріплюють ніж. З одного кінця ніж має *робочу частину*, яка складається з леза 1 і фаски 2 (рис. 54). Лезо ще називають ріжучою крайкою.



Рис. 54. Ніж рубанка

Шерхебель (рис. 53, б) має таку саму будову, як і рубанок, але ніж у нього вузчий, і робоча частина має напівкруглу форму, а колодка вузча і трішки довша.

Правильний вибір оптимальних кутів різця має велике значення для якісної обробки деревини і зменшення часу, який витрачають на обробку матеріалу.

Щодо напрямку волокон розрізняють три основних види різання: по-довжнє, поперечне і торцюве. Іноді виникає потреба у таких видах обробки, коли поверхня різання і напрям волокон розташовані під різними кутами.

Як підготувати рубанок до роботи

Підготовка рубанка до роботи складається з двох етапів: ніж рубанка правлять, потім рубанок налагоджують.

Після загострення ножа рубанка на заточувальному верстаті ЕТ-79 його правлять на дрібнозернистому бруску. Для цього ніж притискають фаскою до поверхні бруска і здійснюють рухи урізнібіч (рис. 55, а). Не можна відривати ножа від поверхні бруска, а фаска робочої частини ножа має всією площиною притискатися до поверхні бруска (рис. 55, в). Потім повертають ніж фаскою догори й правлять лезо по передній грані (рис. 55, б). Ці операції виконують по чергово доти, доки різальна крайка ножа не буде гострою і без задирок.

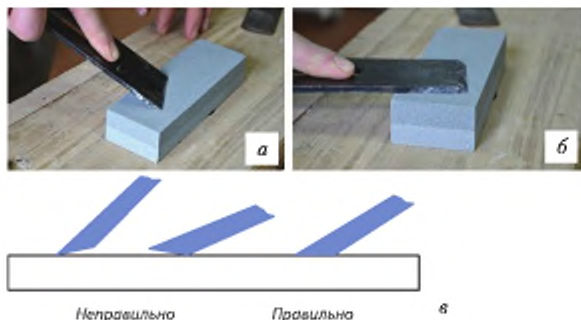


Рис. 55. Налаштування ножа

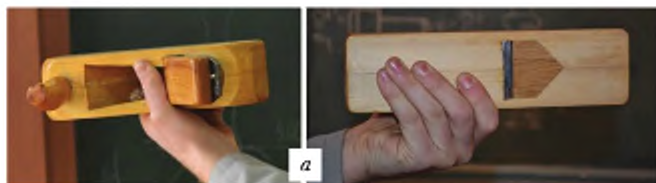
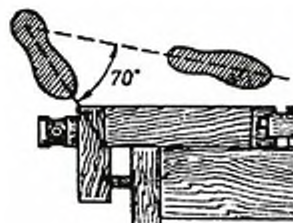


Рис. 56. Налаштування рубанка

Для налаштування рубанка його беруть лівою рукою так, щоб великим пальцем міцно притримувати клин і ніж (рис. 56, а). Послаблюючи тиск великого пальця на клин, одночасно короткими ударами молотка по ножу висувають ріжучу крайку (лезо) над площиною підшви рубанка на 0,5...0,8 мм (рис. 47, б). Лезо має виступати з колодки без перекосів, рівномірно по всій ширині підшви (рис. 56, в). Після цього знову розвертають рубанок у лівій руці і киякою злегка б'ють по клину рубанка, щоб зафіксувати положення леза над підшвою (рис. 56, з). Правильність встановлення ножа рубанка перевіряють візуально (рис. 56, д). Для переміщення ножа у зворотний бік, щоб розібрати рубанок, ударяють киякою по п'ятці рубанка (рис. 56, е).

Як працювати рубанком

До початку обробки матеріалу необхідно надійно закріпити заготовку за допомогою кілочків. Якщо відчувається прогинання заготовки, затискиач послаблюють. Також слід звернути увагу на лінію розмітки – вона має знаходитись вище рівня кілочків не менше ніж на 20...30 мм.



а



б

Рис. 57. Прийоми подовжнього стругання: а – положення ніг; б – хватка інструмента

Напрямок стругання рубанком має обов'язково збігатися з напрямком волокон заготовки – за винятком тих випадків, коли простругують завилькуваті місця.

Перед початком роботи важливо зайняти зручне положення: стати біля верстака вліво, ліву ногу поставити вздовж верстака трохи вис-

ред, а праву так, щоб кут між ступнями дорівнював приблизно 70° (рис. 57, а).

Працюючи рубанком, правою рукою беруть за тильний бік (п'ятку) колодки, а лівою – за різок (носок) (рис. 57, б). Не варто братися близько до залізка (особливо, якщо рубанок металевий), оскільки це призводить до саден і мозолів на початку роботи.



Під час стругання треба стежити, щоб не застругати кінці деталі, що трапляється з початківцями. Для цього слід стругати на повний розмах по всій площині заготовки з рівномірним натиском.

Для створення рівномірного натиску, від якого залежить точність обробки матеріалу по всій його довжині, необхідно правильно розподілити зусилля рук (рис. 59). На початку стругання більше натискають лівою рукою на носок (передній край) рубанка, а правую посиляють його упе-



Рис. 58. Стругання: а – крайки; б – пласти

ред, далі зусилля обох рук однакові, а наприкінці стругання правою рукою притискають рубанок до заготовки, а лівою навпаки – поштовхом посиляють уперед (рис. 58).

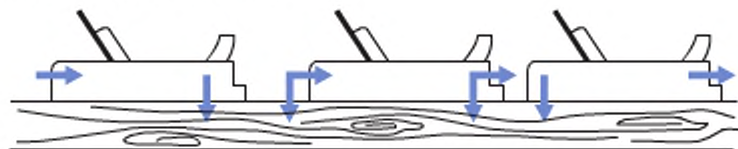


Рис. 59. Розподіл зусилля під час стругання

Коли інструмент відводять назад у вихідне положення, його задню частину злегка піднімають, щоб не затупити лезо.

Як переконатись, що стругання деталі виконується правильно

Якість стругання періодично перевіряють столярним кутником (рис. 60). Якщо кутник щільно прилягає до оброблених поверхонь – пластів (*a*) та крайки (*b*), то якість стругання відповідає вимогам технології обробки деревини.

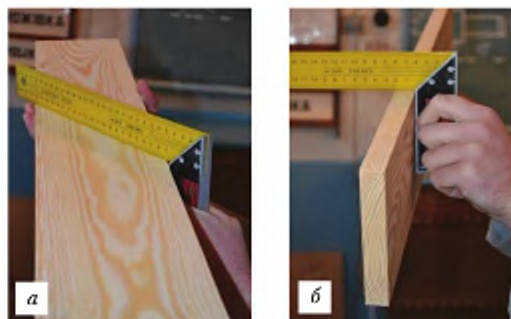


Рис. 60. Перевірка якості стругання: *a* – пластів; *b* – крайки



1. Під час роботи очищай стругальні інструменти від стружки за допомогою дерев'яного клина.
2. Під час роботи стеж за тим, щоб оброблена поверхня не опускалась нижче від розмічальних ліній.
3. Якість обробленої поверхні та гостроту леза не можна перевіряти руками.
4. Під час перерв у роботі стругальні інструменти клади на бік – лезами різня від себе.



СТРУГАННЯ ПОВЕРХОНЬ

Послідовність виконання роботи

1. Підготуй інструменти до роботи.
2. Простружи на заготовках базові поверхні.
3. Простружи заготовки згідно з технологічною картою (на вибір: № 2–5).



1. Які стругальні інструменти тобі відомі?
2. Як розподіляються зусилля під час стругання?
3. Як перевіряють якість струганої поверхні?
4. Яких правил безпеки слід дотримуватися, працюючи інструментами для стругання?

§ 7. Процес розмічання та виготовлення шипового з'єднання

Технологія з'єднання деталей на виробництві – важлива операція, оскільки від способу з'єднання деталей у виріб залежить його якість і придатність до практичного використання за призначенням.

Як можна з'єднувати дерев'яні деталі

Основними видами з'єднань, що застосовуються під час виготовлення столярних виробів, є *споювання, зрощування і з'єднання під кутом*. З'єднання скріплюють переважно клеєм, а також нагелями, шпонками, металевими цвяхами, шурупами, болтами і накладками.



Споювання – це з'єднання, при якому крайки однієї дошки щільно підігнані та притиснуті до крайок іншої (рис. 61). Таке з'єднання використовують під час виготовлення кришок столів, табуреток, широких полицок тощо.

Споювання виконують старанним струганням крайок суміжних ділянок. Потім крайки змащують тоненьким шаром клею і щільно стискають струбцинами.

Найпростіший спосіб споювання – в стик (рис. 61, а)



Пригадай...

- Які способи з'єднань дерев'яних деталей ти знаєш?

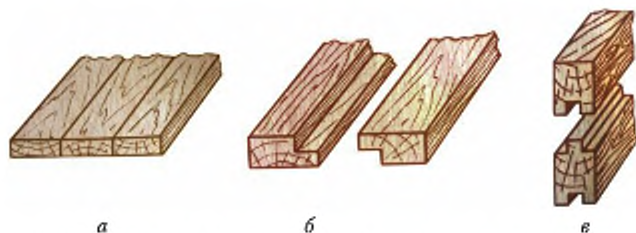


Рис. 61. Спів'язання деталей: а – в стик; б – в чверть; в – у шпунт і гребінь

Спів'язання в чверть (рис. 61, б) виконують по крайках, що мають вигляд виступів квадратного перерізу зі стороною квадрата, яка дорівнює половині товщини заготовки. Щоб з'єднання окремих ділянок із лицьового боку було щільним, нижні виступи іноді роблять на 0,5 мм коротшими за верхні.

Спів'язання в шпунт і гребінь (рис. 61, в) виконують по виступу (гребеню) і западині (шпунту). Ширина й глибина шпунта і відповідних розмірів гребеня мають бути не більшими за $1/3$ товщини ділянок.



Іноді виникає потреба з'єднати дві деталі по довжині. Таке з'єднання називають **зрощуванням**. На рис. 62 показано деякі способи зрощування деталей. Найпростішими з них є накладка впівдерева і косим зрізом (коса фуга). При з'єднанні накладкою косим зрізом кінці брусків відхиляють під косим кутом – близько 15° , а потім склеюють.

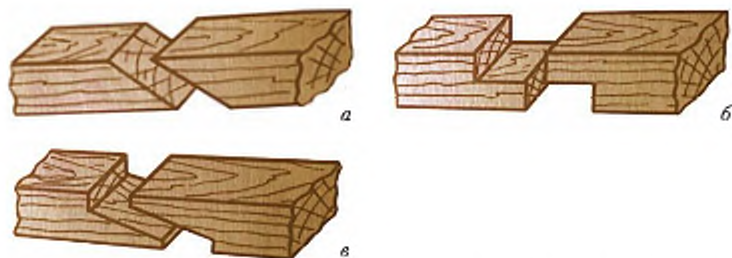


Рис. 62. З'єднання деталей зрощуванням: а – накладка; б – накладка впівдерева; в – накладка косим зрізом (коса фуга)

Найпоширенішим є кутове з'єднання одинарним шипом. Розглянемо докладніше виготовлення такого з'єднання.

З'єднання брусків під кутом.

У шипових з'єднаннях (рис. 63) шип сполучається з вушком або гніздом. Гніздо або вушко повинні мати такі розміри, щоб шип входив у них щільно.

Найпоширеніший тип шипового з'єднання – кутовий простий на *одинарний шип* (рис. 63, а).

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.

Кутове з'єднання може бути серединним, тоді шип сполучається не з вушком, а з гніздом (рис. 63, б).

Для рамкових кутових з'єднань застосовують також круглі вставні шипи або шканти (рис. 63, в), які виготовляють із деревини твердих листяних порід. Ці з'єднання прості для виготовлення і мають досить високу міцність.

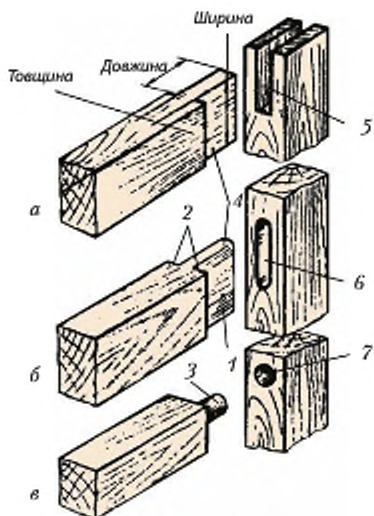


Рис. 63. Прості шипові з'єднання: а – шипове кутове; б – шипове серединне; в – серединне на круглий шип (шканти). 1 – щічка; 2 – запечлики; 3 – круглий шип (шканти); 4 – шип (плаский); 5 – вушко (пройма); 6 – гніздо; 7 – гніздо під шканти (круглий шип)

Як виконати шипове з'єднання двох деталей

Шипове з'єднання складається з двох основних частин – шина та вушка, які сполучаються так, як показано на рис. 64.

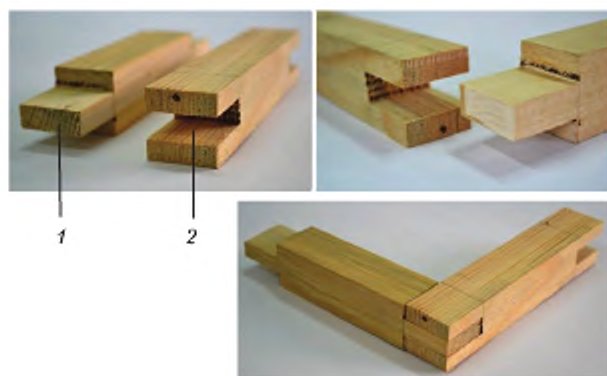


Рис. 64. Шипове з'єднання: 1 – шип; 2 – вушко

Для виконання шипового з'єднання послідовно здійснюють такі операції:

- розраховують з'єднання і розмічають його (олівцем, лінійкою, столярним кутником, рейсмусом);
- вицільюють шип (ножіркою);
- видовбують вушко (долотом), зачищають (стамескою).

Довжина шипа і глибина вушка мають бути однакових розмірів і відповідати ширині з'єднуваних деталей – для нашого прикладу дорівнює 25 мм (рис. 65).

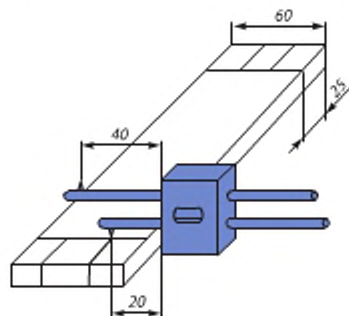


Рис. 65. Розмічання шипа

Щоб виготовити шип, ширину дошки ділять на три рівних частини – два заплечики і шип. Тобто ширина шипа дорівнює $1/3$ ширини дошки. Отже, якщо ширина дошки 60 мм, то $1/3$ від цієї ширини (тобто $60/3$) дорівнюватиме 20 мм. Ширина шипа і заплечиків – по 20 мм (рис. 65).

Після розрахунку з'єднання маємо такі вихідні дані: довжина шипа і глибина вушка становлять 25 мм.

Отже, потрібно кутником відзначити цю відстань від крайки дошки, як це показано на рис. 65.

Ширина шипа і заплечиків становить по 20 мм. Це означає, що одну ніжку рейсмуса висувують на 20 мм, а другу – на $20 + \text{товщина шипа}$: $20 + 20 = 40$ мм. Після цього, притискаючи колодку рейсмуса до базової сторони деталі, проводять усі риски на заготовці. Вушка, шипи й гнізда розмічають одним налагодженням рейсмуса (рис. 66).



Рис. 66. Прийоми розмічання шипового з'єднання рейсмусом



Рис. Лучкова пила

Випилюють шипи й вушка дрібнозубою ножівкою або лучковою пилою. Для більш зручного пиляння пилою з дрібними зубцями її з'єднують двома ручками і називають *лучковою*. Її використовують для поздовжнього пиляння – рідше для виготовлення шипів і вушок.

При запилюванні шипа ножівка має пройти із зовнішнього боку заготовки, а при запилюванні вушка – із внутрішнього. Якщо запилювання виконане правильно, шип цілком входить у вушко, не розколюючи його.

Щоб прилягання заплечиків до деталі було цілним, їх відпилюють пилою всередину з нахилом $1...2^\circ$.

Середину вушка видовбують долотом, а коли шип надто цілком входить у вушко, зачищають стамескою.

Долото (рис. 67) – це ручний інструмент для видовбування в деревині отворів, гнізд, пазів прямокутної форми тощо. Лезо долота має різну ширину – залежно від ширини вушка чи гнізда, яке видовбують. На ручці

долота є металеве кільце, його призначення – стримувати удар молотка під час довбання, щоб не розколоти ручку. Робоча частина долота схожа на робочу частину леза рубанка – також має фаску і різальну крайку. Кут заточування долота 25° ... 40° .



Рис. 67. Долото: 1 – кільце; 2 – ручка; 3 – шийка; 4 – різець; 5 – фаска

Стамеска (рис. 68) – це ручний інструмент для зачищення поверхонь, пазів, гнізд, наскрізних отворів у дерев'яних деталях, зняття фасок тощо. Стамеска має ширше лезо, ніж долото, а на її ручці відсутнє металеве кільце – цей інструмент не призначений для довбання деревини!

Кут заточування стамески 25° ... 30° .



Рис. 68. Стамеска: 1 – ручка; 2 – кільце; 3 – шийка; 4 – різець; 5 – фаска; 6 – різальна крайка



Рис. 69. Струбцина столярна

Затискні пристрої. Для фіксації заготовок під час столярної обробки використовують *струбцини* (рис. 69), *гвинтовий прес* та інші пристрої. Вони стануть у пригоді і для забезпечення щільнішого контакту при склеюванні.



Перед тим як виконувати видовбування чи зачищення, надійно закріпи заготовку на верстаку.

Користуйся тільки справним і добре заточеним інструментом для видовбування і зачищення.

Перенось долото і стамеску тільки лезом донизу.

Не залишай долото або стамеску на краю стола чи верстака: падаючи, інструмент може когось травмувати.

Як виготовити паз (вухко) для шипового з'єднання

Для додання вухка коротку заготовку затискають у верстаку, а довгу довбають, сидячи на ній. Долото підбирають відповідно до ширини вухка. Тримаять його лівою рукою і встановлюють на 0,5 мм від лінії розмітки. Спочатку долото ставлять вертикально, фаскою усередину гнізда, і б'ють по ручці зверху. Потім розташовують горизонтально і, б'ючи молотком, знімають шар деревини (рис. 70).



Рис. 70. Виготовлення вухка (гнізда)



Рис. 71. Припасування вухка (гнізда) рапнілем

Після цього з'єднують деталі. Якщо шипове з'єднання виготовляють вручну, обов'язково будуть відхилення за розміром, які не дають змоги щільно з'єднати деталі. Відхилення усувають припасуванням шипа і вухка за допомогою рапніля (рис. 71).



Рис. 72. Припасування шпипового з'єднання ножівкою



Рис. 73. Загальний вигляд готового шпипового кутового з'єднання

Для щільного прилягання заплечиків їх припасовують ножівкою. Для цього ножівку ставлять упиртул до вушка і роблять пропил короткими рухами, не натискаючи на полотно, на глибину заплечика (рис. 72). Важливо, щоб полотно ножівки рухалось лише у площині, в якій розташовано заплечик, не відхиляючись у різні боки.

Також варто стежити, щоб полотно ножівки заходило на глибину заплечика, бо інакше шип буде підрізуватись.

Який клей використовують для з'єднання деталей

У навчальних майстернях застосовують синтетичний клей лише на основі смоли ПВА. Клей ПВА випускають готовим до використання у баночках і тубиках (рис. 74). Він доволі довго зберігає свої властивості, однак із часом може згущуватись, і тоді для його відновлення у клей додають воду.



Рис. 74. Клей ПВА

До початку склеювання поверхні очищують від пилу і стружки. Клей наносять на поверхню пензликком чи щіткою рівномірним шаром. Потім деякий час витримують, не з'єднуючи деталі. Під час відкритої витримки деревина насичується клейовим розчином, а нього швидко випаровується волога, у результаті чого концентрація клейового розчину збільшується, а деревина менше зволожується. Після цього поверхні щільно стискають.



ВИГОТОВЛЕННЯ КУТНИКА СТОЛЯРНОГО

Виконай розмічання та виготов вусько за технологічною карткою № 6 «Виготовлення кутника столярного».



1. Які способи з'єднання дерев'яних деталей ти знав, про які нові дізнався?
2. Із яких основних операцій складається процес виготовлення шипового з'єднання?
3. Як розраховують шипове з'єднання?
4. Яка відмінність між долотом і стамескою?
5. Назви прийоми безпечної праці при виконанні шипового з'єднання.
6. З'єднай два дерев'яних бруски так, щоб один був продовженням іншого. Відповідь оформи як схематичні замальовки (вкази всі можливі варіанти).



§ 8. Технологія оздоблення виробів із деревини



Деревина – надзвичайно піддатливий до обробки матеріал. Її природні декоративні можливості можуть бути посилені та підкреслені відповідним оздобленням.



ОБГОВОРІТЬ У ТВОРЧИХ ГРУПАХ

Як ви розумієте слово «оздоблення»?
Для чого застосовують оздоблення?
На якому етапі проектування оздоблюють виріб?

Для чого оздоблюють вироби з деревини



Техніка оздоблення має багатовікову історію. Предмети з деревини, виготовлені ще близько 2000 років до нашої ери у Стародавньому Єгипті, вже були прикрашені різьбленням та інкрустацією (рис. 75). У ту епоху для оздоблення застосовували лаки і фарби, причому виготовляли їх з яєчного білка, воску, природних смол. Такі лаки «консервували» вироби, завдяки чому вони й дійшли до наших часів.

Українські майстри здавна застосовували різноманітні техніки оздоблення, які не лише прикрашали виріб, а й робили його довговічним (рис. 76). Наприклад, щоб дерев'яний посуд не розтріскався і краще утримував рідину, його проварювали у натуральній лляній олії.

Естетичний вигляд готового виробу з деревини має велике значення, адже така річ є привабливішою і конкурентоспроможна на ринку. Тому, перш ніж виготовити дерев'яні вироби, добре обмірковують не лише їх форму і конструкцію, а й колір та спосіб оздоблення.



Рис. 75. Дерев'яні вироби – знахідки археологів засвідчують давнє походження оздоблювальних технік і їх художню цінність: *а* – дерев'яні статуєтки вельмож; *б* – футляр для люстерка з гробниці Тутанхамона; *в* – крісло царниці Сіт-Амон



Рис. 76. В оздобленні дерев'яних речей збереглися художні традиції українських майстрів: *а* – скриня; *б* – різьблена ложка; *в* – булава гетьмана

Оздоблення – складний процес, що потребує ретельного виконання певних операцій і дотримання технологічних норм і правил.

Деревина має гарну текстуру та колір, які найвиразніше виявляються у процесі лакування виробів (рис. 77).



Рис. 77. Під час лакування з'являється малюнок текстури деревини

Якщо на готовому виробі помітні вади деревини (сучки, нащливи, природні uszkodження), такі місця обробляють шліфуванням, ґрунтують чи вирівнюють поверхню, яку потім фарбують. Не слід забувати, що оздоблення має також захищати поверхню дерев'яних виробів від сонячних променів та дії повітря, адже деревина може блякнути, втратити вологу і, всихаючи, змінювати форму тощо.



Отже, щоб уберегти деревину від небажаного впливу, її поверхню заздалегідь обробляють і покривають тонким шаром лаку або фарби. Процес підготовки та лакування (фарбування) готового виробу називають **оздобленням**.

Які є види оздоблення виробів із деревини

Деревина – надзвичайно піддатливий до обробки матеріал. Її природні декоративні можливості можуть бути посилені та підкреслені відповідною обробкою.

Від якості підготовки поверхні матеріалу залежить не тільки сама обробка, а й міцність зчеплення покриття з поверхнею. Крім того, міцність зчеплення залежить і від правильності вибору декоративного покриття для тієї чи іншої породи, чистоти підготовки поверхні, товщини шару, що наноситься, і від способу його нанесення.

Розрізняють два основні види обробки поверхні – прозора та непрозора.

Для *непрозорої* обробки вибирають породи дерев, які не мають декоративних текстури і кольору (береза, сосна). Непрозоре фарбування виконують клейовими, олійними й емалевими фарбами. Обробка емалевими

фарбами – найбільш якісна з усіх непрозорих оздоблень. Вона надає елементам із дешевої деревини красивого, витонченого вигляду. Олійні емалі чутливі до зміни температури і вологості, а нітросемалі – вологостійкі.

Прозорі обробки – це воціння, мастичення, матування, лесування, глазурування, лакування і полірування, які створюють матове або блискуче прозоре покриття, що іноді підсвілюється барвником.

Воціння – це розтирання на поверхні деревини воску. Воскова плівка має малу поверхневу міцність і низьку температуру плавлення, а тому на воскове покриття рекомендують нанести прозорий спиртовий лак. Застосовується для поверхонь, на які не здійснюється механічний вплив.

Глазурування – це нанесення на поверхню спеціальних сумішей – глазуrolей (оліфа, скипидар, барвники) для збагачення поверхні певним кольором.

Рельєфні обробки (рис. 78) широко використовуються для художнього оздоблення інтер'єрів, начиння, меблів, декоративно-ужиткових виробів. Найпоширенішим видом декорування деревини є ручна різьба. Для збереження різьбленого декору і кращого виявлення якості самої деревини поверхню покривають політурами, лаками, воском.



Рис. 78. Рельєфна обробка

Пласке декорування (рис. 79) – це мозаїка, що є витонченим видом декоративного оздоблення, який часто використовують, коли виготовляють меблі, двері тощо.

Краса і якість мозаїчного малюнка залежать від правильного добору порід деревини за кольором і текстурою. Вони мають гармоніювати між собою і відповідати загальному художньому задуму твору.



Рис. 79. Пласке декорування (мозаїка)

Рекомендовано такі поєднання: з двох порід – бук і морений дуб; клен і горіх; груша і палісандр; карельська береза і морена груша; горіх і клен «пташине око»; з трьох порід – дуб, клен і морений дуб; клен, червоне дерево і палісандр; бук, клен і морений дуб; клен, горіх і морений дуб. Мозаїчний набір підлягає прозорій обробці.

Контактуючи з предметом, зовнішня температура якого становить 150 °С і вище, деревина змінює свій колір, набуваючи коричневих тонів. *Випалюванню* (рис. 80) піддається не будь-яке дерево. Непридатні для нього занадто темні та надто тверді породи, а також ті, що містять смоли і дубильні речовини. Найприйнятніші для випалювання – липа, вільха, тополя та каштан. Поверхню деревини з випаленим малюнком можна залишити у натуральному вигляді, а можна розписати фарбами.



Рис. 80. Оздоблення виробу випалюванням



Відомий український дизайнер і винахідник Ярослав Галант створює оригінальні колекції меблів шляхом поєднання різноманітних технік і технологій обробки та оздоблення різних матеріалів. Привертає увагу одна з його колекцій дерев'яних меблів, які оздоблюються обпалюванням (рис. 81).



Рис. 81. Меблі з колекції Vom 2b Vom Ярослава Галанта

Особливістю технології виготовлення таких меблів є обпалювання дерев'яного каркасу виробу за температури 2000 °С (див. рис. 82). За короткочасної дії високої температури обуглюється лише верхній шар деревини, натомість її серцевина залишається неушкодженою і зберігає свою міцність.

Обуглена деревина внаслідок зміни своєї молекулярної решітки може легко відшарувуватись. Після охолодження верхній шар деревини обробляється спеціальним розчином (епіфтонолом – це теж запатентований винахід Я. Галанта), який фіксує молекулярну решітку обугленої деревини, а потім поверхня виробу лакується.



Рис. 82. Обпалювання дерев'яного каркасу меблів



Наведений опис технології обробки деревини є вогненебезпечним, тому його не можна відтворювати в домашніх умовах та без належного обладнання і підготовки!

Які етапи виділяють у процесі оздоблення



Процес оздоблення складається з кількох етапів, серед яких основними є такі:

1. Поверхню деревини готують до оздоблення – зарівнюють сучки, тріщини, невеликі сколи й інші дефекти.

2. Поверхню зачищають шліфувальним папером у такій послідовності: спочатку шліфують грубозернистим папером, потім – середньої зернистості, далі беруть дрібний і, нарешті, – нульовий папір.
3. Цей етап використовують, коли необхідно досягти особливого блиску обробленої поверхні та високої чистоти обробки: водним розчином ПВА (у пропорції 5:1) покривають поверхню виробу і добре просушують; після повного висихання на обробленій поверхні піднімаються найдрібніші ворсинки, які зачищають наждачним папером.
4. Після цього поверхню шліфують зворотною стороною шліфувального паперу або тканиною, щоб повністю очистити виріб.
5. Лаки наносять у 2–4 шари. Після нанесення і повного висихання кожного шару поверхню шліфують і тільки тоді наносять новий шар.

Оздоблення вважається якісним, якщо поверхня виробу має однаковий, рівномірний розподіл лаку – без напливів і видимих стікань. Рівномірним, без тьмяних плям, має бути і блиск лакованої поверхні.

Перед лакуванням виробу можна виконати художнє оздоблення його поверхні – різьбленням, інкрустацією, випалюванням, розписом тощо. Добір чи поєднання цих технік буде доречним під час виконання проекту, коли майстер втілює свій творчий задум не лише у красивій формі виробу, а й через художнє оздоблення його поверхні.

Чому необхідно доглядати за виробами з деревини

Поверхні, оброблені лакофарбовими матеріалами, потребують регулярного догляду, оскільки покриття цих виробів втрачають за рік приблизно 10 мкм (мікрометрів) товщини шару. Це зумовлено впливом довкілля – дією вологи і температурних коливань, а також сонячних променів. У разі потрапляння прямих сонячних променів темні поверхні світлішають, світлі ж, навпаки, тьмяніють.

Регулярна обробка полірувальним воском – це один з найважливіших елементів догляду за виробами з деревини (в основному це двері і меблі). Тому переважна більшість засобів догляду за дерев'яними виробами у своєму складі містять віск (рис. 83).



a



б



в

Рис. 83. Засоби для догляду за дерев'яними виробами: *a* – аерозольний поліроль, *б* – віск, *в* – полірувальна паста



Віск – це продукт бджолярства, біологічно активна речовина, яка має складну будову. Хоча на сьогодні й існує близько трьохсот різновидів воску, секрет створення природного воску відомий лише бджолам, а людям відтворити його так і не вдалося.

Віск має цікаві властивості і використовувався здавна. Він не втрачає своїх якостей довгі роки. Наприклад, бруски воску, знайдені у єгипетських пірамідах, збереглися достатньо м'якими.

До винаходу паперу на плоскі дерев'яні дощечки, вкриті з одного боку рівним шаром воску, наносили літери. Спеціальною паличкою із загостреним кінцем писали, а тупим кінцем – за потреби загладжували списану поверхню.

Протягом багатьох століть художники використовували фарби, виготовлені на основі воску: вони були стійкими і водночас зберігали свій блиск.

Як доглядають за виробами з деревини

Полірувальний засіб наносять на дерев'яну поверхню виробу тонким шаром – розподіляють і плавними рухами розтирають за допомогою м'якої тканини вздовж волокон дерева.

Між поліруванням поверхню протирають м'якою вологою серветкою для видалення пилу, потім негайно забирають залишки волого серветкою.



Рис. 84. Полірування

Періодко на дерев'яних виробах у процесі експлуатації з'являються дрібні подряпини. Для їх усунення можна скористатися ядром волоського горіха (рис. 85).



Рис. 85. Усунення дрібних подряпин ядром волоського горіха



ЛАКУВАННЯ ВИРОБУ

Послідовність виконання робіт

1. Уважно ознайомся із технологічною карткою № 5 («Іграшка для малюків»).
2. Підготуй поверхню деталей до лакування.
3. Нанеси лак на поверхню кожної деталі.



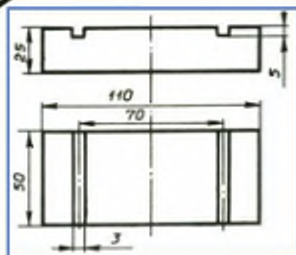
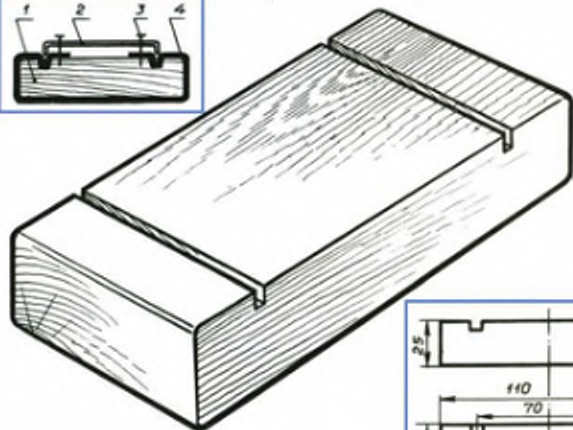
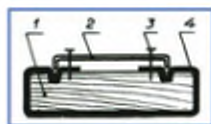
1. Пам'яті застосовують оздоблення?
2. Які види оздоблення виробів із деревини ти знаєш?
3. Як готують виріб до оздоблення?
4. Назви послідовно всі операції технології оздоблення виробу.
5. Для чого здійснюють догляд за дерев'яними виробами?
6. Які є засоби для догляду за дерев'яними виробами?







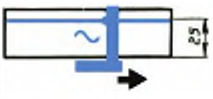


§ 9. Технологічні картки

Технологічна картка № 1

ШЛІФУВАЛЬНА КОЛОДКА



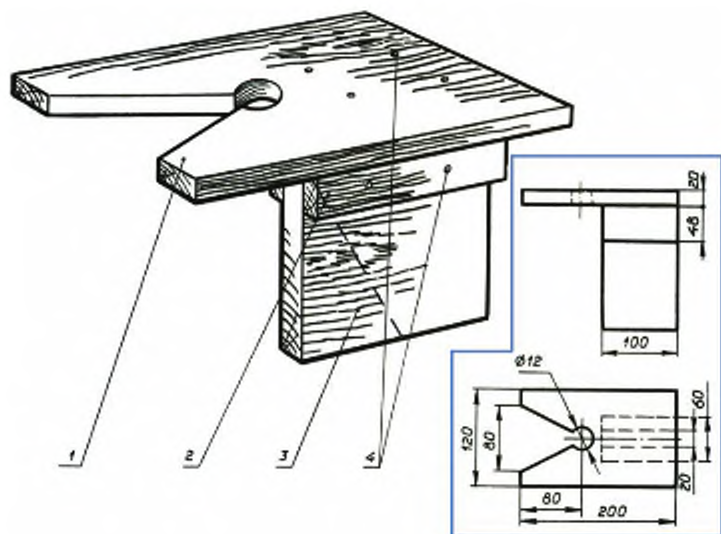
Позначення	Найменування	Кількість	Матеріал	Розміри, мм
1	Основа	1	Деревина	25×50×110
2	Скоба	1	Сталь	1×40×80
3	Шуруп	2	Те саме	Ø 3×15
4	Шліфувальна шкурка	1		50×240

№ д.	№ п/п	Послідовність виконання роботи	Графічне зображення	Інструменти, пристосування
1	1	Вибрати заготовку з урахуванням пропусків на оброблення (30x55x130 мм) та простругати базову пластів		Верстак, рубанок
	2	Простругати базову крайку під кутом 90° до базової пластів		Верстак, рубанок, кутник
	3	Розмітити заготовку по ширині		Лінійка, олівець
	4	Простругати другу крайку		Верстак, рубанок
	5	Розмітити заготовку по товщині		Рейсмус, лінійка
	6	Простругати другу пластів		Верстак, рубанок
	7	Розмітити заготовку по довжині		Лінійка, кутник, олівець

№ д.	№ п/п	Послідовність виконання роботи	Графічне зображення	Інструменти, пристосування
	8	Розпиляти заготовку, зберігаючи лінію розмітки		Стусло, ножівка
	9	Розмітити пази на заготовці		Лінійка, кутник, олівець
	10	Пропиляти пази по лінії розмітки		Стусло, ножівка
	11	Округлити ребро		Верстак, терпуг
	12	Зачистити торці та крайки. Відшліфувати пласті		Верстак, шліфувальна колодка
	13	Покрити виріб лаком. Проконтролювати задані розміри та якість виконаної роботи		Щітка

Технологічна картка № 2

СТОЛИК-ПІДСТАВКА ДЛЯ ВИПИЛЮВАННЯ ЛОБЗИКОМ



Позначення	Найменування	Кількість	Матеріал	Розміри, мм
1	Основа	1	Деревина	20×120×200
2	Обмежувач	2	-//-	20×48×100
3	Стойка	1	Те саме	50×240
4	Цвях	8	Сталь	Ø 3×50

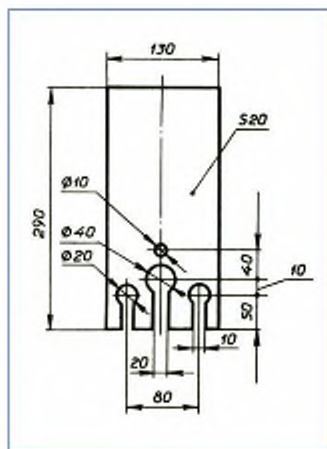
№ д.	№ п/п	Послідовність виконання роботи	Графічне зображення	Інструменти, пристосування
1	1	Вибрати заготовку (25x125x220 мм) і простругати базову пласт		Верстак, рубанок
	2	Простругати базову крайку під кутом 90° до базової пласті		Верстак, рубанок, кутник
	3	Розмітити заготовку по ширині		Лінійка, олівець
	4	Простругати другу крайку		Верстак, рубанок, кутник
	5	Розмітити заготовку по товщині		Рейсмус, лінійка
	6	Простругати другу пласт		Верстак, рубанок
	7	Розмітити заготовку		Лінійка, кутник, олівець

№ д.	№ п/п	Послідовність виконання роботи	Графічне зображення	Інструменти, пристосування
1	8	Позначити центр і просвердлити отвір $\varnothing 12$ мм		Шило, перове свердло, лещата
	9	Розпилити заготовку, зберігши лінію розмітки		Верстак, ножівка
	10	Зачистити торці та крайки. Відшліфувати пласті		Верстак, шліфувальна колодка
2, 3	11	Вибрати заготовку (25x105x175 мм) і простругати базову пластів		Верстак, рубанок
	12	Простругати базову крайку під кутом 90° до базової пласті		Верстак, рубанок, кутник
	13	Розмітити заготовку по ширині		Лінійка, олівець
	14	Простругати другу крайку		Верстак, рубанок, кутник
	15	Розмітити заготовку по товщині		Рейсмус, лінійка

№ д.	№ п/п	Послідовність виконання роботи	Графічне зображення	Інструменти, пристосування
	16	Простругати другу пласт		Верстак, рубанок
	17	Розмітити заготовку		Лінійка, кутник, олівець
	18	Розпиляти заготовку, зберігши лінію розмітки		Верстак, ножівка, лучкова пила
	19	Зачистити торці та крайки. Відшліфувати пласт		Верстак, шліфувальна колодка
1, 2, 3	20	Зібрати виріб за допомогою клею і цвяхів		Молоток, щітка, клей
	21		Щітка	

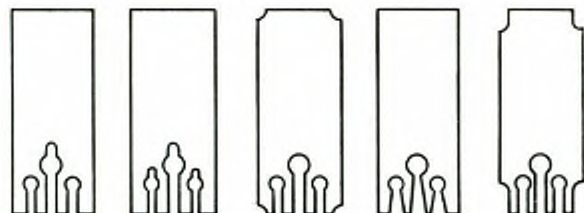
Технологічна картка № 3

ОСНОВА ДЛЯ ДЕКОРАТИВНОГО СВИТИЛЬНИКА



Позначення	Найменування	Кількість	Матеріал	Розміри, мм
1	Основа	1	Деревина	20×130×290

Варіанти зміни конфігурації виробу



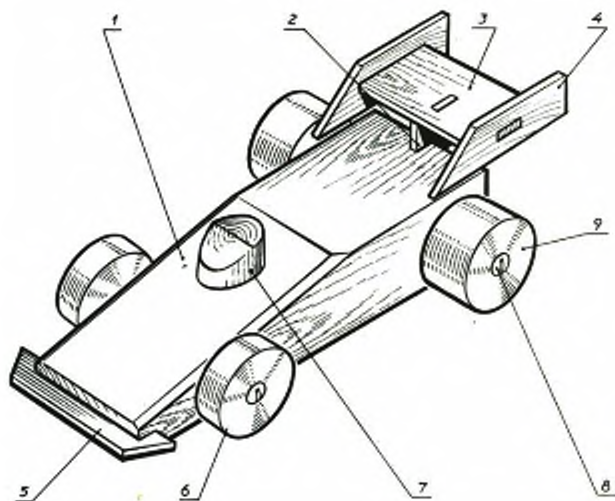
№ д.	№ п/п	Послідовність виконання роботи	Графічне зображення	Інструменти, пристосування
1	1	Вибрати заготовку (25 x 135 x 310 мм) і простругати базову пласт		Верстак, рубанок
	2	Простругати базову крайку під кутом 90° до базової пласті		Верстак, рубанок, кутник
	3	Розмітити заготовку по ширині		Лінійка, олівець
	4	Простругати другу крайку		Верстак, рубанок, кутник
	5	Розмітити заготовку по товщині		Рейсмус, лінійка
	6	Простругати другу пласт		Верстак, рубанок
	7	Розмітити заготовку за зовнішнім контуром		Лінійка, кутник, олівець

№ д.	№ п/п	Послідовність виконання роботи	Графічне зображення	Інструменти, пристосування
	8	Розпилити заготовку, зберігши лінію розмітки		Верстак, ножівка, пристосування (упор)
	9	Розмітити центри отворів, позначивши шилом, і просвердлити отвори: один $\varnothing 40$ мм, два $\varnothing 20$ мм, один $\varnothing 10$ мм		Лінійка, олівець, кутник, шило, свердло, перове свердло, лещата
	10	Розмітити прорізи виробу		Лінійка, олівець
	11	Випилити три прорізи		Верстак, шліфувальна колодка
	12	Зачистити торці та крайки. Відшліфувати пласті		Верстак, ножівка, пристосування (упор)
	13	Покрити виріб лаком. Проконтролювати задані розміри та якість виконаної роботи		Щітка



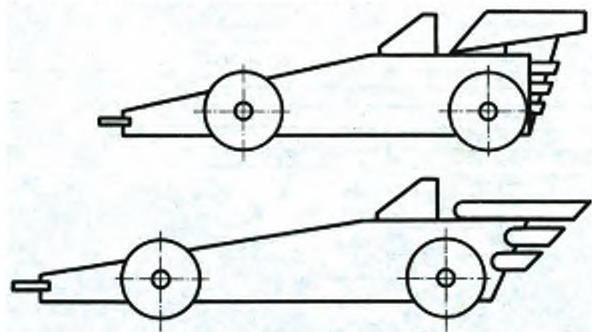
Технологічна картка № 4

МОДЕЛЬ ГОНОЧНОГО АВТОМОБІЛЯ

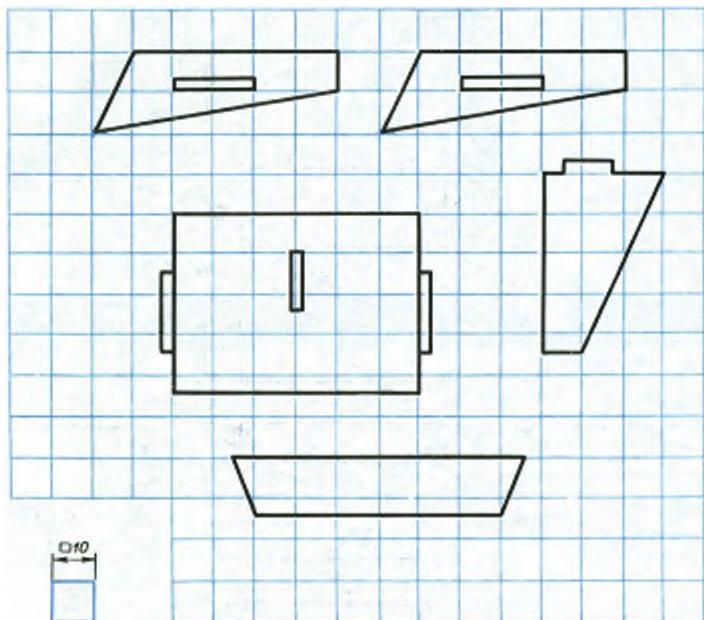


Позначення	Найменування	Кількість	Матеріал	Розміри, мм
1	Корпус	1	Деревина	30x160x180
2	Кіль	1	Фанера	3x30x45
3	Крило	1	Те саме	3x45x65
4	Стабілізатор	2	-//-	3x20x60
5	Бампер	1	-//-	3x15x70
6	Колесо	2	Деревина	Ø 40x10
7	Гонщик	1	Те саме	Ø 25x30
8	Вісь	2	-//-	Ø 7x110
9	Колесо	2	-//-	Ø 40x20

Варіанти можливих конфігурацій виробу



Шаблони деталей



№ д.	№ п/п	Послідовність виконання роботи	Графічне зображення	Інструменти, пристосування
1	1	Вибрати заготовку (135 x 65 x 200 мм) і простругати базову пласт		Верстак, рубанок
	2	Простругати базову крайку під кутом 90° до базової пласт		Верстак, рубанок, кутник
	3	Розмітити заготовку по ширині		Лінійка, олівець
	4	Простругати другу крайку		Верстак, рубанок, кутник
	5	Розмітити заготовку по товщині		Рейсмус, лінійка
	6	Простругати другу пласт		Верстак, рубанок
	7	Розмітити заготовку по довжині та розпиляти її, зберігаючи лінію розмітки		Верстак, лінійка, кутник, олівець, ножівка, пристосування (упор)

№ д.	№ п/п	Послідовність виконання роботи	Графічне зображення	Інструменти, пристосування
1	8	Розмітити центр отвору, позначити шилом і просвердлити його $\varnothing 25$ мм на глибини 15 мм		Лінійка, олівець, шило, перове свердло, лещата
	9	Розмітити центри отворів, позначити шилом і просвердлити їх $\varnothing 8$ мм		Лінійка, олівець, шило, свердло, лещата
	10	Розмітити скіс		Лінійка, кутник, олівець
	11	Розпиляти заготовку по лінії розмітки		Верстак, ножівка, пристосування (упор)
	12	Простругати скіс і зістругати фаски		Верстак, рубанок
	13	Розмітити та пропиляти два пази в деталі на товщину фанери		Верстак, лінійка, кутник, олівець, ножівка

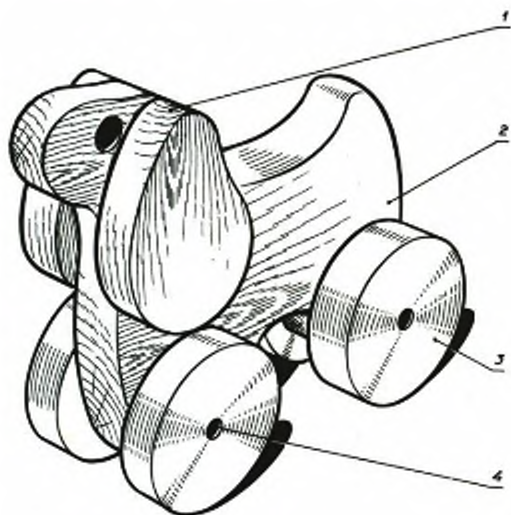
№ д.	№ п/п	Послідовність виконання роботи	Графічне зображення	Інструменти, пристосування
1	14	Зачистити торці, країки і фаски. Відшліфувати пласті		Верстак, шліфувальна колодка
2, 3, 4, 5	15	Вибрати заготовку (3x130x130 мм) і розмітити деталі 2, 3, 4, 5 за шаблонами		Олівець
	16	Випилати деталі 2, 3, 4, 5 по лініях розмітки		Лобзик, верстат для випилювання
	17	Зачистити торці та країки. Відшліфувати пласті		Верстак, терпуг, шліфувальна колодка
6, 9	18	Розпилити циліндричну заготовку $\varnothing 40$ мм на 2 деталі 6 і 2 деталі 9		Лінійка, олівець, ножівка, стусло
	19	Розмітити центри, позначити шилом і просвердлити отвори $\varnothing 7$ мм		Олівець, шило, пристосування (упор), свердло, лещата
	20	Зачистити деталі		Верстак, шліфувальна колодка
7	21	Розмітити та розпилити циліндричну заготовку $\varnothing 25$ мм		Лінійка, олівець, ножівка, стусло

№ д.	№ п/п	Послідовність виконання роботи	Графічне зображення	Інструменти, пристосування
	22	Розмітити та розпиляти деталь під кутом 45°		Лінійка, олівець, ножівка, стусло
	23	Зачистити торці		Верстак, шліфувальна колодка
1, 2, 3, 4, 5	24	З'єднати між собою деталі 2, 3 і 4 за допомогою клею. Вставити в паз деталі 1, деталі 2 і 5		Терпуг, щітка
6, 7, 8, 9	25	Вставити осі $\varnothing 7$ мм в отвори деталі 1 та закріпити на них деталі 6 і 9 за допомогою клею. Вставити деталь 7 в отвір на деталі 1 за допомогою клею		Щітка
	26	Виріб полакувати чи пофарбувати. Проконтролювати задані розміри та якість виконаної роботи		Щітка



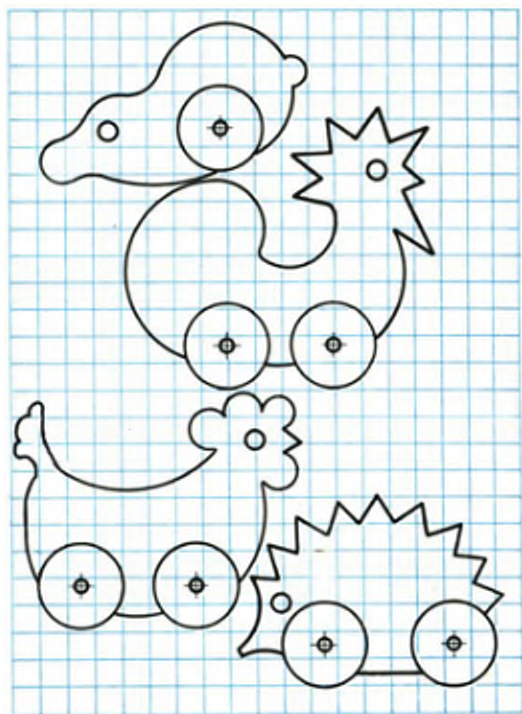
Технологічна картка № 5

ІГРАШКА ДЛЯ МАЛЯТ



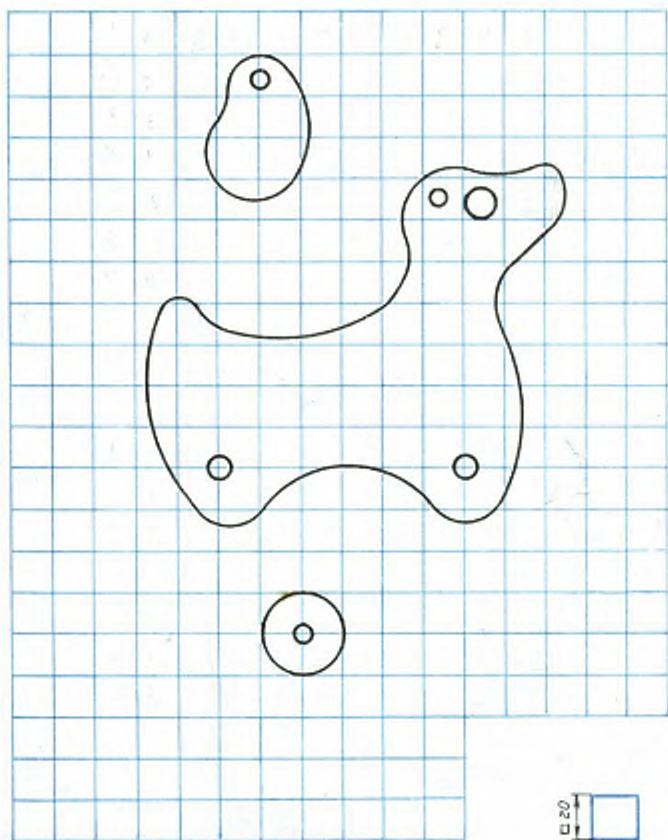
Позначення	Найменування	Кількість	Матеріал	Розміри, мм
1	Вуха		Деревина	20×50×70
2	Тулуб		Те саме	20×180×200
3	Колесо	- // -	- // -	Ø 40×40
4	Вісь	- // -	- // -	Ø 7×70

Варіанти конфігурації виробу

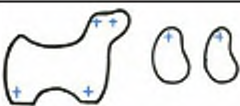


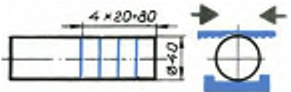


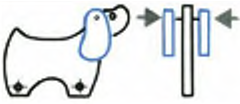






Шаблоны

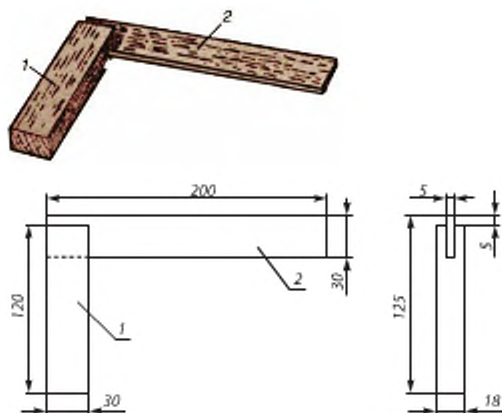


№ д.	№ п/п	Послідовність виконання роботи	Графічне зображення	Інструменти, пристосування
1, 2	1	Вибрати заготовку (25x205x300 мм) і простругати базову пласт		Верстак, рубанок
	2	Простругати базову крайку під кутом 90° до базової пласті		Верстак, рубанок, кутник
	3	Розмітити заготовку за кресленням		Лінійка, кутник, олівець
	4	Простругати другу крайку до лінії розмітки		Верстак, рубанок, кутник
	5	Розмітити заготовку по товщині з обох боків		Рейсмус
	6	Простругати другу пласт до лінії розмітки		Верстак, рубанок
	7	Розмітити деталі за шаблоном		Олівець
	8	Випилати деталі по контуру		Верстак, лучна пилка

№ д.	№ п/п	Послідовність виконання роботи	Графічне зображення	Інструменти, пристосування
	9	Розмітити центри отворів за шаблоном		Шило
	10	Просвердити отвори		Свердло Ø 8 мм і Ø 12 мм, лещата
	11	Зачистити торці та крайки. Відшліфувати пласті		Верстак, шліфувальна колотка
	12	Розпиляти на колеса		Стусло, ножівка
	13	Розмітити центри отворів і просвердити		Центрошукач, шило, свердло Ø 7 мм, лещата
	14	Відшліфувати пласті		Верстак, шліфувальна колотка
1, 2, 4	15	Зібрати деталі 1 і 2 на шпир		Молоток, щітка
2, 3, 4	16	Приєднати колеса		Молоток, щітка
	17	Покрити виріб лаком. Перевірити якість виконаної роботи		Щітка


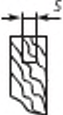
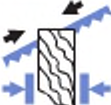


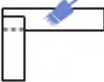
Технологічна картка № 6

КУТНИК СТОЛЯРНИЙ



Позначення	Найменування	Кількість	Матеріал	Розміри, мм
1	Колодка	1	Деревина	120×30×18
2	Лінійка	1	Те саме	200×30×5

№ п/п	Послідовність виконання роботи	Графічне зображення	Інструменти, пристосування
1	Розмітити на заготовках колодку і лінійку, урахувати припуски на обробку		Лінійка, кутник, олівець

№ п/п	Послідовність виконання роботи	Графічне зображення	Інструменти, пристосування
2	Вистругати колодку і лінійку за розмірами		Шерхебель, рубанок
3	Розмітити вушко на колодці		Лінійка, кутник, рейсмус
4	Запиляти вушко		Лучкова пила
5	Видовбати вушко		Долото, киянка
6	Припасувати лінійку до вушка, закріпити її в колодці клеєм і перевірити кут		Ножівка, стамеска, клей, кутник
7	Відшліфувати поверхню кутника і обробити торці, оздобити поверхню виробу		Наждачний папір, напилко, лак, пензлик

Розділ 3

ОСНОВИ ТЕХНІКИ, ТЕХНОЛОГІЙ І ПРОЕКТУВАННЯ

§ 10. Сучасні методи обробки деревини



ОБГОВОРІТЬ У ТВОРЧИХ ГРУПАХ

Назвіть якомога більшу кількість виробів із деревини.

За допомогою яких способів обробки деревини можна виготовити ці вироби?

Які методи і прийоми обробки деревини використовують сьогодні

Незважаючи на велике розмаїття виробів із деревини та можливі варіанти їх конструкцій, технологія виготовлення, тобто обробки деревини, має певні закономірності, які втілені в узагальнених технологічних процесах – розшилюванні, струганні, свердління, точінні, шліфуванні тощо. Зазначені основні процеси обробки деревини залишаються незмінними вже тривалий час. Іншими стали хіба що способи і методи обробки деревини: на зміну ручним прийшли механічні засоби виробництва. З'явилися інструменти для обробки деревини, які приводяться в дію

Пригадай...

- Які машини для обробки деревини ти знаєш?
- У чому їх переваги і недоліки?

електроенергією, що значно скорочує час обробки, істотно підвищує продуктивність праці та якість виробів.

Крім того, розвиток науки – технології конструкційних матеріалів, теорії різання, електротехніки і т. ін. – дає змогу створювати нові способи обробки деревини. Завдяки удосконаленню науковцями різних конструкційних матеріалів, зокрема металів та їх сплавів, з'являються нові різальні інструменти. Збільшення швидкостей і конструктивних особливостей подачі робочої частини на поверхню оброблюваної заготовки дає змогу створювати механізовані знаряддя праці.

Механізовані знаряддя – це переважно малогабаритні, іноді багатфункціональні стаціонарні чи переносні машини, які виконують усі необхідні види механічної обробки деревини.



Електричний двигун – пристрій для перетворення електричної енергії у механічну та приведення в рух машин і механізмів. Він є головним і обов'язковим (але не єдиним) елементом електроприводу. Перші електричні двигуни були винайдені ще у першій половині XIX ст.

Історія електричного двигуна починається з винайдення електрогенератора, який перетворював механічну енергію в електричну, тобто навпаки, ніж сучасний електродвигун – з електричної у механічну.

Ім'я винахідника електричного генератора достеменно невідомо. Через деякий час після публікації доповіді, проголошеної в Королівському товаристві, в якій Фарадей виклав теорію електромагнітної індукції, він знайшов у своїй поштової скриньці листа, підписаного латинськими буквами P. M., і прикладене до нього креслення. Воно містило опис синхронного генератора зі збудженням від постійних магнітів. Уважно розібравшись у цьому проєкті, Фарадей надіслав листа і креслення в той са-



Рис. 86. Дизельний генератор перетворює механічну енергію в електричну



Рис. 87. Електродвигун перетворює електричну енергію у механічну

мий журнал, в якому була надрукована його доповідь. Він сподівався, що невідомий автор побачить публікацію свого проекту й коментар Фарадея, який високо оцінив цей винахід. Майже через півроку Р. М. надіслав до редакції журналу додатковий роз'яснення і опис запропонованої ним конструкції електрогенератора, але і цього разу побажав залишитися невідомим. Людство й досі, попри багаторічні пошуки істориків, не знає, кому ж воно зобов'язане одним із найважливіших технічних винаходів.

Які електричні інструменти застосовуються для обробки деревини

Для обробки деревини широко застосовують електрифіковані інструменти (електричні машини):

- дискові електропилки;
- електрорубанки;
- електродрилі;
- електрофрези;
- електровикрутки тощо.

Усі електрифіковані інструменти для обробки деревини мають такі основні частини:

1. Корпус, у якому розміщуються основні елементи інструмента.
2. Електродвигун для приведення в рух різального інструмента.
3. Робочий (різальний) інструмент.
4. Механізм передачі для зміни швидкості руху інструмента.
5. Механізм для керування та регулювання інструмента.

Розглянемо деякі електрифіковані інструменти для обробки деревини.

Електродриль (рис. 88) широко використовується під час обробки деревини – для свердління отворів різного діаметра. Завдяки значно більшій потужності, ніж у ручного коловороту чи дреля, електродриль використовують для свердління отворів не тільки у деревині, а й у багатьох інших матеріалах – металах, пластмасі, пластинку тощо.

Ручна дискова електропилка (ручна циркулярна пилка) (рис. 89) – пилка з робочим органом у вигляді диска з різучими зубцями.

Електропилка може бути встановлена стаціонарний (не переносний) верстат, для цього у неї є рама і кріплення.

Ручний електрорубанок (рис. 90) складається з рами (основи), на якій змонтовано електродвигун. Ротор обертається у шарикових підшипниках, закресованих у кришці двигуна. Ротор одночасно виконує роботу аналогічну функції ножів у ручних рубанках – у його конструкції вмонтовано два або чотири ножі.

Опорні панелі – передня і задня – забезпечують прямолінійність стругання. Обидві панелі рухомі, вони регулюють товщину стружки.

Рубанок має дві рукоятки – передню і задню, в яку встановлено вимикач. Для швидкої зупинки ротора з ножами після вимкнення електродвигуна використовується гальмо, розташоване біля задньої рукоятки.

Стружка виходить через спеціальний патрубок, до якого може бути приєднаний будівельний пылосос чи мішок для збирання пилу. Ширина стругання може регулюватися за допомогою спеціального бокового упора, що входить у комплект до рубанка.

Електрофрезер (фрезер) (рис. 91) – ручний електроінструмент для фрезерування – фігурної обробки торців, вирізання пазів та свердління отворів. Фрезер поєднує функції фігурного рубанка, ножівки і дреля.



Рис. 88. Ручний електричний дріль



Рис. 89. Ручна дискова електропилка



Рис. 90. Електрорубанок



Фрезерування – це операція різання плоских та інших фігурних поверхонь за допомогою багатолезових інструментів – фрез.



Рис. 91. Електричний фрезер

Електрофрезер складається з основи та опори, на якій розташовані упорні гвинти для обмеження глибини фрезерування. Обмежувач, призначений для фіксації довжини фрезерування прямолінійних пазів, встановлюється в бічний паз основи та фіксується затискачем.

Фрезер має вимикач із вбудованим регулятором швидкості обертання фрези, який може фіксуватися.

Ручний електролобзик (рис. 92) застосовують для випилювання деталей чи виробів із деревини, фанери, ДВП. Пилка електролобзика, закріплена в скобі, приводиться у зворотно-поступальний рух за допомогою кулісного механізму. Вмикають лобзик натисканням кнопки вимикача, який має вбудований у клавішу регулятор швидкості для встановлення кількості зворотно-поступальних рухів пилки. Положення «увімкнено» можна зафіксувати натисканням на фіксатор, для вимкнення лобзика необхідно повторно натиснути на кнопку вимикача.



Рис. 92. Електролобзик

Для остаточної обробки виробів використовують *шліфувальні машини* (рис. 88). Серед основних шліфувальних пристроїв розрізняють: стрічкові, вібраційні, ексцентрикові.

Стрічкові (рис. 93, а) – шліфують постійним рухом в одному напрямку шліфувального паперу у вигляді стрічки, яка натягнута на два ролики. Основне призначення цієї машини – шліфування великих поверхонь.

Вібраційні (рис. 93, б) – шліфують або полірують через здійснення швидких зворотно-поступальних рухів. Робочий інструмент – прямокутна підшва, на якій закріплюється шліфувальний папір. Як правило, шліфувальний папір закріплюється за допомогою притискного механізму з двох сторін підшви, а також можливий варіант кріплення клейовою стрічкою.

Ексцентрикові (рис. 93, в) – шліфують та полірують через здійснення двох видів одночасних рухів – обертання по колу самої машини та обертання шліфувального диска навколо власної осі. Робочим елементом цього інструмента є кругла підшва, на якій кріпиться шліфувальний диск, який за потреби замінюють на інший.



Рис. 93. Шліфувальні машини: а – стрічкові; б – вібраційні; в – ексцентрикові



Сьогодні роботу з виробництва меблів, сувенірів та інших речей успішно виконують **верстати з числовим програмним управлінням (ЧПУ)** (рис. 94). Особливістю ЧПУ є те, що програмне забезпечення дозволяє повністю змоделювати і налаштувати процес виготовлення деталі на основі відповідних комп'ютерних програм.

На екрані пульта керування верстатом (комп'ютера) моделюється і відтворюється увесь технологічний процес виготовлення деталі виробу – від кількості деталей і навантаження на робочу (різучу) частину до кількості оброблених деталей за одиницю часу (година, день чи місяць). У програмному забезпеченні передбачено автоматичний вибір режиму різання, – у пам'яті комп'ютера реєструються і зберігаються дані про раніше обрані процеси обробки різних деталей, з яких оператор може обрати необхідний режим.

Оператор верстата з ЧПУ повинен уміти читати креслення, працювати на комп'ютері, мати знання з фізики, математики та геометрії. Представники цієї професії мають можливості для кар'єрного росту – інженера, програміста чи технолога сучасного виробництва.



Рис. 94. Верстати з числовим програмним управлінням

Як можна економити електроенергію та матеріали під час виготовлення виробів з деревини

Для заощадження електричної енергії при обробці деревини потрібно користуватися сучасними інструментами, що мають нижчий рівень споживання електрики та вищу якість обробки заготовок і деталей. Також дедалі більше застосовують комплексні інструменти, які скорочують кількість виконуваних операцій, тим самим забезпечуючи економію електроенергії.

Безвідходне виробництво. Видатний хімік Дмитро Менделєєв стверджував, що чим досконаліше виробництво, тим менше у нього відходів. З розвитком науки і техніки кожне виробництво дедалі більше наближається до безвідходного (хоча цілком безвідходного виробництва бути не може).



Безвідходне виробництво у деревообробній промисловості – це повна переробка лісу на пиломатеріали та вироби з дерева.

Під час виготовлення виробів з деревини часто утворюється багато відходів – обрізків, стружки, тирси тощо. Для скорочення кількості відходів насамперед дбають про уникнення браку та оптимальне розміщення заготовок.

Традиційно відходи деревообробної промисловості є сировиною для виробництва ДСП, ДВП, картону, целюлози. Широко використовуються вони у сільському господарстві (тирса – як підстилковий матеріал на фермах і птахофабриках; подрібнена зелена маса, гілки, кора – для утеплення, захисту ґрунту від пересихання і обвітрювання та ін.). Особливо актуальним сьогодні є виробництво паливних брикетів і гранул для заміщення традиційних джерел енергії.



1. Які ти знаєш ручні електрифіковані знаряддя праці? Назви види робіт, які ними можна виконувати.
2. Які спільні частини є в усіх ручних електрифікованих інструментах?
3. Які переваги електрифікованих знарядь праці?
4. У чому особливість верстатів із числовим програмним управлінням?
5. Поміркуй і порівняй два можливих варіанти виготовлення власного виробу: а) ручним столярним інструментом; б) ручним електрифікованим інструментом. Назви інструмент та послідовність робіт для кожного варіанта.
6. Які спільні процеси обробки деревини будуть застосовані в обох варіантах?
7. Як досягають безвідходного виробництва в сучасній деревообробній промисловості?

§ 11. Методи проектування. Метод фокальних об'єктів

Метод фокальних об'єктів у 1923 р. запропонував Еміль Кунце – професор Берлінського університету. У 1950-х роках його вдосконалив американський винахідник Чарльз Вайтинг, якого і вважають основоположником цього методу.



ОБГОВОРІТЬ У ТВОРЧИХ ГРУПАХ

Що таке проектування?

Які ви знаєте методи проектування?

У чому суть методу комбінування?

Нас оточує безліч речей, до яких ми звикли і на які не звертаємо особливої уваги. Вони завжди нам допомагають – роблять наше життя зручнішим: олівець і зошит, у якому ми пишемо чи малюємо, вікно у яке дивимося, та й скло у вікні, що пропускає сонячне проміння, посуд, шпилька, якою користуємося під час пошиття одягу...

Втім, ці незамінні сьогодні речі не завжди були поруч, досить часто вони з'явилися у результаті роботи винахідників.



Розповідають, що в юності відомий американський винахідник Томас Алва Едїсон у пошуках роботи жив у бідності. Одного разу він у колі друзів, розмірковуючи про заробіток, ніби мимоволі крутив між пальцями невеликий обрізок сталюого дроту. Крутив-крутив і... зробив винахід.

Не гаючи часу, Едїсон і його друзі-студенти звернулися до патентного бюро і продали цей винахід, яким виявилась усім сьогодні відома шпилька!

Однак більшість речей і технічних об'єктів після відкриття проходили тривалий шлях удосконалення.



Рис. 95. Еволюція годинника і автомобіля



Спробуй *вдосконалити* річ, якою ти користуєшся. Спочатку подивись уважно на предмети, які тебе оточують. Чи можна їх зробити кращими? Наприклад, коли із заварного чайника наливають чай, краплі рідини стікають зовнішньою стінкою посудини, залишаючи на столі неприємні плями. Одна домогосподарка запропонувала на носик чайника одягати поролоновий валик. Таких простих удосконалених речей може бути безліч – від ножиць для нарізування піци до виделки (рис. 96).



Рис. 96. Удосконалення простих речей

Що таке метод фокальних об'єктів

Є речі, які не завжди вдається вдосконалити лише завдяки кмітливості винахідника. З цією метою дизайнери і конструктори (та й інші люди не менш творчих професій – рекламисти, маркетологи, технологи та ін.) під час роботи над проєктом застосовують *метод фокальних об'єктів*.

Сьогодні цей метод застосовують для розширення асортименту товарів, сфер застосування відомих речовин, створення реклами, пошуку нових шляхів використання відходів виробництва, вирішення складних техніко-технологічних проблем тощо.

Суть методу полягає в *перенесенні ознак* випадково обраних об'єктів на об'єкт, що вдосконалюється, який лежить ніби у фокусі перенесення й тому називається *фокальним*. На рис. 97 наведено приклад застосування методу фокальних об'єктів для удосконалення годинника. Випадково обраними об'єктами у цьому разі виступають компас, нічний небосхил, дельфін, календар.



Видно вночі



Показує напрям



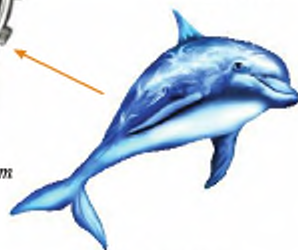
Вимірює час



Фокальний об'єкт



Показує дату



Не боїться води

Рис. 97. Метод фокальних об'єктів



Метод фокальних об'єктів – це метод пошуку нових ідей шляхом «приєднання» до об'єкта, який вдосконалюють, властивостей або ознак інших випадково обраних об'єктів.

Метод фокальних об'єктів відзначається простотою, а тому ним можна скористатися навіть в умовах шкільної майстерні – під час проєктування і виготовлення виробу.

Як застосовувати метод фокальних об'єктів

Застосування методу фокальних об'єктів передбачає виконання таких дій.

1. Вибір фокального об'єкта (наприклад, лавка для відпочинку).
2. Визначення проблеми чи завдання, яке необхідно розв'язати, або чітке формулювання кінцевого результату: «Що потрібно зробити?» «Що має виконувати цей об'єкт?» тощо (наприклад, конструкція лавки: вона має бути такою, щоб її було зручно переносити, не докладаючи значних зусиль одній людині, не зменшуючи при цьому габаритних розмірів виробу).
3. Вибір 3–4 випадкових об'єктів-аналогів (вибирають, як правило, навімання зі словника, каталогу, технічного журналу тощо, наприклад: кіно, змія, каса, полюс, машина).
4. Складання списків ознак (властивостей) випадкових об'єктів (наприклад, машина: саморухома, швидка, блискуча тощо).
5. Генерування ідей шляхом приєднання до фокального об'єкта ознак випадкових об'єктів.

Наприклад, лавка може бути звуковою, якщо в конструкції спроектувати місце для радіоприймача чи магнітофона, а якщо приєднати до цього фокального об'єкта ознаку «саморухома», може з'явитися оригінальна ідея пересувної лавки (рис. 98).



Рис. 98. Рухома лавка

6. Оцінка отриманих ідей відповідно до визначених завдань або запланованого кінцевого результату і відбір найкорисніших шляхом аналізу можливих варіантів конструкцій.

Щоб навчитись обирати з одержаних поєднань найоптимальніший варіант, виконайте наведену нижче вправу.



ВПРАВА ДЛЯ СПІЛЬНОЇ РОБОТИ

Кожна річ або речовина корисна для людини, тобто має *позитивні властивості*. І, навпаки, кожна річ або речовина мають *недоліки*, тобто *негативні властивості*.

Наприклад, за допомогою ручки для письма можна записувати у зошит власні думки чи виконати домашнє завдання – це позитивна характеристика. Корпус ручки може виходити з ладу, паста у наповнювачі ручки витікає – це негативна характеристика.

Інший приклад. Коли під час приготування страв використовують цибулю – це чудова приправа (позитивна характеристика). Але цибуля залишає неприємний стійкий запах на руках (негативна характеристика).

Послідовність виконання робіт

1. Знайдіть позитивні та негативні характеристики для таких об'єктів: *компас, рюкзак, мобільний телефон, гудзик, ножиці, голка, маркер, пилочка для лобзика*.
2. Запропонуйте ідеї для вдосконалення.
3. Складіть власний список речей для визначення у них позитивних і негативних характеристик.



УДОСКОНАЛЕННЯ ВИРОБУ МЕТОДОМ ФОКАЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ

Удоскональ полицку для книжок або інший об'єкт для проектування, використовуючи послідовність застосування методу фокальних об'єктів. Для зручності скористайся таблицею.

Фокальний об'єкт (полічка для книжок)			
Випадковий об'єкт № 1 кіно	Випадковий об'єкт № 2	Випадковий об'єкт № 3	Випадковий об'єкт № 4
Властивості випадкового об'єкта: • звукове, • об'ємне, • яскраве тощо			



1. У чому суть методу фокальних об'єктів?
2. Розкрий послідовність застосування методу фокальних об'єктів.
3. У чому відмінність між методами комбінування і фокальних об'єктів?
4. Ти маєш зігнутий у вигляді напівциліндра шматок оргскла. Як зробити з нього зручну підставку для компакт-дисків? Зроби замальовку своєї конструкції.
5. Колись велосипед був дерев'яним: дерев'яні колеса, вісі, рама, сидіння. А потім винайшли ланцюгову передачу, ручні гальма, педалі тощо.



Вдосконалення велосипеда триває й сьогодні.

Що можна ще вдосконалити у велосипеді? Запропонуй кілька варіантів удосконалень, використовуючи метод фокальних об'єктів.



Розв'яжи конструкторські задачі

1. Заготовки скочуються вниз по лотку. Як удосконалити конструкцію, щоб, виходячи з лотка, деталь займала положення, що зображено на рис. 1?

2. Запропонуй пристосування, яке б за один оберт вала 1 заводило догори стимень 2 тричі (рис. 2).

Ось відповідь до цієї задачі (рис. 3). Уважно вивчи графічне зображення і поясни, чому стержень 2 при одному оберті кулачка 1 буде тричі підніматися.

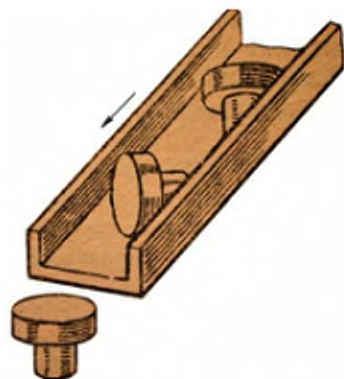


Рис. 1

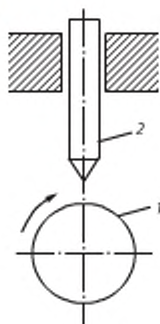


Рис. 2

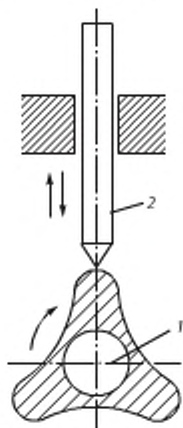


Рис. 3

3. Як закріпити деталь (головку) 1 на валік 2 таким чином, щоб вона вільно оберталась, але не спадала з валіка (рис. 4)?

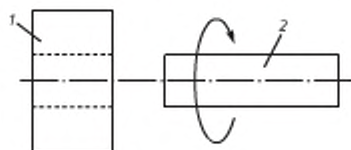


Рис. 4

На рис. 5 зображено один з можливих варіантів розв'язання задачі 3. Порівняй його із зображенням на рис. 4 та поясни нанесені позначення і принципи дії запропонованого розв'язання: чому головка 1 залишиться рухомою і водночас буде закріпленою на валуку 2?

Запропонуй власний варіант розв'язання задачі.

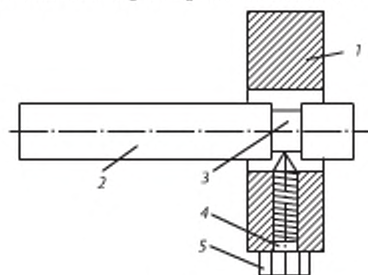


Рис. 5

4. По лотку з деяким постійним інтервалом котяться кульки (див. рис. 6). Необхідно запропонувати схему конструкції, яка б дозволяла автоматично спрямовувати кульки по чергово у три канали – спочатку кулька має потрапити у крайній лівий канал, потім у другий і нарешті у третій.

На рис. 7 показано розв'язок цієї конструкторської задачі. Уважно розглянь схему наведеної конструкції і поясни принципи дії механізму. Чи потрапить четверта кулька знову у крайній лівий канал? Відповідь поясни. Де можна застосувати такий сортувальний механізм? Придумай пристрій або гру з цим механізмом.

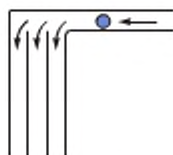


Рис. 6

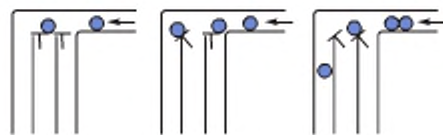


Рис. 7

Розділ 4

ТЕХНОЛОГІЯ ПОБУТОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

§ 12. Основи технології малярних робіт

Сім кольорів веселки та різні їх відтінки наповнюють наше життя барвами. У поєднанні вони створюють неймовірну композицію, яка впливає на емоційний стан людини, поліпшує настрій, надихає на творчість.

Для того щоб правильно дібрати кольорову гаму виробу, насамперед потрібно хоча б приблизно уявити, що саме ти хочеш бачити, призначення виробу і, безумовно, знати значення тих кольорів, які тобі подобаються, та правила їх вдалого поєднання з іншими кольорами.

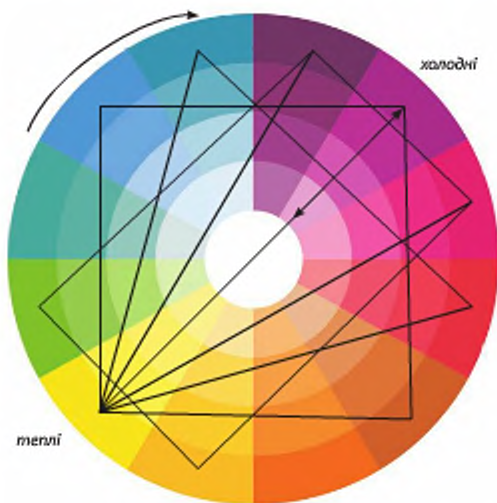


Теплі кольори (жовтий, червоний, жовтогарячий) створюють відчуття сонячного освітлення, життєрадісності, тож ними фарбують приміщення, що виходять вікнами на північ. Навпаки, зелений, блакитний і синій кольори створюють відчуття прохолоди. Ними користуються, коли фарбують приміщення, що звернені вікнами на південь або ж у яких підвищена температура повітря. Кольори можуть створювати враження віддаленості або наближеності поверхні, змінювати сприйняття висоти приміщення, його площі, а тому з їх допомогою можна доповнювати архітектурні задуми.



Пригадай...

- Які ти знаєш інструменти для фарбування?
- Які види фарб тобі відомі?
- Які інструменти використовують під час ремонту квартири?



Гармонійне поєднання кольорів

Дібрати гармонійне поєднання кольорів допоможе кольорове коло. Втім, не варто покладатись тільки на схему. Адже, як стверджував Леонардо да Вінчі, «якщо ти у своїй творчості керуватимешся самими лише рекомендаціями, то нічого не досянеш».

Що таке малярні роботи



Малярні роботи (від нім. *Maler* – живописець, художник; маляр) – це складний технологічний процес, який передбачає виконання багатьох операцій із використанням різних фарбувальних сумішей, матеріалів, механізмів, інструментів і пристроїв.

Малярні роботи мають виконуватися з точним дотриманням послідовності операцій і технологічних перерв між ними – для просихання або затвердіння покриття.

Малярні роботи класифікують відповідно до їхніх визначальних чинників, таких як якість покриття, місце та умови виконання тощо.

*Класифікація малярних робіт*

За якістю покриття	Прості Поліпшені Високоякісні
За складністю технології	Малярні Альфрейні Монументально-декоративні
За умовами виконання робіт	Внутрішні Зовнішні
За видом поверхні, що фарбується	Деревина Бетон Штукатурка Цегла Метал
За властивостями фактури	Гладкі Шорсткі Глянцеві Матові Текстурні



Які існують види матеріалів для малярних робіт

Для виконання малярних робіт застосовують матеріали, вибір яких залежить від виду фарбування.

Матеріали для малярних робіт

Сполучні	Для водних сумішей Для неводних сумішей Емульсії
Пігменти та наповнювачі	Пігменти Металеві порошки Наповнювачі
Фарби та лаки	Водорозчинні (клеюві, мінеральні) Олійні та емалеві Лаки
Допоміжні	Розчинники і розріджувачі Шпаклівки і ґрунтовки Допоміжні матеріали

Сполучні матеріали призначені для зчеплення між собою частинок пігменту й утворення тонкої барвистої плівки, що міцно тримається на поверхні, яка фарбується.

Пігменти – це спеціальні фарбувальні порошки, нерозчинні у воді й олії. За способом отримання пігменти поділяють на природні та штучні, а за походженням – на мінеральні й органічні.

Наповнювачі здешевлюють малярські суміші та надають їм кращої адгезії (зчеплення) з основою, а також поліпшують міцність і вогнестійкість.

Фарби – це загальна назва матеріалів для фарбування.

Лаки – це прозорі розчини природних або синтетичних плівкоутворювачів.

Ґрунтовки використовують для того, щоб недоліки поверхні не деформували покриття, а фарба краще трималася на поверхні – ґрунтовка покращує зчеплення поверхні з нанесеним на неї шаром фарби; поліпшує накладання і поглинання фарб, шпаклівок, шпалерного клею, за рахунок чого підвищується якість обробки.

Шпаклівки призначені для вирівнювання поверхні, що фарбується.

Порівняльна характеристика фарб

Вид фарби	Де застосовується	Переваги	Недоліки
<i>Мінеральні</i>	Обробка кам'яних, бетонних і штукатурених стін, для фарбування басейнів, колодязів тощо	Добре витримують вплив вологи і зміну температур. Екологічно чисті	Покриття проводиться лише за плюсової температури повітря
<i>Клейові</i>	Обробляють штукатурені, бетонні та дерев'яні поверхні, причому казеїнові придатні як для зовнішніх, так і для внутрішніх робіт	Покриття з них не перешкоджає повітрообміну, через них легко випаровується волога, яка може утворюватися на стінах або на стелі	Низька вологостійкість і неадаптивність протистояти атмосферним впливам, пвидже руйнування на відкритому повітрі
<i>Емалеві</i> <i>Олійні</i>	Використовують для високоякісної обробки. Є серед них придатні як для зовнішніх, так і для внутрішніх робіт, а також призначені тільки для внутрішніх робіт	Прості у застосуванні, дешеві, утворюють щільну водонепроникну плівку, стійку до вологи та хімії	Токсичність, довготривалий період сушіння: олійних (до 3 діб), емалевих (до 24 год), специфічний запах

Які є малярні інструменти

Для виконання малярних робіт використовують різні інструменти залежно від типу фарбованої поверхні.

Пензлики використовують для нанесення рідких сумішей на горизонтальні й вертикальні поверхні.

Ручні малярні пензлики (ручники) – це невеликі щітки, як правило, з дерев'яною ручкою. Пензлики з клейовим кріпленням пучка призначені для робіт з олійними фарбами. Пензлем із металевим кріпленням пучка можна працювати



пензлики-ручники



макловиця



фільончастий пензлик



флейцевий пензлик



радіаторний пензлик



малярський шпатель

практично з будь-яким малярним складом. Макловиці призначені для виконання малярних робіт на великих площах. Фільончасті пензляки призначені тільки для фарбування важкодоступних місць, виведення тонких ліній або витягування вузьких смуг. Флейцеві малярські пензлі призначені в основному для фінішної обробки, тобто для розгладжування слідів від ручника. Операція ця називається «флейцювання», звідси й назва пензля. Його можна застосовувати і під час фарбування поверхні, якщо потрібно, щоб вона була якісна, глянцева. Радіаторні пензлі зігнуті під певним кутом і призначені для важкодоступних місць, наприклад таких, як внутрішній бік радіаторів опалення.

Шпатель. Вдалий вибір шпателя – запорука якісно виконаної роботи, а робіт, де використовується шпатель, безліч: вирівнювання поверхні стін і стель, видалення старих шпалер і побілки, укладання кахлів та інші види малярних робіт.

За допомогою малярного шпателя штукатурять та шпаклюють стіни і стелі. Пластикові шпатели створені для розгладження шпалер на обклеюваній поверхні, тому їх ще називають шпалерні.

Скребок призначений для того, щоб видаляти шпалери і фарбу зі стін. Гумовий – для затирання швів, подряпин і прим'ятин. Зубчастий – для рівномірного нанесення клейової суміші. Саме наявність зубчиків на шпателі забезпечує рівномірне нанесення клею. Кутовий – призначений для вирівнювання зовнішніх і внутрішніх кутів.

Валики. У роботі набагато практичніше замість пензляків використовувати валики, особливо коли поверхня широка. Втім, валиками можна не тільки фарбувати, а й наносити ґрунтовку на стіни та стелі. Валики поділяються за-

лежно від призначення на віконні, кутові або універсальні; за способом кріплення – каркасні, клейові, змінні; за матеріалом, з якого виготовлені – на поролонові, хутрянні, голчасті та фактурні. Для зручного використання валика застосовують спеціальний піддон або валик із резервуаром для фарби.



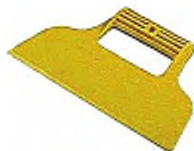
гумовий шпатель



шпатель-скребок



зубчастий шпатель



пластиковий шпатель



міні-валик



універсальний валик



кутовий шпатель



віконний валик

Існує також багато приладів, які спрощують і прискорюють виконання малярних робіт. Це:

фарбопухляти (ручні й електромеханічні) – призначені для фарбування клейовими, водними та вапняними сумішами під час виконання невеликих обсягів робіт;

фарборозпилювачі – призначені для нанесення клейових і олійних сумішей, шпаклівки та виконання альфрейних робіт;

фарбоагнітальні бачки – пересувні компресори у вигляді невеликих наливних бачків, що прикріплюються до корпусу пістолета-фарборозпилювача під час виконання альфрейних робіт;

фарбувальні пневматичні агрегати – призначені для фарбування олійною фарбою радіаторів, труб, дверей, вікон, стін, стель та інших об'ємних поверхонь.

Як слід доглядати за малярними інструментами



Для тривалого використання щіток, пензликів і фарб необхідно дотримуватися правил їх експлуатації.

- Завершуючи роботу, посудини з фарбами чи лаками треба щільно закривати.
- Не можна залишати щітку після роботи на повітрі – після застигання фарби на ворсі її буде складно відмити.
- Завершивши роботу, щітки і пензлики миють розчинником, потім – мильним розчином; якщо найближчим часом потрібно буде продовжити роботу, то тримають у посудинах з водою.

У якій послідовності виконують малярні роботи

1. Підготовчий етап:

- підбирають матеріали та інструменти для роботи, а також засоби безпеки;
- закривають всі поверхні, які не підлягають фарбуванню (агодяться клейкі стрічки, якими можна закріпити папір або плівку);
- готують поверхні до фарбування – вони мають бути чистими й сухими, без пилу, жиру, залишків будівельних сумішей;
- виконують шпаклювальні, шліфувальні та ґрунтувальні роботи для усунення дефектів та вирівнювання поверхні;
- готують інструменти. Пензлик потрібно пром'яти між пальцями і продути. Перед використанням опустити в теплу воду до набухання. Щоб пензликом було добре працювати, його потрібно вмочити у фарбу і зробити кілька мазків по грубій фактурній поверхні, наприклад цеглі.

2. Основний етап:

- одягають захисний одяг та дотримуються правил безпеки праці;
- фарбу наносять рівномірно, спочатку рухами в одному напрямку, а потім перпендикулярно до нього, доки вся поверхня не буде рівно пофарбована. Останні рухи пензлем на горизонтальних поверхнях виконують уздовж їх довгих сторін, на вертикальних – згори вниз, а якщо зафарбовуються дерев'яні поверхні, то в напрямку річних шарів деревини. Великі площі фарбування розділяють на кілька менших, обмежених швами або планками;
- під час фарбування вертикальних поверхонь фарбу ретельно розтушовують, щоб вона не стікала і не утворювала затікання. Фарба стікає через деякий час після її нанесення, тому не потрібно брати надто рідку суміш або наносити її товстим шаром; під час фарбування розпилюванням лакофарбові матеріали всіх видів наносять швидко і рівномірно.



Яких правил слід дотримуватися, виконуючи внутрішні малярні роботи

- Під час фарбування поверхонь лакофарбовими матеріалами, що містять леткі розчинники, слід працювати у марлевій пов'язці, змоченій у воді, чи в респіраторі, а завершивши роботу – відчиняти вікна.
- Застосовуючи олійні й емалеві фарби, що утворюють під час висихання отруйні леткі пари, в зоні робіт забороняється палити і користуватися відкритим вогнем!
- У приміщеннях, пофарбованих олійними й емалевими фарбами, не можна перебувати понад дві години.
- Посуд із розчинниками для лаків і фарб не можна залишати відкритим.
- Забруднені олійними або емалевими фарбами обличчя і руки слід вимити теплою водою, милом або спеціальним кремом; не потрібно змивати фарби розчинниками, бо це може викликати захворювання шкіри.



1. Які ти знаєш інструменти, необхідні для виконання малярних робіт? Яке їх призначення?
2. Які матеріали використовують для малярних робіт?
3. Як готують поверхню до виконання малярних робіт?
4. Для чого призначена грунтовка?
5. Назви правила експлуатації малярних інструментів.
6. Яких правил безпеки слід дотримуватися, виконуючи малярні роботи?
7. Під час фарбування штахетної огорожі постійно доводиться нахилитись до фарби, щоб умочити пеналик у відро з фарбою. Це незручно – втомлюється спина, знижується якість роботи. Як влаштувати на штахетнику просту вішалку для відра з фарбою, якщо ти маєш лише три дерев'яних планки, цвяхи і молоток?
8. Під час фарбування стіни щіткою фарба стікає на руку, створюючи незручності. Запропонуй просте вирішення цієї проблеми, використовуючи речі, які можна зазвичай знайти вдома. Чи можна зробити так, щоб не лише захистити руку, а й ще раз використати фарбу, що стікає?

§ 13. Маркування споживчих товарів



ОБГОВОРІТЬ У ТВОРЧИХ ГРУПАХ

З чого починається вибір товару?

На що ви звертаєте увагу, коли вибираєте товар?

Для того, щоб споживач міг швидко знайти те, що потрібно, виробники продукції наносять на товар маркування.



Маркування – це комплекс написів, умовних позначень та зображень, які розміщені на зовнішній упаковці, етикетці.

До виробників ставиться вимога надання якнайповнішої інформації про вироби, які вони виготовляють: термін придатності, склад, протипоказання, виробник, адреса виробника, офіційні імпортери, контактні дані та ін. Це велика кількість інформації, на розміщення якої потрібно багато місця.

Як позначають інформацію про товар

Для позначення інформації про товар використовують спеціальні символи. Усі умовні позначки (символи) на етикетках можна об'єднати в групи за інформацією, яку вони несуть:



Спробуй уявити полиці, на яких стоять однакові коробки, банки тощо без жодних написів чи позначок.

Уявив?

А тепер знайди чай, парфуми, мило...

Символи екологічності та органічності вказують на екологічну безпеку товару та його органічне походження

Символи відповідності підтверджують відповідність стандартам якості та безпеки

Інформаційні символи повідомляють про склад продукту, термін придатності, про правила користування товаром

Що таке екологічні символи

Екологічні символи інформують про екологічність продукції в цілому: відсутність речовин, що призводять до зменшення озонового шару навколо Землі; можливість утилізації предметів ужитку з найменшою шкодою для довкілля; ідентифікація натуральних продуктів харчування (органічне виробництво).

Сьогодні у світі використовують понад 30 знаків, що засвідчують екологічну чистоту товарів. Їх може отримати лише та компанія, що пройшла спеціальну експертизу і підтвердила екологічну безпеку своєї продукції у сертифікаційній системі, що входить до складу міжнародної організації Глобальна мережа екологічного маркування (GEN).

	<p>Знак «Білий лебідь» використовують у Скандинавських країнах</p>
	<p>Знак «Блакитний ангел» – перший у світі екологічний знак для товарів і послуг, створений у 1977 р.</p>
	<p>Знак «Квітка ЄС» – екологічний знак Європейського Союзу</p>

	Російський знак екологічного маркування		Знак «Екологічний вибір» (Канада)
	Китайський знак екологічного маркування		Символ екологічного маркування США

Ці знаки інформують про екологічно чисті способи виробництва або утилізації товарів чи упакування:




	«Зелена крапка»: виробник забезпечує прийом маркованого пакувального матеріалу на вторинну переробку
	Продукція не проходила тестування на тваринах
	Замкнутий цикл (виробництво – застосування – утилізація), упаковка придатна для подальшої переробки
	Виріб може контактувати з харчовими продуктами
	Пакувальний матеріал вироблений із повторно переробленої сировини або містить частку повторно переробленого матеріалу

Знаки, що гарантують органічне походження продукції. Органічний продукт – це продукт, при виробництві якого не використовувалися синтетичні добрива, пестициди, отрутохімікати, гормони, стимулятори росту, підсилювачі смаку, консерванти, штучні добавки, генетично модифіковані продукти (ГМО). Продукт визнається органічним тільки після проходження спеціальної сертифікації.

		
ЄС	США	Японія

Рис. Символи органічного походження продукції

Екологічні знаки, які використовують в Україні. Законодавством України заборонено використовувати у маркуванні товарів такі твердження, як «екологічно чистий», «екологічно безпечний», «зелений» тощо, якщо вони документально не підтверджені.

	«Екологічно чисто та безпечно» («Зелений журавель») – український знак екологічного маркування. Право ставити таку позначку отримують підприємства, продукція яких пройшла сертифікацію у Всеукраїнській громадській організації «Жива планета». Цей знак підтверджує відповідність якості товарів і послуг міжнародним нормам.
	Знак відповідності органічним стандартам українського органа сертифікації «Органік стандарт»
	Знак є декларацією виробника, що його продукція не потребує проведення додаткової перевірки на вміст ГМО (генетично модифікованих організмів)

Які знаки вказують на відповідність стандартам якості й безпеки



Знак відповідності – спеціальний знак на товарі або його упаковці, який засвідчує відповідність цього товару певному стандарту, вимогам сертифікаційних організацій. Знаки відповідності бувають *національними, міжнародними, а також галузевими* або призначеними для певної групи товарів.

	СЕ-маркування – знак відповідності Директивам Європейського Союзу (ЄС) у сфері безпеки продукції
	Український знак стандартизації
	Російський знак стандартизації
	ENEC (European Norms Electrical Certification) – знак відповідності європейським стандартам електротехнічного устаткування
	VDE – знак Співки німецьких електриків
	Woolmark – знак «натуральна вовна» – власність Міжнародного інституту вовни

Які символи повідомляють про склад продуктів та особливості користування



Пригадай...

- Назви корисні харчові продукти.
- На що ти звертаєш увагу, вибираючи харчові продукти у продуктових крамницях?

На будь-якій етикетці харчового продукту завжди вказується його склад. Поряд із звичними для нас словами *сіль, цукор, вода* наносять і спеціальні знаки, цифри.



Індекс Е та його значення. Вибираючи товар, слід звертати увагу на його склад – чи є там харчові добавки. Їх додають до продуктів харчування в невеликих кількостях для підсилення смаку, аромату, кольору чи форми, а також для збільшення терміну придатності. Для класифікації харчових добавок у країнах Європейського Союзу розроблена система нумерації: кожна добавка має свій номер, що починається з літери Е (від Енгоре):

- Е 100–182 – барвники
- Е 200–299 – консерванти
- Е 300–399 – антиоксиданти, які зменшують швидкість окиснення продуктів харчування
- Е 400–499 – стабілізатори, що зберігають задану консистенцію харчових продуктів
- Е 500–500 – емульгатори, що підтримують належну структуру продуктів харчування
- Е 600–699 – підсилювачі смаку та аромату
- Е 700–799 – запасні індекси
- Е 800–899 – зменшують створення зайвої піни в харчових продуктах
- Е 1000–1999 – харчові глазури, підсолоджувачі, реагенти, що запобігають черствінню тощо

Вплив будь-якої хімічної речовини на організм людини залежить як від індивідуальних особливостей організму, так і від кількості речовини. Для кожної добавки, як правило, визначається допустима добова доза споживання. Варто запам'ятати, що найбільше харчових добавок у м'ясних і кондитерських виробках, фастфуді, а також у продуктах, що мають значний строк придатності. Найменше – у крупах і хлібобулочних виробках. Їх практично немає в овочах і фруктах. Тобто рецепт традицій-

ний: помірне і здорове харчування, і тоді боятися нічого. Однак стабільне перевищення добової дози споживання деяких речовин загрожує серйозними наслідками – від тахікардії, головного болю, задишки, алергії – до надмірної ваги, порушення функції нирок і сітківки ока, а у вагітних жінок – порушення розвитку плода.

Які інформаційні знаки та позначки наносять на етикетку

Є кілька груп знаків та позначок, які наносять на етикетку, упакування чи на сам товар.

Попереджувальні (застережні) знаки покликані забезпечити безпеку споживача й довкілля під час експлуатації нехарчової продукції. Вони можуть включати сигнальні слова «**НЕБЕЗПЕЧНО!**» (високий ступінь ризику, висока ймовірність смерті або тяжких ушкоджень) та «**ОБЕРЕЖНО!**» (середній ступінь ризику й потенційна загроза завдання збитків здоров'ю людей і довкіллю).



«Їдкий»



«Вибухонебезпечний»



«Окислювач»



«Отруйний»

Експлуатаційні знаки інформують споживача про правила експлуатації, способи догляду, монтажу й налагодження споживчих товарів.

	Фарба для стелі		Фарба для даху
	Фарба для внутрішніх стін і стель		Фарба для цоколя
	Фарба для внутрішніх стін		Фарба для зовнішніх стін
	Фарба для підлоги		

Рис. Символи «Призначення фарби»

Маніпуляційні знаки інформують про способи поводження з товаром.



«Не викидати у смітник»
(товар містить небезпечні речовини і потребує спеціальних умов для утилізації)



Упакування слід викинути у смітник



Обережно, крихкий



Берегти від вологи

Що таке штрихове кодування



Штрихове кодування (штрих-код) належить до службової інформації. За штрих-кодом можна визначити країну-виробника (наприклад, Україна – 482, Білорусь – 481, Китай – 690–693, Польща – 590, Туреччина – 869, Росія – 460–469) та перевірити автентичність (оригінальність, відповідність) товару.

Виробники друкують етикетки зі штрих-кодом за стандартом міжнародної організації EAN International, який складається з 13 цифр.

1. Код країни.
2. Код виробника.
3. Код товару.
4. Контрольна цифра.
5. Знак товару, виготовленого за ліцензією.



Як перевірити автентичність товару

1. Додати числа, що стоять на парних місцях: $0 + 4 + 7 + 3 + 7 + 0 = 21$.
2. Отриману суму помножити на 3: $21 \times 3 = 63$.
3. Додати числа, що стоять на непарних місцях, без контрольної цифри: $4 + 4 + 5 + 2 + 0 + 2 = 17$.
4. Додати числа, отримані в пунктах 2 і 3: $63 + 17 = 70$.
5. Відкинути десятки: одержимо 0.
6. Від 10 відняти отримане в п'ятому пункті число: $10 - 0 = 10$.

Якщо отримана після обчислення цифра не збігається з контрольною цифрою у штрих-кодї, це означає, що товар зроблений незаконно.



1. Про що ти можеш дізнатися, вивчивши етикетку?
2. Що таке маркування?
3. Які групи символів використовують на маркуванні?
4. Для чого використовують екологічне маркування?
5. Що таке індекс E?
6. Про що говорить штрих-код на товарі? Як за його допомогою перевірити автентичність товару?



ВИВЧЕННЯ ЕТИКЕТКИ (робота у групах)

Обладнання: етикетки та упаковки різних товарів.

Послідовність виконання роботи

1. Розгляньте етикетку промислового товару (шкарпетки, куртка, сорочка) та упаковку з групи продовольчих або побутових товарів (сік, коробка цукерок, зубна паста).
2. Визначте, яку інформацію можна отримати з етикеток і упаковок:
 - назва товару
 - виробник, його адреса

- склад
 - термін споживання/придатності
 - попереджувальна інформація
 - інформація про догляд за товаром тощо
3. Обговоріть зібрану інформацію.
 4. Дайте відповіді на запитання:
Чи має значення розмір, колір етикетки?
Як кріпиться етикетка до товару (приклеєна, пришита, прикріплена штилькою...)?
Чи містить етикетка, крім цифр і слів, інші зображення, знаки? Що вони означають?
 5. Визначте різницю між етикетками промислових товарів та упаковками продовольчих і побутових товарів.
 6. Висновки запишіть у зошиті.



ТВОРЧЕ ЗАВДАННЯ

Придумайте та намалуйте власну етикетку на виріб, який ви виготовляли.

ВИКОНАЙ З ДОРΟΣЛИМИ



1. Виготовлення моделі гвинтокрила

Найпростіша модель гвинтокрила складається з повітряного гвинта, закріпленого на стержні (с. 129).

Матеріали та інструменти: м'які породи деревини, лінійка, кутник, ніж, надфіль, наждачний папір.

Послідовність виконання роботи

1. З м'якої породи деревини (липа, вільха) витесують прямокутний брусок розміром 180×22×10 мм.

2. На широкому боці проводять дві взаємно перпендикулярні осьові лінії. У точці їх перетину свердлять отвір діаметром 5 мм (1).

3. Зверху накладають шаблон гвинта і обводять олівцем (спочатку одну лопать, потім, перевернувши шаблон на 180°, – іншу).

4. Ножем зрізують ділянки бруска, що виходять за межі, окреслені лінією розмітки (2).

5. Малюють вигляд збоку. Відступивши від центру на 1/3 радіуса і позначивши на кінцях від верхньої площини товщину 2 мм, ці точки з'єднують.

6. Ділянки, які виходять за межі цих ліній, зрізують.

7. Виготовляють лопаті гвинта.

Ця частина роботи, коли безпосередньо утворюється гвинт, найвідповідальніша (3).

Наведемо вимоги, яким мають відповідати виготовлені лопаті.

Лопаті повітряного гвинта повинні бути тонкими й у симетричних (однакові частини з усіх боків) перерізах з однаковим нахилом і однієї форми. На краях лопатей нахил зменшують (а).

Лопаті мають бути однакової маси. Цього досягають ретельною обробкою, яку виконують у кілька етапів.

7.1. Ножем виконують чорнову обробку лопатей, потім надфілем зменшують їх товщину, водночас надаючи їм потрібної форми, м'якших ліній.

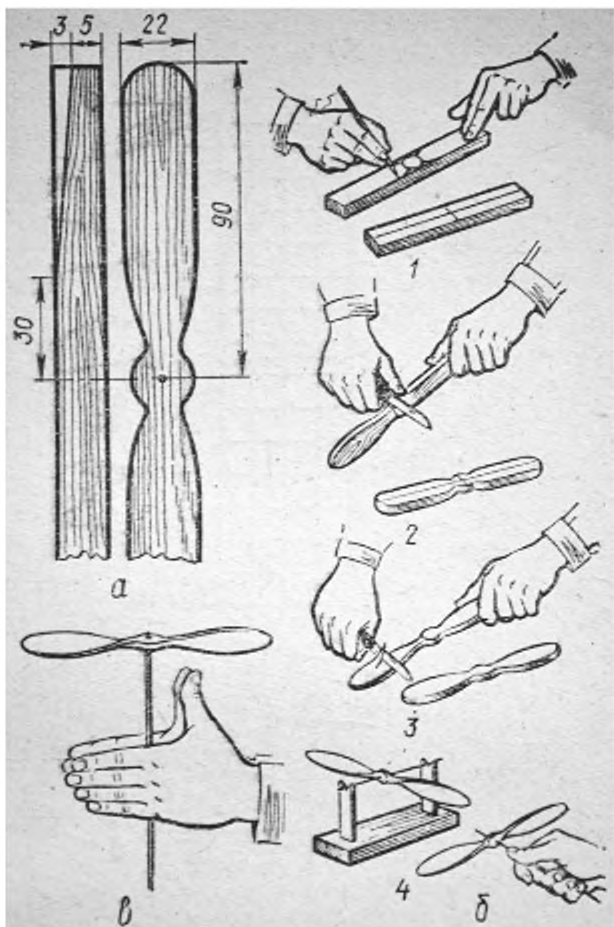
7.2. Обробляють форми лопатей грубозернистим наждачним папером. При цьому перевіряють, чи рівномірно розподілена маса гвинта. Для цього його одягають на тонкий дріт і обробляють до такого стану, коли він урівноважений в усіх положеннях (4).

7.3. Ретельно шліфують лопаті наждачним дрібнозернистим папером.

8. Витесують стержень діаметром 5–6 мм, трохи загострюють один кінець і вставляють в отвір гвинта (б). Стержень має входити щільно і бути такої довжини, щоб повітряний гвинт було зручно запускати. Як правило, стержень майже удвічі більший від діаметра гвинта.

9. Стержень із гвинтом розташовують вертикально і, затиснувши його між долонями, змушують обертатися (в). Потім, розтуливши долоні, відпускають гвинт, і він під дією підйомної сили стрімко звивається вгору. Максимальна висота польоту повітряного гвинта становить 10–15 м. Якщо у момент запуску нахилити вісь обертання, то можна спрямувати гвинт у потрібному напрямі.

Поміркуйте та обговоріть з дорослими, як можна вдосконалити конструкцію гвинтокрила.



2. Виготовлення моделі трактора

Модель трактора можна виготовити з круглих дерев'яних заготовок. Найкраще обрати вільху (це можуть бути відходи) – деревина цієї породи не розлуцується після всихання. Наведені на рисунках (с. 131) розміри деталей орієнтовні, за потреби їх можна змінювати.

Матеріали та інструменти: відрізки від стовбура або прямих гілок діаметром 65, 50, 40 і 16 мм, стержень діаметром 8 мм, шурупи з прихованою головою 25×3 (4 шт.); лінійка, кутник, малка, ножівка, рубанок, плаский терпуг, ніж, свердла 3,5 і 7,6 мм, дріль, стусло для розпилювання циліндричних заготовок.

Послідовність виконання роботи

1. Від заготовки (кругляк) діаметром 65 мм відрізають два колеса 8 заширшки 20 мм. В одержаних заготовках загострюють бокові сторони (див. с. 131).

2. Виконують розмічання корпусу 3 трактора на обробленій заготовці. Висвердлюють необхідні розміри, відрізають ножівкою за розміткою і оброблюють торці деталі 3.

3. Вирізають із заготовки діаметром 50 мм крісло водія 6.

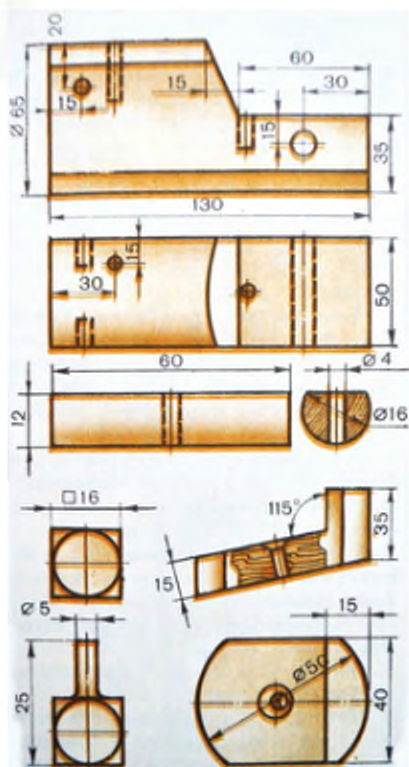
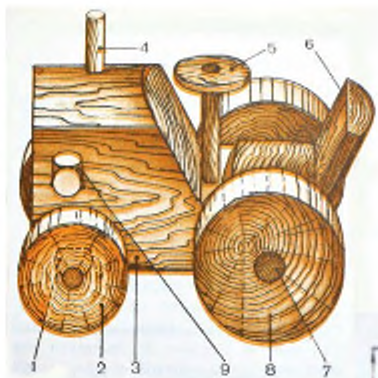
4. Загострюють з одного боку пласким терпугом заготовку діаметром 16 мм і відрізають від неї передній міст 1. З цієї заготовки вирізають фари 9.

5. Відрізають від заготовки діаметром 40 мм передні колеса завтовшки 10 мм і кермо завтовшки 5 мм. У задніх колесах (вони більші за розміром) і у кермі висвердлюють отвори (діаметром 7,6 мм), а також у передніх колесах (діаметром 3,5 мм).

6. Відрізають від стержня вісь задніх коліс 7 (довжина 95 мм), вихлопну трубу 4 (довжина 50 мм) і рульову колонку (довжина 45 мм).

7. Перед тим як збирати модель трактора, кожну деталь послідовно шліфують спочатку грубозернистим а потім дрібнозернистим наждачним папером, лакують або залишають нелакованим.

Поміркуйте та обговоріть конструкцію моделі для виготовлення іншого транспортного засобу.



3. Виготовлення підставки для гарячого посуду

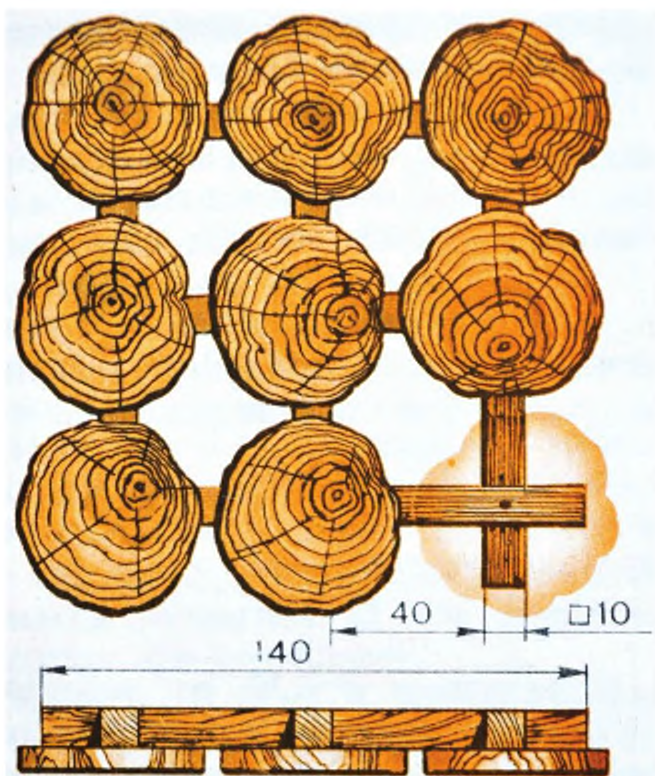
Деревина – це матеріал, який погано проводить тепло, тому її часто використовують для захисту поверхні столу від гарячого посуду. Для цього можна виготовити підставку (див. с. 133).

Матеріали та інструменти: брусок 660×10×10 мм, заготовка у вигляді сучка або тонкого стовбура серцевини деревини: ялівцю, вишні, тису та ін.; лінійка, кутник, рейсмус, ножівка, стамеска завширшки 8 мм, стусло, шліфувальна колодка, киянка, чотири струбцини.

Послідовність виконання роботи

1. Розрізують брусок на шість частин завдовжки 130 мм кожна.
2. З'єднують ці частини бруска так, щоб утворився вузол у вигляді решітки. З'єднання вузлів може бути найпростішим – впівдерева тощо (див. § 7).
3. Відпилюють у стуслі від заготовки сучка (або стовбура із серцевиною) дев'ять відрізків завтовшки 8 мм. Стовбур неправильної форми краще розпилювати під прямим кутом, круглий – під кутом 70°...80° до осі заготовки. Щоб відрізки були однакової товщини, можна виготовити шаблон із тонкої прямої гілочки правильної форми.
4. Забивають у центри перетину брусків решітки маленькі цвяшки і відкушують кусачками їх голівки на висоті 2–3 мм.
5. Установлюють відрізки на одержані вістря решітки, як показано на рис., і позначають знизу місця дотику.
6. Позначені вістря місця змащують клеєм і притискають відрізки до решітки за допомогою притискних плит і струбцин.
7. Після того як клей повністю висохне, шліфують поверхню підставки шліфувальною колодкою. Потім виріб лакують лише один раз, вкриваючи лаком поверхню по всій площині тонким шаром.

Поміркуйте, як можна змінити конструкцію підставки.



4. Виготовлення кружки для молочного пакета

Молочний чотиригранний пакет зручніше розміщувати у спеціально виготовленій кружці. Конструкція кружки залежить від наявного матеріалу. Та хоч би якою була конструкція, ручка виробу повинна мати зручну форму і з'єднуватися з корпусом (див. с. 135). Внутрішні розміри корпусу кружки мають на 2...3 мм перевищувати розміри пакета (70×70).

Найпридатніший для виробу матеріал – тонкі дощечки і фанера. З'єднувати деталі корпусу і ручку можна різними способами – починаючи від з'єднання за допомогою цвяхів і шурупів та завершуючи найпростішими шиповими з'єднаннями.

Матеріали та інструменти: дошка перетином 72×12 мм, фанера завтовшки 4 мм, цвяхи 20×1 мм; лінійка, кутник, шаблон, ножівка, лобзик, напівкруглий терпуг, столик для випилювання, молоток, струбцина, бородок.

Послідовність виконання роботи

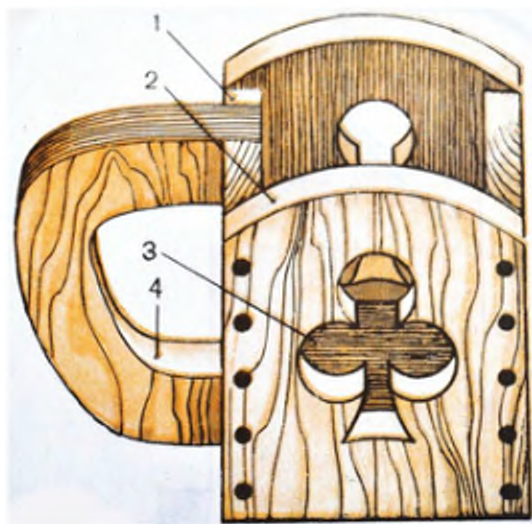
1. Вирізають із дошки дві деталі 1 (72×80) (с. 136).
2. Розмічають і вирізають з фанери дві деталі 2 – бічні стінки виробу (90×96) і деталь 3 (72×96).
3. Наклеюють на картон папір у клітинку і виконують на ньому ескіз шаблону ручки 4.
4. Ножицями вирізають шаблон, за яким тричі на фанері роблять розмітку ручки.
5. З фанери за розміткою лобзиком випилюють три заготовки ручки і склеюють їх в одну деталь.
6. Обпилюють, заокруглюють і шліфують центральну частину ручки.
7. За допомогою виготовленої ручки на одній з деталей 1 розмічають вушка на торцях ручки – обводять олівцем, утворюючи контури майбутніх вушок, вгору та вниз стінки 1.
8. Вирізають лучковою пилкою або ножівкою для комбінованого пиляння у деталі 1 елементи шипового з'єднання і приєднують ручку до деталі 1 за допомогою клею.
9. Остаточо складують і з'єднують виріб цвяхами (а), заздалегідь визначивши центри їх установлення на деталях 2 і 3. Голівки цвяхів бажано втопити бородком (б) та зашпаклювати місця з'єднань.

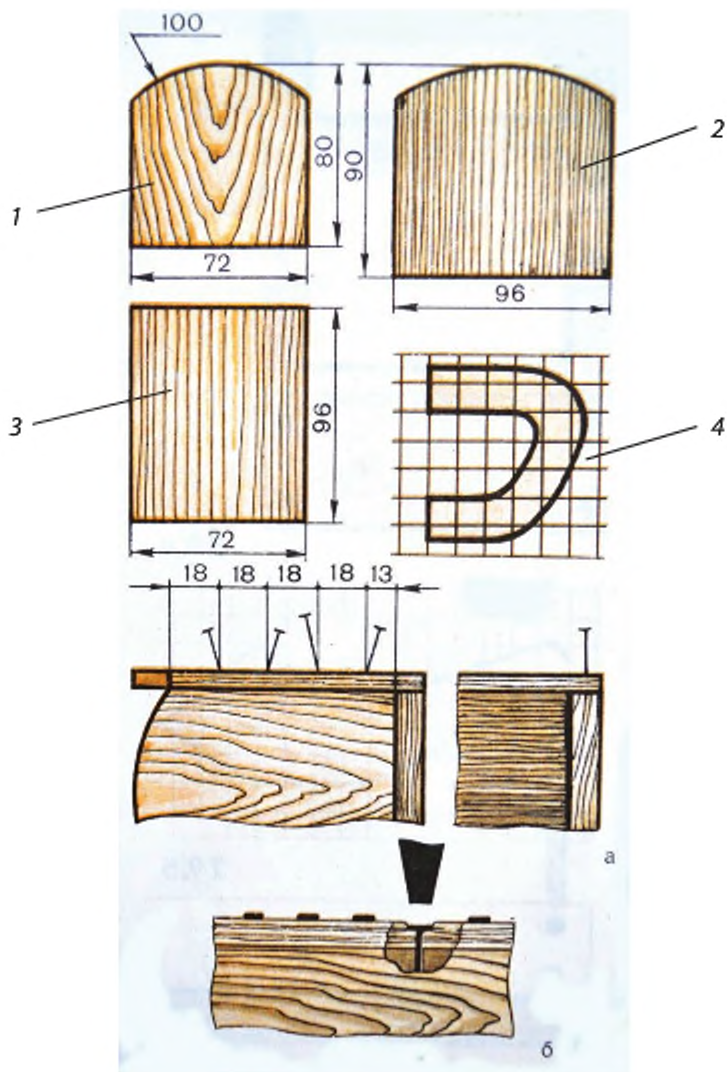


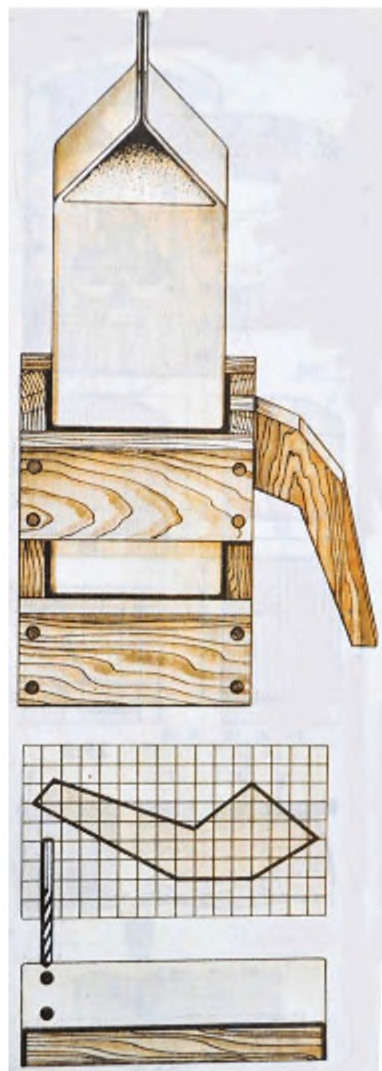
10. Шліфують усю поверхню виробу й оздоблюють його.

Виріб може мати іншу конструкцію та габаритні розміри залежно від розміру пакета (див. с. 137).

Поміркуйте й обговоріть, як можна оздобити ручку виробу і протилежну до неї стінку 1 виробу.







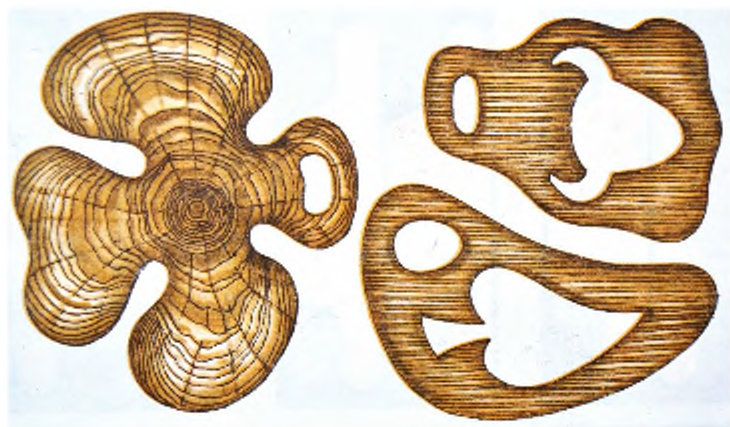
5. Виготовлення брелока

Матеріали та інструменти: тришарова облямована шпоном фанера або дощечка зі щільної деревини листяних порід завтовшки 6...8 мм; комплект свердел, лобзик, комплект надфілів, столик для випилювання, шліфувальна колодка.

Послідовність виконання роботи

1. На папері виконують креслення контурів заготовки – креслять прямокутник, у межах якого роблять рисунок майбутнього брелока (див. с. 139).
2. За допомогою копіювального паперу зображення переносять на заготовку.
3. Просвердлюють необхідні отвори для випилювання зовнішніх і внутрішніх контурів. Випилювати слід спочатку внутрішні, а потім зовнішні контури виробу.
4. Крайки оброблюють шліфувальною колодкою або наждачним папером.
5. Брелок остаточно шліфують і лакують.

Поміркуйте і створіть власні варіанти форми та оздоблення брелока.



Література

1. Громов Г. А., Солодовников Г. М., Черепашенцев Б. А. Деревообработка : навч. посіб. для учнів 10–11 кл. – 2-ге вид. / Г. А. Громов та ін. – Київ : Рад. шк., 1981. – 178 с.
2. Технологія деревообробного ремесла: навч. посіб. / За заг. ред. Л. В. Оршанського [кол. авт. : М. С. Курач, В. Ю. Цісарук та ін.]. – Тернопіль : ТзОВ «Терно-граф», 2012. – 500 с.
3. Ботвинников О. Д., Виноградов В. Н., Вишнепольський І. С. Креслення : підручн. для 8–9 кл. серед. загальноосвіт. шк. – 2-ге вид. / О. Д. Ботвинников та ін. – Київ : Рад. шк., 1990. – 224 с.
4. Коваленко В. И., Куленёк В. В. Объекты труда : 5 кл. : Обработка древесины и металла. Электротехнические работы : Пособие для учителя. – Москва : Просвещение, 1990. – 176 с.
5. Трудове навчання : Навч. посіб. для 6 кл. серед. шк. / В. М. Мадзігон, Г. Є. Левченко, А. І. Воловиченко та ін. – Київ : Рад. шк., 1990. – 191 с.
6. Трудове навчання : Пробний підруч. для 4 кл. серед. шк. / О. К. Бешенков, О. В. Васильченко, О. І. Іванов та ін. – Київ : Рад. шк., 1990. – 208 с.
7. Мадзігон В. М. Трудове навчання : Технічні види праці : Підруч. для 5 кл. загальноосвіт. навч. закл. / В. М. Мадзігон, Г. А. Кондратюк та ін. – Київ : Педагогічна думка, 2005. – 112 с.
8. Рихвк Э. В. Мастерим из древесины : Книга для учащихся 5–8 классов средней школы. – Москва : Просвещение, 1988.

Зміст

Вступ	3
Розділ 1. ОСНОВИ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА	
§ 1. Види конструкційних матеріалів. Деревина	5
§ 2. Властивості деревини. Вибір матеріалу для виготовлення виробу	11
Розділ 2. ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ВИРОБІВ ІЗ ДЕРЕВИНИ	
§ 3. Елементи графічної грамоти	18
§ 4. Процес розмічання заготовки	24
§ 5. Процес пиляння деревини	32
§ 6. Процес стругання деревини	39
§ 7. Процес розмічання і виготовлення шипового з'єднання	47
§ 8. Технологія оздоблення виробу з деревини	56
§ 9. Технологічні картки	67
Розділ 3. ОСНОВИ ТЕХНІКИ, ТЕХНОЛОГІЙ І ПРОЕКТУВАННЯ	
§ 10. Сучасні методи обробки деревини	90
§ 11. Методи проектування. Метод фокальних об'єктів	98
Розділ 4. ТЕХНОЛОГІЯ ПОБУТОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	
§ 12. Основи технології малярних робіт	107
§ 13. Маркування споживчих товарів	117
Виконай з дорослими	127
Література	140