



ВАЛЕРІЙ Левченко
ІГОР Шульга
ВІКТОРІЯ Шкатула
АЛЛА Романюк
ТЕТЯНА Максимова

ДЕРЕВИНОЗНАВСТВО З ОСНОВАМИ ЛІСОВОГО ТОВАРОЗНАВСТВА

Частина II:
Деревообробництво

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

МАЛИНСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

**ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ
ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ**

*Співробітникам
Житомирського меблевого комбінату,
виробничого деревообробного об'єднання
“Житомирдерев” присвячується*

ДЕРЕВИНОЗНАВСТВО З ОСНОВАМИ ЛІСОВОГО ТОВАРОЗНАВСТВА

*За редакцією кандидата сільськогосподарських наук,
доцента В. Б. Левченко*

ПІДРУЧНИК

Частина II: Деревообробництво

**Житомир
Вид-во ЖДУ ім. І. Франка
2023**

УДК 630*43
ББК 43.4
Л 47

*Підручник друкується за рішенням:
методичної ради Малинського фахового коледжу (м. Малин)
протокол № 7 від 14.04.2023 р.*

*методичної ради Житомирського агротехнічного коледжу (м. Житомир),
протокол № 5 від 06.04.2023 р.*

Рецензенти: **Калініченко Олександр Анастасійович**, доктор біологічних наук, професор, академік лісівничої академії наук України.
Орлов Олександр Олександрович, кандидат біологічних наук,
старший науковий співробітник Поліського філіалу
УкрНДІЛГА
ім. В. Г. Висоцького.

Автори: **Левченко Валерій Борисович**, кандидат с. - г. наук, доцент;
Шульга Ігор Володимирович, кандидат с. - г. наук, доцент;
Шкатула Вікторія Павлівна, кандидат економічних наук;
Романюк Алла Андріївна, спеціаліст вищої категорії,
викладач-методист, Заслужений працівник освіти України;
Максимова Тетяна Миколаївна, спеціаліст вищої категорії.

**Деревинознавство з основами лісового товарознавства.
Частина II: Деревообробництво.**

Л 47 Підручник для студентів спеціальності 205 «Лісове господарство» освітньо-професійного ступеня «фаховий молодший бакалавр», початкового рівня (короткого циклу) вищої освіти «молодший бакалавр», першого рівня вищої освіти «бакалавр. / За ред. кандидата с.-г. наук, доцента В. Б. Левченко: - Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2023 р. – 384 с., іл.

В підручнику вивчаються питання технічної придатності деревини основних лісоутворюючих порід до механічної обробки. Розглядаються питання якості деревини для деревообробної промисловості. Викладено сучасні наукові вектори в деревинознавстві, його роль у підготовці фахівців лісового господарства та деревообробної промисловості. Акцентується увага на основних ресурсозберігаючих технологіях, які застосовуються при виготовленні виробів з деревини.

Підручник складається з двох частин та орієнтований на фахівців деревообробної промисловості, лісового господарства, науковців, викладачів і студентів закладів вищої освіти.

**УДК 630*43
ББК 43.4**

©Левченко В. Б., 2023
©Шульга І. В., 2023
©Шкатула В. П., 2023
©Романюк А. А., 2023
©Максимова Т. М., 2023

З М І С Т

ПЕРЕДМОВА	5
1.1. Поняття про технологічний процес	6
1.2. Послідовність виготовлення столярно-будівельних виробів	12
1.3. Технологічна документація	13
1.4. Загальні вимоги до організації робочого місця	15
1.4.1. Робоче місце столяра	16
1.4.2. Робоче місце верстатника	19
2.1. Основи теорії різання деревини	21
2.1.1. Сутність процесу різання	23
2.1.2. Геометрія різця	23
2.1.3. Основні види різання деревини	26
3.1. Основні параметри, що характеризують процес різання	29
3.1.1. Швидкість різання і швидкість подачі. Рухи різання і подачі	29
3.1.2. Вплив різних чинників на зусилля різання	30
3.1.3. Чистота обробки поверхні деревини	30
4.1. Основні технологічні операції обробки деревини.	33
4.1.1. Розмічання деревини	33
4.1.2. Пиляння деревини	37
4.1.3. Стругання деревини	71
4.1.4. Фрезерування деревини	97
4.1.5. Довбання і свердління деревини	112
4.1.6. Точіння деревини	125
4.1.7. З'єднання деталей з дерева	141
4.1.8. Опорядження деревини лакофарбовими матеріалами	169
5.1. Технологія виготовлення традиційних виробів з деревини	196
5.1.1. Технологія виготовлення скриньки	198
5.1.2. Технологія виготовлення декоративної тарелі	205
5.1.3. Технологія виготовлення свічника	209
5.1.4. Технологія виготовлення рахви	215
5.1.5. Технологія виготовлення баклаги	219
5.1.6. Технологія виготовлення куманця	223
5.1.7. Технологія виготовлення декоративної вази	226
5.1.8. Технологія виготовлення бондарних виробів	229
6.1. Орнаментика декоративно-ужиткових виробів з деревини	255
6.1.1. Орнаментика контурного різьблення	273
6.1.2. Орнаментика яворівського різьблення	277

6.1.3. Орнаментика тригранно-виїмчастого різьблення	286
6.1.4. Орнаментика інкрустації	294
7.1. Декоративні техніки для оздоблення виробів з деревини	304
7.1.1. Плоске різьблення	304
7.1.2. Плоскорельєфне різьблення	321
7.1.3. Скульптурне (об'ємне) різьблення	327
7.1.4. Інкрустація	331
7.1.5. Розпис	343
7.1.6. Випалювання	361
ЛІТЕРАТУРА	371
ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК	381

ПЕРЕДМОВА

Деревина - один із незамінних та відновлювальних видів лісових ресурсів України. Її раціональне та невиснажливе використання є основним завданням сучасного екологічного ведення лісогосподарського виробництва. Складовою частиною лісогосподарської галузі України є переробка лісової сировини і раціональні, не виснажливі, енергоефективні, високопродуктивні, екологічно-безпечні технології деревообробництва. Зважаючи на особливості сучасного технологічного прогресу, перед деревообробництвом України стоїть завдання максимального підвищення ефективності деревообробки, виготовлення якісних виробів з деревини шляхом зниження собівартості та підвищення рівня товарності. На сьогоднішній день, раціональне, технологічне та ресурсо-ефективне деревообробництво дає змогу збільшити вихід товарної продукції з вітчизняної деревини шляхом зменшення енергетичних витрат, а також повним, екологічно-чистим та безвідходним її використанням. Деревина - це унікальний природний матеріал, що характеризується великою породною різноманітністю, доступністю для заготівлі, придатністю до обробки, особливою екологічністю. За своєю технологічною характеристикою, деревина як сировинний ресурс є досить легким, відносно м'яким щодо механічної обробки матеріалом. Вироби з деревини є практичними, естетичними, національно-самобутніми, відносно довговічними та досить стійкими до впливу зовнішніх факторів. Всі вони після проходження технологічної обробки крім естетичної насолоди є екологічно чистими, безпечними для життя та здоров'я їх споживачів.

Деревообробні виробництва відносять до категорії вторинної обробки деревини. В них в якості первинної сировини як правило використовують різні види пиломатеріалів, а саме: дошки (обрізні, не обрізні), брус, деревостружкові та деревоволокнисті плити, фанеру, шпон та інші. Всі вони є невід'ємною частиною лісопереробного комплексу, що здійснює своє виробництво шляхом безвідходної деревообробки.

Частина II: «Деревообробництво» підручника «Деревинознавство з основами лісового товарознавства», присвячена висвітленню існуючих інноваційних, ресурсозберігаючих деревообробних технологій, а також виготовленню високоякісних столярних виробів. В підручнику висвітлено технології виготовлення столярно-будівельних виробів, теоретичні та практичні питання деревообробки, технології виготовлення різних виробів з деревини, основи декоративної техніки для її інкрустації.

1.1. ПОНЯТТЯ ПРО ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС

Технологічним процесом називається низка послідовних взаємозв'язаних виробничих операцій, призначених для зміни форми чи властивостей (або того й іншого) різних конструктивних матеріалів. Технологічним процесом виготовлення будь-якого столярного виробу називається сукупність послідовних технологічних операцій, які виконуються задля отримання зі сировини (деревини) готового виробу.

Виготовлення будь-якого столярного виробу передбачає виконання окремих узгоджених технологічних операцій, які обов'язково здійснюються в певній послідовності. Наприклад, при виготовленні віконної рами треба додержуватися такої послідовності операцій: поперечне розпилювання дощок, поздовжнє розпилювання кінців дощок, стругання двох боків заготовок, фігурне стругання, зарізування шипів, довбання отворів тощо. Після цих операцій треба зачистити деталі, зробити попереднє складання, склеювання, провести витримку після склеювання й остаточне зачищення. Ці операції з виготовлення віконної рами можуть бути виконані як вручну, так і механічним способом. В обох випадках треба дотримуватися логічної та чіткої послідовності операцій. Крім цього, дотримання встановленого технологічного процесу забезпечує високу якість виробу та продуктивність, передбачені цим технологічним процесом.

За характером виробництва технологічні процеси поділяються на групи: механічні, хімічні та ін. Механічна обробка передбачає зміну форми матеріалів (сировини) без зміни їх складу, внутрішньої будови. Хімічні процеси навпаки пов'язані зі зміною складу оброблюваних матеріалів. Технологічний процес обробки матеріалів залежить від: використання комплексу видів обладнання, пристроїв, розмічальних, вимірювальних і робочих інструментів, за допомогою яких проводиться обробка; виду, кількості й якості деревних матеріалів, які обробляються; місця здійснення роботи; порядку та послідовності виконання технологічних операцій; часу, що відводиться на кожну операцію; розміщення робочих місць тощо.

Закінченою частиною технологічного процесу є *операція*, яку виконує на окремому робочому місці один робітник або група робітників. Частина операції, яку виконують, не змінюючи інструмент і не переставляючи оброблюваний матеріал у закріплювальному пристрої (лещатах, ваймах, струбцинах, верстаку та ін.), називається *переходом*. Отже, операція складається з послідовної низки переходів, аналогічно – технологічний процес містить операції, які здійснюються у певному доцільному порядку.

У сучасній промисловості технологічні процеси розроблюють, ґрунтуючись на наукових принципах технології сучасного виробництва. Тому технологічний процес не може бути незмінним, стабільним. У результаті науково-дослідницької роботи фахівців у тій чи іншій галузі промисловості та завдяки раціоналізаторським пропозиціям у технологію виробництва безперервно вносяться істотні зміни, які сприяють підвищенню продуктивності праці, покращенню якості виробів, економії матеріалів, трудових й енергоресурсів, зниженню собівартості й ін.

Існує чимало засобів покращення технології виробництва і передовсім це заміна ручної обробки матеріалів механічною й автоматизованою. Важливе значення мають зміна режиму роботи верстатів, раціоналізація та реконструкція робочих інструментів, заміна декількох переходів одним, застосування різних пристроїв, одночасна обробка кількох виробів і т. ін.

Як приклад зміни технологічного процесу наведемо механічну обробку деревини під час виготовлення меблів. Ще зовсім нещодавно у столярно-меблевих майстернях кожний майстер виготовляв певну річ: стіл, стілець, шафу – від початку до кінця. Одержавши пиломатеріал, він власноруч виконував усі необхідні операції: виготовлення й обробку деталей, монтаж виробу з цих деталей, завершальне опорядження виробу. Оброблювані деталі закріплювалися на столярному верстаку, а всі операції виконували здебільшого ручними різальними інструментами – рубанками, стамесками, долотами та ін.

На малих промислових підприємствах подекуди ще й досі зберігся порядок роботи, який вимагає від майстра вміння виконувати низку найрізноманітніших операцій. Однак все більше спостерігається поділ праці за технологічними операціями.

На великих сучасних деревообробних підприємствах обробно-заготівельні операції виконуються в окремих механізованих цехах кількома паралельними потоками. Усі деталі виробу виготовляються одночасно, за суміщеним графіком, після цього транспортуючими засобами надходять у зони (цехи, дільниці) складання. При такій організації виробництва підвищується продуктивність праці і разом з тим покращується якість та знижується собівартість готових виробів.

Незважаючи на різноманітність столярно-будівельних виробів, а також на наявність у цих výroбах значної кількості деталей, можна встановити основні стадії технологічного процесу: сушіння, розкрій, ручна чи механічна обробка, складання й опорядження. Відповідно до цих стадій на більшості підприємств з виготовлення столярно-будівельних виробів

функціонують такі цехи: розкрою, або прирізувальний, сушильний, машинної (механічної) обробки, складальний і лакофарбового опорядження.

Розкрій передбачає одержання з пиломатеріалів чорнових заготовок деталей потрібних розмірів. Ці чорнові заготовки виготовляються з припусками на сушіння й обробку. *Припуск* – це спеціальна добавка до номінальних розмірів деталей за кресленням, потрібна для того, щоб після обробки можна було отримати точні за розмірами деталі. Згідно зі стандартами встановлені припуски на обробку деталей за товщиною і шириною (для деталей листяних і хвойних порід) при вологості деревини – 15 %. Цей стандарт визначає лише норми припусків на стругання. При розкроюванні пиломатеріалів на заготовки вирізають частини з вадами деревини, які не допускаються в заготовках згідно з технічними умовами. У результаті, після розкрою одержуються чорнові заготовки, а також обрізки та тирса. Розкрій пиломатеріалів на чорнові заготовки є відповідальною операцією, де важливо економно витрачати деревину. Чим більше виходить деталей з певної кількості пиломатеріалів, тим більший буде відсоток виходу заготовок з пиломатеріалу.

Відсотком виходу деталей з пиломатеріалу є відношення об'єму одержаних чорнових заготовок до витраченого об'єму пиломатеріалів, помножене на сто. Наприклад, з 10 м^3 пиломатеріалів отримали $6,5 \text{ м}^3$ чорнових заготовок. Звідси, відсоток виходу чорнових заготовок становитиме $\frac{6,5 \cdot 100}{10} = 65\%$. Відсоток виходу чорнових заготовок на столярно-будівельні вироби залежатиме від якості пиломатеріалів. Наприклад, вихід чорнових заготовок з пиломатеріалів першого сорту становитиме 75 %, другого сорту – 60 %, третього сорту – 35 %. На вихід впливає правильне застосування припусків на сушіння й обробку, а також розміри заготовок. Коли заготовки невеликі за розмірами, то й вихід буде більший, коли ж розмір заготовок більший, тоді вихід буде менший. Великі припуски зменшують вихід деталей, а малі припуски можуть призвести до браку деталей у зв'язку з тим, що не буде можливості забезпечити точні розміри за кресленнями.

У практиці розкрою додержуються таких припусків на обробку: 1) по довжині для брусків на обидва кінці – 30 – 40 мм; 2) по ширині і товщині на кожний бік 2,5 – 3 мм. Крім припусків на обробку, також використовують припуск на жолоблення. При довжині деталей понад 1 м припуск на жолоблення становить 1 мм, при більших довжинах – 2 мм.

При виготовленні столярно-будівельних виробів також ураховуються припуски на приганняння виробу на місці встановлення. Припуски на приганняння встановлюються з розрахунку 2 – 3 мм на один бік. Наприклад, згідно з кресленням вертикальний брусок дверного полотна має розміри: 2000 x 100 x 44 мм, тоді встановлюються такі припуски:

Припуски на:	По ширині (мм)	По товщині (мм)	По довжині (мм)
жолоблення	1	1	—
стругання	5	5	—
приганняння	5	5	—
торцювання	—	—	30

Звідси, розмір чорнової заготовки становитиме 2030x111x50 мм при умові, що для заготовок використовуватимуться сухі пиломатеріали. В протилежному випадку враховуються припуски на усушку, величина яких залежить від породи деревини та товщини пиломатеріалів.

На відсоток виходу чорнових заготовок впливають також способи розкроювання, найпоширенішим з яких є поперечне розпилювання з подальшим поздовжнім розпилюванням одержаних кінців пиломатеріалів. Іншим широко застосовуваним способом розкроювання є такий, коли сухі пиломатеріали стругають, а тоді розмічають і розкроюють. Цей спосіб також дає високий відсоток виходу чорнових заготовок з пиломатеріалів, а корисний вихід деталей зростає в межах 12 %. При розкроюванні треба правильно використовувати відходи, переробляючи їх на дрібні деталі, що також підвищує відсоток виходу деталей. Із застосуванням нових раціональніших способів розкроювання досягають економного витрачання деревини.

Столярно-будівельні вироби виготовляють лише з сухої деревини, бо з вологої деревини вироби швидко псуються від гнилі. Крім того, деревина підвищеного відсотка вологості важко обробляється та погано склеюється. Тому чорнові заготовки бажано додатково просушити до відповідного відсотка вологості, який залежить від призначення виробів.

Сушіння деревини збільшує тривалість технологічного процесу, однак у зв'язку з застосуванням нових методів сушіння ці терміни скорочуються без погіршення якості виробів. При цих способах сушіння застосовуються нові режими сушіння, високі температури і підвищена вологість повітря (див. підрозділ „Сушіння деревини та надання їй певних властивостей”).

Правильної форми надають деталям в цехах машинної (механічної) обробки. На сучасних деревообробних підприємствах в таких цехах застосовується високопродуктивне технологічне обладнання – верстати, преси й інші машини здебільшого з механічною подачею деталей, що прискорює процес їх обробки. В основному застосовуються верстати з пасовою передачею обертального руху від електродвигунів на робочі органи, однак усе частіше електродвигуни з високою частотою обертання встановлюють безпосередньо на робочих валах, що підвищує продуктивність обладнання. Цьому ж сприяє широке використання різноманітних додаткових пристроїв та систем автоматизованого управління.

Обладнання в цехах механічної обробки деталей розміщується так, щоб забезпечити послідовність виконання операцій згідно з технологічним процесом. Тобто верстати розставляють так, щоб забезпечити прямолінійність руху деталей, не допускаючи зворотного руху, а також петлеподібних напрямів руху деталей під час їх обробки. Послідовність операцій в цеху механічної обробки залежить від форми деталей. В основному для більшості деталей процес обробки відбувається в такій послідовності: стругання деталей, торцювання за розміром по довжині, зарізування шипів, свердління отворів, профільна обробка та шліфування. У результаті механічної обробки отримують деталі, виготовлені за кресленням і цілком готові для складання. Після чого їх перевіряються за якістю і транспортують на проміжний склад готових деталей.

З проміжного складу деталі надходять до складального цеху. Процес складання деталей у готовий виріб є відповідальним та одним із завершальних етапів технологічного процесу. Складений виріб повинен відповідати кресленню та технічним умовам. Робітники, що виконують складальні роботи, повинні мати високу кваліфікацію. Сутність процесу складання полягає в тому, що всі деталі, які містить виріб, повинні бути міцно і щільно з'єднані між собою за допомогою столярних з'єднань і клею. Основними етапами складання столярних виробів вважаються: підготовка деталей до складання; попереднє складання без клею; остаточне складання на клею; витримка після склеювання; остаточне зачищення. На сучасних деревообробних підприємствах застосовують різні пристрої для механізації складальних робіт. Зокрема, при складальних роботах застосовується різноманітний електрифікований інструмент, що значно прискорює виконання операцій. При масовому виробництві складальні роботи виконуються безперервно-потоким способом, із застосуванням різних

видів конвеєрів. Запровадження конвеєризації значно підвищує продуктивність праці і зменшує кількість транспортних операцій, що виконуються вручну.

Опорядження є здебільшого завершальною операцією технологічного процесу (крім, упакування). Воно захищає вироби від впливу зовнішніх умов – вологості, температури тощо. Крім цього опоряджені вироби менше забруднюються та естетично привабливіші. Поверхні столярно-будівельних виробів з деревини хвойних порід опоряджуються здебільшого малярним способом, який полягає в їх покритті непрозорими плівками (барвниками, фарбами та. ін.). При опорядженні малярним способом закривається не тільки текстура деревини, а й всі дефекти на поверхні виробів, продовжується термін експлуатації. Продукція з твердолистяних порід дерев опоряджується в основному прозорими лаками і політурами. Добраякісне опорядження робить виріб красивим й водночас захищає його від псування.

Раціонально побудовані технологічні процеси зменшують витрати часу на виготовлення одиниці виробу та підвищують якість обробки деталей і виробу в цілому. В сучасному виробництві раціонально побудовані технологічні процеси максимально механізовані, а кількість ручних операцій дедалі зменшується.

Виникає здавалося слушне питання: для чого вивчати прийоми обробки деревини ручними інструментами? Широка механізація обробки різних матеріалів, зокрема й деревини, по-перше, зовсім не виключає необхідності застосовувати в окремих випадках, особливо під час складальних робіт, ручні інструменти; по-друге, використання ручних інструментів, знання прийомів виконання ручних операцій сприяє розвитку загальнотрудових умінь, усвідомлення цінності ручної праці. Крім цього, порівнюючи, наприклад, стрічкову пилу з лучковою, дискову з поперечною, стругальний верстат з рубанком, свердлильний верстат з електродрилем тощо пізнається принцип роботи та будова деревообробного обладнання, простежується зв'язок між робочою машиною і знаряддями ручної праці.

1.2. ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИГОТОВЛЕННЯ СТОЛЯРНО-БУДІВЕЛЬНИХ ВИРОБІВ

Столярно-будівельні вироби виготовляють у такій послідовності: підготовка до роботи, заготовка деталей, розмічання, обробка деталей, попереднє складання (без клею), зачищення, кінцеве складання, опорядження. Коротко розглянемо сутність цих технологічних операцій.

Підготовку до роботи розпочинають з ознайомлення з кресленням виробу та його окремих деталей. З креслення отримують відомості про призначення столярно-будівельного виробу, матеріали, необхідні для його виготовлення, форму та розміри деталей, способи з'єднання деталей у виріб, види опорядження виробу тощо. На кресленнях й ескізах вказують: графічне зображення деревних матеріалів, розміри граничні відхилення і посадки та ін. Після ознайомлення з кресленням складаються технологічні карти, в яких зазначається послідовність виготовлення деталей і виробу в цілому. За допомогою технологічних карт добирають матеріал, інструмент, обладнання і пристосування, необхідні для здійснення технологічних операцій.

Заготовка деталей. Заготовки випилюють на круглопилкових верстатах і за допомогою ручних лучкових пилок або столярних ножівок. Короткі деталі (250 – 300 мм) виготовляють із заготовки довжиною 760 – 1250 мм. Спочатку струганням надають заготовці точних розмірів, а потім розрізають її на деталі необхідної довжини. Широкі заготовки виготовляють із кількох дощок (ділянок), які потім склеюють в щити необхідного розміру.

Розмітка деталей. Обробку деталей виконують за розміткою. На проструганій заготовці розмічають довжину деталей, шипи, гнізда та інші елементи з'єднання деталей між собою, а також пази, чверті та ін.

Обробка деталей містить виконання намічених шипів і гнізд (вушок), фрезерування профілів і пазів, заокруглень тощо. Спочатку обробляють деталі, які мають вушка і гнізда, тому що підігнати шипи до гнізд легше, ніж витримати розміри самих гнізд.

Попереднє складання виконують без клею. Виготовлені деталі складають у складальні одиниці, а потім – у виріб. Перевіряють правильність і щільність усіх з'єднань виробу. Якщо деталі мають різні розміри, то спочатку з'єднують великі за розмірами деталі, а потім до них приєднують менші.

Зачищення. Перед виконанням кінцевого складання, деталі зачищають, бо у процесі їх обробки та попереднього складання вони забруднюються. Розібрані після попереднього складання деталі простругують, знімаючи дуже тонку стружку. Зачищають тільки ті поверхні, які не можна обробляти в готовому виробі. У місцях, де неможливо стругати рубанком, застосовують циклю.

Кінцеве складання. Після зачищення деталі складають у виріб на клею. Намащують клеєм елементи з'єднань так, щоб залишки клею як можна менше виступали на поверхню виробу. Після склеювання виріб необхідно знову зачистити, пришліфувати.

Опорядження – це кінцева операція при виготовленні виробів із деревини, яка містить два етапи: підготовку поверхні виробу до опорядження (шліфування, шпаклювання) та безпосередньо – опорядження (покриття барвниками, антисептиками, фарбами, лаками, політурами та ін). Деякі деталі виробу, а іноді й усі деталі складного виробу опоряджують до складання.

1.3. ТЕХНОЛОГІЧНА ДОКУМЕНТАЦІЯ

Для того, щоб забезпечити якість продукції, не порушувати встановленого технологічного процесу, слід користуватися технологічною документацією. До основної технологічної документації належать: рисунки (креслення), технічні умови, технологічні картки і наряди.

Рисунок (креслення) містить точне зображення форми, а також розміри столярно-будівельного виробу. Важливо уміти добре читати рисунок: за рисунком виконується заготовка деталей, їх обробка, складання і приймання вже готового виробу. Рисунок дає змогу повністю уявити форму і розміри виробу, а також його окремих вузлів і деталей. Рисунок складається із загального вигляду виробу, окремих розрізів і вузлів, крім того, креслять й окремі деталі виробу.

Технічними умовами називається документ, в якому наводяться основні вимоги до виготовлюваного виробу. Звичайно в технічних умовах зазначають породу, з якої може виготовлятися виріб, вологість матеріалу, яка може бути допущена у виробі, вимоги до конструкції виробу, характер зовнішнього опорядження, а також зазначаються дефекти, що можуть бути допущені у виробі. За технічними умовами здійснюється виготовлення, а також приймання вже готового якісно виготовленого виробу, тому кожен повинен добре знати технічні умови на виготовлення виробу. На великих та

середніх підприємствах з виготовлення столярно-будівельних виробів проводиться систематичний інструктаж працівників щодо чіткого дотримання технічних умов, які запобігають виникненню бракованої продукції. Профілактика браку та контроль за виконанням технічних умов покладається на працівників відділів технічного контролю.

Наряд також належить до технологічної документації і видається працівникам для виконання будь-якої роботи. Виданий наряд свідчить про те, що ця робота дійсно доручена конкретному працівникові. Після закінчення роботи в наряд записується кількість виробів або окремих деталей, що були виконані під час роботи. За нарядом робляться розрахунки за виконану роботу. У наряді зазначається назва роботи, розряд роботи, норма часу та розцінка. У графі „Назва роботи” записується докладна назва операції або виду виконуваних робіт. У графі „Норма часу” зазначається норма на виконання операції в годинах і хвилинах. У наряді може також зазначатися норма виробітку, тобто кількість виробів або деталей, які треба виготовити за робочу зміну. У графі „Розцінка” зазначається вартість виконання операції чи одиниці будь-якої роботи. У графі „Розряд роботи” зазначається, до якого розряду за складністю належить певна робота. Звичайно роботи відповідних розрядів доручають також робітникам, кваліфікація яких або відповідає розрядові роботи, або не набагато різниться від цього розряду. Нарядна система обліку виконуваної роботи використовується на всіх відрядних роботах. Більшість робіт на підприємстві оплачується за відрядною системою оплати. Своєчасно виданий наряд дає змогу працівникові ознайомитися з розцінками за виконану роботу та стимулює підвищення продуктивності праці.

У *технологічній карті* зазначається порядок виконання технологічних операцій обробки деталей. Послідовність обробки деталей залежить від її конструкції, а також вимог до якості обробки. Проектуючи технологічний процес, зважають на наявність обладнання, необхідного для виконання роботи. Наприклад, при механічній обробці деталей шипи виконують на спеціальному шипорізному верстаті, коли ж його не буде, ця технологічна операція проводиться на фрезерному верстаті, а торцювання – на торцевому верстаті. Неправильна послідовність виконання операцій може призвести до виникнення браку або збільшеної витрат часу на виготовлення одиниці продукції. Порушення порядку обробки деталей за технологічними картками вважається порушенням технологічної дисципліни. Форма технологічної карти містить: назву виробу; чистові розміри; назви й ескізи

деталі; кількість деталей на виріб; назви матеріалу; розмір заготовки; сортність та ін.

1.4. ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОЧОГО МІСЦЯ

Робоче місце – це певна частина виробничої площі, призначена для одного робітника або групи (бригади) й обладнана устаткуванням і засобами технологічного оснащення (пристроями та інструментами) для виконання технологічних операцій.

Правильно організоване робоче місце – основа високопродуктивної праці при найменшій витраті зусиль і часу. До організації робочого місця ставляться такі основні *вимоги*:

- перед початком роботи робоче місце повинно бути старанно підготовлене, інструменти і пристрої перевірені й розташовані у потрібному та зручному для роботи порядку;
- на робочому місці тримають лише предмети, потрібні для виконання того чи іншого завдання;
- усі предмети, які беруть під час роботи лівою рукою, розміщують ліворуч, а правою – праворуч;
- часто використовувані предмети кладуть ближче до виконавця, а рідко використовувані – далі, але не більше ніж на відстані витягнутої руки;
- кожен предмет повинен мати своє постійне місце, інструменти не можна класти один на одного або на металеві предмети;
- креслення та іншу технічну документацію треба розміщувати на рамках і кріпити для зручності над верстаком (верстатом);
- після закінчення роботи робоче місце старанно прибирають, інструменти та пристрої протирають, перевіряють і кладуть на відведене для них місце;
- оброблені заготовки та виготовлені вироби прибирають на призначені місця.

Технологічну обробку деревини проводять на спеціально обладнаних робочих місцях, де створюють організаційно-технічні умови для успішної праці. Робочий одяг добирають відповідно до вимог організації безпеки праці і виробничої гігієни. При необхідності він доповнюється індивідуальними захисними предметами (фартухами, рукавицями, наруківниками) залежно від характеру виконуваної роботи.

Заготовки й інструмент на робочому місці розміщують в зоні витягнутої руки. Інструмент постійного користування, який застосовують в

роботі часто, розміщують ближче до себе. У зоні робочого місця ніщо не повинно утруднювати виконання робочих рухів корпусу, рук, ніг, голови.

На ефективність роботи впливає зручна робоча поза, чіткість рухів. Зайві рухи корпусу, рук і ніг людини, викликані неправильним плануванням робочого місця, є причиною передчасної втомленості працюючого. І навпаки, оптимальна робоча поза, раціональна організація робочого місця, правильний режим праці та відпочинку сприяють підвищенню продуктивності праці.

Вибір робочої пози визначається величиною робочого простору. Так, при положенні стоячи він більший і людина може вільно рухатися в робочій зоні. Важливе значення має темп роботи – його оптимальність забезпечується передовсім раціональним чергуванням робочих рухів і мікропауз, умілим розчленуванням трудових операцій та прийоми та дії. Занадто підвищений чи занижений темп роботи негативно впливає на точність рухів, увагу і загальну працездатність працюючого.

Темп трудової діяльності людини ґрунтується на фазах закономірних змін працездатності людини: перша фаза – втягування в роботу, яке характеризується зростаючою працездатністю; друга – відносною стійкістю високої працездатності; третя фаза – зниження працездатності (внаслідок стомлення). Тому темп роботи бажано змінювати відповідно до психофізіологічних можливостей людини. Щоб підтримати рівень працездатності, треба робити короткочасні перерви для відпочинку працюючого.

Робоче місце повинно бути рівномірно освітлене. Важливу роль відіграє правильне пофарбування виробничих приміщень та устаткування. Для деревообробних цехів рекомендують такі кольори: стеля – світло-блакитна; стіни: нижня частина на висоті до 2 м – м'якого зеленого кольору; верхня – кремова; підлога – світло-сіра.

1.4.1. Робоче місце столяра

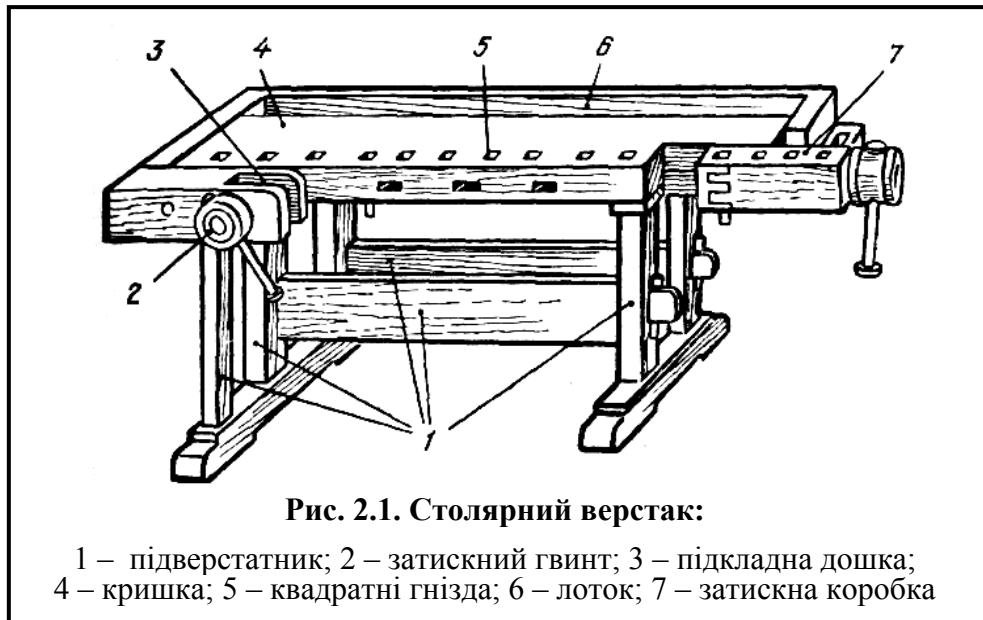
Робоче місце столяра, який здійснює обробку деревини, виготовляючи та складаючи деталі у виріб, обладнують верстаком і потрібними для цієї роботи пристроями. Висота верстака повинна відповідати зростові робітника. Якщо верстак низький, робітникові доводиться працювати у зігнутому положенні, що призводить до швидкої стомлюваності. Якщо верстак занадто високий, то робітникові доводиться витягувати руки, що також пришвидшує стомлюваність.

Підбирають верстак за зростом таким чином: працюючий стає біля верстака та спирається на нього долонями; якщо у випрямленому стані працюючий легко спирається на верстак, то цей верстак підходить йому по висоті. Коли роботу виконують стоячи, для звільнення м'язів рук і тулуба від надмірного напруження хребет повинен зберігати пряме положення, тулуб має бути зігнутий у кульковому суглобі, нога – дуже слабко в гомілковостопному. Це запобігає викривленню хребта, груди і живіт не здавлюються, дихання і кровообіг вільні.

Робоче місце, крім верстака, комплектують набором різального, вимірного та допоміжного інструменту. Доцільно оснащувати робочі місця також різним допоміжним обладнанням (запобіжними і сигналізаційними пристосуваннями, пристроями для видалення відходів, складання заготовок і деталей тощо).

Основним обладнанням робочого місця, призначеного для обробки деревини ручним та електрифікованим інструментом, є столярний верстак (рис. 2.1). Верстак складається з підверстатника 1 і кришки 4. Підверстатник звичайно виготовляють з м'яких, малоцінних порід деревини. Конструктивно він може бути виконаний у вигляді стояків із стяжками або як шафа-тумба, в якій розміщують інструмент і дрібний інвентар.

Кришку верстака виготовляють з добре висушених твердих порід дерев (дуб, бук, ясен) або з деревини берези. Вона складається з дошки 60 – 70 мм завтовшки та 400 – 500 мм завширшки, по периферії обв'язаної брусками, переднього затискного гвинта 2 з підкладною дошкою 3 та задньої затискної коробки 7. Уздовж передньої кромки дошки та в передньому бруску задньої затискної коробки з кроком 100 мм виконані наскрізні квадратні гнізда 5, призначені для встановлення дерев'яних або металевих затискачів – клинків або гребінок, що виконують роль упорів для затискання оброблюваного на верстаку матеріалу в горизонтальному положенні. Клинок тримає в гнізді плоска пружина, прикріплена до його бічної поверхні. На неробочій частині кришки в лотку 6 під час роботи тримають дрібний інструмент.



При обробці заготовок у вертикальному положенні їх затискають переднім затискним гвинтом або задньою затискною коробкою в горизонтальному положенні „на ребро” – переднім гвинтом. Довгі заготовки закріплюють на верстаку за допомогою костилів. До верстака також додається: верстакова підставка з рухомим упором, призначена для підтримання великих заготовок; дві струбчинки для кріплення оброблюваних заготовок на верстаковій дошці; розпилювальне стусло. Ці пристрої, а також пилки і фуганок розміщують на підверстатнику.

При виконанні столярних робіт застосовують різні інструменти, які поділяються на основні й допоміжні. До основних інструментів належать, наприклад, пилки, рубанки, долота, стамески та ін. Основні робочі інструменти та прийоми їх використання, а також робота на деревообробних верстатах розглядатиметься в наступних розділах, присвячених окремим технологічним операціям обробки деревини.

Щодо допоміжних інструментів, то найбільш використовуваними є:

1) киянка – дерев’яний молоток з плоскою або круглою головою; призначений для нанесення ударів по ручці долота або стамески; кругла (бочкоподібна) киянка має найбільший діаметр 120 мм, діаметр торців 80 мм, висоту 180 мм і довжину рукоятки 390 мм;

2) викрутка – інструмент, який застосовують для загвинчування та відгвинчування шурупів і гвинтів, що мають головку з прорізами (одинарними або подвійними перпендикулярно розташованими шліцами); розмір робочої частини викрутки за шириною і товщиною повинен відповідати розмірові шліцьової канавки на головці шурупа;

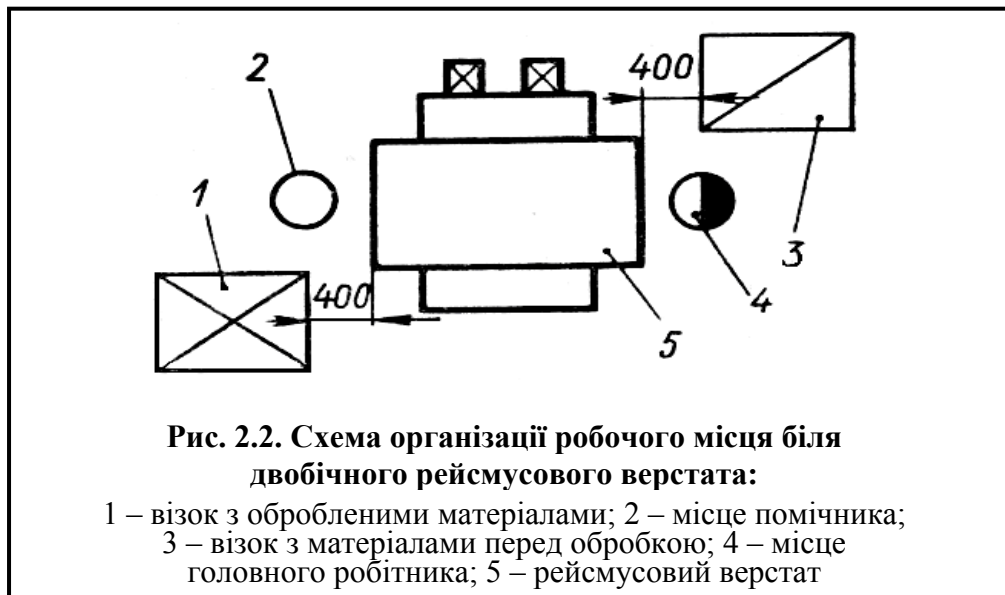
3) напилки – використовуються для зачищення непрямолінійних поверхонь, а також поверхонь, недоступних для обробки іншими інструментами; використовуються для обробки матеріалів з твердих листових порід;

4) обценьки призначені для витягання цвяхів і шпильок; на одній з ручок може бути проріз для витягання дрібних цвяхів.

1.4.2. Робоче місце верстатника

Однією з основних умов правильної організації праці на робочому місці верстатника є раціональне розміщення технологічного обладнання, що дає змогу виключити непотрібні рухи для піднімання, передавання і переміщення матеріалів, заготовок, деталей, інструменту тощо. Усі робочі рухи важливо виконувати найкоротшим шляхом і зводити їх по можливості до рухів рук. Потребу повертати або нахилити тулуб слід усунути або довести до мінімуму. Матеріали і пристрої розміщують відповідно до черговості виконуваних робітником операцій. Часто використовувані предмети розташовують якнайближче до місця обробки. Матеріали або інструменти, які треба брати обома руками, розміщують з того боку верстата, де під час роботи перебуває робітник.

Схема організації робочого місця верстатника, який обслуговує двобічний рейсмусовий верстат, представлена на рис. 2.2.



Крім раціонального обладнання робочого місця і правильного розміщення на ньому окремих пристроїв, важливо забезпечити утримання його в зразковому вигляді. Для цього слід дотримувати таких основних правил:

- перед роботою перевіряти готовність устаткування;
- постійно підтримувати порядок на робочому місці;
- працювати лише якісно загостреним інструментом;
- періодично перевіряти нагрівання підшипників і двигунів верстата, контролювати стан приводних пасів і перевіряти справність механізмів;
- видаляти стружку, отриману під час обробки, захищати вимірювальні інструменти від забруднення пилом і тирсою; своєчасно змащувати механізми та вузли технологічного обладнання;
- після завершення роботи очистити обладнання та інструменти, скласти пристрої та інструменти на місце зберігання.

Контрольні запитання

1. Що називається технологічним процесом і від чого він залежить?
2. Що називається операцією та переходом?
3. Що таке припуск на обробку?
4. Що таке відсоток виходу деталей з пиломатеріалу та від чого він залежить?
5. Назвіть основні стадії виготовлення столярно-будівельних виробів?
6. Що належить до основної технологічної документації?
7. Що таке технічний рисунок і креслення та яка між ними різниця?
8. Що таке технічні умови та наряд (обґрунтуйте їх важливість для виробництва)?
9. З якою метою розробляють технологічні карти?
10. Що таке робоче місце та які вимоги ставляться до нього?
11. З яких основних частин складається столярний верстак?
12. Які чинники впливають на правильну організацію робочого місця верстатника?
13. Яких основних правил слід дотримуватися при роботі на деревообробному обладнанні?

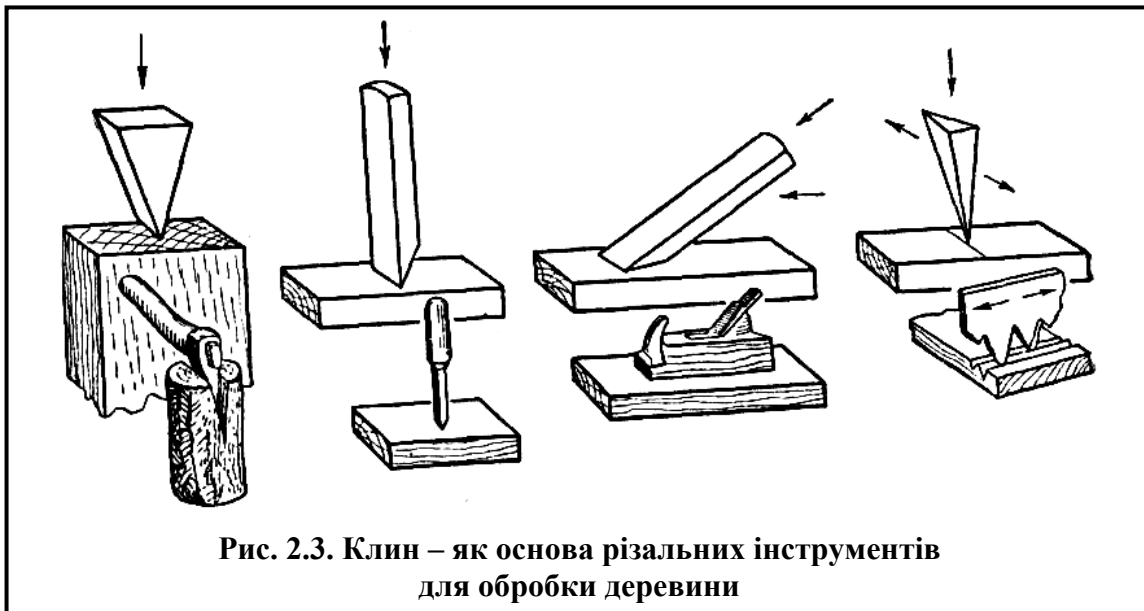
2.1. ОСНОВИ ТЕОРІЇ РІЗАННЯ ДЕРЕВИНИ

Вироби з деревини виготовляють, обробляючи круглий ліс або пиломатеріали, змінюючи їх форму, розміри та зовнішній вигляд. Якщо хімічні властивості деревини залишаються без змін, таку обробку називають *механічною*.

Механічна обробка деревини містить низку технологічних операцій: різання, розколювання, пресування, склеювання тощо, які виконуються за допомогою ручних та електрифікованих інструментів або на спеціальних деревообробних верстатах. На промислових підприємствах ручна обробка деревини майже повністю замінена механізованою, тому ручні інструменти застосовуються здебільшого під час монтажно-складальних операцій.

Основним процесом механічної обробки деревини є *різання* в його найрізноманітніших формах – пиляння, стругання, довбання, свердління, фрезерування. Ці операції виконуються за допомогою досить різноманітних за формою, зовнішнім виглядом і призначенням різальних інструментів. Процес різання полягає в тому, що з оброблюваного матеріалу вилучають його частину в певному напрямі та певної товщини з метою отримання потрібної форми деталі. Різальний інструмент, з допомогою якого обробляють деревину, називається *різцем*; він має клиноподібну форму. Частина матеріалу, що знімається у процесі різання, перетворюється в стружку.

Однак, яке б не було призначення інструменту, якою б оригінальною не була його форма, робочу частину – *різець* – завжди виготовляють у вигляді *клина* (рис. 2.3). Тобто, клин – це конструктивна особливість усіх різальних інструментів для обробки деревини. Залежно від призначення інструменту може змінюватися кут загострення різця, кут нахилу відносно оброблюваної поверхні, напрям руху під час різання тощо, однак основою будь-якого різального інструменту залишається клин.



Для кожного інструменту встановлено певний кут загострення різця та його положення відносно оброблюваної поверхні деревини. При їх порушенні інструмент або зовсім не працює, або працює погано. Ось чому, перед тим, як ознайомлюватися з прийомами механічної обробки деревини, слід навчитися правильно під необхідним кутом загострювати фаску різця. Початківцям під час заточування інструментів рекомендується користуватися спеціальними пристроями, які фіксують їх положення відносно поверхні бруска або електроточила.

Щоб перевірити кут загострення, з дерева або м'якого металу (цинку, алюмінію, міді) виготовляють шаблон. Набувши досвіду, таким шаблоном можна не користуватися. Положення різця під час роботи так само має бути визначеним. У багатьох інструментів воно фіксується за допомогою особливих пристроїв. Так, у рубанках усіх видів нахил різця визначається прорізом у колодці, а випуск різальної грані фіксується клинком. Про значення цих пристроїв можна судити, порівнюючи роботу стамескою і рубанком. Зняти рівну стружку стамескою, положення якої регулюють лише рукою, можна лише після тривалого тренування, а рубанком навіть працівник з невеликим досвідом може зняти стружку на задану глибину. Порівнюючи роботу цими інструментами, можна зрозуміти, яке значення мають напрямні і регулювальні пристрої у будь-якому верстаті для механічної обробки деревини. Ці пристрої встановлюють певні норми роботи виконавчого механізму: регулюють глибину різання, ширину захвату матеріалу різцем, напрям і швидкість переміщення оброблюваної деталі і різця тощо. Знання основ теорії різання деревини дозволяють

ефективно використовувати різальні інструменти та деревообробне обладнання.

2.1.1. Сутність процесу різання

У результаті механічної обробки деревини з лісо- та пиломатеріалів отримують деталі та вироби певних форм і розмірів.

Найпоширенішим видом обробки деревини є різання. *Різанням* називають процес механічної обробки, при якому порушується зв'язок між частинками деревини у чітко заданому напрямі, коли оброблюваний матеріал розділяється на частини з утворенням стружки або без неї. Різання є наслідком заглиблення в деревину клиноподібного різця, який, переміщуючись за певною траєкторією, перерізує волокна деревини. Різання з утворенням стружки відбувається при таких процесах, як пиляння, стругання, фрезерування, свердління, довбання і шліфування. Прикладом процесу різання без утворення стружки може бути різання листів шпону ножицями.

2.1.2. Геометрія різця

Як зазначалося вище, основним елементом деревообробних інструментів є клиноподібний різець, який характеризується формою, кутовими і лінійними параметрами. *Геометрією різця* називають його форму та сукупність лінійних і кутових розмірів. Різець, що має форму клина складається з таких *елементів* (рис. 2.4, а): 1) передньої грані – поверхні $oo'm't$, якою у процесі різання сходиться стружка; 2) задньої грані – поверхні $oo'n'n'$, повернутої в бік площини різання; 3) бічних граней $тоо$ та $t'o'n'$, які обмежують різець по ширині; 4) грані різця, перетинаючись, утворюють кромки; головна різальна кромка (лезо) oo' утворюється перетином передньої і задньої граней; бічні кромки поділяються на передні $от$ і $o't'$ (утворюються в результаті перетину передньої грані з двома бічними) і задні $он$ і $o'n'$ (перетин задньої грані з бічними).

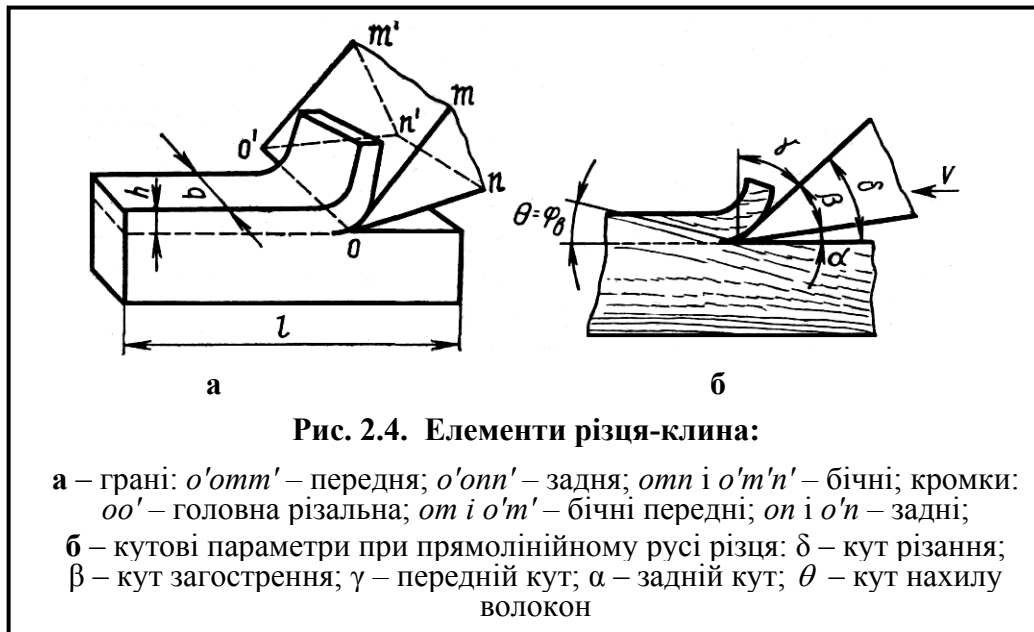
Під час переміщення різця відносно заготовки між його гранями і площиною різання утворюються кути, які також належать до геометричних елементів різця. Зображення *кутів* різця-клина представлено на рис. 2.4, б:

β – кут загострення – утворюється передньою і задньою гранями різця;

α – задній кут – лежить між задньою гранню і площиною різання;

δ – кут різання – лежить між передньою гранню різця і площиною різання; кут різання дорівнює сумі заднього кута і кута загострення, тобто визначається за формулою: $\delta = \alpha + \beta$;

γ – передній кут – лежить між передньою гранню різця і площиною, яка проходить через лезо перпендикулярно до площини різання.

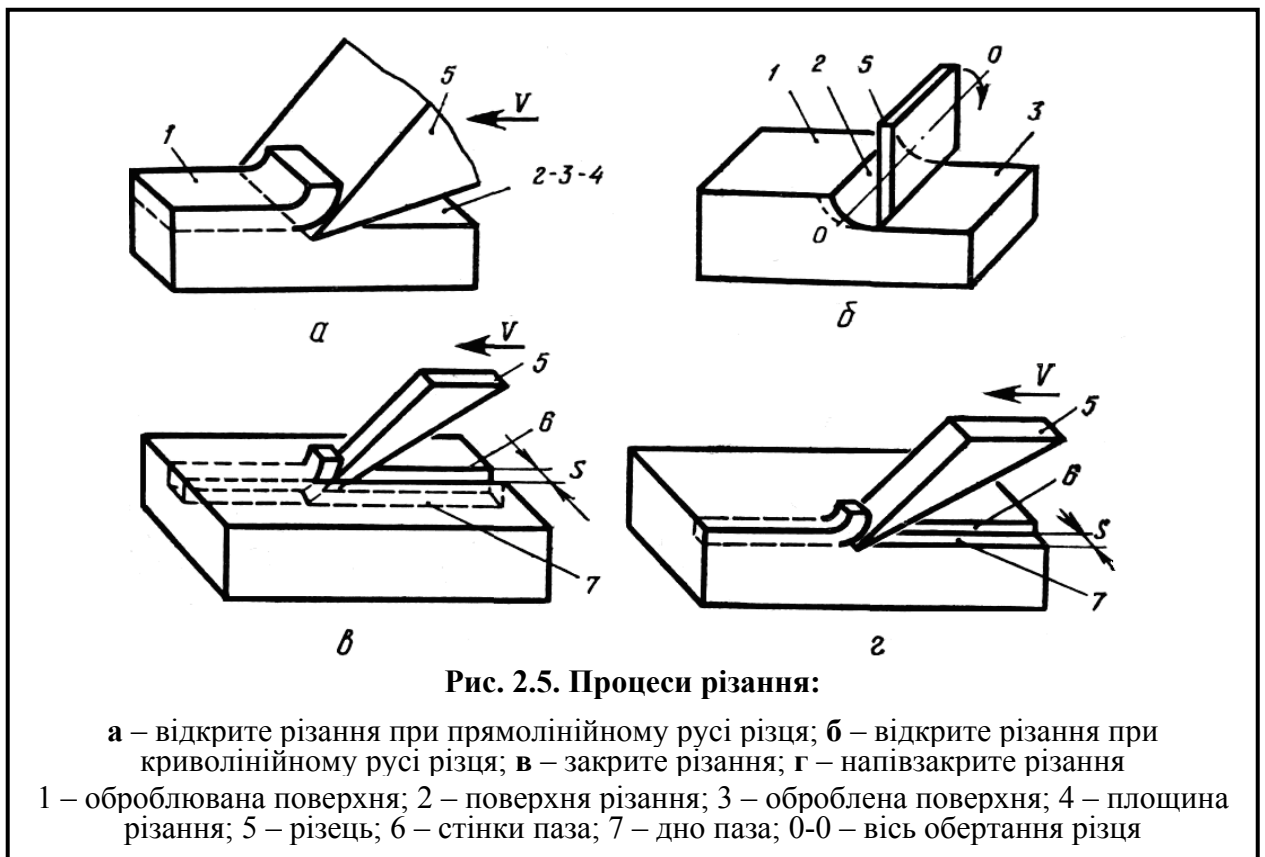


Передній кут і кут різання зв'язані між собою такою рівністю:

$$\delta + \gamma = 90^\circ.$$

У практиці механічної обробки трапляються випадки, коли кут різання δ більший ніж 90° , тоді передній кут γ – від'ємний.

Розглядаючи процес різання, на заготовці, яка обробляється розрізняють такі *поверхні*: 1) та, що оброблюється, з якої знімають одну або декілька стружок; 2) оброблену, яку отримують у результаті зняття однієї або декількох стружок; 3) поверхню різання, що утворюється на заготовці різальною кромкою різця.



Коли різець рухається прямолінійно, оброблена поверхня і поверхня різання збігаються (рис. 2.5, а); при різанні обертовим різцем (рис. 2.5, б) такого збігу немає. Поверхня різання 2 в цьому разі криволінійна і є перехідною між оброблюваною поверхнею 1 та обробленою поверхнею 3.

При роботі обертовим різцем вводиться поняття *площина різання*, під якою розуміють площину, що проходить через різальну кромку різця дотично до поверхні різання. При прямолінійному русі різця площина різання, поверхня різання й оброблена поверхня збігаються.

Стружка – це частина матеріалу, що знімається за один прохід різця; вона характеризується формою і лінійними розмірами: товщиною – h та шириною – b (див. рис. 2.5).

За своїми властивостями деревина не є суцільним тілом, бо має чимало порожнин, що призводить до значних деформацій у процесі різання. Тому в стружці розрізняють номінальні та фактичні розміри. Номінальна довжина стружки l є відстанню, яку проходить різальна кромка різця у межах поверхні різання. Фактична довжина стружки звичайно менша від номінальної внаслідок поздовжньої усадки. Номінальна ширина стружки b – це відстань між лініями перетину бічних поверхонь стружки з поверхнею різання. Фактична ширина стружки може бути більшою від номінальної внаслідок поперечного розширення стружки. Номінальна товщина стружки h – це відстань між попередньою і наступною поверхнями різання, виміряна по прямій, перпендикулярній до наступної поверхні. Фактична товщина

стружки звичайно більша від номінальної внаслідок поперечного потовщення. Для розрахунків режимів різання беруть номінальні розміри стружки.

2.1.3. Основні види різання деревини

У процесі різання в контакт з деревиною може бути одна або декілька різальних кромки різця. Залежно від кількості різальних кромки, які беруть участь у процесі обробки, розрізняють відкрите, закрите і напівзакрите різання (рис. 2.6).



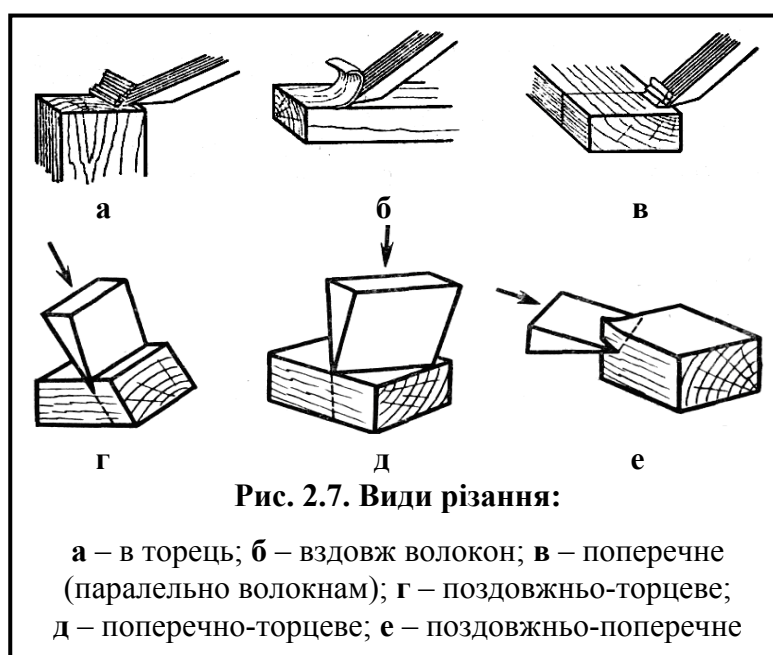
Рис. 2.6. Види різання залежно від кількості різальних кромки

При відкритому різанні у роботі бере участь лише головна різальна кромка (лезо) різця. Це відбувається, коли ширина різця більша від ширини оброблюваної деталі, тому бічні різальні кромки у процесі різання участі не беруть. При закритому різанні у роботі беруть участь усі три різальні кромки різця, включаючи головну та дві бічні. Це відбувається тоді, коли ширина різця менша від ширини оброблюваної деталі. Напівзакрите різання характерне тим, що в роботі беруть участь дві різальні кромки – головна й одна з бічних.

Відомо, що деревина не є однорідним матеріалом, її будова і властивості в різних напрямках відносно волокон неоднакові, тому важливим у процесі різання деревини є орієнтація волокон щодо напрямку різання. Залежно від напрямку різання відносно напрямку волокон виділяють три основні види різання: поздовжнє, торцеве і поперечне (рис. 2.6).

При різанні в торець (рис. 2.7, а) лезо різця пересувається в площині, перпендикулярній до напрямку волокон деревини. Це найважчий спосіб обробки деревини; стружка утворюється дрібна, розсипчаста; різець долає значний опір, при цьому в оброблюваного відрізка дошки можуть відколюватися краї.

При різанні вздовж волокон (рис. 2.7, б) лезо різця пересувається паралельно поздовжньому напрямку волокон деревини. Різець, що рухається вздовж волокон, внаслідок косошарості деревини, частину їх відщеплює, а частину перерізує. Стружка відщеплюється внаслідок її пружності. Чим менший відщеп, тим більш гладенькою буде поверхня оброблюваної деревини. Щоб зменшити відщеп, треба правильно закріплювати деталь, тобто волокна мають спрямовуватися від різальної кромки вниз (під різець), а не догори. Лише у цьому разі вони перерізуюватимуться. Якщо різальний інструмент рухається у протилежному напрямі, відщеп може бути досить великим, стружка при цьому буде сколюватися, а не зрізатися. Вузкий проріз у подошві рубанка також значно зменшує відщеп.



У рубанка для чистової обробки різець роблять подвійним: на ньому додатково закріплюють залізко-горбатик, яке ламає стружку, коли вона лише починає підніматися поверхнею різця. Пружність стружки порушується, тому відщеплювання не відбувається.

При обробці деревини уперек волокон (рис. 2.7, в) різець рухається в площині, перпендикулярній до напрямку волокон, а різання відбувається в площині, паралельній напрямку волокон. У цьому випадку різець долатиме найменший опір, однак оброблювана поверхня стає нерівною, бо різець начебто вириває частину волокон.

При прямошаруватій будові деревини спостерігаються ці три головні випадки різання в чистому вигляді, коли обробляється деревина ручним способом. Але здебільшого деревина не має прямошаруватої будови, тому на практиці зустрічається обробка з мішаним різанням, де є елементи всіх

трьох головних випадків різання. Отже мішане різання – це складний вид різання під кутом до напрямку волокон, яке поділяється на поперечно-торцеве, поздовжньо-торцеве і поздовжньо-поперечне (рис. 2.7, г, д, е).

Прикладом мішаного різання є обробка деревини обертовими різцями (фрезами) на деревообробних верстатах. Ці види різання є перехідними та характеризуються тим, що між вектором швидкості різання і напрямом волокон утворюється кут φ , який називається кутом перерізування волокон або динамічним кутом зустрічі. Динамічний кут зустрічі – величина не стала. Так, у процесі роботи обертовим інструментом, коли лезо різця описує криву, кут невинно змінюється під час руху. На фугувальних, рейсмусових верстатах зміна кута незначна внаслідок, адже обробляється тонкий шар деревини (2 – 8 мм). При пилянні дисковими пилами кут змінюється значно більше.

Зусилля, з якими різець діє на деревину, залежить від опору різання; воно витрачається на зминання деревини, на відрив стружки, а також на подолання сил тертя. При різанні деревини в торець потрібне зусилля в 4 – 6 раз більше, ніж при різанні впоперек волокон, а при поздовжньому різанні в 2 – 3 рази більше. Це пов'язано з будовою деревини як анізотропного тіла.

На чистоту оброблюваної поверхні також впливає швидкість різання. Чим швидше рухається інструмент, тим поверхня зрізу буде чистішою та гладшою. І, нарешті, однією з основних умов, при яких можна отримати гладеньку, рівну поверхню, є використання лише якісно загострених інструментів.

Лезо різця повинно мати форму геометричної лінії, адже при різанні першим зустрічається з поверхнею деревини. На жаль, у процесі роботи лезо затуплюється, все більше відходить від форми геометричної лінії та набирає форму дуги певного радіуса, а внаслідок цього зростають зусилля різання. Радіус вважається показником ступеня затупленості різця. Найгостріші інструменти повинні мати радіус закруглення леза у межах 0,002 – 0,004 мм; тупими вважаються різальні інструменти, в яких радіус затуплення становить 0,04 – 0,06 мм.

Зусилля різання залежить від багатьох чинників: породи деревини, вологості, ступеня гостроти різця, кутів загострення різця, кута різання, швидкості різання та ін., вплив яких досліджується теорією різання деревини.

3.1. ОСНОВНІ ПАРАМЕТРИ, ЩО ХАРАКТЕРИЗУЮТЬ ПРОЦЕС РІЗАННЯ

3.1.1. Швидкість різання і швидкість подачі. Рухи різання і подачі

Процес різання здійснюється при відносному русі різця та заготовки і відбувається, коли є не менше двох робочих рухів, з яких один має більшу, а інший меншу середню швидкість.

Відносний рух різця, при якому зрізується одна стружка, називається *рухом різання*. Цей рух має велику середню швидкість. Рух різання дає нам можливість зрізувати тільки одну стружку. Відносний рух різця, необхідний для зрізування нових стружок, називається *рухом подачі*. Цей рух забезпечує підведення деревини до різального інструмента й має значно меншу середню швидкість. Лінія відносного руху леза різця називається *траєкторією різання*.

Швидкістю різання називають відносну швидкість руху леза різця по траєкторії різання. Швидкість різання позначають V , а швидкість подачі U . Швидкість різання дорівнює геометричній сумі швидкості руху власне леза різця (інструмента) та швидкості подачі. Практично співвідношення між швидкістю подачі та швидкістю руху інструмента є незначним, тому з достатньою для практики точністю прийнято вважати швидкість руху леза різального інструмента швидкістю різання.

В обробці дерева швидкість різання вимірюється у метрах за секунду, вона є фактично швидкістю точки, розташованої на лезі рубанка або на верхній частині зубця дискової пили. Швидкість різання в сучасних деревообробних верстатах досягає 120 м/с.

При роботі обертовими різцями швидкість різання залежатиме від діаметра інструмента (D) та кількості обертів інструмента за одну хвилину (n) й обчислюється за формулою:

$$v = \frac{\pi D n}{60}$$

Швидкість подачі в деревообробних верстатах вимірюється в метрах за хвилину. В сучасних деревообробних верстатах швидкість подачі може сягати 150 м/хв. Найчастіше механічна подача в деревообробних верстатах здійснюється за допомогою обертових вальців або транспортуючих засобів гусеничного типу. Теоретично швидкість подачі у верстатах має дорівнювати швидкості точки, що лежить на поверхні вальців чи гусеничного елемента. Фактично швидкість подачі буде меншою, адже треба враховувати втрати швидкості, що спричиняються через ковзання між

вальцями або поверхнею гусеничного елемента та деталлю, яка подається в зону різання верстата.

3.1.2. Вплив різних чинників на зусилля різання

Порода деревини. Особливості будови деревини різних порід впливають на величину зусилля різання, що характеризується коефіцієнтом міцності. Науковими дослідженнями встановлені такі відносні величини зусилля різання для різних порід деревини: якщо за умовну одиницю прийняти зусилля різання для сосни, тоді для липи відносне зусилля різання становитиме 0,8, для берези – 1,25, для дуба – 1,7.

Вологість деревини. Зі збільшенням вологості деревини зусилля різання зменшується. Збільшення зусилля різання при зменшенні вологості деревини залежить від двох причин: по-перше, зі зменшенням вологості деревина стає міцнішою, по-друге, міжклітинна волога попадає між різцем і деревиною, тому впливає на зменшення коефіцієнта тертя подібно мастилу. Приймаючи за одиницю величину зусилля різання при вологості деревини 10 – 15 %, зусилля різання при вологості 5 – 8 % становитиме 1,1, а при вологості 70 % буде 0,87.

Стійкість різця. Стійкістю різця називається його здатність повільно втрачати гостроту леза без загострення протягом тривалого періоду роботи. При обробці деревини затупленим різцем зусилля різання значно зростають, а робота сильно затупленим інструментом призводить до виривання волокон деревини.

Величина кута загострення. При зменшенні кута загострення зусилля різання зменшується. Однак слід підкреслити, що зменшувати кут загострення можна лише до певних меж, бо малі кути загострення знижують міцність різця в процесі різання. На зусилля різання впливає величина заднього кута, а в сумі з кутом загострення також впливає величина кута різання.

3.1.3. Чистота обробки поверхні деревини

У столярно-будівельному виробництві важливим показником є *чистота обробки* поверхонь деревини, яка визначається призначенням і технологією.

Після стругання на верстатах з великими швидкостями подачі виникають нерівності („хвилі”) глибиною 0,05 – 0,2 мм, що є результатом роботи обертовими різцями. Для склеювання вимоги до чистоти обробки

поверхонь деревини є значно вищими; тут глибина нерівностей допускається в межах 0,025 – 0,04 мм.

Для поверхонь деревини, які опоряджуватиметься малярним способом (фарбами й емалями), вимоги до чистоти обробки стають ще суворішими: глибина нерівності допускається в межах 0,008 мм. Для поверхонь деревини, які вкриватимуться лаками, глибина нерівності допускається не більше 0,003 мм. Найменша глибина нерівності допускається для поверхонь, що підлягають поліруванню, адже поліровані поверхні рівні й блискучі, тому найменші нерівності на них дуже помітні; тут глибина нерівностей допускається до 0,001 мм.

На чистоту оброблюваної поверхні впливає гострота леза різального інструмента: затуплене лезо не зрізує волокон, а зминає і розриває їх, тому поверхня стає ворсистою. Будова деревини також впливає на чистоту обробки поверхні, особливо в місцях розміщення сучків, у завилькуватій деревині та при її косошаруватій будові.

Для чистової обробки перед різцем штучно створюють додаткове тиснення на деревину, щоб не відщеплювалися волокна. Це тиснення отримало назву штучного „підпору” волокон. У ручних стругальних інструментах (рубанках, фуганках й ін.) такий підпір волокон утворюється переднім краєм отвору в підшві інструмента, а у верстатах – конструкцією інструментальних головок та притискачами.

При механічній обробці деревини широке поширення отримали обертові різці, які утворюють хвилясту поверхню. Чистота обробки поверхні деревини обертовими різцями характеризується *довжиною хвилі*. Зі збільшенням швидкості подачі деталі довжина хвилі пропорційно збільшується; зі збільшенням числа обертів робочих валів, на яких закріплені різальні інструменти, довжина хвилі зменшується. Довжина хвилі зменшується також зі збільшенням числа різців, закріплених на інструментальних головках.

Довжина хвилі залежить від швидкості подачі, кількості обертів робочого вала і числа різців та розраховується за формулою:

$$L = \frac{1000 \cdot U}{N \cdot Z}$$

де: L – довжина хвилі (мм);

U – швидкість подачі (м/хв.);

N – частота обертання робочого вала (об/хв або хв^{-1});

Z – кількість різців.

У деревообробному виробництві впроваджуються нові типи верстатів з високою продуктивністю, яка досягається збільшенням швидкості подачі. Щоб не погіршувалася чистота обробки в результаті збільшення швидкості подачі, у верстатах збільшують частоту обертання різальних інструментів і число різців на робочих головках (фрезах).

Після стругання вищої чистоти обробки деревини досягають за допомогою шліфування. Чим дрібніша зернистість шліфувального інструменти (здебільшого шліфшкурки), тим вища чистота обробки поверхні деревини внаслідок шліфування. Чистота обробки – головний показник якості обробки поверхні деревини.

Контрольні запитання

1. Що називається механічною обробкою деревини та процесом різання?
2. Як називається робоча частина різального інструменту та яку форму вона має?
3. Що називається різанням деревини та геометрією різця?
4. Назвіть основні елементи та кути різця-клина?
5. Що таке стружка та які її основні параметри?
6. Що називається рухом і траєкторією різання та рухом подачі?
7. Що називається швидкістю різання та за якою формулою розраховується цей параметр?
8. Назвіть основні чинники, що впливають на зусилля різання деревини.
9. Що таке чистота обробки деревини та від чого вона залежить?
11. Що таке довжина хвилі та за якою формулою розраховується цей параметр?

4.1. ОСНОВНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ ОПЕРАЦІЇ ОБРОБКИ ДЕРЕВИНИ

4.1.1. Розмічання деревини

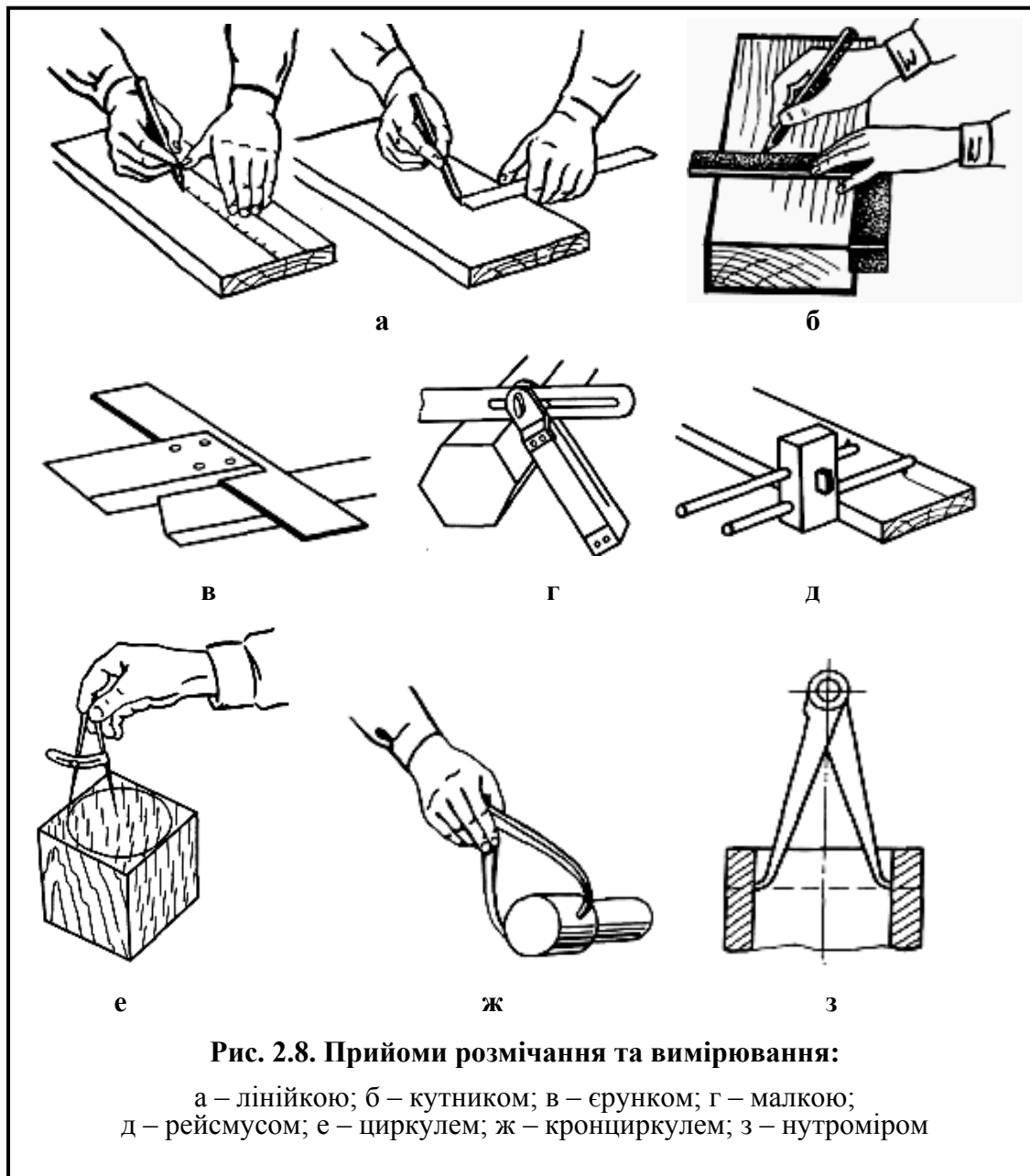
Розмічання – нанесення на заготовку точок і ліній, які зображають контури поверхонь, що підлягають обробці, а також осевих і допоміжних ліній та центрів отворів майбутнього виробу (деталі). Розмічання – одна з важливих операцій, від виконання якої багато в чому залежить не лише якість виробів, а й витрачання матеріалу. Перед розмічанням необхідно вибрати та виготовити базову сторону, від якої у майбутньому проводитиметься розмічання. У результаті неправильно виконаного розмічання в найвідповідальніших місцях виробу можуть залишитися сучки та різні вади деревини, які призведуть браку виробу.

Розмічання супроводжує весь технологічний процес обробки деревини. Розмічаючи деталі перед їх обробкою, треба передбачити припуски для подальшої обробки. *Припуском* називається спеціальне збільшення розмірів деталей проти номінальних розмірів, тобто шар матеріалу, який треба видалити з заготовки у процесі обробки, щоб отримати остаточні розміри деталі, передбачені кресленням. Величина припуску залежить від характеру обробки, стану інструмента та визначених етапів технологічного процесу обробки деталі.

Розмічання виконується точно за рисунком (кресленням). Щоб розмітка була правильною і точною, треба передовсім керуватися рисунком, користуватися точними інструментами та додержувати загальноприйнятих способів розмічання: починати розмічання треба з осей, всі подальші розміри відкладати тільки від осей, визначати центри кола як результат перетину двох ліній. Для розмічання і перевірки точності обробки заготовок і деталей з деревини застосовуються різні *вимірювальні та розмічальні інструменти* (рис. 2.8).

Рулетка, метр та лінійка служать для лінійних вимірювань. Лінійка потрібна для того, щоб дати напрям для проведення прямих та паралельних ліній. На лінійці зроблені поділки на міліметри. Прямі лінії креслять за допомогою лінійки або кутника олівцем або шилом. Кути розмічають за допомогою столярного *кутника*, який складається з товстої частини – колодки і тоншої – пера. Перо прикріплюють до колодки під прямим кутом. Під час розмічання кутник кладуть пером на дошку, яку треба розмічати, а колодку притискають до тієї її грані, перпендикулярно до якої треба провести лінію. Лінію креслять, використовуючи одне з ребер пера. Кутник

вважається одночасно контрольно-вимірювальним і розмічальним інструментом.



Розмічати лінії, паралельні якій-небудь грані дошки, можна одним з таких способів. Лінійку беруть у праву руку, ніготь великого пальця впирають в її ребро на такій відстані від кінця, яка дорівнює ширині деталі з урахуванням припуску. Потім притискають її до дошки так, щоб ніготь великого пальця торкався бічної грані дошки, кінець олівця встановлюють біля кінця лінійки і все це разом переміщують вздовж розмічуваної деталі. При рівномірному натисканні нігтем на ребро дошки і рівному, спокійному переміщенню олівця лінія розмічання буде досить точною. Метри складані використовуються для вимірювання великих довжин.

Кути вимірюють і розмічають за допомогою *єрунка*, *малки та кутника*. Єрунок використовують для розмічання і вимірювання кутів 45 і 135°, малку – розмічання і вимірювання кутів будь-яких значень. При цьому на заданий кут малку встановлюють за зразком, робочим кресленням або транспортиром. Установлений кут фіксують гвинтовим затискачем. Кутником відкладають кут 90° та перевіряють прямокутність деталей виробу. Для нанесення паралельних ліній під час обробки кромки або пластей застосовують *рейсмус*. Він складається з дерев'яної колодки, в якій через два отвори проходять два бруски. На кінці бруска, з одного боку, розміщені гострі шпильки, якими наносяться позначки на заготовках. Випускаючи кінець бруска за колодку, встановлюють потрібну відстань від кромки до позначки, що наноситься. Щоб нанести лінії, колодку рейсмуса щільно притискають до кромки заготовки та ведуть по ній без перекошування. Лінії легше проводити, ведучи рейсмус до себе. На великих заготовках лінії наносять за допомогою щитового рейсмуса. Лінії розмітки мають бути тонкими й чіткими.

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

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

Центри кіл при розмічанні визначають кутником – *центрошукачем*. Шипи та вушка розмічають *скобою*. Для кожного розміру шипа та вушка повинна бути окрема скоба. Під час розмічання скобу щільно притискають до поверхні заготовки, що розмічається, і рівно переміщують вдовж його поверхні.

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

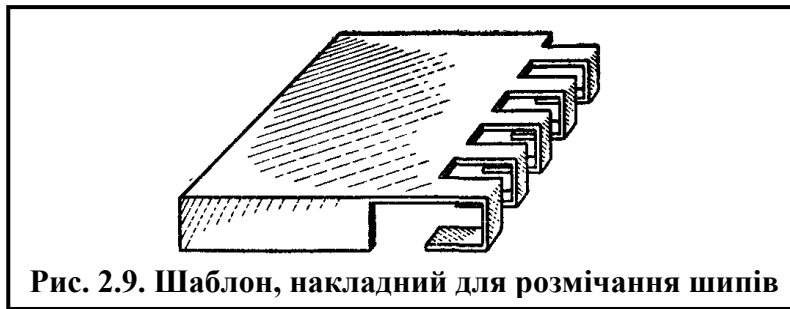


Рис. 2.9. Шаблон, накладний для розмічання шипів

Використання шаблонів скорочує час на розмічання, а також досягається більша точність розмічання. На довгі заготовки лінії наносять шнуром, натертим крейдою або деревним вугіллям. Для проведення ліній слід використовувати м'які олівці, бо тверді – вминають поверхню деревини і затрудняють її подальше шліфування.

У процесі подальшої обробки важливо стежити за тим, щоб лінії розмітки залишалися на оброблюваній деталі, а не на частині матеріалу, що відходить. Так, під час розпилювання інструмент має проходити не по рисці, а біля неї на тій частині дошки, яка відрізається; під час довбання лезо долота встановлюють біля риски зсередини майбутнього отвору; зістругують деревину до риски. Дотримуючись цих простих правил, забезпечується зберігання встановлених розмірів, що важливо для подальших операцій зі складанню виробів.

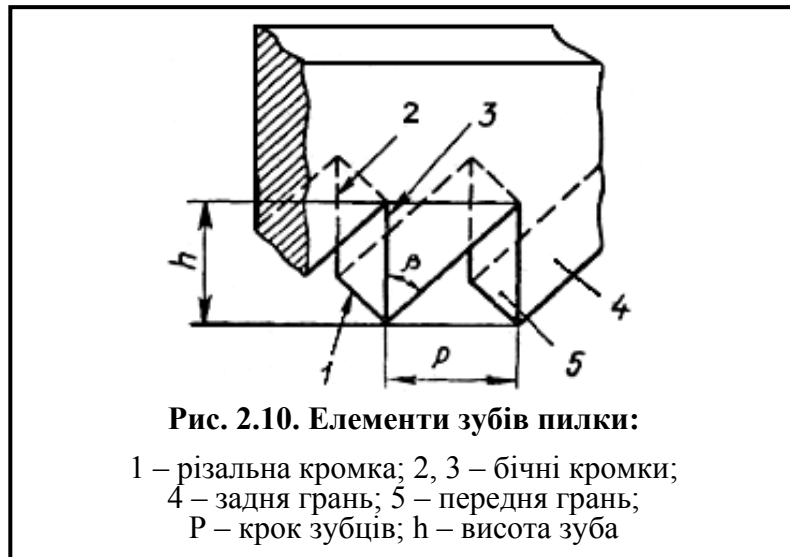
Перед розкроюванням дошки та бруски попередньо розмічають на чорнові заготовки. Розкроювати матеріал на чорнові заготовки можна двома способами. Перший спосіб полягає в тому, що дошку розпилюють по довжині на короткі відрізки, а потім кожен із них розпилюють на бруски у поздовжньому напрямі. За другим способом, дошку розпилюють поздовжньо на довгі бруски, а потім кожен із них розрізують (торцюють) на короткі відрізки. Цей спосіб розкроювання вважають кращим, бо він дає велику економію матеріалу.

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

4.1.2. Пиляння деревини

Пиляння – це процес поділу деревини на частини закритим різанням багаторізцевим інструментом з перетворенням на тирсу об'єму деревини, що міститься між цими частинами. Пиляння – один з найпоширеніших прийомів обробки деревини, що застосовуються для надання заготовці потрібних розмірів за довжиною, шириною і товщиною.

Пилки для ручного пиляння деревини – це тонка сталева стрічка від 0,4 до 1,5 мм завтовшки з насіченими на одній з її кромek зубами. Ряд насічених на сталевому полотні зубів називається *зубчастим вінцем*. Кожен зуб – це самостійний різець, який має такі елементи: передню різальну кромку, дві бічні кромки та поверхні, які називаються передньою і задньою гранями (рис. 2.10). Простір між передньою і задньою гранями зуба називається *западиною*. Розміри зубів характеризуються: *кроком* – відстанню між вершинами сусідніх зубів (P) та *висотою* – відстанню між вершиною зуба та його основою (h).



Залежно від форми зуба та призначення пилки поділяються на поздовжні, поперечні й універсальні (рис. 2.11).

Пилки для поздовжнього пиляння призначені для розпилювання деревини вздовж волокон. Зуби цих пилок мають форму косокутного

трикутника, а кут загострення зуба пилки дорівнює $40 - 60^\circ$. Передня різальна кромка зуба розташована під прямим кутом до полотна і при поздовжньому пилянні вона ріже в торець. Бічні кромки при цьому сколюють або розділяють волокна деревини.

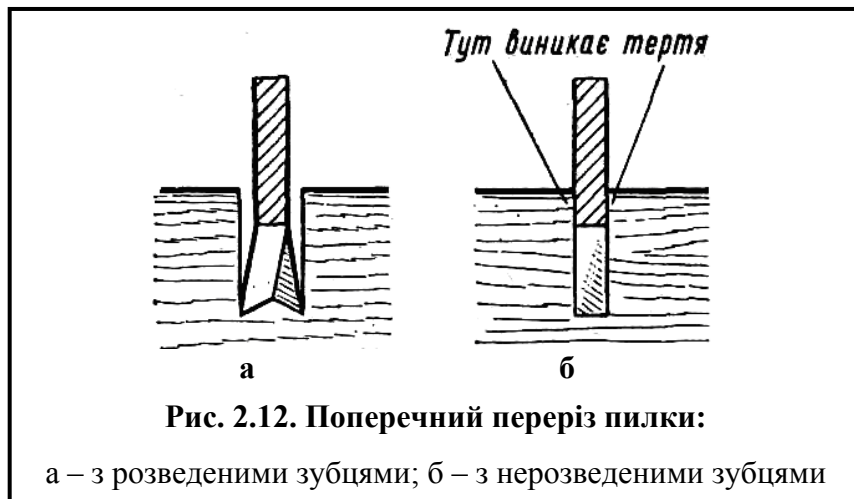
Пилки для поперечного пиляння призначені для розпилювання деревини впоперек волокон; їх зуби мають форму рівнобедреного або рівнобічного трикутника з кутом при вершині $60 - 70^\circ$. Бічні грані зуба загострюють під гострим кутом до полотна, в результаті чого на вершині зуба утворюється вістря, яке розрізує волокна деревини.

Універсальні пилки мають зуби у вигляді прямокутних трикутників, прямий кут яких спрямований у бік пиляння та розташований біля основи зуба. Ці пилки загострюють так, щоб передня різальна кромка була перпендикулярною до полотна або утворювала з ним кут $75 - 80^\circ$: Така форма зуба дає змогу пиляти деревину як у поздовжньому, так і поперечному напрямках. Кут загострення універсальних пилок дорівнює $50 - 60^\circ$.

Працюючи ручними пилками, треба мати на увазі, що поздовжні та універсальні пилки ріжуть лише в одному напрямі – під час руху від себе. Поперечні пилки ріжуть однаково як під час руху від себе, так і до себе (вперед і назад), що є результатом форми і загострення зубів.

Залежно від призначення розрізняють пилки з малим і великим кроком. Пилки з великим кроком мають збільшену западину між зубами; їх застосовують для пиляння м'яких порід деревини. Збільшення западини пояснюється тим, що при пилянні м'яких порід зрізується багато деревини, яка повинна вміститися в западині між зубами. Пилки з малим кроком застосовують для пиляння деревини твердих порід.

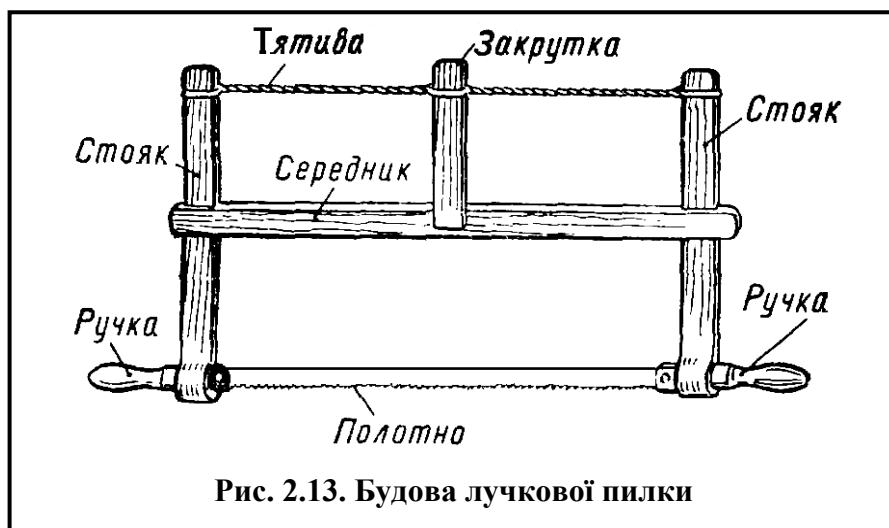
У процесі пиляння полотно пилки заглиблюється в деревину, тому між стінками пропилу та полотном виникає тертя. В міру проникнення полотна пилки в деревину тертя між бічними поверхнями пропилу та полотном пилки може досягти такої величини, коли пиляння стане неможливим. Щоб зменшити тертя, ширина пропилу має бути трохи більшою від товщини полотна пилки. З цією метою зуби пилки *розводять*, тобто почергово відгинають їх у різні боки на одну й ту ж величину (рис. 2.12). У правильно розведеної пилки ширина пропилу становить $1,5 - 2$ товщини полотна пилки.



Ручні столярні пилки

Ручні столярні пилки поділяються на натягнуті з тонким пилковим полотном та натягнуті з вільним, потовщеним полотном. До натягнутих пилок належать усі лучкові пилки, а до пилок з вільним полотном – ножівки.

Лучкова пилка (рис. 2.13) – це дерев'яний станок (лучок) з натягнутим між його стояками пилковим полотном. Станок пилки складається з двох стояків, середника (розпірки) з вушками на кінцях для кріплення стояків, двох ручок, тятиви та закрутки.



Стояки встановлюють у вушках середника так, щоб він поділяв їх навпіл, тобто щоб вушка були на середині стояків. Тягида – це дві нитки міцної мотузки, натягнутої між верхніми кінцями стояків. У середній частині тятиви встановлена закрутка. Сила натягу тятиви, а отже й полотна пилки регулюється ступенем закручування її ниток. Натяг має бути достатньо сильним, щоб полотно пилки не зміщувалося і не прогиналося.

За призначенням столярні лучкові пилки поділяються на такі види:

1) *поперечні* – призначені для поперечного розпилювання дощок; довжина пилок 750 – 800 мм, ширина – 20 – 25 мм та товщина полотна 0,4 – 0,7 мм; зуби мають форму рівнобедреного трикутника з висотою 5 – 6 мм і кроком 4 – 5 мм;

2) *поздовжні (розпускні)* – призначені для поздовжнього розпилювання довгих дощок; довжина пилок 780 – 800 мм, ширина – 45 – 50 мм і товщина полотна 0,4 – 0,7 мм; зуби мають вигляд косокутного трикутника з висотою 6 мм, нахилоного в напрямі різання, та кроком 5 – 6 мм;

3) *шипіві* – призначені для чистового запилювання торців, шипів і вушок; довжина пилок 600 – 700 мм, ширина – 40 – 50 мм, товщина полотна 0,4 – 0,5 мм; зуби мають вигляд прямокутного трикутника з висотою 3 – 4 мм і кроком 3 – 4 мм;

4) *викружні* – призначені для обробки криволінійних поверхонь та фігурного пиляння; довжина пилок 350 – 500 мм, ширина – 4 – 15 мм, товщина полотна 0,4 – 1,0 мм; зуби мають вигляд прямокутного трикутника з висотою 2 – 3 мм і кроком 2 – 4 мм;

5) *дрібнозубі* – в основному призначенні для поперечного пиляння та запилювання торців; довжина пилок 600 – 700 мм, ширина – 35 – 50 мм і товщина полотна 0,4 – 0,5 мм; зуби виконані у вигляді прямокутного трикутника з висотою 2 – 4 мм і кроком 2 – 3 мм.

Ножівка – це одноручна пилка, що складається з пилкового (зубчастого) полотна, до одного кінця якого прикріплена ручка. За призначенням столярні лучкові пилки поділяються на такі види (рис. 2.14):

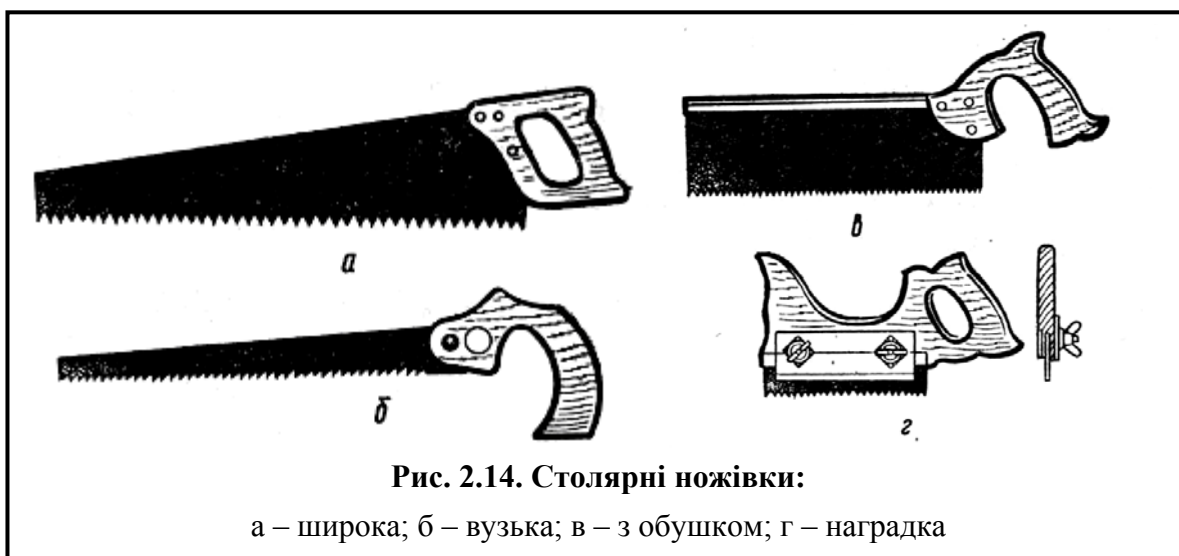


Рис. 2.14. Столярні ножівки:

а – широка; б – вузька; в – з обушком; г – наградка

1) *широка* – застосовується для поперечного грубого пиляння; довжина ножівки 400 – 700 мм, товщина полотна 1,5 мм; зуби ножівки мають форму рівнобедреного трикутника;

2) *вузька (викружна)* – застосовується для наскрізних пропилів на площині та криволінійного пиляння; довжина ножівки 325 – 530 мм, ширина – біля ручки 50 – 125 мм, на кінці 20 – 40 мм, товщина полотна до 1,5 мм;

3) *ножівка з обушком* – застосовується для чистого зарізування неглибоких пропилів і припасування виробів при їх складанні; має тонке полотно з дрібними зубами; верхня кромка ножівки посилена сталюю шиною, яку називають обушком; довжина ножівки 300 – 350 мм, ширина – 70 – 100 мм і товщина полотна 0,5 – 0,8 мм;

4) *наградка* – це коротке пилкове полотно, закріплене в колодці з двома ручками для роботи обома руками; пиляння здійснюється під час руху до себе; застосовується для виконання прорізів на невелику глибину; довжина полотна 100 – 120 мм, товщина – 0,4 – 0,7 мм.

Для розкроювання струганого шпону застосовують спеціальні фанерні пилки, зуби яких дуже дрібні й розташовані на кромці, яка має вигляд випуклої дуги.

Підготовка полотен столярних пилок до роботи

Добре підготовлений і старанно нагострений інструмент значно полегшує роботу, сприяє підвищенню продуктивності праці та забезпечує високу якість столярних виробів. За робочим станом інструменту треба систематично стежити. Перед налагодженням полотна пилки слід очистити від іржі та смолистих нашарувань.

Налагодження пилки розпочинають з правлення полотна. Ця операція полягає в усуненні можливих викривлень полотна та знятті розводу. Розвід знімають перед вирівнюванням зубів за висотою. Полотно випрямляють легкими ударами молотка на рівній чавунній чи сталевій плиті або протяганням зубчастого вінця полотна між мідними або алюмінієвими пластинами, злегка затиснутими в лещатах.

Окремі виступаючі зуби пилки значно погіршують якість пропилу, крім того, пилка з нерівними зубами швидко затуплюється, зменшується величина пропилу за один прохід, пропил виходить рваний, тому працювати такою пилкою важко. Отже, після правлення важливо вирівняти висоту зубів вінця. Цю операцію виконують спеціальним фуганком або пристроєм, який складається з дерев'яної колодки, що має паз для проходу пилки й отвір – для встановлення тригранного напилка (рис. 2.15, а).

Колодку надівають прорізом на пилку так, щоб зуби пилки доторкалися до напилка. Рухаючи колодку з напилком по зубах пилки, вирівнюють вершини зубів за висотою.

Після вирівнювання зубів за висотою, перевіряють їх форму. Якщо зуби пилки дуже сточені, то їм надають відповідної тригранної форми, пропилуючи між ними западини. Після цього зуби пилки розводять і загострюють.

Надають правильної трикутної форми та розводять зуби пилки в спеціальному пристосуванні, яке можна замінити дошкою з поздовжнім пропилом. Полотно пилки вставляють у паз пристосування так, щоб із нього виступали лише зуби з урахуванням можливого прорізування западин. Зуби пилки розводять спеціальним інструментом, який називається *розводкою*. Найпростіша розводка (рис. 2.15, в) – це сталева пластина 3 – 5 мм завтовшки, з боків якої є прорізи 0,6 – 1,5 мм завширшки для розведення пилок різної товщини.

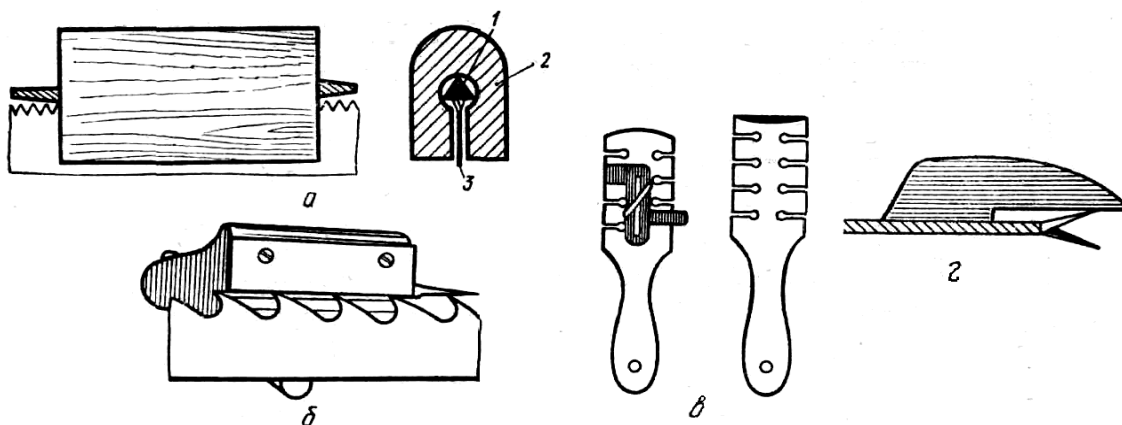


Рис. 2.15. Підготовка полотен столярних пилок до роботи:

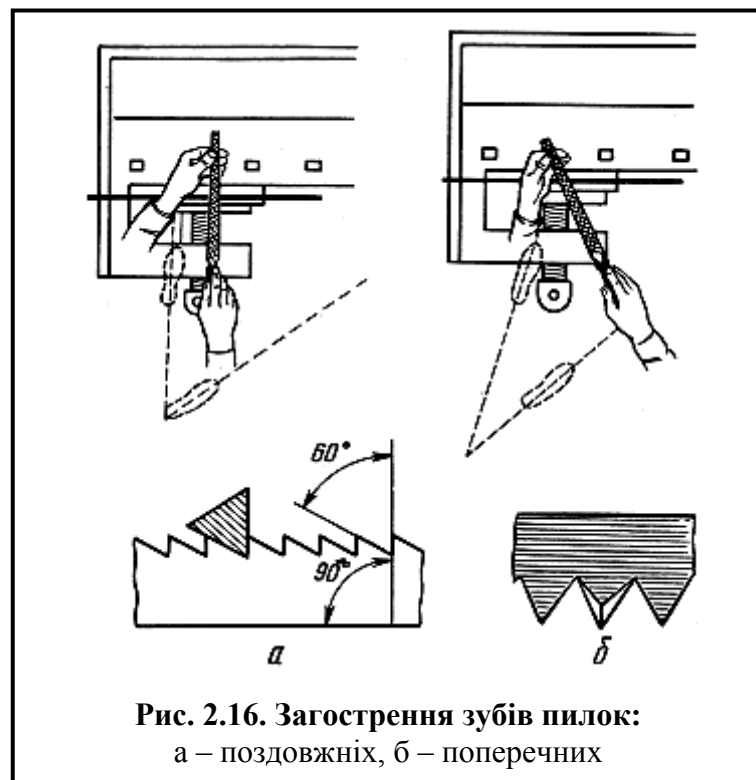
а – вирівнювання зубів пилки тригранним напилком (1 – напилек, 2 – колодка, 3 – пилка);
б – вирівнювання зубів пилки за допомогою спеціального пристрою; в – розводки для пилок (з упором і проста); г – шаблон для перевірки величини розведення зубів

Розводку надівають прорізом на зуб і відгинають його. Усі непарні зуби відгинають в один бік, а парні – у протилежний. Загальна ширина розводу не має перевищувати подвійної товщини полотна пилки. Занадто великий розвід зубів знижує продуктивність праці, адже потребує значних фізичних зусиль і погіршує пропил.

Правильність розведення зубів перевіряють шаблоном (рис. 2.15, г), який прикладають до полотна і проводять ним по вінцю зубів з одного боку, а потім – з другого. Неправильно відігнуті зуби виправляють; у правильно розведеної пилки полотно не повинно торкатися стінок пропилу. Після

розведення зуби пилки гострять тригранним або ромбічним напилком з дрібною насічкою.

Щоб нагострити пилки для поздовжнього пиляння, в яких зуби мають форму косокутних трикутників, напилком вкладають у западину між зубами та м'якими стійкими рухами спилують передню грань першого зуба і задню грань наступного до повного загострення першого зуба. При цьому треба стежити за тим, щоб напилком був чітко перпендикулярним до площини полотна (рис. 2.16). Зуби поздовжньої пилки гострять лише з одного боку.



Пилку для поперечного пиляння загострюють по гранях зубів зняттям фаски під кутом $30 - 40^\circ$, щоб вершина зуба стала тригранним вістрям. Зуби гострять через один, при цьому треба ретельно стежити за западиною між зубами, щоб загострені фаски точно збігалися, не було виступів і зайвих западин. Вершини зубів по всій довжині полотна також повинні знаходитися на одному рівні.

Прийоми пиляння ручним інструментом

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

Операцію пиляння звичайно здійснюють у двох напрямках: уздовж і впоперек волокон деревини. Ці операції виконують різними прийомами. При поздовжньому пилянні матеріал закріплюють на дошці верстака або

затискають струбцинкою так, щоб відпилювана частина заготовки виступала за межі верстака. Полотно лучкової пилки встановлюють майже під прямим кутом до площини станка. Правою рукою працюючий бере пилку за ручку, охоплюючи трохи і місце з'єднання стояка з ручкою. Лівою рукою бере за стояк там, де на ній розміщена тятива. Потім працюючий стає обличчям до лінії розпилу, трохи розставивши ноги для більшої стійкості, і легкими рухами зверху вниз запилює матеріал (рис. 2.17).

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

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

Лівою рукою працюючий тримає кінець дошки, а правою – пересуває пилку. Тримують пилку за стояк біля самої ручки; запилюють деревину повільним рухом полотна на себе. Щоб пилка рухалася чітко розміщеною лінією, під час запилювання її притискають до нігтя великого пальця лівої руки. Звідси походить назва цього прийому – „запилювання під ніготь”. Заглиблення пилки, як і в першому випадку, відбувається лише під дією власної ваги інструменту.

Для поперечного розпилювання столярною ножівкою, матеріал кладуть на дошку верстака та міцно притискають до упору. Запилюють плавними рухами пилки на себе. Поперечне пиляння потребує значних зусиль, а тому допускається легке натискання на пилку (рис. 2.18).

Перед закінченням пиляння треба притримувати лівою рукою частину, що видаляється, а закінчувати пиляння – повільними й обережними рухами. Якщо цього не зробити, то відпилювана дошка може зламатися і відколоти частину деталі, яка залишається.

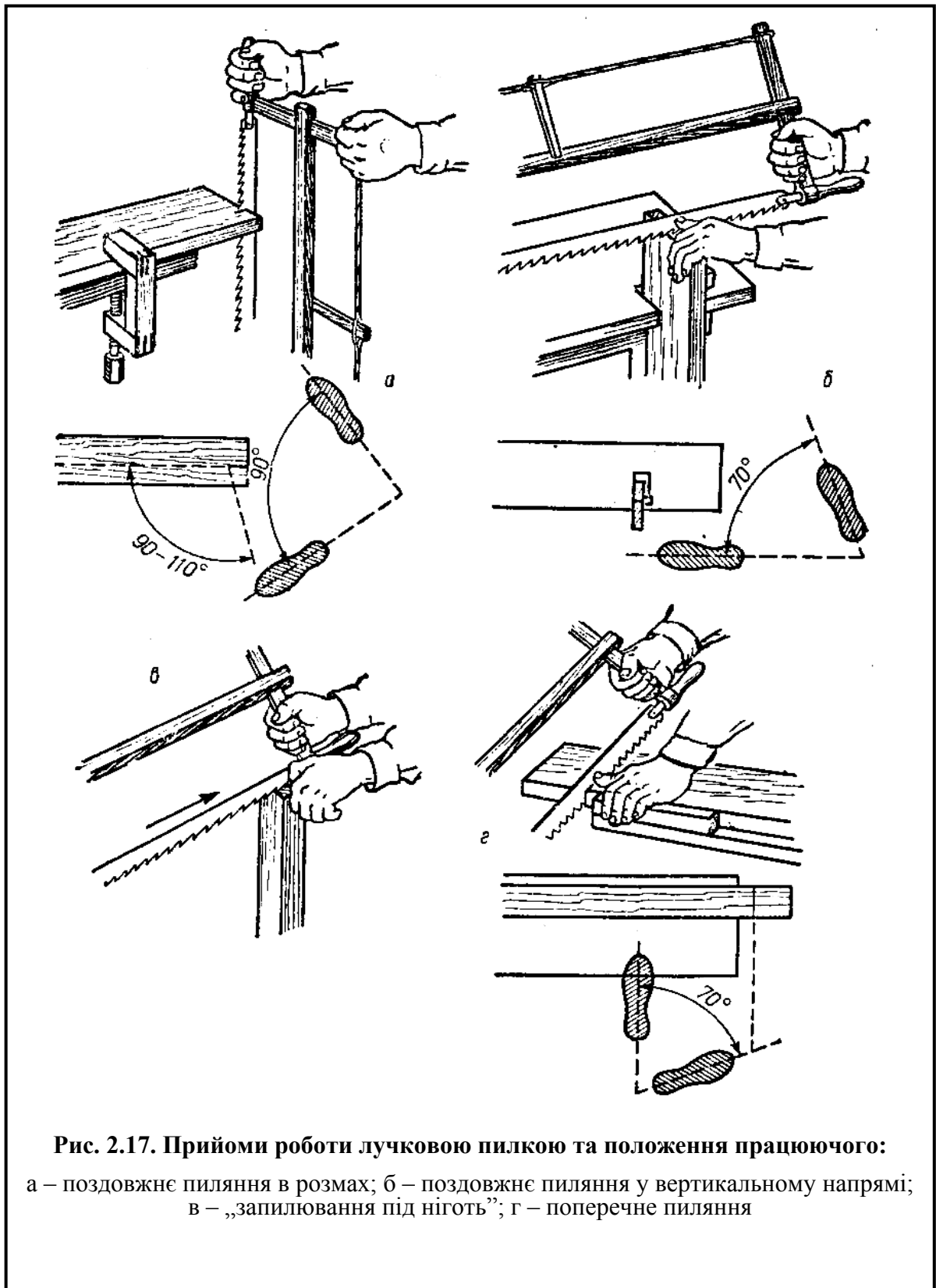
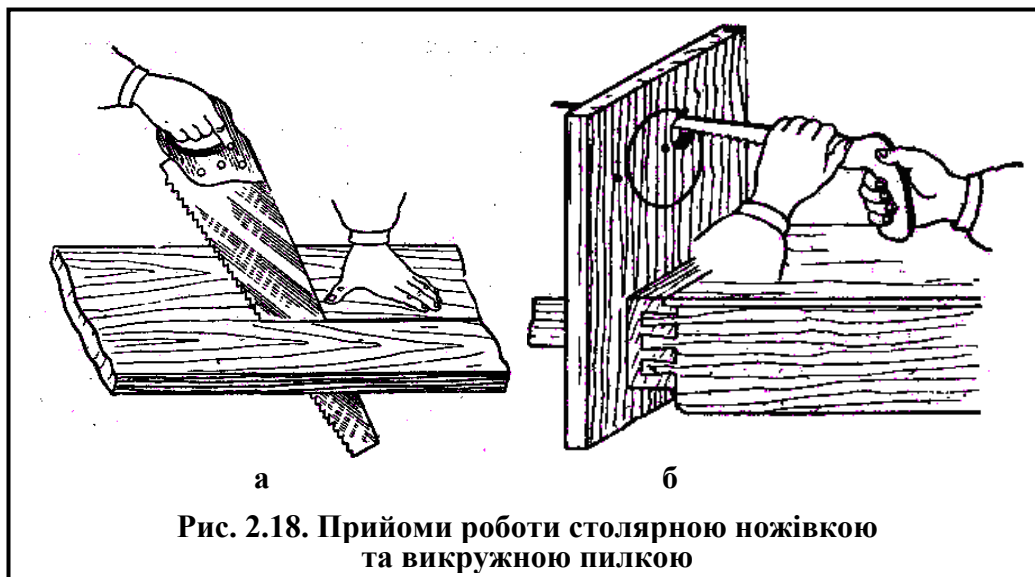


Рис. 2.17. Прийоми роботи лучковою пилкою та положення працюючого:

а – поздовжнє пиляння в розмах; б – поздовжнє пиляння у вертикальному напрямі;
 в – „запилювання під ніготь”; г – поперечне пиляння

Під час роботи ножівкою її тримають за ручку правою рукою, а лівою –втримують розпилюваний матеріал.



Пиляння за допомогою електрифікованого інструменту

Нині чимало столярних операцій виконують електрифікованим інструментом, який невпинно витісняє звичайний ручний (рис. 2.19). Однак зазначимо, що без уміння здійснювати обробку деревини з допомогою ручних інструментів не можливо повною мірою зрозуміти й освоїти роботи з електрифікованим інструментом та верстатні операції.



Отже, після ознайомлення з основними прийомами роботи ручним інструментом слід перейти до більш точного, із меншими витратами часу та робочої сили виду обробки – електрифікованим інструментом.

Електрифікованими інструментами називають такі ручні інструменти, робочі органи яких приводяться в рух безпосередньо від електродвигуна. Електрифікований інструмент значно дешевший ніж деревообробні верстати, не потребує додаткової площі, дозволяє

виконувати різні види столярних операцій у складних умовах тощо, а також значно підвищує продуктивність праці, якість обробки тощо.

Будь-який електрифікований інструмент складається з електродвигуна, робочого різального органу та корпусу.

Ланцюгові електропили призначені для поперечного пиляння круглого лісу, брусків, дощок (рис. 2.20). Різальний інструмент – це нескінченний пиляльний ланцюг, який приводиться в рух від електродвигуна через редуктор. Ланцюг пили – набір окремих ланок (зубів), шарнірно з'єднаних між собою.



Рис. 2.20. Ланцюгова електропила

Ручна стрічкова електропила складається з електродвигуна з редуктором, на валу якого закріплено ведучий і ведений шків, закріплений в нижній частині рами (рис. 2.21). Ведений шків може пересуватись і дає змогу натягти стрічку.



Рис. 2.21. Ручна стрічкова електропила:
а – зубчаста стрічка; б – корпус веденого шківа

Пилку загострюють як для мішаного пиляння, тобто зуби пилки мають форму прямокутного трикутника. У верхній частині рами міститься опорна плита, якою електропилка опирається на розпилюваний матеріал під час роботи. Стрічкова електропила використовується як стаціонарна, і як переносна.

Дискова електропила призначена для поздовжнього та поперечного розпилювання дощок і брусків різних порід деревини завтовшки до 65 мм вздовж і впоперек волокон (рис. 2.22). Нею також можна розпилювати деревину під потрібним кутом ($0 - 45^{\circ}$).



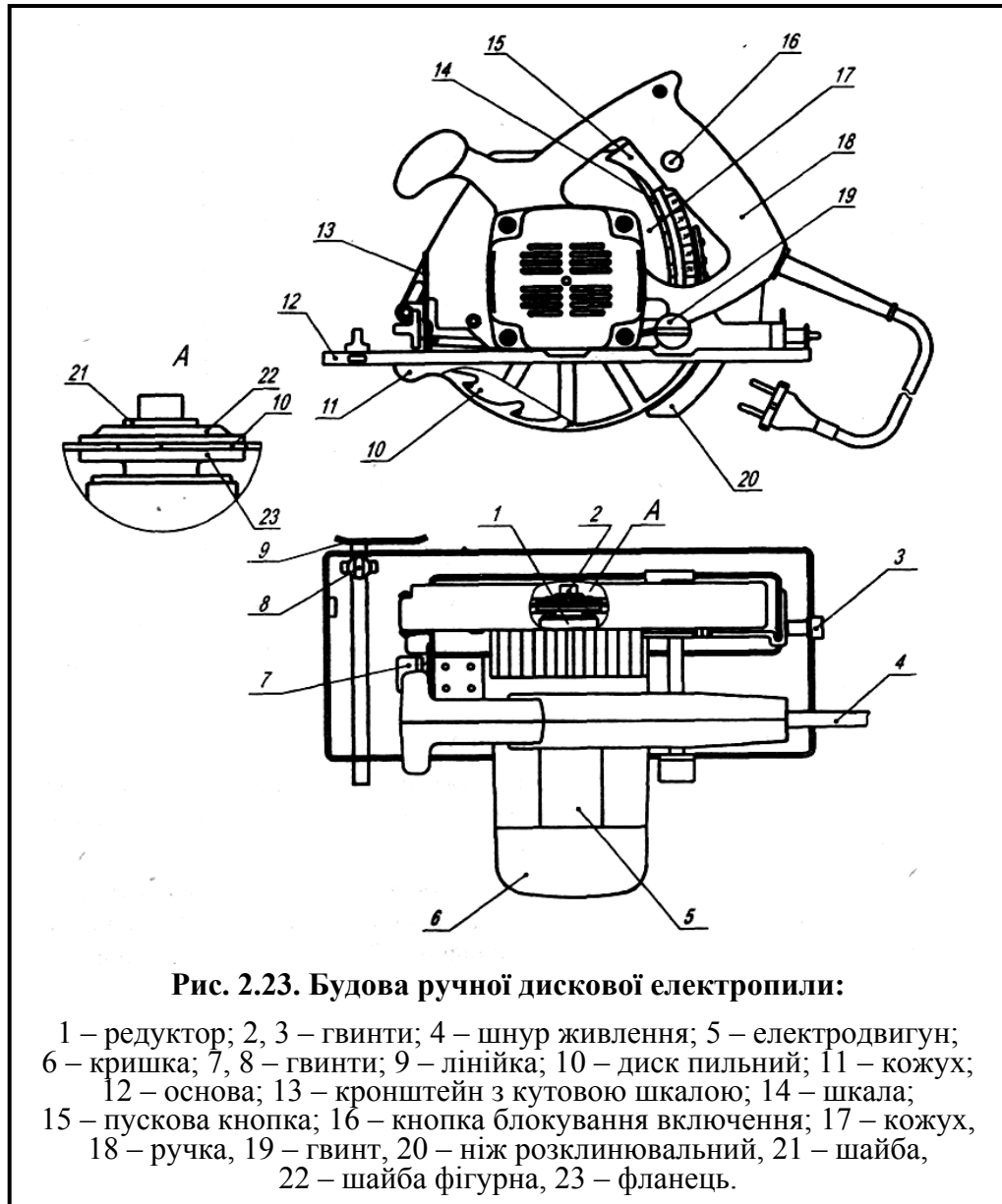
Рис. 2.22. Ручна дискова електропила

Будова ручної дискової електропили представлена на рис. 2.23. Дискова електропила складається з електродвигуна, одноступінчастого редуктора (рухомого і нерухомого), захисних кожухів, основи, пиляльного диска, ножа для розклинення розпилюваного матеріалу, рукоятки з вимикачем і фільтром для приглушення радіоперешкод, ручки, струмопровідного кабелю з штепсельною вилкою. Промисловість також випускає безредукторні дискові електропили, насаджені безпосередньо на вихідний вал електродвигуна. Електропилу можна використовувати і як стаціонарний верстат, встановивши і закріпивши її на верстаку.

Основним у підготовці електропили до роботи є перевірка диска на правильність загострення та розведення, важливо з'ясувати чи немає тріщин, виламаних і відпущених зубів, чи правильно встановлений диск – „на круг” і „на площину”. Перевіркою „на круг” з'ясовують правильність кріплення диска відносно осі вала: для цього по вершині зубів приставляють лінійку і прокручують диск; якщо під час прокручування зуби пили не віддаляються і не наближаються, то диск встановлено правильно. При перевірці „на площину” диск фіксують у вертикальному положенні паралельно до лінійки, після чого його прокручують. При

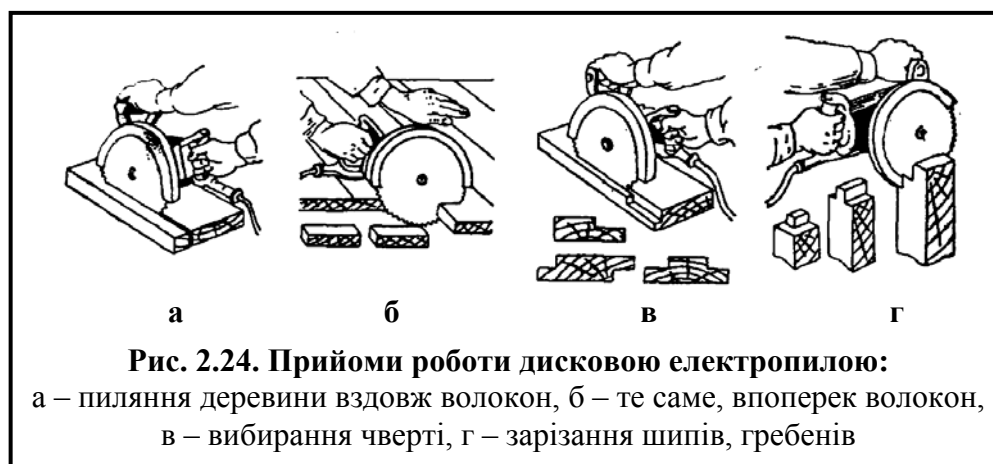
правильно встановленому диску він повинен бути в усіх положеннях паралельний до лінійки.

У дискових електропилах використовують плоскі круглі пили діаметром 160–200 мм, завтовшки 1,2–1,8 мм. На рис. 2.24 зображені прийоми роботи дисковими електропилами: пиляння вздовж і впоперек волокон, вибирання чверті та зарізання шипів, гребенів.



Перед початком роботи оглядають пиляльний диск та перевіряють правильність розводу та загострення зубців пилки, а також правильність посадки його на шпиндель і кріплення гайкою. Крім цього, перевіряють справність редуктора прокручуванням пиляльного диска: якщо пиляльний диск обертається легко, то редуктор справний, а якщо рухається із зусиллям, то в редукторі загуснув змащувальний матеріал. Для розрідження змащувального матеріалу електропилу вмикають на холостий хід протягом однієї хвилини.

Після перевірки роботи пилки вхолосту беруть лівою рукою передню рукоятку електропилки, а правою – задню і плавно опускають пилку на оброблюваний матеріал, закріплений на верстаку або столі. Щоб запобігти псуванню дошки верстака, під розпилюваний матеріал підкладають дефектну деревину або ДСП. Пиляльний диск встановлюють щодо панелей (плити) так, щоб він виступав на глибину пропилу.



Переміщати електропилу вздовж матеріалу слід прямолінійно та рівно, без поштовхів і перекосів. Важливо запобігати швидкому переміщенню пили, адже може статися заклинювання пиляльного диска, перевантаження електродвигуна, що призводить до його псування. зображення

При заклинюванні пиляльного диска у матеріалі електропилу треба відсунути назад і лише після звільнення диска, коли він набере потрібної частоти обертання, можна продовжувати роботу. Якщо у разі заклинювання пиляльний диск зупиниться, то потрібно негайно вимкнути електродвигун. Переміщають дискову пилу вздовж матеріалу так, щоб пиляльний диск спрямовувався точно за розміткою. Закінчивши роботу, електропилу відключають від мережі, чистять, змащують і кладуть для збереження у спеціальний ящик.

Техніка безпеки під час роботи з електропилами. До початку роботи перевіряють справність електропилки, надійність ізоляції, якість загострення пиляльного диска, міцність кріплення його до шпинделя, правильність встановлення та кріплення панелі (плити), справність кожухів. Якщо під час роботи електропилкою пиляльний диск вібрує, то перевіряють міцність його кріплення, загострення зубців пилки і визначають, чи не погнутий пиляльний диск. Коли нижній запобіжний кожух погано закривається, перевіряють натяг пружини і, якщо вона ослабла, замінюють більш пружною.

Якщо під час роботи пиляльний диск сильно нагрівається, то

перевіряють загострення зубців, їх розведення та правильність встановлення диска пилки (перпендикулярність до шпинделя). У разі виявлення одного зі зазначених дефектів роботу припиняють, замінюють пиляльний диск і правильно встановлюють його на місце.

Електропила повинна бути надійно заземленою. Важливо усвідомлювати, що робота електропили безпечна лише у сухому приміщенні, натомість у вологому – працювати з електропилкою можна лише при напрузі 36 В.

Електролобзик застосовується для прямолінійного та криволінійного випилювання деталей та виробів з деревини, ДСП, ДВП, а також при виконанні столярних і ремонтних робіт в побутових та виробничих умовах (рис. 2.25). Ручний електролобзик забезпечує виконання таких прийомів роботи: пиляння матеріалу перпендикулярно або під кутом до поверхні; випилювання за допомогою лінійки отворів діаметром від 80 до 460 мм; пиляння паралельно кромці матеріалу за допомогою лінійки; криволінійне випилювання деталей та ін.



Рис. 2.25. Ручний електролобзик

Загальна будова електролобзика представлена на конструктивній схемі (рис. 2.26). Пилка 1, закріплена в скобі 3, приводиться в зворотно-поступальний рух за допомогою кулісного механізму.

Увімкнення лобзика здійснюється натисненням кнопки вимикача 8, який має вбудований у клавішу регулятор швидкості для встановлення кількості зворотно-поступальних рухів пилки. Положення „увімкнено” можна зафіксувати натисненням на фіксатор 7, для відключення лобзика необхідно повторно натиснути на кнопку вимикача 8.

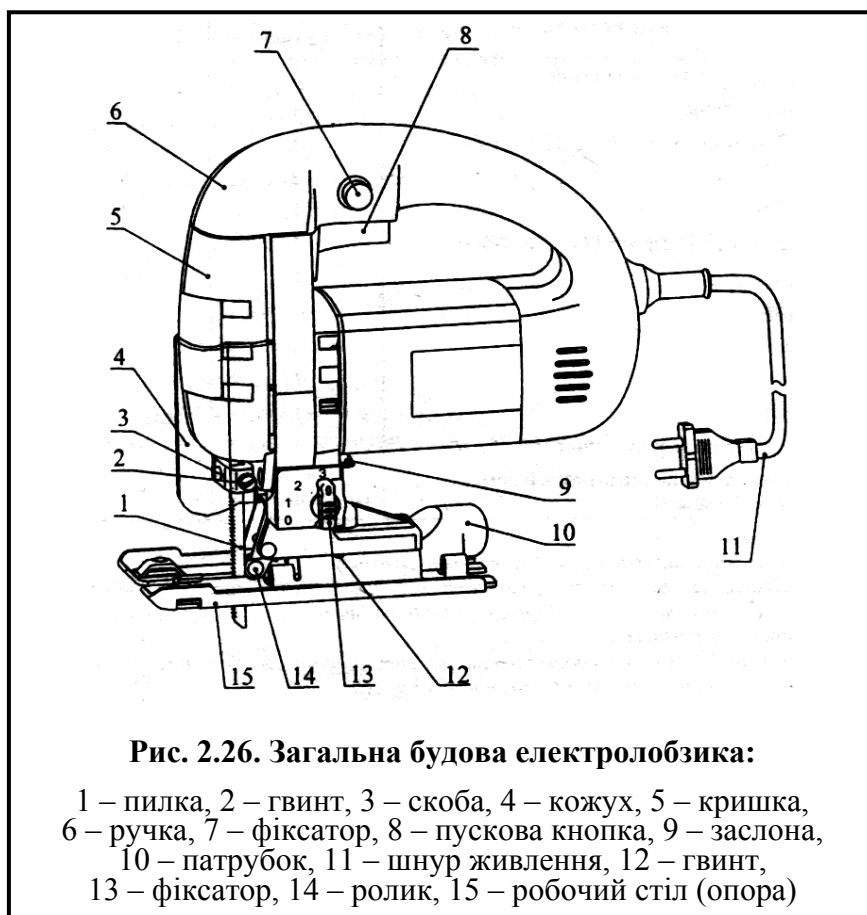
Для пиляння під кутом до поверхні матеріалу гвинт 12 послабляється, а опора 15 відсовується назад і повертається на необхідний кут, що

визначається за шкалою. Для точної встановлення кута використовують шаблони або косинці. Після цього опору закріплюється гвинтом 12.

Для обробки деревних матеріалів з поверхнею, що легко ушкоджується, використовують накладку, яка встановлюється на опору 15. При обробці матеріалів з ламінованою поверхнею використовують вставку.

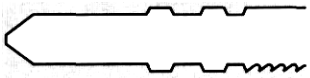
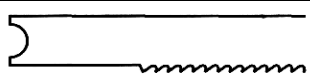
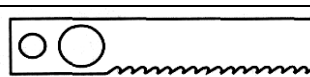
Лобзик має кожух 4, призначений для захисту працюючого від травм і запобігає попаданню випадкових предметів в зону пиляння. При встановленні пили кожух знімається або пересувається у верхнє положення.

Підібравши пилку 1, відповідно до оброблюваного матеріалу і характеру виконуваних робіт (наприклад, для пиляння деревини застосовуються пилки з великим кроком зуба), її встановлюють відпустивши гвинт 2 на скобі, у вікно скоби 3 до упору, встановивши її тильним боком в канавку ролика 14 і затягують гвинт 2 на скобі. Встановлюють необхідне число зворотно-поступальних рухів поворотом регулятора швидкості на кнопці вимикача.



Увімкнення електролобзика проводиться до підведення пилки в контакт з оброблюваним матеріалом. При роботі лобзик переміщують з постійною подачею, без перекосів, що продовжує термін експлуатації пилки та лобзика. Подачу слід вибирати таку, щоб електродвигун працював на високих обертах. Надмірна швидкість подачі призводить до зниження

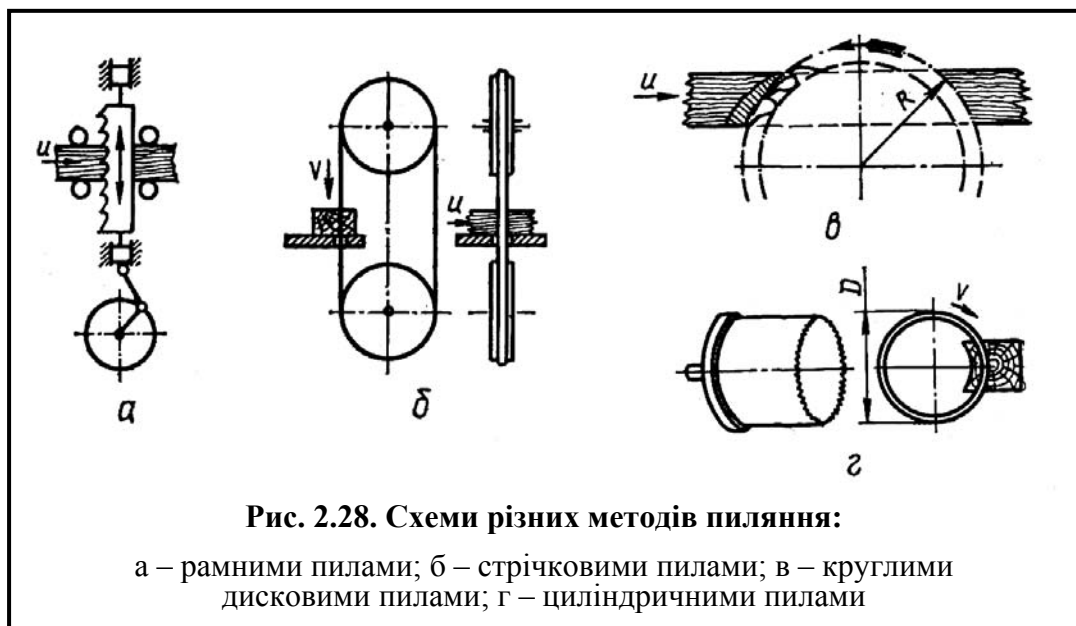
обертів, перегріву та передчасного виходу з ладу електродвигуна, тому знижує ефективність пиляння.

	Хвостовик з одним упором
	Двокулачковий хвостовик
	Універсальний хвостовик
	Хвостовик Makita
Рис. 2.27. Різновиди хвостовиків пилок для лобзика	

Рекомендований режим „гойдання” пили встановлюється за допомогою фіксатора 13: положення „0” (без гойдання) – при фігурному пилянні, чистовій обробці деревини; положення „1” (мала амплітуда) – при пилянні деревини твердих порід; положення „2” (середня амплітуда) – при пилянні деревини м’яких порід; положення „3” (велика амплітуда) – при пилянні деревини м’яких порід та вздовж волокон.

Механічне пиляння деревини

Способи механічного пиляння залежать від типу використовуваного різального інструменту – пил, які поділяються на: *рамні, лобзикові, стрічкові, круглі для поздовжнього розпилювання, круглі для поперечного розпилювання, циліндричні, нетипові, ланцюгові* (рис. 2.28).



Лісопильні рами призначені для розпилювання колод на бруси та дошки. Їх здебільшого застосовують на лісопильних підприємствах (рис. 2.29).

Пиляння здійснюється пилами, встановленими в пиляльній рамі, якій надано зворотно-поступальний рух від кривошипно-шатунного механізму. Пили встановлюють під певним, кутом до напрямку руху рами, в результаті чого різання відбувається лише в одному напрямі – під час руху рами зверху вниз. Коли ж рама здійснює зворотний рух угору, пили відходять від дна пропилу. Різання на лісопильних рамах проводиться в торець колоди.



Стрічко-пиляльні верстати використовують для розпилювання колод на дошки, дощок і обаполів на ребро (реброві та ділильні верстати), криволінійного випилювання по зовнішньому контуру тощо (рис. 2.30). Пиляння здійснюється з допомогою суцільної пиляльної стрічки, натягнутої на двох шківках (веденому та ведучому).



Рис. 2.30. Горизонтальний стрічково-пиляльний верстат для обробки круглого лісу (колот)

Круглопиляльні верстати поширені на виробництві. На цих верстатах деревину розпилюють за допомогою круглих пилок при сталій швидкості різання. Їх застосовують для розпилювання колод, обрізування кромek дощок, поперечного розкроювання і поздовжнього розпилювання обаполів і товстих дощок та ін.

Круглопиляльні верстати. Завдяки простоті конструкції, високій продуктивності та надійності в роботі цей тип верстатів набув широкого застосування в деревообробному виробництві, бо дозволяє розпилювати деревину уздовж, уперек і під кутом до волокон. Залежно від призначення, круглопиляльні верстати поділяють на такі групи: універсальні; для поздовжнього розпилювання; для розпилювання плит і щитів.

Будова верстатів, конструктивне вирішення механізмів й їхні розміри визначаються формою та розмірами матеріалу, який обробляють, а також напрямом розпилювання відносно річних шарів деревини. Відповідно до цього кожна група верстатів має різні модифікації, що визначаються вужчими ознаками призначення верстата.

На рис. 2.31 представлений найпростіший деревообробний верстат шкільного типу ФПШ – 5М, призначений для фрезерування і розпилювання відрізків дощок і брусків.

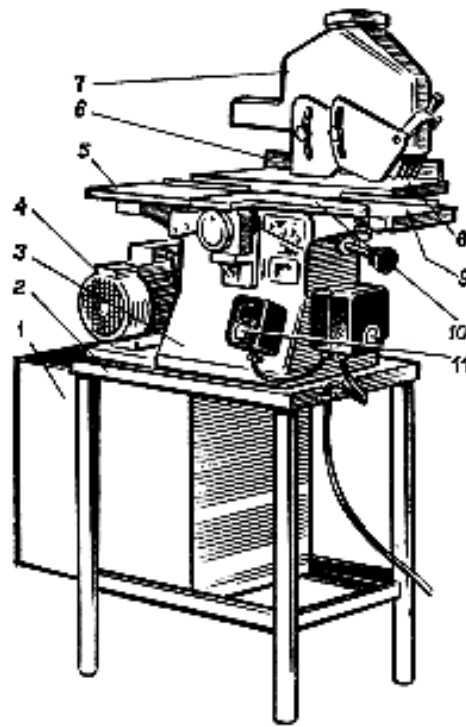


Рис. 2.31. Фугувально-пиляльний верстат шкільного типу ФПШ-5М:

1 – висувний ящик для стружки; 2 – стіл-підставка; 3 – станина;
 4 – електродвигун; 5 (9) – задня (передня) плита для фугування;
 6 – напрямна лінійка; 7 – захист пиляльного диска; 8 – робочий стіл; 10 –
 захист ножового вала; 11 – пускач

Він складається з таких основних вузлів: станини, пильного і фугувального агрегатів, електроустаткування, захисних пристроїв та ін. Станина є базою для розміщення всіх основних вузлів; до неї кріпляться фугувальний і пильний агрегати.

Фугувальний агрегат складається з двох плит, ножового вала, захисного пристрою. Плити під дією регулювальних гвинтів можуть переміщатися, що дозволяє встановлювати їх у необхідне положення. Задня плита знаходиться на одному рівні з різальною кромкою ножів, а передня – трохи нижче задньої. Чим нижче встановлюють передню плиту, тим більша товщина стружки, тобто переміщенням передньої плити регулюється товщина деревини, що зрізується. Ножовий вал обертається в кулькових підшипниках, встановлених у корпусі. Фугувальні ножі кріпляться притискними гвинтами в пазах ножового валу за допомогою клинів із стружколомачами. Проріз між столами над ножовим валом захищений огороженням віяльного типу. Віяло закріплене на осі, що обертається в скобі; поворотна пружина утримує віяло у вихідному положенні.

Пильний агрегат складається із столу, напрямної лінійки, огороження, пили, важеля підйому, розклинювального ножа. Над пилою встановлений захисний пристрій для огороження інструменту і

попередження викиду заготовки назад, у бік працюючих. Електроустаткування складається з електродвигуна, магнітного пускача, кнопки вмикання і вимикання. Передача руху від електродвигуна на робочий вал здійснюється завдяки клинопасовій передачі.

На круглопиляльних верстатах робочим інструментом є круглі пили, які при обробці деревини за напрямом волокон розрізняють на пили поздовжнього та поперечного розпилювання. *Пила* – багаторіздцевий інструмент у вигляді полотна, стрічки, диска, циліндра з різальними зубами на робочій частині, призначений для розпилювання, відрізання та прорізання деревини, шляхом руйнування її структури.

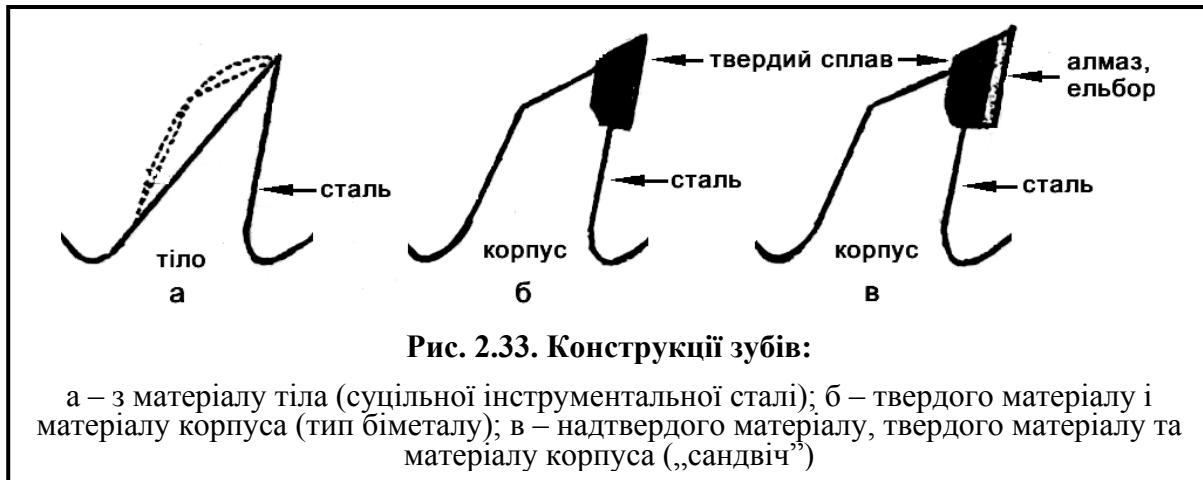
Розглянемо схеми різання пилою: при горизонтальному її розміщенні та при розміщенні під кутом (див. рис. 2.32).



Якщо пилі (рис. 2.32, а) надати поздовжньо-паралельний рух, то вона зріже першим зубом заштрихований шар за номером 1, а зуби 2 і 3 перемістяться у прорізі, не виконуючи роботи різання. За цією схемою отримати проріз заданої глибини можна за умови, якщо заготовці або пилі буде наданий рух подачі у напрямі, перпендикулярному або під кутом до напрямку руху різання. Схемі (рис. 2.32, б) відповідає конструкція рамної пили, яка має певну довжину і здійснює зворотно-поступальний рух (різання та холостого ходу), а колода подається на холостий хід.

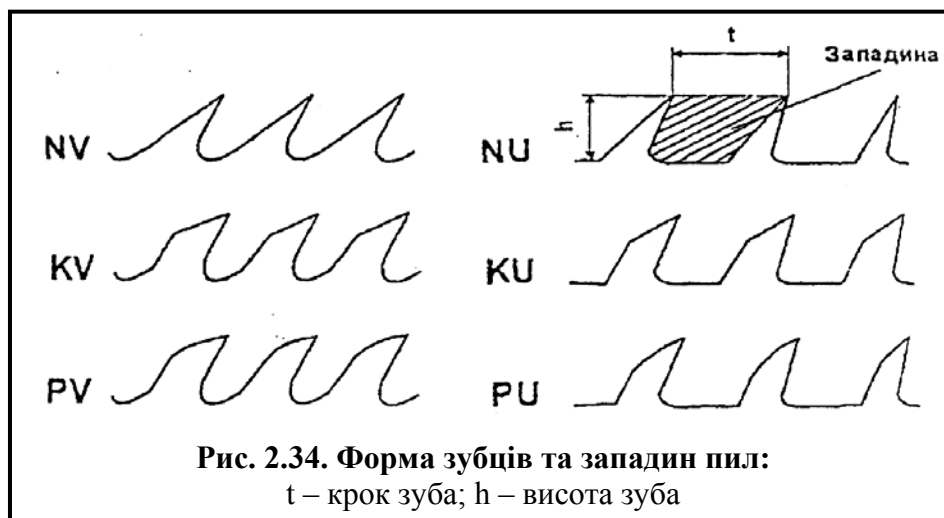
Форми зуба. Конструкція зуба повинна забезпечити йому достатню міцність та тривалу гостроту під час роботи. Гострота забезпечується кутовими параметрами, а міцність – формою зуба та його розміром.

Пили з суцільної інструментальної сталі конструюються із зубами, задня поверхня яких може бути оформленою за прямою лінією, ламаною чи кривою (рис. 2.33, а).



Від форми поверхні зуба залежить його міцність, чим більша площа зуба, тим він міцніший. Цей принцип використовується при конструюванні зубів пили з твердосплавними пластинами (рис. 2.33, б – в).

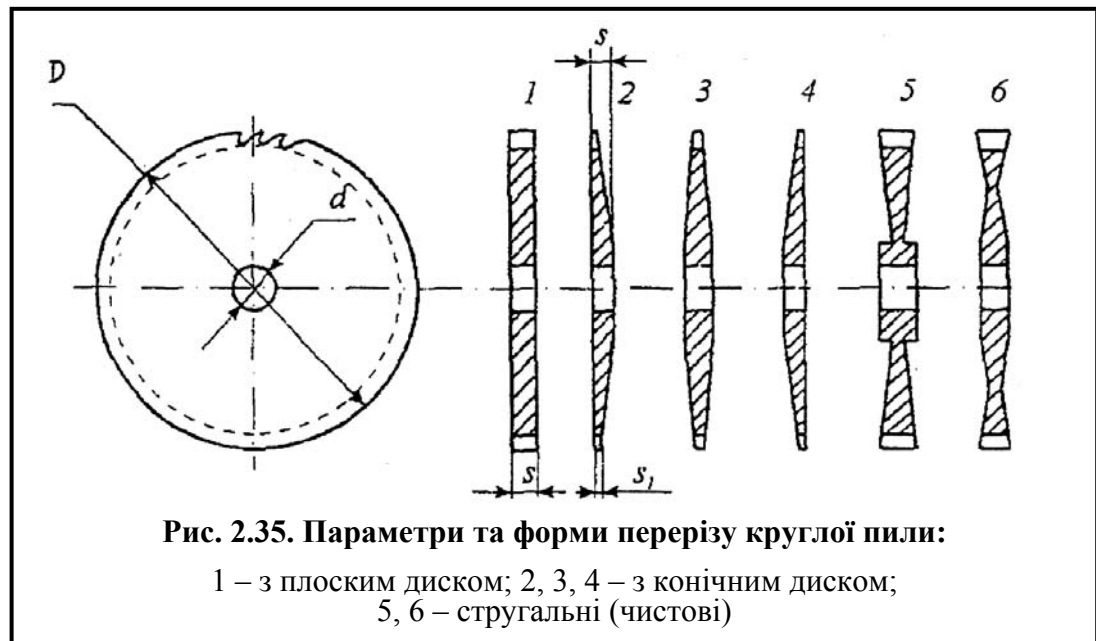
Існуючі форми зубів у міжзубних западин згідно з ISO 7294 – 1983 мають позначення, що наведені на рис. 2.34. Западина повинна поміщати весь об’єм деревини, що зрізується зубом під час різання.



Круглі пили – використовуються на круглопиляльних верстатах для розрізання колод на бруси та дошки, брусів на дошки, дощок на заготовки, торцювання колод, брусів, дощок та заготовок, розрізання плит та листових матеріалів.

Залежно від форми поперечного перерізу диска розрізняють плоскі, конічні та стругальні (чистові) пили (рис. 2.35). Вони характеризується певними розмірними параметрами: зовнішнім діаметром – D , внутрішнім діаметром отвору – d , за допомогою якого пила встановлюється на

пиляльний вал, кількістю зубів – z і товщиною пили – S . Товщина пили залежить від зовнішнього діаметра пили. Цю залежність можна виразити такою емпіричною формулою: $S = 0,1\sqrt{D}$.



Для поздовжнього розпилювання використовуються три *профілі зубців*:

I – зубець з прямою спинкою; II – зубець зі ламаною задньою гранню, III – зубець з вигнутою задньою гранню (рис. 2.36).

Пила складається з полотна та різців-зубців на її периферійній частині; віддаль між вершинами зубців називається відстанню. Розрізняють лінію виступів і лінію западин зубців; віддаль між лінією виступів і западин називається висотою зубців, а проміжки між зубцями називаються пазухами.

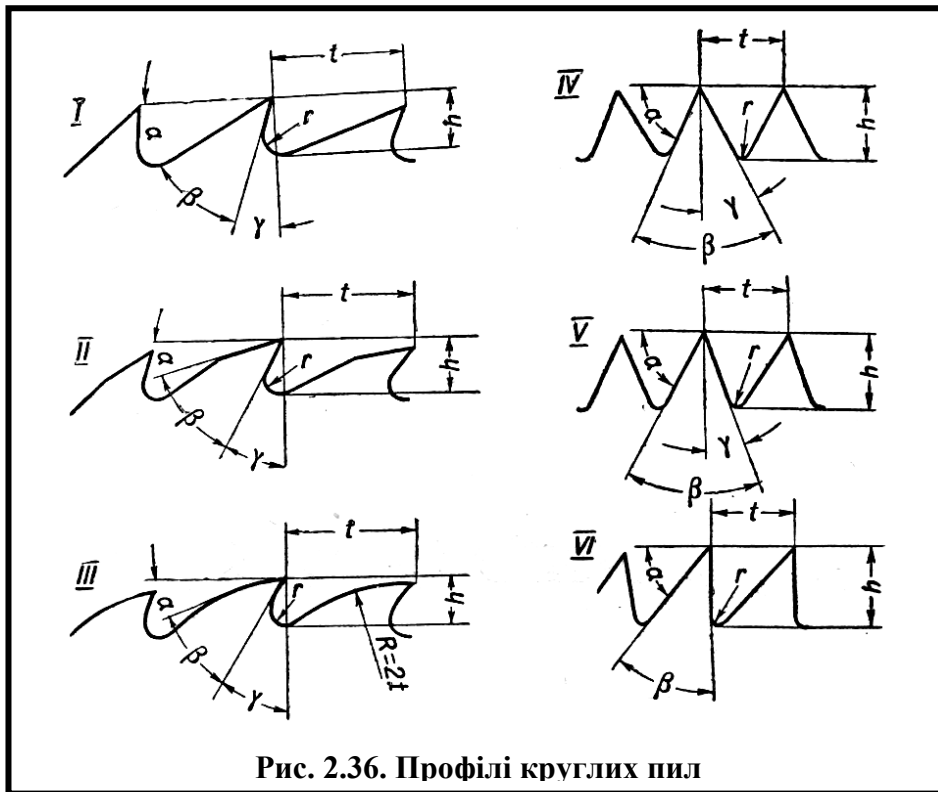


Рис. 2.36. Профілі круглих пил

Передня грань зубця називається грудкою, а задня грань – спинкою. Кут, що утворюється передньою гранню зубця і напрямом різання, називається кутом різання – δ . Кут, що утворюється передньою і задньою гранню зубця, називається кутом загострення – β . Кут, що утворюється задньою гранню зубця і напрямом різання, називається заднім кутом зубця – α .

Для розпилювання деревини хвойних і м'яких листяних порід використовуються переважно пили із зубцями з прямою задньою гранню, а для розпилювання твердих порід – більш міцні профілі зубців із ламаною задньою гранню або зубці з вигнутою задньою гранню.

При поздовжньому розпилюванні основне навантаження припадає на переднє коротке різальне ребро зубця пили, тому треба особливо пильно загострювати це ребро. Відстань між зубцями залежить від товщини полотна пили. Цю залежність можна виразити такою емпіричною формулою:

$$t = (10 - 14) \cdot S$$

де t – відстань між зубцями; S – товщина пили.

Практично висота зубця виражається залежністю від відстані між зубцями пили:

$$h = (0,4 - 0,5) \cdot t$$

Мінімальна кількість зубців обчислюється за такою формулою:

$$Z = \frac{\pi D}{t} = \frac{3.14 D}{(10 - 14) \cdot S} = (1,31 - 0,22) \frac{D}{S},$$

де D – діаметр пили (мм), S – товщина пили (мм).

При чистовому розпилюванні кількість зубців треба збільшувати вдвічі. При збільшенні кількості зубців чистота обробки стає кращою, водночас потужність пиляння теж збільшується. Задля отримання високої чистоти поверхні зменшують швидкість подачі пили

У зубцях для поперечного розпилювання основне навантаження несуть бічні різальні ребра зубців, які загострюються під кутом. Для м'яких порід деревини бічні ребра пили загострюють під кутом $60 - 65^\circ$; для твердих порід – $70 - 75^\circ$. Між розмірами зубців практично встановлені такі залежності:

$$t = (8 - 10) \cdot S; \quad h = (0,6 - 0,9) \cdot t; \quad Z = \frac{(0,3 - 0,4) \cdot D}{S},$$

де t – відстань між зубцями (мм); h – висота зубця (мм); D – діаметр пили (мм); S – товщина пили (мм); Z – число зубців пили.

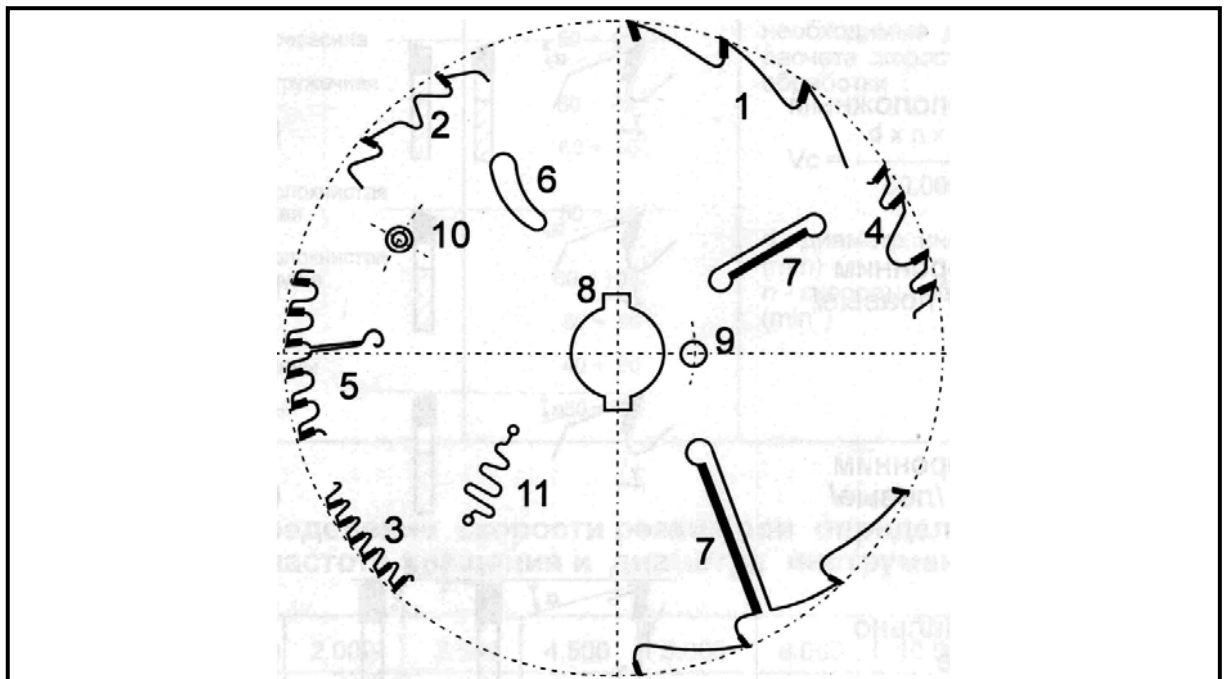


Рис. 2.37. Варіанти зубчатих вінець і конструктивних елементів, що використовуються в твердосплавних пилах:

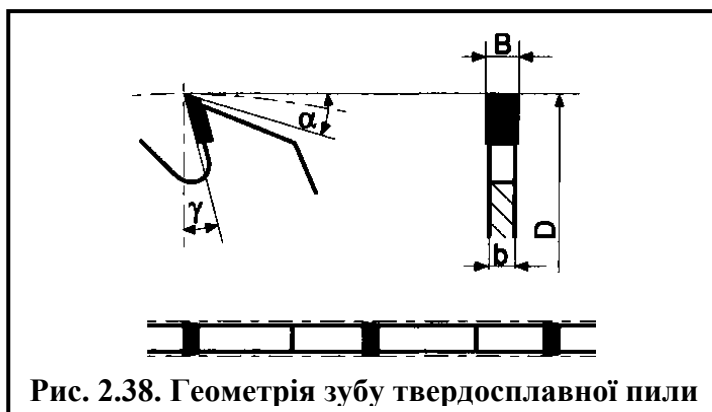
1 – зубчатий вінець з додатнім переднім кутом; 2 – зубчатий вінець з додатнім переднім кутом й обмежувачем подачі; 3 – зубчатий вінець з від’ємним переднім кутом; 4 – зубчатий вінець з нерівномірним кроком; 5 – компенсаційний проріз; 6 – охолоджуючий отвір для відводу тепла; 7 – різець, виготовлений з твердого сплаву; 8 – шпонковий паз; 9 – штифтовий отвір; 10 – отвір для подрібнення стружки; 11 – глушник шуму

При загостренні пил для поперечного розпилювання особливу увагу треба звертати на гостроту бічних ребер зубців.

Круглі пили з твердосплавними пластинками використовують для розпилювання деревних матеріалів (ДВП, ДСП) та твердої масивної деревини, що важко обробляється.

Пила складається з корпуса (тіла), на зубчастому вінці якого закріплюються різальні пластини (рис. 2.37).

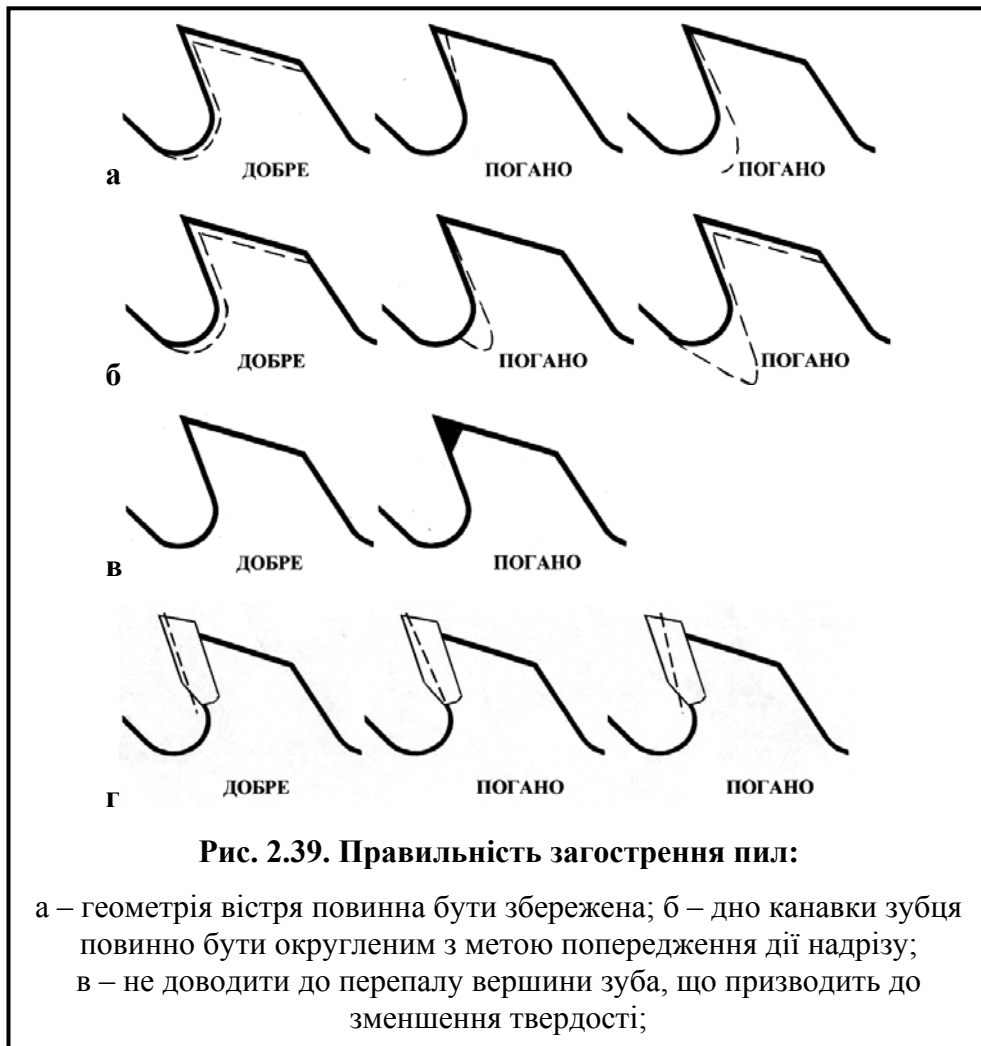
На рис. 2.38 представлені геометричні параметри зуба механічної пили з твердосплавними пластинами.



Конічні дискові пили використовуються для ребрового розпилювання пиломатеріалів на тонкі дошки. При цьому кількість відходів деревини в тирсу зменшується майже двічі за рахунок зменшення ширини пропилу. Для несиметричного розпилювання використовують однобічні конічні пили (ліво- та правоконічні), для симетричного розпилювання – двоконічні. Стругальні пили вживаються для розпилювання деревини в будь-якому напрямі, коли треба отримати гладку поверхню пропилу.

Для закріплення круглих пил на робочих валах застосовуються шайби. Пила закріплюється між шайбами за рахунок сили тертя між двома шайбами і площиною пили. Одна шайба – нерухома, друга – рухома. Щоб гайка, яка затискає шайбу, не відкручувалася під час роботи, різьба на валу має бути спрямована проти напрямку обертання пили. Шайба також надає дисковій пилі відповідної стійкості. Розміри шайби залежать від діаметра пили; між діаметром шайби і діаметром пили емпірично встановлена така залежність: $d \approx 5\sqrt{D}$, де d – діаметр шайби, D – діаметр пили. Для кращого закріплення пили внутрішня поверхня обох шайб має виточку. Нерухома шайба закріплюється на пиляльному валу за допомогою конуса або на шпонці. Глухе закріплення шайби не рекомендується. Шайба повинна бути закріплена точно по центру вала, опорні площини її мають бути перпендикулярні до осі вала. При порушенні цього пила буде працювати неправильно.

Правильність загострення круглих пил для механічного розпилювання представлено на рис. 2.39.



Круглопиляльні верстати поділяються на два види: для поперечного і поздовжнього розпилювання. Для *поперечного* розпилювання найчастіше застосовуються такі види круглопиляльних верстатів: 1) маятникові; 2) торцювальні з прямолінійним рухом пили; 3) балансірні педальні; 4) круглопиляльні, які водночас торцюють обидва кінці деталі.

Круглопиляльні верстати для *поздовжнього* розпилювання бувають з ручною і механічною подачею. Залежно від виду привода розрізняють верстати з пасовою передачею від двигуна до робочого вала, і електрифіковані верстати, на яких двигуни встановлені на спільному валу з робочими валами. За кількістю встановлюваних пил верстати поділяються на однопиляльні, двопиляльні та багатопиляльні. Крім цього, на круглопиляльні верстати встановлюють різні типи додаткових пристроїв (рис. 2.40 – 2.41).



Рис. 2.40. Круглопиляльний верстат з підрізним пристроєм



Рис. 2.41. Круглопиляльний верстат з шипонарізним пристроєм

На прикладі одного з найпоширеніших круглопиляльних верстатів моделі Ц6 – 2 розглянемо його загальну будову і технічні характеристики (рис. 2.42).

Верстат Ц 6 – 2 *призначений* для поздовжнього і поперечного розпилювання та розпилювання під кутом бруско-дощатих, щитових і листових матеріалів, а також для обпилювання кромки і розкроювання на формати фанери та деревних плит.

Технічна характеристика верстата Ц 6 – 2: найбільша товщина матеріалу, який розпилюють – 130 мм; найбільша ширина матеріалу, який розпилюють – 400 мм; діаметр пили 320 – 500 мм; частота обертання пили – 2910 об/хв.; потужність електродвигуна – 4,0 кВт; маса – 800 кг.

Пилковий вал верстата (шпиндель) встановлений на хитному супорті, зв'язаному через гвинтову пару з маховиком регулювання пили за висотою. Стіл верстата розміщений на станині і призначений для переміщення по ньому заготовки під час обробки.

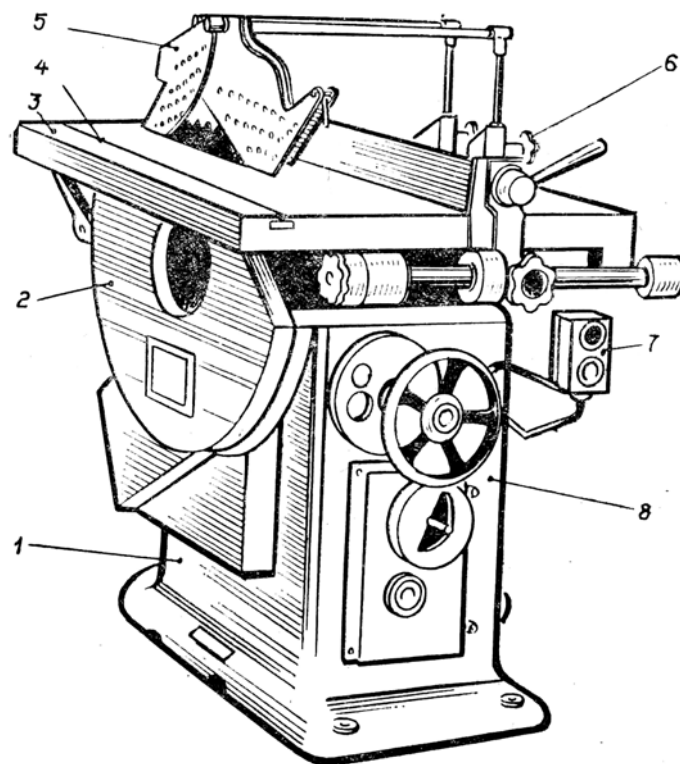


Рис. 2.42. Універсальний круглопиляльний верстат Ц6 – 2:

1 – станина; 2 – захист пиляльного диска; 3 – робочий стіл; 4 – Т-подібний паз;
5 – верхній захист пиляльного диска; 6 – напрямна лінійка; 7 – пускач; 8 – маховик
підйомного механізму

На столі встановлено опорний кутник, який застосовують при поперечному й кутовому розрізуванні матеріалу. Для фіксації кутника в столі профрезеровано паз, паралельний пиляльному диску. На столі встановлені також напрямна лінійка й захисний пристрій пиляльного диска для безпечної роботи. При поздовжньому пилянні на столі верстата може встановлюватись спеціальний стояк з автоподавачем, який забезпечує механічну подачу заготовки. Для цього може бути використаний універсальний автоподавач. Натиск подавальних роликів залежно від ширини, твердості й довжини дошки регулюється спеціальними пружинами, тому дошка не пробуксовує. Застосування автоподавача значно полегшує працю працюючого, підвищує продуктивність і робить безпечнішим виконання технологічних операцій.

Підготовка верстата до роботи. Безпосередня робота на круглопиляльному верстаті розпочинається з підготовки робочого місця: раціонального розташування матеріалів, визначення зони складання оброблених деталей, усунення всього що може заважати пересуванню та доступові до пускача й екстреної зупинки верстата тощо.

Потім перевіряють встановлення пили на робочому валу. Диск пили має щільно прилягати до фланців і бути надійно зафіксованим за

допомогою гайкою. Шпindel верстата не повинен мати люфта та вібрації у підшипниках. З великою точністю встановлюють і закріплюють напрямні, перевіряють пускову апаратуру, надійність захисних засобів, цілісність спецодягу та захисних окулярів. Тільки після повної підготовки приступають до роботи. На універсальних круглопиляльних верстатах доцільно працювати з помічником. Виконання пиляльних операцій на недостатньо підготовленому верстаті є небезпечним, призводить до виробничих травм і браку в роботі.

Для розпилювання деталей на певну ширину паралельно дисковій пилі встановлюється напрямна лінійка. За диском пили на відстані не більшій за 10 мм закріплюється розклинювальний ніж. Він розклинює пропили розпилюваної деталі та запобігає відкиданню пилою деталі у напрямі працюючого. Товщина розклинювального ножа має бути більшою за пропили на 0,5 мм. Зверху над пилою встановлюють запобіжний ковпак. Кінці дощок і деталей подаються насунанням на пилу, яка повинна обертатися їм назустріч. Щоб запобігти відкиданню деталі пилою, на круглопиляльних верстатах для поздовжнього розпилювання додатково встановлюють зубчасті сектори, які запобігають відкидання деталі. При русі деталі у напрямі пили зубчастий сектор пропускає деталь, а при русі деталі і зворотному напрямі зубці сектора входять в деревину та не дають їй рухатися в бік працюючого. При розпилюванні довгих деталей доцільно влаштовувати за верстатом підставку з роликами.

Правила безпечної праці на універсальних круглопиляльних верстатах:

1. Розпочинати роботу лише після перевірки стану механічної частини верстата, електроустаткування та наявності заземлення.

2. На верстаті не повинні знаходитися жодні сторонні, особливо металеві предмети (гайкові ключі, молотки, викрутки та ін.).

3. При ручній подачі пиляльний диск має бути закритий спеціальним кожухом, який автоматично опускається на розпилюваний матеріал будь-якої товщини і закриває всі зуби пили, що виступають над поверхнею деревини.

4. Нижню частину пили (під столом) обладнують захисним пристроєм, кришка якого має бути завжди закритою. Сучасні верстати обладнуються блокувальним пристроєм, який забезпечує автоматичну зупинку при випадковому відкриванні кришки захисного пристрою.

5. При поздовжньому розпилюванні деревини за пиляльним диском у його площині встановлюють розклинювальний ніж. Відстань між лезом

ножа і зубами пили повинна становити не більше 10 мм, а товщина ножа має бути ширшою від розводу зубів пили на 0,5 мм. Висота розклинювального ножа повинна бути нижчою від висоти верхніх зубів диска пили.

6. При поздовжньому розпилюванні смолистої деревини замість розклинювального ножа треба застосовувати дерев'яні або металеві клини, які забивають у пропил за допомогою молотка. Поздовжнє розпилювання колод на круглопиляльних верстатах з ручною подачею суворо забороняється. При поздовжньому розпилюванні з обох боків пиляльного диска повинні встановлюватися гальмівні хитні пластини типу кігтів або зазублених ексцентриків, які запобігають зворотному вилітанню дошки або рейки. Оброблювана деталь повинна бути надійно закріплена в каретці верстата.

9. При завершенні пиляння з ручною подачею треба користуватись штовхачем.

10. Напрямну лінійку встановлюють паралельно пилковому диску.

11. Забороняється розпилювати декілька заготовок пачкою без спеціального пристрою, який забезпечує притискання їх до прямої лінійки і стола.

12. Налагоджуючи верстат, треба стежити за тим, щоб верхні зуби виступали над поверхнею розпилюваного матеріалу не менш як на 5 мм.

13. Під час роботи з ручною подачею щілина для проходу пили в столі верстата повинна бути не більшою ніж 10 мм.

14. Забороняється розпилювати матеріал, довжина якого менша ніж 300 мм, а ширина – ніж 30 мм, без застосування спеціальних шаблонів.

15. Розпилювати дошки з деревини хвойних порід до 100 мм і листяних порід до 80 мм завтовшки можна лише використовуючи пристосування, яке притискає розпилюваний, матеріал до лінійки і стола, та з обов'язковим застосуванням штовхача.

16. Треба враховувати, що верстат має небезпечні й безпечні зони, де при справній машині зменшений ризик травмування від поломки зуба дискової пили. Небезпечною зоною вважають той бік верстата, куди спрямовані рухи механізмів і робочого інструменту. Під час роботи на круглопиляльному верстаті треба стояти лівіше від ймовірної траєкторії вильоту зуба пили або збоку від подаваної дошки.

Стрічково-пиляльні верстати

Робочим інструментом на стрічково-пиляльних верстатах є пила у вигляді нескінченної сталевий стрічки, на одному з країв якої насічені зуби.

Стрічкові пили бувають столярні (або вузькі – до 60 мм) і ділильні (або широкі – до 350 мм). Ці пили використовують для повздовжнього розпилювання колод, пиломатеріалів, а також для криволінійного розкрою деревини, фанери та інших деревних матеріалів. Основна перевага стрічкових пил – мала товщина стрічки, а відповідно – менша ширина пропилу.

Параметри зубів стрічкових пил наведено на рис. 2.43.

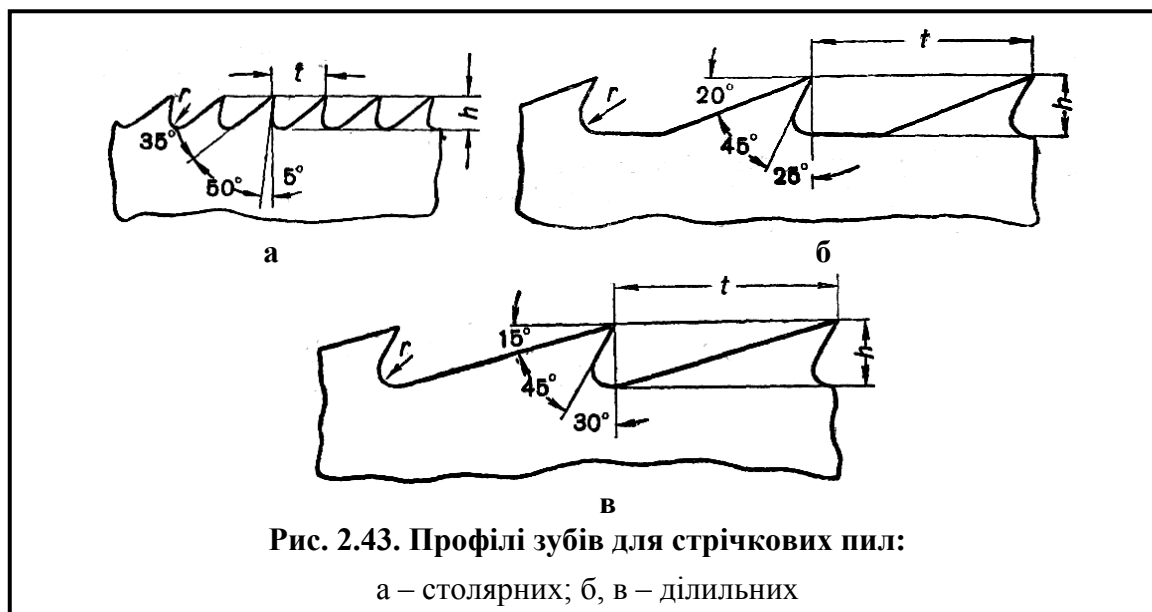
Столярні стрічкові пили характеризуються такими параметрами:

- 1) ширина – 10 – 60 мм;
- 2) довжина визначається конструкцією стрічково-пиляльного верстата й обчислюється за такою формулою:

$$L = \pi D + 2l_{\min},$$

де D – діаметр пиляльного шківa, $l_{\min}$ – мінімальна відстань між осями пиляльних шківів;

- 3) ширина полотна пили для криволінійного випилювання вибирається залежно від радіуса кривизни: якщо радіус кривизни становить 25, 50, 100, 200, 300, 400, 500, 600 мм, то відповідно найбільша ширина полотна пили – 6, 10, 15, 25, 30, 35, 37, 42 мм.



Стрічково-пиляльні верстати для розпилювання деревини поділяються на: а) столярні, які використовуються для прямолінійного та криволінійного, поздовжнього і поперечного розпилювання пиломатеріалів, б) ділильні – застосовуються для прямолінійного розпилювання пиломатеріалів по площині.

Щоб пила вільно проходила в пропилі, треба розвести зубці на 0,2 – 0,3 мм в один бік. Стрічкова пила з'єднується з довгою стрічкою паянням.

Столярна стрічкова пила (рис. 2.44) складається зі станини, верхнього та нижнього пиляльних шківів, стола, напрямної лінійки, роликового механізму, маховичка і вантажного компенсатора.

Нижній шків – ведучий. Вертикальним переміщенням верхнього пиляльного шківів здійснюється натяг стрічки. Нижній пиляльний шків приводиться в рух електродвигуном через клинопасову передачу, а в електрифікованих міні-верстатах – безпосередньо від електродвигуна, який розташований на нижньому шківі. Пиляльна стрічка рухається при обертанні пиляльних шківів внаслідок сил тертя, що виникають між поверхнею сталеної стрічки та шківом, на обід якого кріпиться шкіряний



або прогумований бандаж. Для регулювання положення пили на ободі верхній шків переміщують у вертикальній площині за допомогою спеціального гвинта. Щоб запобігти зсуву пили з обода під час роботи під столом і над столом розміщені напрямні ролики. Верхні ролики пересувні, встановлюються залежно від висоти пропилу. При прямолінійному розпилюванні на столі закріплюється напрямна лінійка. На стрічково-пиляльному верстаті можна також виконувати роботи під різними кутами, повертаючи на потрібний кут стіл.

Розрізняють декілька видів стрічково-пиляльних верстатів: *лісопиляльні* – для розпилювання круглого лісу (когод); *реброві* – для розпилювання брусків і дощок; *столярні* – для криволінійного випилювання

деталей, а також для виконання різних операцій у столярно-будівельному виробництві.

Столярні стрічково-пиляльні верстати дають тонкий і чистий пропи́л, який на́пряму залежить на́тягу пи́ли: при значному на́тягу вона може розірватися, при малому – спадати зі шківів або „блукати” в площині пропи́лу. Для того щоб пи́ла не спадала з обо́да пиля́льних шківів, її треба так встановити так, щоб різальна частина пи́ли виступала за крайню частину обо́да приблизно на висоту зубця. Прямо́лінійне розпи́лювання ведуть вздовж лінійки, а криво́лінійне – пи́лами потрібної шири́ни залежно від радіуса кривизни розпи́лювання.

Правила безпечної пра́ці на стрічково-пиля́льних верстатах:

1. Верхній та нижній пиля́льні шків́и повинні́ бути закриті металевими захисними пристроями.
2. Низхідна ві́тка пи́ли повинна́ бути завжди́ закрита.
3. Мі́сце можливого контакту́ рук з пи́лою повинно́ бути добре закрито. Треба залишити лише частину пи́ли, яка безпосередньо́ виконує роботу.
4. Висхідна частина пи́ли має́ бути закритою.
5. Стрічково-пиля́льний верстат повинен комплектуватися магні́тними та механі́чними гальма́ми для миттєво́ї зупинки верстата.
6. Пиля́льні шків́и повинні́ бути збалансовані́ й оберта́тися по о́сі відносно́ один одного.

Контро́льні запитання́

1. Що називається розмі́чанням та які інструменти використовуються для цієї столярно́ї операції́?
2. Що називається пи́лянням дере́вини та які ручні́ інструменти використовуються для цієї столярно́ї операції́?
3. Назвіть форми та елементи зубів пи́лки?
4. Який електри́фікований інструмент використовується́ для пи́ляння дере́вини?
5. Яких правил безпечно́ї пра́ці треба́ дотримуватися́ під час роботи́ з ручними́ та електри́фікованими пи́лами?
6. Назвіть способи механі́чного пи́ляння дере́вини та на яких верстатах воно здійснюється́?
7. Дайте характеристику основно́го робочо́го інструменту́ для механі́чного розпи́лювання дере́вини – круглим пи́лам.
8. Назвіть основні́ частини універса́льного круглопиля́льного верстата та правила техні́ки безпе́ки при роботі́ на ньому́.

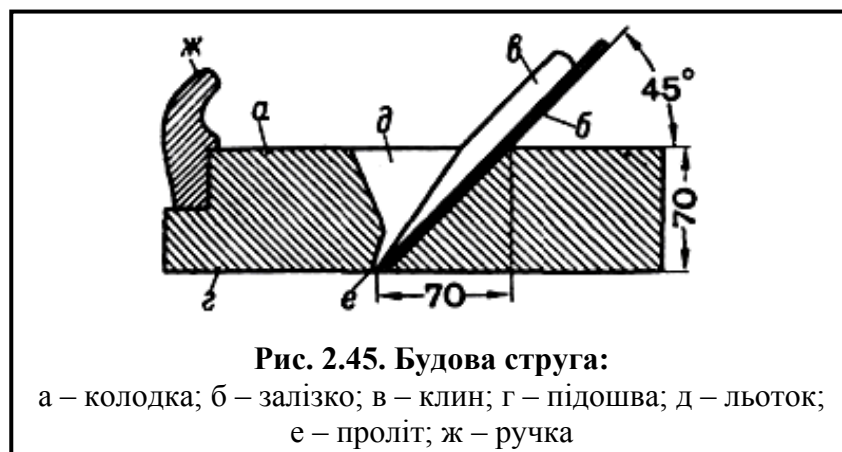
9. Дайте характеристику геометричним параметрам стрічкової пили.
10. Назвіть основні частини стрічково-пиляльного верстата та правила техніки безпеки при роботі на ньому.

4.1.3. Стругання деревини

Стругання – це процес різання деревини з утворенням стружки, при якому оброблена поверхня, поверхня різання та площина різання збігаються. Стругання застосовують для надання деталям правильної форми, точних розмірів і потрібної якості обробки поверхні деревини.

Залежно від напрямку стругання відносно волокон розрізняють три основних види стругання: 1) уздовж волокон (поздовжнє); 2) уперек волокон (поперечне); 3) перпендикулярно до волокон (торцеве).

Інструменти, які використовуються для стругання деревини, конструктивно виконані у вигляді стругів (рубанків). **Струг** (рис. 2.45) – це дерев'яна *колодка*, в яку вставлене *залізко*, закріплене *клином*.



Нижня площина колодки називається *підшвою*. Форма підшви залежить від призначення інструмента. Для стругання плоскої поверхні підшва плоска, а для стругання кривих і профільних поверхонь вона має контрпрофіль оброблюваної деталі.

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

На бічних стінках льотка є *заплички* 3–5 мм завширшки, які служать опорою при затисканні залізка *клином*. Залізко ручного стругального інструмента – це пластини, виготовлені з інструментальної

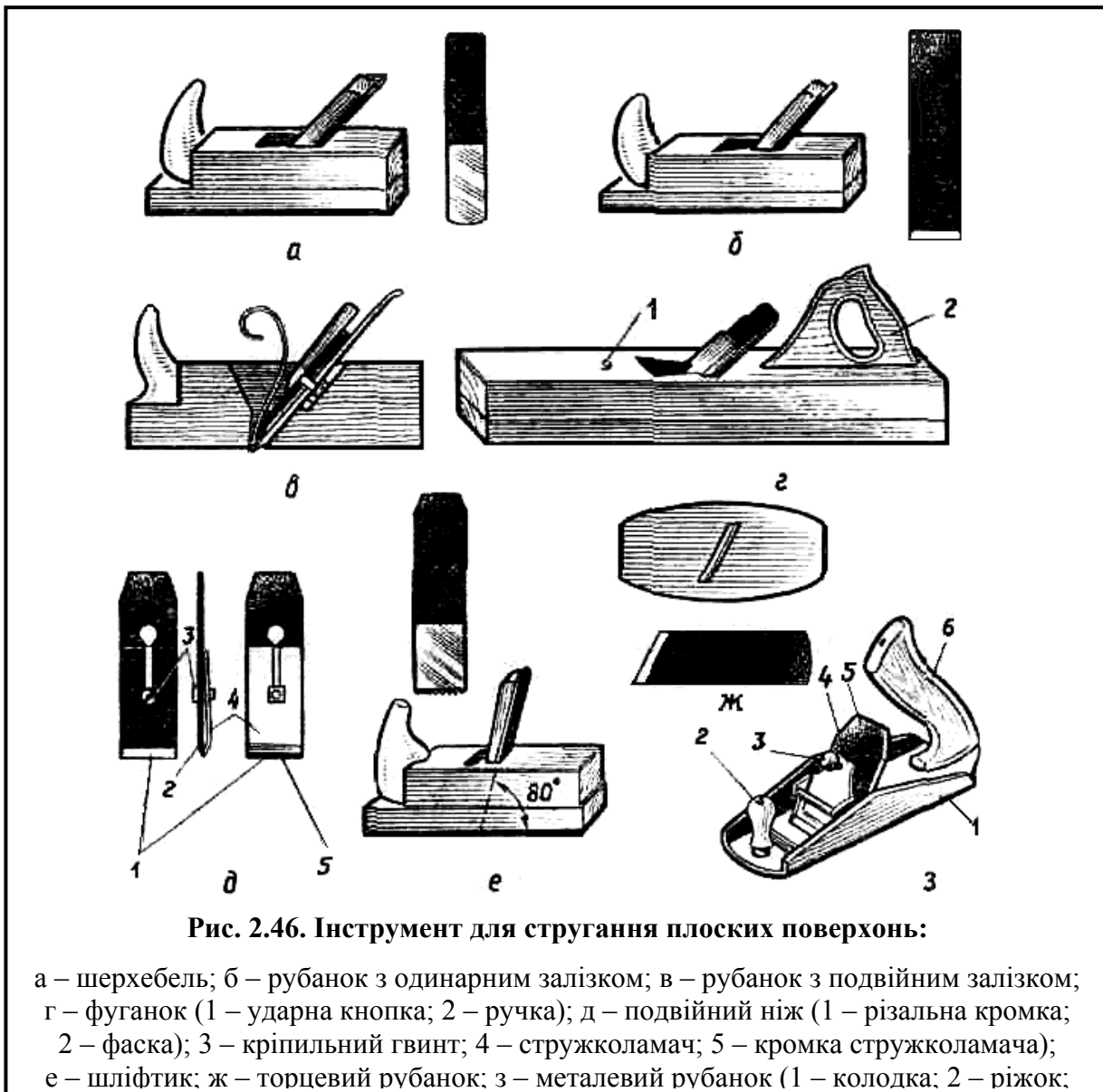
сталі, загартовані для збільшення строку експлуатації та однобічно загострені під кутом $30 - 35^\circ$.

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

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

Інструменти для плоского і профільного стругання

Залежно від форми та призначення використовуються такі типи стругів (рис. 2.46):



Шерхебель (рис. 2.46, а) використовується для чорнового стругання дощок і брусків. Різальна кромка залізка шерхебеля має заовалену форму і дає можливість знімати грубу стружку, залишаючи на струганій поверхні досить глибокі борозенки. Лезо залізка виступає над підшоною на 3 мм.

Рубанок з одинарним залізком (рис. 2.46, б) застосовується для вирівнювання поверхні після обробки шерхебелем. Рубанок зістругує борозенки, зроблені шерхебелем, однак навіть після стругання ним отримується поверхня ще недостатньо гладенькою. Лезо залізка рубанка прямолінійне.

Рубанок з подвійним залізком (рис. 2.46, в) служить для чистового стругання деталей, а також зачищення задирок, завилькуватих місць і складених виробів. Залізко рубанка має металевий стружколомач, кромка якого паралельна лезу та віддалена від нього на 0,5 – 2 мм.

Фуганок (рис. 2.46, г) застосовується для точного, чистового стругання площини під лінійку, тобто для надання деталям правильної форми. Цього досягають завдяки довгій (700 мм) і важкій колодці. Залізко у фуганка найчастіше подвійне, що дає можливість не лише вирівнювати деталі, а чисто їх вистругувати.

Шліфтик (рис. 2.46, е) використовується для видалення незначних нерівностей і зачищення задирок, завилькуватих місць, торців. Конструктивно має вигляд укороченого рубанка з подвійним залізком. Кут присадки у нього більший, ніж у подвійного рубанка, завдяки чому стругана поверхня виходить значно чистішою.

Торцевий рубанок (рис. 2.46, ж) служить для зачищення торців та сучкуватих місць. Відрізняється від звичайного рубанка тим, що залізко встановлюється не під прямим кутом до поздовжньої кромки підшови колодки, а під кутом 80° .

Для створення (фігурних) криволінійних поверхонь на виробах з дерева часто використовується профільне стругання з допомогою таких інструментів:

Горбач (рис. 2.47) застосовується для стругання опуклих і вгнутих поверхонь переважно при виготовленні бондарних виробів (бочівок, діжок, відерець, сільничок та ін.). Цей інструмент має коротку колодку з опуклою чи вгнутою підшоною й подвійним прямим залізком. Зручнішими є горбачі з металевою колодкою, в них можна регулювати радіус кривизни підшови.



Рис. 2.47. Горбачі: дерев'яний та металевий

Зензубель (рис. 2.48) застосовують для вибирання уступів, так званих фальців, на кромках деталей. Колодка вузька порівняно з її висотою. Залізко зензубеля також вузьке – 20 – 25 мм, має форму лопатки. Воно встановлюється рівно або навскіс. Отвір для виходу стружки не зверху, а збоку колодки.

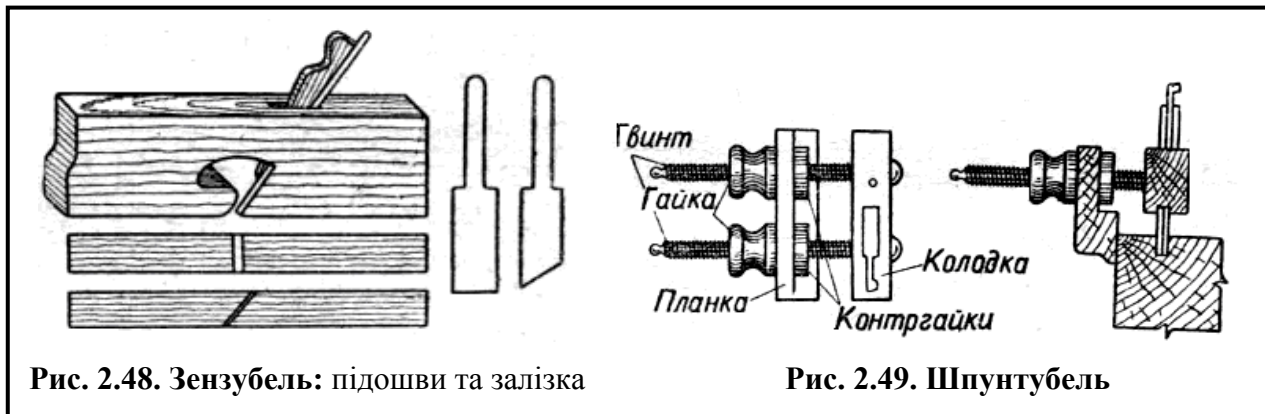


Рис. 2.48. Зензубель: підосви та залізко

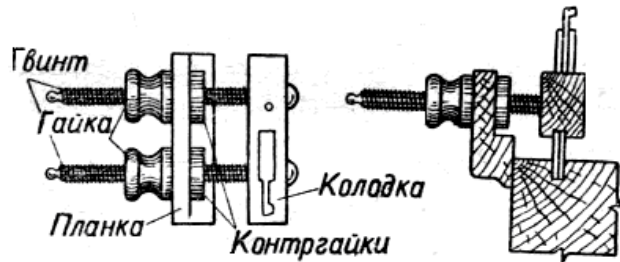


Рис. 2.49. Шпунтубель

Шпунтубель (рис. 2.49) застосовується для вибирання пазів, так званих шпунтів, на заданій відстані від крамок деталей. Конструкція шпунтубеля складніша від інших інструментів; він складається з колодки, в підосву якої вставлена металева пластинка з прорізом для залізка; пластинку можна висувати на більшу чи меншу віддаль із колодки і цим регулювати глибину шпунта (паза). Колодка за допомогою двох гвинтів з гайками з'єднана з прямою лінійкою, яка під час роботи притискається до краю оброблюваної деталі; гвинтами регулюється віддаль від краю деталі до вибраного шпунта. Ширина шпунта залежить від ширини залізка. Шпунтубель звичайно має набір залізків завширшки від 3 до 15 мм.

Галтель (рис. 2.50) застосовується для вистругування заоваленого жолобка. Сам жолобок у деревообробці має назву галтелі. Колодка і залізко мають форму, яка відповідає вистругуваній галтелі. Для вибирання жолобків різного розміру і радіуса закруглення потрібно мати набір галтелей.



Рис. 2.50. Галтель

Рис. 2.51. Кальовка: залізка та профіль на бруску

Кальовка (рис. 2.51) використовується для надання деталі певного криволінійного профілю. Підшва колодки і залізка мають профіль зворотний тому, який потрібно надати деталі (контр профіль). Для вибирання різних профілів використовується цілий набір кальовок. Фігурний профіль деталі, як й інструмент, називається кальовкою.

Цикля також належить до інструментів для стругання. Це стальна пластинка завтовшки 0,5 – 1 мм, яка має гостре лезо-жало, що служить для зняття дуже тонкої стружки при зачищанні деталей з твердих листяних порід або для обробки поверхні виробу, інкрустованої деревиною інших кольорів.

Більшість криволінійних профілів можна виготовити з меншими витратами часу, енергії та з більшою точністю ручним електрофрезером (див. фрезерування деревини).

Налагоджування стругального інструменту

Продуктивність праці та якість виробів багато в чому залежить від підготовки і налагодження стругального інструменту. Налагодження рубанка полягає в розбиранні, гострінні різальної кромки залізка та правильному складанні його (рис. 2.52). Для розбирання рубанок беруть у ліву руку і, притримуючи великим пальцем залізко в льотку, вдаряють киянкою по хвостовій частині колодки. При розбиранні фуганка ударяють по металевій кнопці в передній частині колодки.

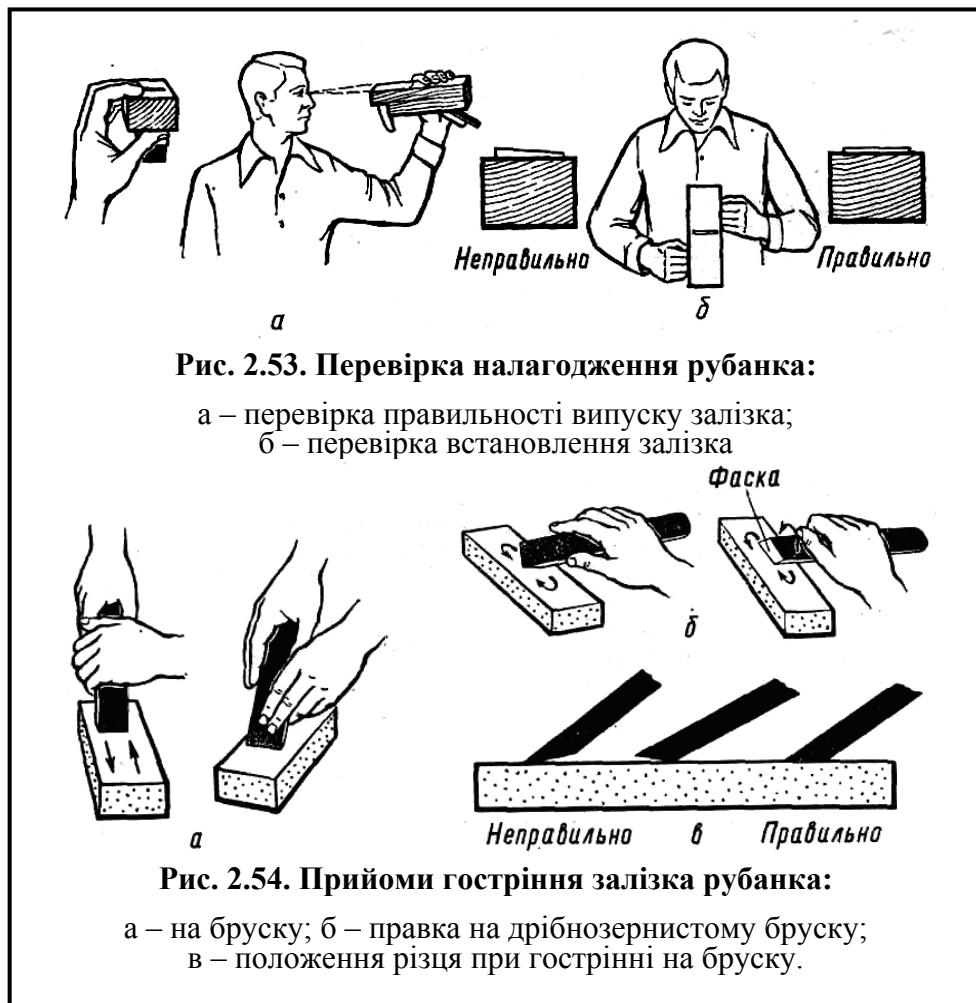


Правильність випуску різальної кромки залізка перевіряють на око, піднімаючи рубанок підшвою догори і передньою частиною до себе (рис. 2.53). Лезо повинно виступати з підшви на 0,1 – 0,3 мм і здаватися ниткою. Слід пам'ятати, що тільки в шерхебеля можна випускати лезо до 3 мм. Остаточню закріплюють клином, злегка вдаряючи по ньому молотком. Клин повинен бути добре припасований і наглухо притиснутий до залізка.

Гостріння залізка рубанка розпочинають із заточування фаски на дрібнозернистому абразивному крузі заточного верстату. При цьому треба стежити за тим, щоб не допустити перегрівання різальної кромки, в результаті чого зменшується її твердість. Тому під час гостріння залізко періодично охолоджують у воді та заточують до моменту появи заусениць.

Залізко рубанка можна загострити і на бруску. У такому разі його гострять рівномірними прямолінійними або коловими рухами (рис. 2.54, а), постійно змочуючи брусок водою. При загостренні залізка на бруску, потрібно стежити за кутом нахилу до площини загострювання, щоб не допустити завалів кромки фаски.

Після гостріння лезо залізка правлять на дрібнозернистому бруску (рис. 2.54, б), злегка змочуючи його водою або оливою. Кут загострення залізка перевіряють шаблоном, а правильність загострення – кутником або лінійкою.



Лезо різального інструмента має бути гострим, з добре відшліфованою фаскою. Ширина фаски загостреного різця повинна бути однаковою по всій довжині. Профільний різальний інструмент з невеликою кривизною леза, як, наприклад, у шерхебеля, загострюють аналогічно, як і прямі, на краю плоского дрібнозернистого бруска. Інструмент, що має сильно вгнуті фігурні леза, загострюють на фігурних каменях або за допомогою напилків відповідного профілю та правлять наждачним порошком з оливою. Для цього невеликий відрізок деревини відповідного профілю кладуть спочатку в оливу, а потім у наждачний порошок і правлять ним фаску. Також використовують брусок деревини, на який наклеюють листок дрібнозернистого шліфувального матеріалу.

Стругання деревини ручним інструментом

Матеріал закріплюють на верстатній дошці так, щоб напрям руху рубанка збігався з напрямом волокон. Це важливо для запобігання

утворення задирок. Якщо матеріал затискають на верстаку з двох боків, то треба стежити, щоб його не вигнуло дугою. Зігнута деталь вистругується посередині більше ніж на краях і буде непридатна для подальшої обробки. Щоб не було вигинання, гвинти верстака потрібно загвинчувати не дуже сильно, а після затискання кілька разів вдарити дерев'яним молотком – киянкою по середній частині деталі. Відсутність вигину перевіряють на око.

Рубанок беруть лівою рукою за ріжок, правою – впираються у затилок колодки та стають впівоберта до верстака, виставивши вперед ліву ногу (рис. 2.55, а). Плавними, але швидкими, на повний розмах рухами рук починають стругати, намагаючись не рухати корпусом, бо це лише втомлює працюючого, а роботу не прискорює. Пересуваючи рубанок до себе, його трохи піднімають, щоб не зашліфувати лезо різця.



Спочатку стругають деталь по всій ширині на відстань розмаху рук. Потім наступну ділянку; і так до кінця. На початку і наприкінці дошки частина рубанка виходить за її межі, що часто призводить до „завалювання” кінців дошки. Щоб запобігти цьому, треба на початку дошки натискати сильніше на передню, а наприкінці – на задню частину колодки струга (рис. 2.55, б).

Торці стругають короткими навскісними рухами рубанка. Спочатку торцюють одну половину до середини торця, а потім другу зустрічними рухами з протилежного боку. Якщо намагатися вистругати торець відразу

на всю його довжину, то це майже завжди приводить до відколювання бічних кромek деталі. Торцювати під кутом 90° і 45° зручно за допомогою денця, яке закріплюють на верстаку. Оброблювану деталь міцно притискають до упору денця, а рубанок кладуть боком і в такому положенні переміщують по торцю.

Вистругані деталі, тобто площини і перпендикулярність граней, перевіряють за допомогою кутника і лінійки „на просвіт”. Щоб перевірити правильність плоскої поверхні, до неї притискають ребро завчасно перевіреної лінійки або пера кутника і переміщують вздовж, впоперек і по діагоналях деталі (рис. 2.56). Якщо лінійка скрізь щільно, без просвітів прилягає, то площина вистругана правильно. Перпендикулярність граней перевіряють кутником: колодку кутника притискають до однієї з граней (вже перевіреної лінійкою), а перо – до іншої. Пересуваючи кутник вздовж площини, неправильно вистругані місця можна помітити за просвітами між ребром пера та гранню деталі.

Стругання електрифікованим інструментом

В останні десятиліття широкого поширення набули фугувальні електрифіковані інструменти для обробки деревини – електрорубанки (рис. 2.57).

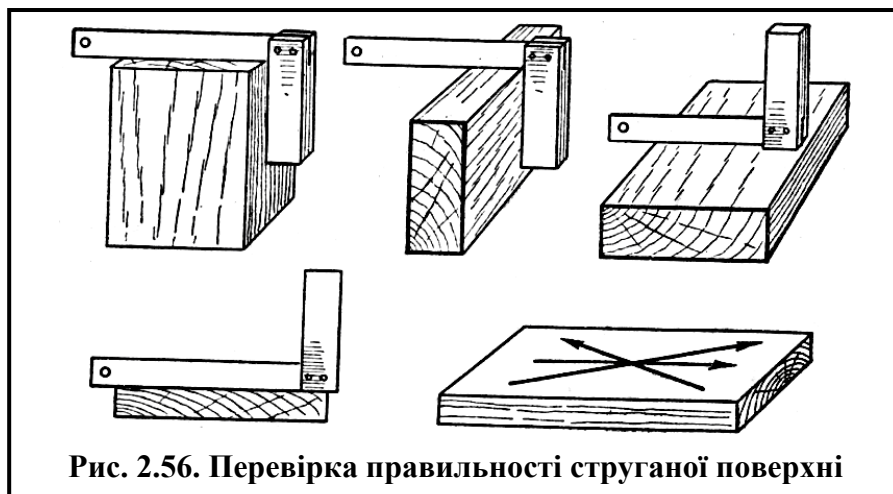
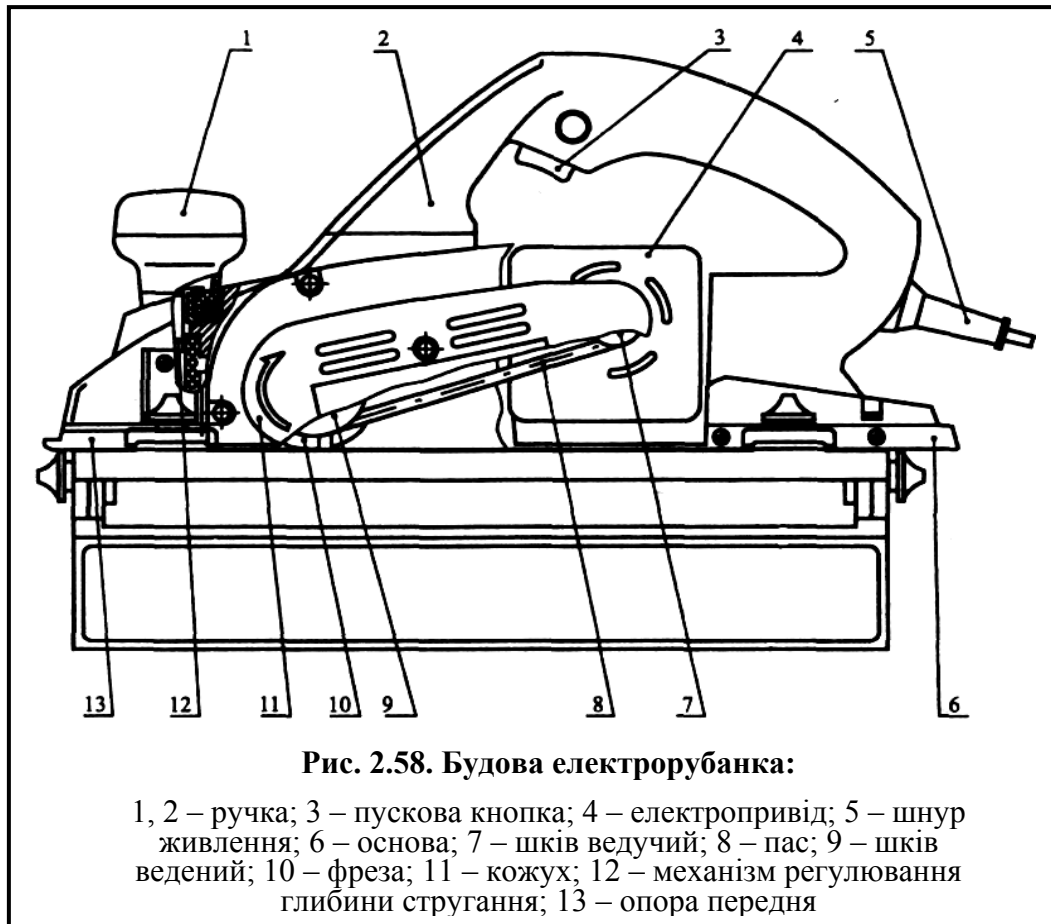


Рис. 2.56. Перевірка правильності струганої поверхні



Рис. 2.57. Ручний електрорубанок

Електрорубанок (рис. 2.58) складається з рами, на якій змонтовано електродвигун 4. Ротор обертається в шарикових підшипниках, запресованих в кришки двигуна. Ротор є водночас і ножовою голівкою, в пазах якої встановлено два або чотири ножі. Опорні панелі – передня і задня – забезпечують прямолінійність стругання. Обидві панелі рухомі, вони регулюють товщину стружки. Задню панель встановлюють на рівні твірної циліндра, що описується ножами, а передню – трохи нижче. Рубанок має дві рукоятки – передню 1 і задню 2, в якій встановлено вимикач 3. Для швидкої зупинки ножової головки після вимкнення електродвигуна використовується гальмо, розташоване біля задньої рукоятки.



Перед початком роботи перевіряють правильність загострення та встановлення ножів. Вони повинні бути збалансовані, мати однакову вагу, довжину, ширину й висоту. Правильне встановлення ножів полягає у рівномірному їх випуску, щоб вони виступали на одному рівні з задньою панеллю та були міцно закріплені в ножовій головці. Після цього перевіряють надійність заземлення корпусу та роботу електродвигуна на холостому ході, а також правильність встановлення панелей.

Для стругання вмикають електродвигун і рівномірно пересувають рубанок оброблювальною поверхнею. Під час роботи лише легенько натискають на задню ручку, бо для стругання досить ваги самого інструмента. Коли обробляють деревину м'яких порід, встановлюють подачу до 7 м/хв, твердих – до 3 м/хв. Після першого проходу електродвигун вимикають, повертають у вихідне положення, далі знову вмикають і починають другий прохід. Під час роботи важливо стежити, щоб електродвигун не перегрівався. Звичайно це викликається перевантаженням у зв'язку з сильним натиском на інструмент або занадто товстою стружкою. Якщо корпус нагрівся, інструмент вимикають і дають охолонути. Якщо під час вмикання двигун гудить або повільно працює, це означає, що у вимикачі поганий контакт; якщо з вимикача йде дим, це

означає, що обгоріли контакти; якщо на корпусі відчувається напруга, відбулося замикання струмопровідних частин. У всіх цих випадках треба негайно припинити роботу й усунути пошкодження.



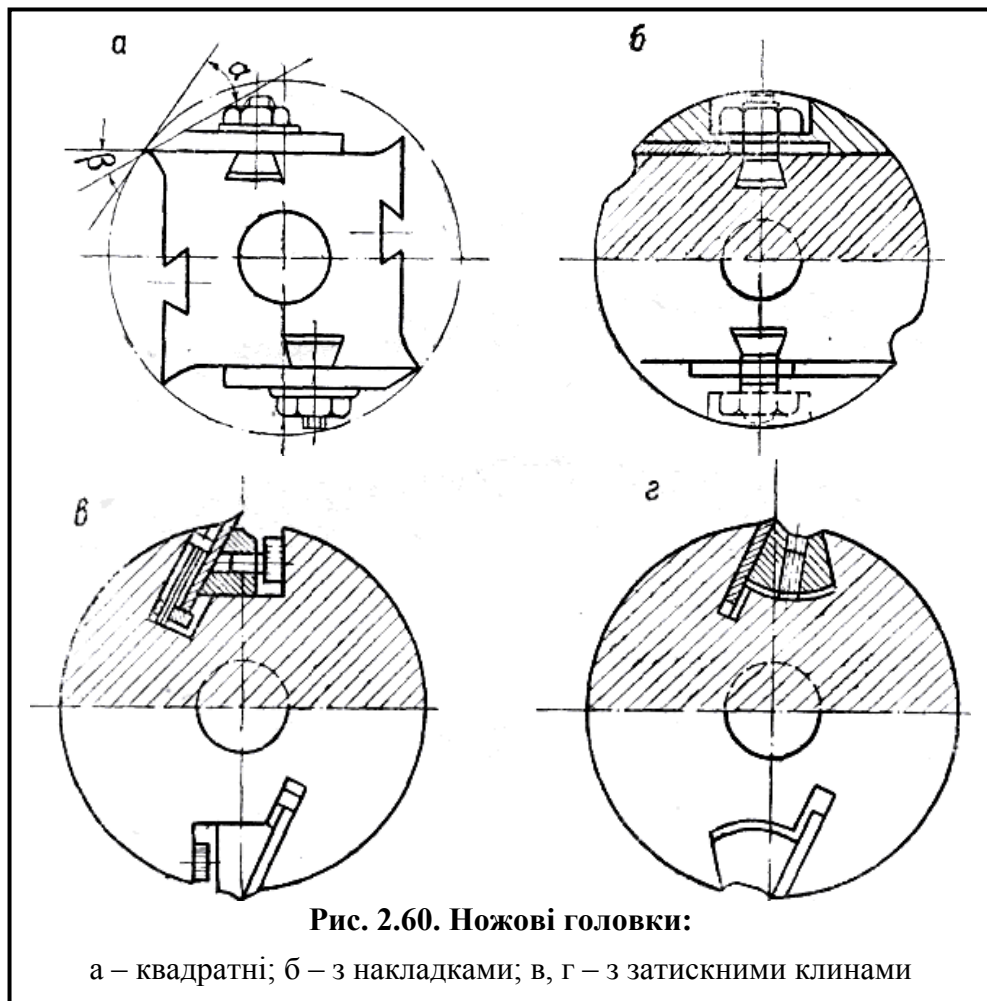
Електрорубанки можна також використовувати як стаціонарний інструмент. Для цього у верхній частині корпусу є чотири опорні лапки, якими електрорубанок прикріплюється до стійкої основи болтами. Коли електрорубанок використовують як стаціонарний інструмент, дозволяється стругати на ньому дерев'яні заготовки, вага яких не перевищує ваги інструменту. Оброблювану заготовку подають рівномірним рухом назустріч обертовим ножем, тримаючи її так, щоб руки були зверху, близько до робочих поверхонь, а не ножової щілини. Якщо заготовка коротка, треба користуватися дерев'яними натискними колодками, а коли тонка і довга, то, щоб уникнути прогинів, використовують додаткові опори.

Механічне стругання деревини на верстатах

В основному на стругальних верстатах використовуються робочі інструменти з обертовими різцями, зокрема: стругальні ножі, прямі і фасонні, суцільні і складені фрези, а також фрези зі вставленими різцями.

Конструкції стругальних ножів залежать від конструкцій ножових головок, на яких закріплюють ножі. *Ножові головки* (рис. 2.60) бувають квадратними та круглими. На квадратних ножових головках закріплюють ножі прогоничами. На цих головках можна закріплювати два або чотири ножі. Для міцного закріплення ножів на квадратних ножових головках їх треба робити завтовшки 8–12 мм. Квадратні ножові головки мають ті переваги, що вони прості своєю конструкцією і ними можна закріплювати ножі будь-якої форми, проте на фугувальних верстатах їх з міркувань

техніки безпеки категорично заборонено вживати. Хиба цих головок та, що на них можна ставити тільки два або чотири ножі.



На круглих ножових головках (рис. 2.60, б – г) *стругальні ножі* закріплюють накладками, а також клинами. Закріплення ножів накладками – це найпоширеніший спосіб для двох ножів. Накладки притискуються прогоничами до ножів. Чотири і більше ножів притискуються клиновидними вкладишами – силами тертя між клинами і ножами. Товщина ножів на круглих ножових головках становить 2,5 – 5 мм, тому їх називаються тонкими ножами. Тонкі стругальні ножі виготовляються з високоякісної інструментальної сталі; їх ширина залежить від діаметра ножової головки та її будови. Товсті ножі вимірюють довжиною ножа (L), шириною (B) і товщиною (S). Вони виготовляються з двох шарів: основна частина – зі звичайної сталі, а тоненька частина (заштрихована на рис. 2.61, б) – з високоякісної сталі або твердих сплавів. Розміри стругальних ножів по ширині мають таке відношення до діаметра ножової головки: 1) для круглих двоножових і чотириножових головок – $B = 0,3 \cdot D$; 2) для круглих шестиножових головок – $B = 0,2 \cdot D$.

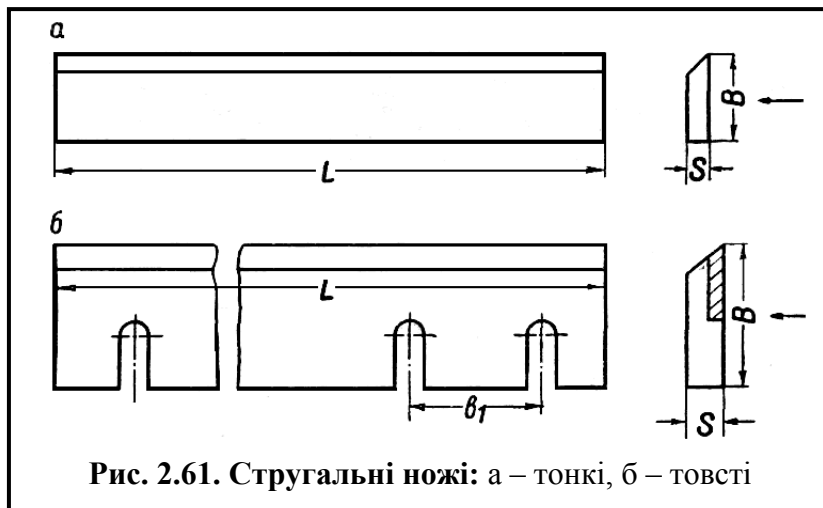


Рис. 2.61. Стругальні ножі: а – тонкі, б – товсті

Прорізи для закріплення товстих ножів щодо кількості залежать від довжини ножа. При довжині ножів 100 – 150 мм відстані між осями прорізів зазначається у два прорізи, при довжині ножів 200 – 300 мм – три прорізи, а при довжині ножів 350 – 1200 мм – від чотирьох до дванадцяти прорізів. Довжина тонких ножів становить від 70 до 1200 мм. Кути загострення для ножів вибираються залежно від твердості оброблюваного матеріалу: для м'яких порід – 30 – 35°, для твердих порід 35 – 40°.

Слід додержувати таких правил установлення та закріплення стругальних ножів на ножових головках: 1) ножі повинні бути міцно закріплені на ножовому валу, а їх крайні частини повинні щільно прилягати до губок ножового вала; 2) різальні ребра ножів повинні виступати на 1,5 – 2 мм над стружкозalomлювачем ножового вала; 3) леза ножів по всій довжині повинні бути на однаковій відстані від осі обертання ножового вала.

Для того, щоб товсті ножі щільно прилягали до губок ножового вала, з лицьового боку по всій довжині робиться вигнутість зі стрілою прогину 0,2 – 0,3 мм і затягується прогоничами. Прогоничі, що закріплюють ножі, треба затягувати спочатку середні, а потім крайні, або починаючи від крайніх. При нещільному приляганні ножів до губок у проміжок забивається стружка, ослаблюється кріплення ножів, тому вони можуть вилетіти.

Стругальні верстати поділяються на такі основні *групи*: 1) фугувальні верстати, на яких виправляють площину деталі, а також стругають другий бік деталі під прямим кутом; 2) рейсмусові верстати – використовуються для обробки плоских поверхонь деталей на певний розмір по товщині при обов'язковій паралельності обох оброблюваних боків деталі; 3) чотирибічні стругальні верстати для гладкого та профільного стругання деталей з усіх

боків та наданням деталі точних розмірів по всьому перерізу, 4) ребростругальні верстати для обробки ребер деталей різної ширини перед склеюванням у щити; 5) циклювальні верстати – для поверхневого стругання (зачищення) деталей дерев'яних виробів.

Фугувальні верстати бувають з ручною й автоматичною подачею, призначені для точної обробки по пласті і кромці брусків і щитових заготовок з метою підготовки базових поверхонь для дальшої обробки навіть пожолоблених деталей. Добре підготовлені базові поверхні забезпечують точність і високу якість наступної обробки. Фугувальні верстати, які застосовують у деревообробних виробництвах, мають різне виконання як за розмірами оброблюваних деталей, так і за рівнем механізації.



Рис. 2.62. Фугувальний верстат „Корвет – 100”

Кінематичні схеми фугувальних верстатів ідентичні. На рис. 2.63 наведено принципову кінематичну схему фугувальних верстатів.

Фугувальні верстати мають жорстку, масивну станину коробчастої форми, на якій встановлені два столи – передній і задній. Передній (за

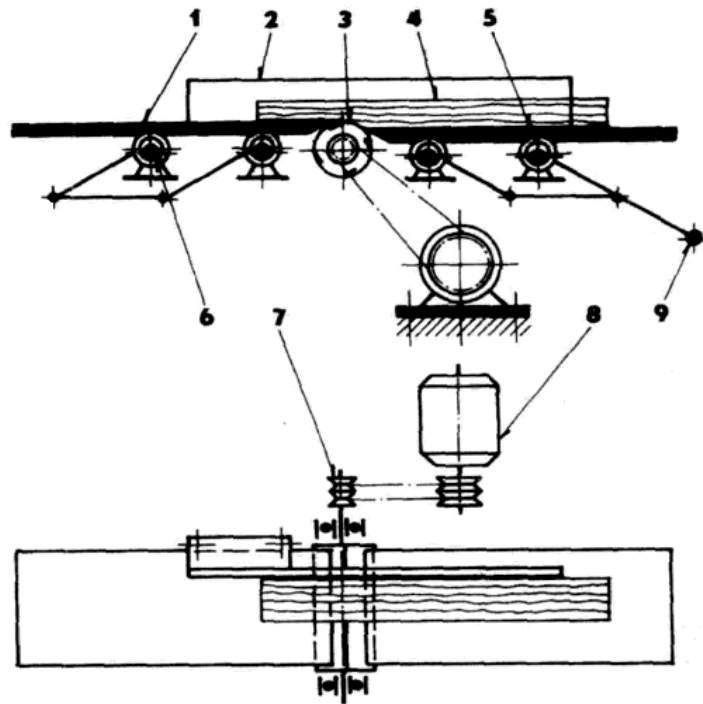


Рис. 2.63. Принципова кінематична схема фугувального верстата:

1 – задній стіл; 2 – напрямна лінійка; 3 – ножевий вал; 4 – заготовка; 5 – передній стіл; 6 – механізм переміщення заднього стола; 7 – клинопасова передача; 8 – електродвигун; 9 – важіль для підймання (опускання) переднього стола

ходом заготовки) стіл – напрямний, він довший від заднього, що забезпечує більшу стійкість заготовки і точніше фугування. Робочі столи (передній і задній) можуть переміщуватися по висоті. Задній стіл звичайно розміщується по твірній лінії циліндра ножевого вала. Передній стіл опускається відносно заднього на величину, що дорівнює товщині стружки. Піднімання і опускання столів фугувального верстата проводиться за допомогою ексцентрикового механізму (іноді спеціальним гвинтом по клинових напрямках). На кінцях ексцентрикових валиків є важелі, зв’язані між собою тягами. Завдяки переміщенню тяги пересувається важіль, який повертає ексцентрикові валики і піднімає або опускає передній стіл.

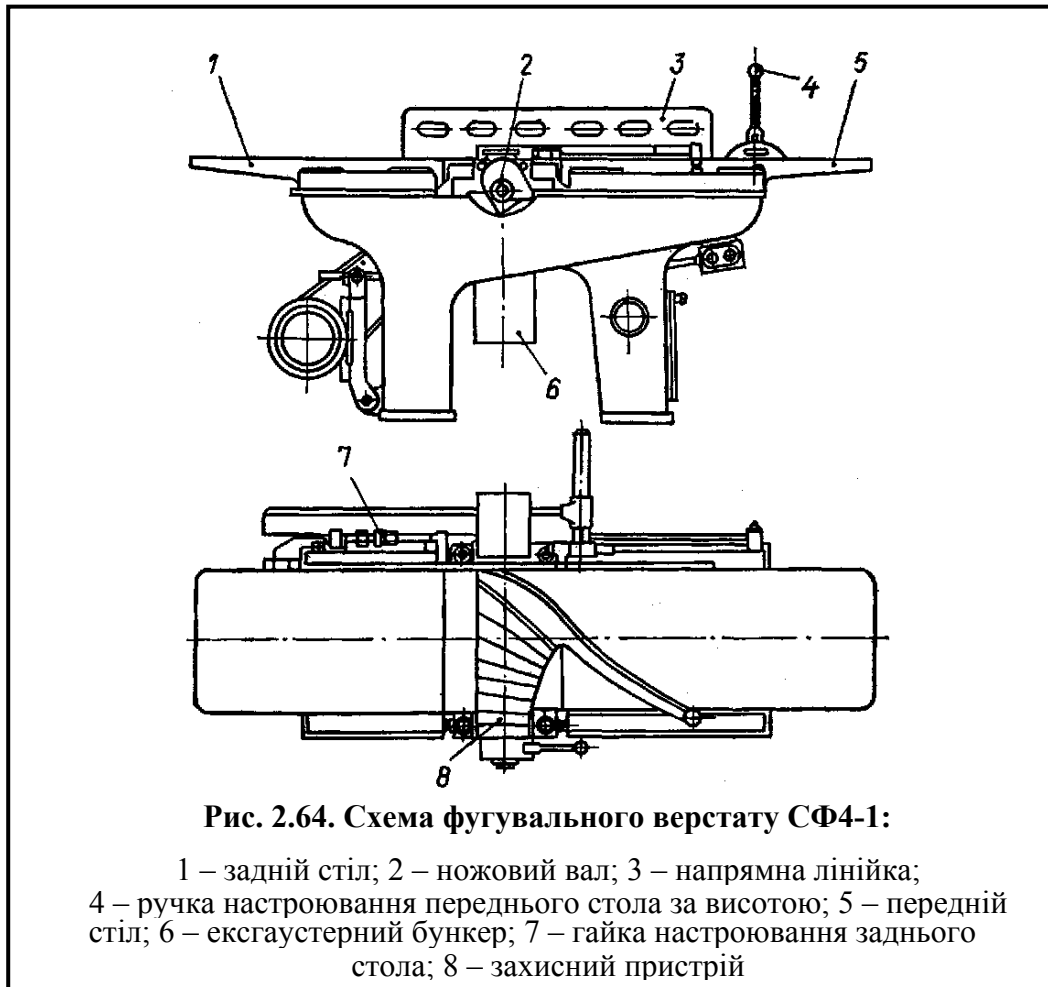
Однією з основних частин верстата є ножевий вал. Ножові вали за конструкцією в усіх верстатах однакові й відрізняються тільки довжиною, яка залежить від ширини столів, а звідси – найбільшої ширини фрезерування. На фугувальних верстатах використовуються ножові вали лише круглої форми (квадратні ножові вали заборонені у верстатах з ручною подачею). Ножевий вал приводиться в рух від електродвигуна за допомогою клинопасової передачі. Його монтують на двох кулькових підшипниках у корпусах, встановлених на поздовжніх стінках станини. У

ножовому валу за допомогою клина й розпiрного гвинта кріпляться ножі – їх уставляють у проріз вала. Для висування ножа з паза передбачена спеціальна пружина. Для поліпшення обслуговування та безпечної роботи на верстатах ножовий вал обладнаний електромеханічним гальмом.

Передній стіл звичайно опускається нижче від заднього на товщину шару, який знімають. Задній стіл установлюють на продовженні дотичної до верхньої точки кола, уздовж якого обертаються ножі. Між кромками переднього й заднього столів та колом, уздовж якого обертаються ножі, повинен бути зазор для вільного проходження ножів.

Для спрямування руху заготовки й фугування кромки під певним кутом передбачена напрямна лінійка, яку встановлюють під кутом $90 - 135^\circ$ до площини стола.

Розглянемо будову типового *фугувального верстату моделі СФ4 – 1* (рис. 2.64). Він складається з масивної литої станини, на якій установлені подовжений передній стіл 5 і задній укорочений стіл, а також ножовий вал 2 і напрямна лінійка 3. Електродвигун привода ножового вала установлений на хитній плиті, розміщеній на задньому стояку станини. Верстат обладнаний пристосуванням для гостріння ножів і захисним пристроєм, який закриває ножовий вал. Столи верстата змонтовані на ексцентрикових валиках, тому піднімаючи і опускаючи передній стіл рукояткою 4, змінюється положення переднього стола залежно від товщини шару деревини.



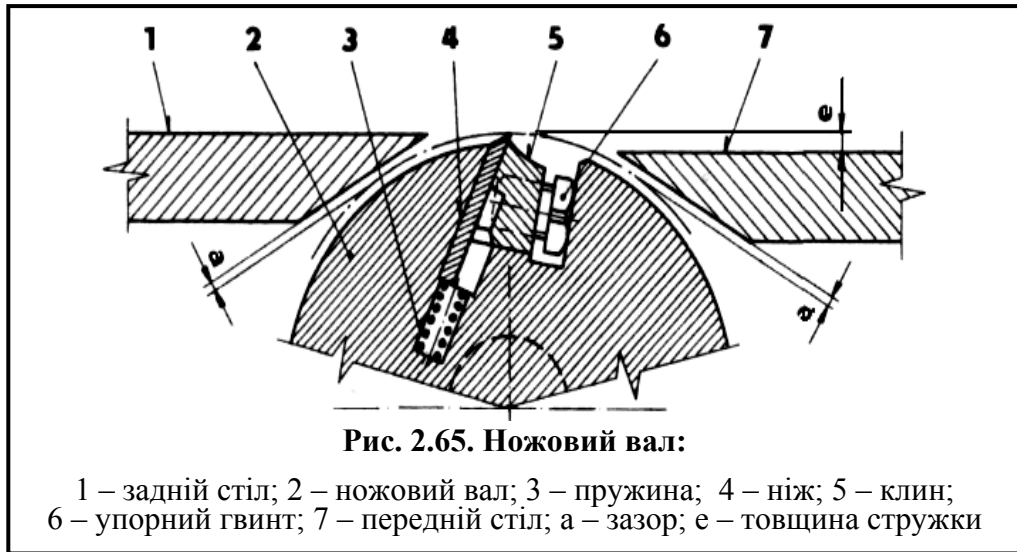
Налагодження фугувальних верстатів потребує виконання таких дій: 1) встановлення ножів у ножовому валу; 2) установлення переднього і заднього столів за висотою відносно кола різання ножового вала; 3) встановлення напрямного кутника.

Ножовий вал верстата повинен бути врівноважений, ножі якісно загострені та доведені дрібнозернистим бруском. Різальна кромка має бути прямолінійною, а допустиме відхилення не має перевищувати 0,1 мм на 1000 мм довжини ножа. Леза ножів ножового вала мають бути паралельними з площиною заднього стола. Допустима непаралельність не повинна перевищувати 0,1 мм на 1000 мм.

Точність встановлення ножів у ножовому валу значно впливає на якість оброблюваної поверхні. Треба, щоб радіальне биття лез ножів не перевищувало 0,01 мм, бо при більших значеннях биття у формуванні оброблюваної поверхні братиме участь тільки один найбільш виступаючий ніж, що значно знизить якість оброблюваної поверхні. Гострять ножі при зупиненому й зафіксованому в певному положенні ножовому валу.

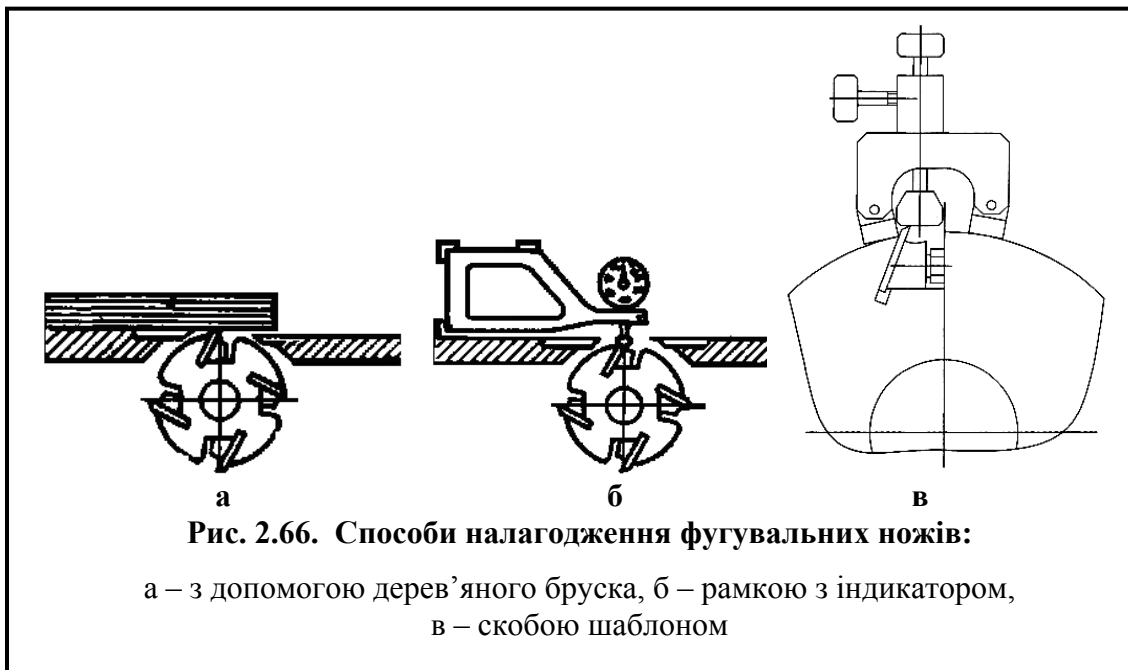
При встановленні ножів потрібно дотримуватися таких правил:

- 1) ножі повинні бути закріплені в пазах ножового вала і повністю прилягати до губок вала або притискної планки; лезо ножа має виступати над губкою ножового вала або притискною планкою на 0,25 – 1,0 мм і бути паралельним з віссю обертання; леза всіх ножів вала повинні описувати коло одного й того самого радіуса. Щоб точно встановити ножі, їх треба спочатку злегка затягти в пазах, щоб вони не випадали, а потім установити в правильне положення, контролюючи в двох-трьох місцях по довжині (рис. 2.65).



Остаточно ножі закріплюють болтами після перевірки їх на паралельність та висоту вильоту такими трьома способами: за допомогою дерев'яного бруска, індикатора і шаблона-скоби (рис. 2.66). Затягають болти від середини ножа до його кінців за кілька прийомів.

Для вивіряння ножів першим способом застосовують брусок із твердої породи деревини, який щільно притискають до одного з кінців ножового вала на площині заднього стола, і повертаючи вал від руки, встановлюють ніж так, щоб він злегка торкався до бруска. Потім переміщують брусок на протилежний кінець вала. Аналогічно встановлюють і перевіряють решта ножів вала. Цей метод вивіряння ножів найменш точний. Користуючись ним, можна встановити ножі з точністю 0,08 – 0,15 мм. Для точнішого встановлення, ножів (до 0,04 – 0,06 мм) застосовують рамку з індикатором. Для вивіряння ножів безпосередньо на ножовому валу, без базових поверхонь у вигляді стола, застосовують скобу з установочним гвинтом. Базою в такому разі є поверхня вала.



Після встановлення і закріплення ножів ножовий вал перевіряють вручну, щоб пересвідчитись, що ножі не зачіпають кромek столів або інших деталей верстата. Після цього здійснюють пробний пуск верстата на холостому ході. При цьому треба перебувати в безпечному місці, захищеному від попадання ножів у разі їх вилітання.

Під час роботи верстатник, обробляючи бруски, знаходиться з боку верстата, ближче до переднього стола. При фугуванні довгих брусків він руками перехоплює брусок – ліва рука спочатку буде спереду, а права ззаду ножового вала. Коли передній кінець деталі перейде за ножі, треба притиснути деталь лівою рукою до поверхні стола біля самого ножового вала. В міру пересування деталі руки переставляти так, щоб натиск лівої руки на деталь припадав ближче до ножового вала. При обробці коротких брусків треба користуватися притискним башмаком. Величина стружки, що знімається на фугувальному верстаті, в середньому не повинна перевищувати 2 мм. Якщо потрібно зняти більший шар деревини, деталь пропускають на верстаті декілька разів. Перед початком роботи завжди перевіряють справність верстата, правильність і міцність закріплення ножів, лише після цього розпочинають роботу.

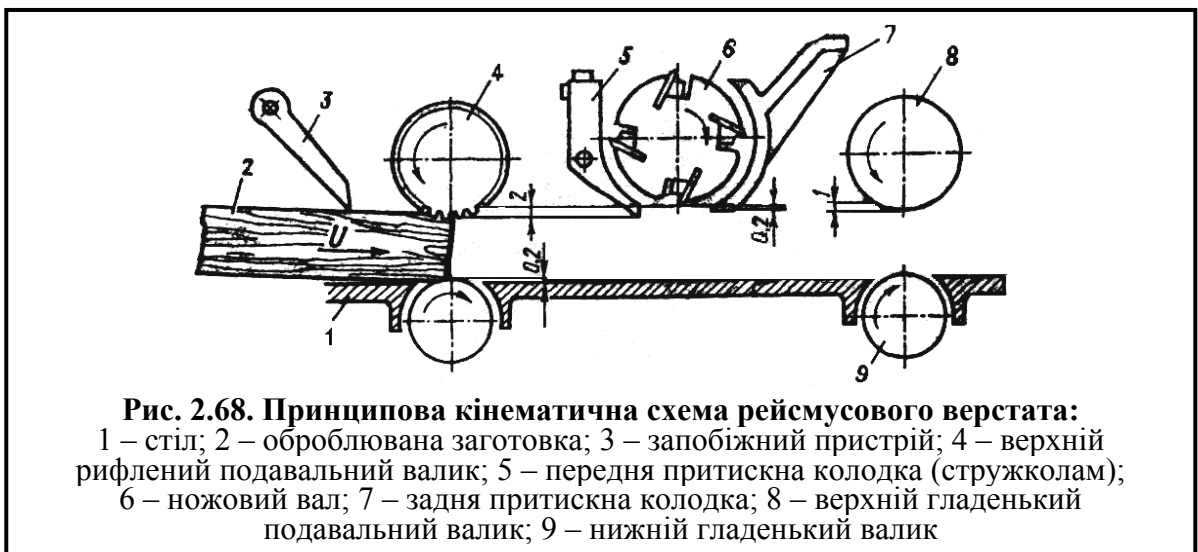
Рейсмусові верстати бувають лише з механічною подачею. За конструкцією вони поділяються на одnobічні і двобічні. На одnobічних верстатах деталь зістругується по товщині тільки з одного боку, а на двобічних – одночасно з двох боків.

Рейсмусовий однобічний верстат складається з таких основних частин: станини, робочого стола, механізму піднімання стола, ножового вала, механізму подачі, а також різних допоміжних частин. Станина виливається з чавуну, а для полегшення ваги її роблять порожнистою. До станини кріпляться всі механізми і деталі верстата.

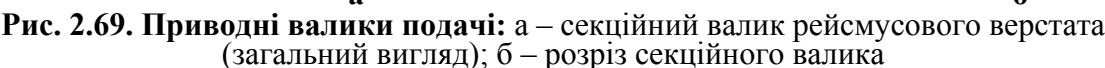


Рис. 2.67. Однобічний рейсмусовий верстат

Схему рейсмусового верстата представлено на рис. 2.68: стіл 1 верстата переміщується вгору і вниз піднімальним механізмом залежно від товщини оброблюваних заготовок. Позаду ножового вала 6 розміщується притискна колодка 7, яка запобігає виникненню вібрацій оброблюваного матеріалу. Перед подавальними валками 4 встановлюють запобіжний пристрій 3, який має кігті, нанизані на вал, що запобігають викиданню оброблюваного матеріалу.



Механізм подачі складається з двох пар валиків подачі. Верхні валики приводні, з них передній до ножового вала – рифлений, а задній – гладкий. Нижні валики завжди гладкі, а також здебільшого вільні, неприводні, вони полегшують подачу деталей, тобто зменшують силу тертя. Нижні валики можна регулювати по висоті залежно від товщини матеріалу. Для твердих порід валики виступають над столом на 0,1 – 0,2 мм; для м'яких – на 0,2 – 0,3 мм. Передній рифлений валик може бути суцільним або секційним. Зручніше з погляду безпечної праці використовувати секційні рифлені валики подачі (рис. 2.69, а), які складаються з окремих кілець товщиною 50 мм. що встановлюються на спільний вал. До внутрішньої частини кілець кожної із секцій вставляють або пружини, або амортизаційну гуму. Завдяки пружинам на рейсмусовому верстаті можна обробляти деталі різної товщини (рис. 2.69, б).



92

використовуються коробки подач. Зміною пар шестерень, що зчіплюються в коробці подач, досягають зміни швидкостей подачі.

Валики подачі приводяться в рух через ланцюгову передачу. Над ножовим валом є чавунний ковпак. Він виконує функції запобіжні, а також до нього підводиться повітровід для відсмоктування стружки аспіраційною установкою. Передня частина ковпака призначена також для притискання матеріалу перед ножовим валом і одночасно для підпору волокон, запобігаючи утворенню відщепів при струганні. Щоб запобігти відщепам, підводять ребро ковпака дуже близько до ножів. За ножовим валом установлена притискна колодка, яка може регулюватися по висоті спеціальними гвинтами. Над заднім гладким валиком установлюється лінійка, щоб зчищати з нього стружку. Щоб запобігти викиданню деталей з рейсмусового верстата, перед верхнім рифленим валиком на осі підвішуються запобіжні упори.

Двобічний рейсмусовий верстат (рис. 2.70) використовується для стругання деталей з двох боків одночасно на певну товщину. Він має дві ножових головки: верхню та нижню.

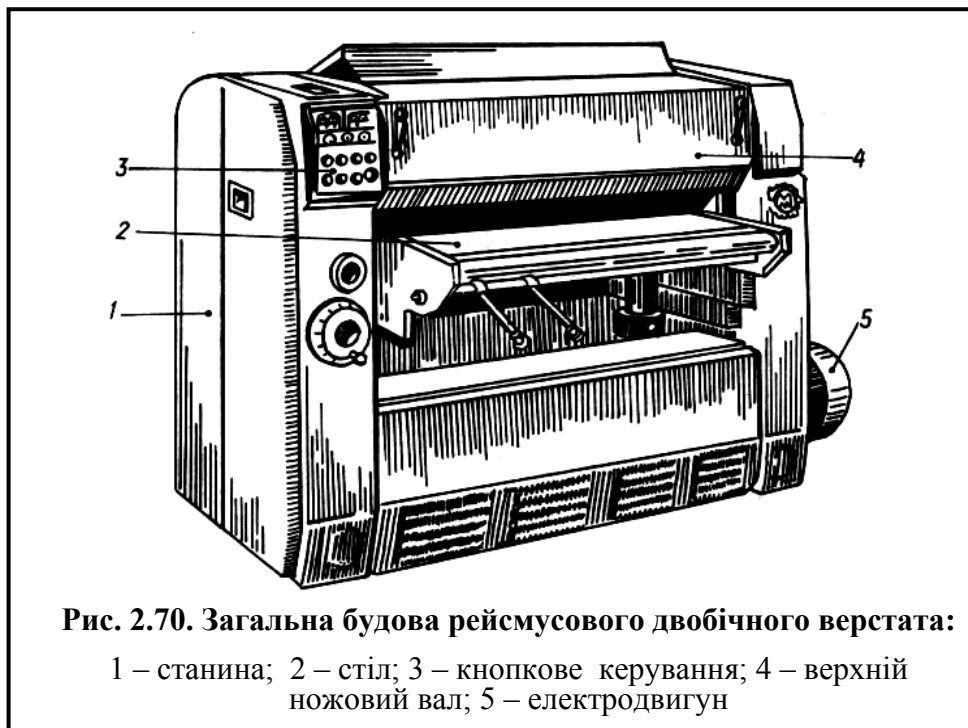


Рис. 2.70. Загальна будова рейсмусового двобічного верстата:

1 – станина; 2 – стіл; 3 – кнопкове керування; 4 – верхній ножовий вал; 5 – електродвигун

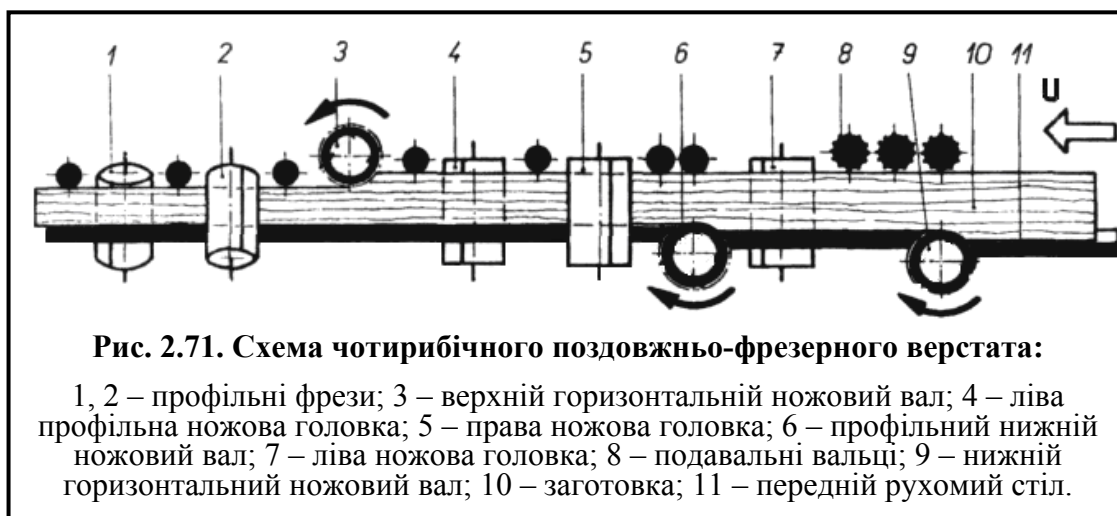
Стіл рейсмусового верстата складається з двох частин. Нижній ножовий вал переміщається у вертикальному напрямі. Від висоти, на яку буде опущена передня частина стола відносно задньої, залежить товщина стружки, що знімається ножовим валом. Для подачі матеріалу на верстаті використовується чотири пари валиків подачі: дві пари валиків розміщені

перед ножовою головою, а інші дві пари – позаду ножового вала; передні секційні валики рифлені, а задні гладкі.

Для кращого пересування матеріалу на столі встановлюються дві пари гладких неприводних валиків подачі, які регулюються по висоті за допомогою спеціальних гвинтів. Нижній ножовий вал разом з електричним двигуном установлюється на висувному супорті. Для зміни ножів кожен ножовий вал висувається по напрямних зі стола верстата. Після зміни ножів ножові вали встановлюються в робоче положення і закріплюються прогоничами. Піднімання й опускання стола разом із ножовим валом здійснюється по клинових напрямних, що забезпечує стійкість такої конструкції. Верстат має чотири швидкості подачі.

Чотирибічні поздовжньо-фрезерні верстати призначені для чотирибічної площинної і профільної обробки заготовок. Вони поділяються на такі типи: 1) *калювальні* – призначені для обробки деталей підвищеної точності зі складним профілем; частота обертання шпинделів цих верстатів дуже висока, а швидкість подачі мала; 2) *погонажні* – застосовуються для обробки погонажних деталей довжиною 3 – 7 м, які мають прості форми поперечного перерізу і не потребують високої точності; ці верстати розраховані на велику ширину обробки з високими швидкостями подачі; 3) *калювально-погонажні* – призначені для одночасного здійснення калювальних і погонажних поздовжньо-фрезерних робіт; вони належать до універсальних верстатів.

На рис. 2.71 представлено схему чотирибічного поздовжньо-фрезерного верстата, який має чотири ножові головки – дві горизонтальні і



дві вертикальні. Ножові головки на чотирибічних стругальних верстатах розміщаються по-різному: у деяких верстатах спочатку розміщаються горизонтальні ножові головки, а за ними – вертикальні. Вертикальні ножові

головки можуть бути одна проти одної або трохи зсунутими: спочатку – права вертикальна ножова головка, а за нею – ліва. Таке їх розміщення найбільш доцільне і зустрічається в калювальних верстатах.

Для обробки деталей складного профілю розміщують також додаткові ножові головки. Ці головки призначені для обробки профілю, якого не можна обробити на попередніх ножових головках (різні складні калювання, обкладки).

На чотирибічних стругальних верстатах механічна подача деталей може здійснюватися рифленими валиками, гусеничним ланцюгом, а також одночасно вальцями та гусеницями. При подачі вальцями і гусеницями знизу діє гусеничний ланцюг, а зверху вальці подачі. Для спрямовування руху деталей по боках верстата використовуються напрямні лінійки. Бокове притискання деталі в передній частині верстата до вертикальної головки здійснюється пружинними пристроями. Зверху притискання здійснюється притискними роликами, а також башмаками з дерев'яними підкладками.

Робочі столи верстата роблять так, щоб спрацьовані частини можна було зняти й замінити новими. Передній стіл перед нижньою горизонтальною ножовою головою роблять пересувним, щоб можна було регулювати товщину стружки. Вертикальні ножові вали на шпинделях бувають круглої або квадратної форми; вони можуть зніматися зі шпинделя. Привід ножових головок здійснюється пасовою передачею від контрпривода, пасовою передачею від індивідуальних електродвигунів, а також і від двигунів на окремих валах в електрифікованих верстатах. Найкращим приводом вважається привід електрифікованих верстатів. Механізм подачі верстата приводиться в рух від окремого електродвигуна. У чотирибічних верстатах передбачається наявність кількох швидкостей подачі, зміна яких здійснюється за допомогою коробок швидкостей, ступневими шківками, а також безступінчастою передачею (дозволяє змінювати швидкість подачі матеріалу без зупинки верстата).

Перед початком роботи на чотирибічних верстатах треба перевірити справність усіх робочих частин верстата. Леза ножів нижнього горизонтального ножового вала встановлюються на одній висоті з заднім столом, а передній стіл ставиться нижче, на висоту, що дорівнює товщині стружки. Верхній ножовий вал встановлюється на висоті, що дорівнює товщині оброблюваного матеріалу. Нижня горизонтальна головка знімає стружку 1,5 – 2 мм, а верхня – 2 – 3 мм, тому потужність двигуна на верхній горизонтальній головці завжди більша, ніж на нижній. Праву

вертикальну головку встановлюють так, щоб її положення відносно передньої бокової лінійки відповідало товщині стружки. Задню лінійку ставлять на одній лінії з колом обертання різців. Ліву вертикальну головку підводять до потрібної ширини матеріалу. Напряму лінійку за лівою вертикальною головою ставлять також по ширині оброблюваного матеріалу.

Важливо пам'ятати, що лише правильне положення всіх лінійок забезпечує якісне стругання. При пуску верстата спочатку надають рух ножовим головкам, а потім – механізму подачі; при зупинці – навпаки, спочатку зупиняють механізм подачі. Подачу деталей до верстата здійснюють без розриву між торцями брусків. При струганні довгих деталей наприкінці встановлюють допоміжні ролики. Для контролю товщини деталей перед валиками подачі встановлюють контрольну лінійку. При великих швидкостях подачі застосовують безперервну автоматичну подачу.

Приступаючи до роботи на стругальних верстатах, треба пам'ятати, що вони належить до групи найнебезпечніших деревообробних верстатів, тому важливо дотримуватися таких правил безпечної праці:

1. На фугувальних верстатах

- 1) ножовий вал повинен бути обов'язково круглим;
- 2) частина ножового вала, що не бере участі в роботі, повинна бути закрита автоматично діючим захисним засобом;
- 3) неробоча частина щілини повинна бути закрита огороженням при всіх положеннях лінійки;
- 4) товщина стружки не повинна перевищувати 2 – 3 мм;
- 5) обробка деталей фасонних (криволінійних) профілів і вибирання чверті категорично забороняється;
- 6) крайні частини щілини фугувального верстата повинні мати гостро скошені накладки, щілина між якими та лезами обертових ножів не повинна перевищувати 3 мм;
- 7) обробляючи короткі (до 400 мм), вузькі (до 50 мм) і тонкі (до 30 мм) заготовки на верстатах з ручною подачею, потрібно застосовувати колодки-штовхачі;
- 8) у механізмі подачі ланцюги, притискні ролики та інші обертові рухомі частини повинні бути обгороджені; відкритою може залишатися тільки та частина, що притискається безпосередньо до подаваної деталі;
- 9) забороняється стругання деталей, якщо ножі з ножового вала виступають більш ніж на 2 мм.

2. На рейсмусових верстатах:

- 1) ножовий вал повинен бути закритим зверху та спереду суцільним огородженням;
- 2) перед ножовим валом повинен бути передній притискач, бажано секційний; позаду ножового вала також повинен встановлюватися притискач;
- 3) у передній частині верстат повинен мати протиупори, що запобігають вильоту деталей з верстата;
- 4) верхні валики подачі, а також усі обертові частини повинні бути огорожені;
- 5) довжина деталі повинна перевищувати відстань між валиками подачі не менше ніж на 50 мм.
- 7) механізм подачі повинен мати самостійне вмикання і вимикання.

Контрольні запитання

1. Що називається струганням та які ручні інструменти використовуються для цієї столярної операції?
2. Які основні види стругання Вам відомі?
3. Які особливості техніки стругання ручним інструментом та перевірка правильності струганої поверхні?
4. Який електрифікований інструмент призначений для стругання деревини та основні прийоми його використання?
5. Які робочі інструменти з обертовими різцями використовуються для механічного стругання деревини?
6. Назвіть основні групи стругальних верстатів та дайте їм стислу характеристику.
7. Яких дій потребує налагодження фугувальних верстатів?
8. У чому конструктивна відмінність між фугувальним та рейсмусовим верстатами?
9. Які типи верстатів призначені для чотирибічної площинної і профільної обробки дерев'яних заготовок?
10. Яких правил безпечної праці важливо дотримуватися при роботі на фугувальних та рейсмусових верстатах?

4.1.4. Фрезерування деревини

Фрезеруванням називається операція з механічної обробки матеріалів різанням плоских, фасонних, гвинтових, спіральних, фасонних поверхонь з допомогою багатолезових різальних інструментів – фрез. Основне завдання операції фрезерування – обробка дерев'яної деталі з криволінійним

контуром, тобто прорізання пазів і канавок, зняття фасонних фасок, фрезерування декоративних малюнків і підгонка країв оброблюваних деталей при виконанні столярних і ремонтних робіт.

Під час фрезерування інструмент здійснює головний обертальний рух, а заготовка – поступальний рух подачі.

Фрезерування електрифікованим інструментом

З метою підвищення продуктивності ручної праці при виконанні фрезерних операцій використовується електрифікований робочий інструмент – фрезер (рис. 2.72). Він забезпечує: 1) фрезерування на глибину до 50 мм з фіксацією встановленого положення (при установці фрези завдовжки не менше 75 мм); 2) фрезерування прямолінійних пазів за допомогою напрямної лінійки; 3) роботу без застосування індивідуальних засобів захисту від ураження електричним струмом.

Електрофрезер (рис. 2.73) складається з основи 1 та опори 14, на якій розташовані упорні гвинти для обмеження глибини фрезерування. Опора має можливість повороту відносно осі та фіксації в необхідному положенні, що дозволяє швидко проводити зміну глибини фрезерування. Направляюча 18 дозволяє виконувати прямолінійне фрезерування пазів до 100 мм від краю деталі паралельно контуру оброблюваної деталі.

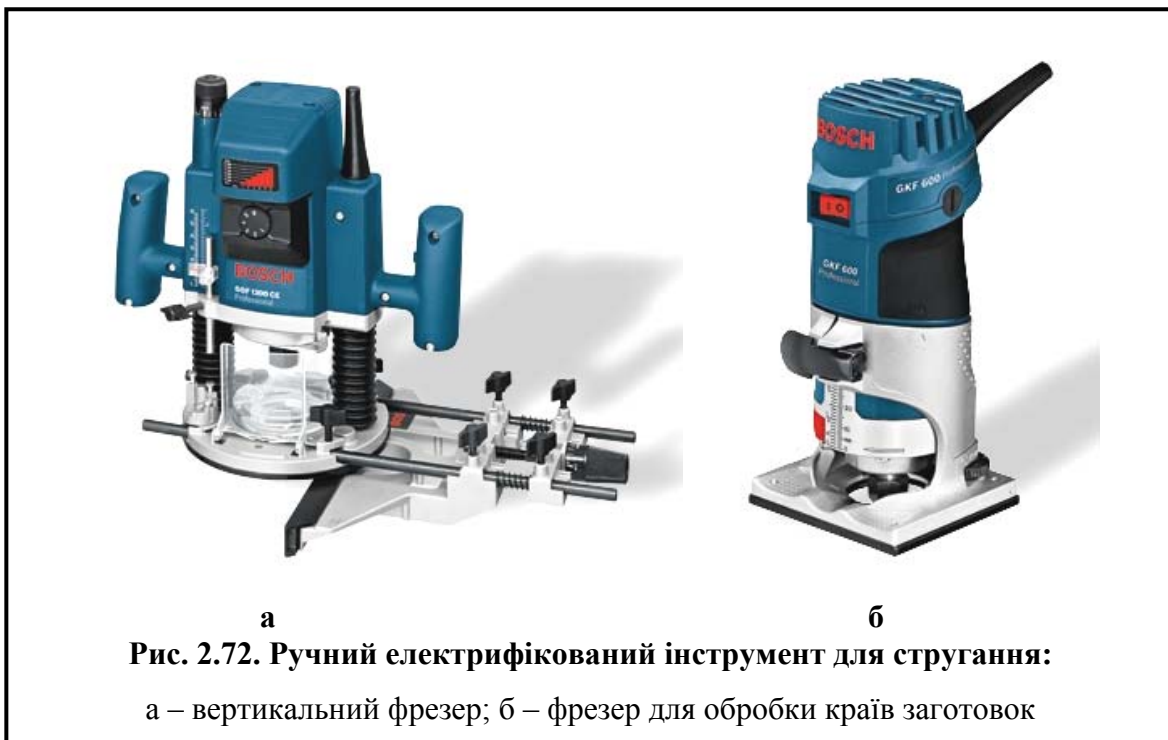
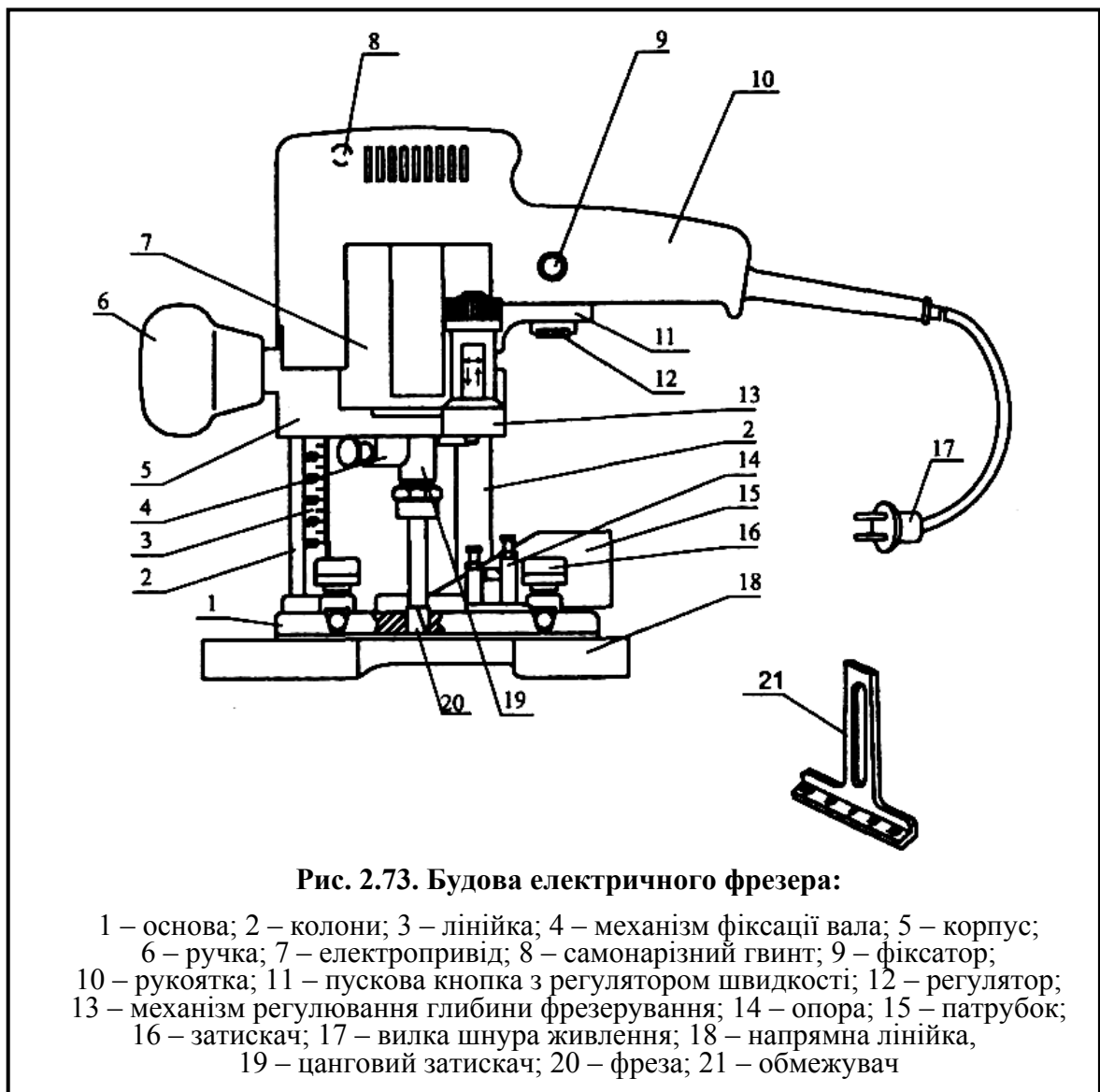


Рис. 2.72. Ручний електрифікований інструмент для стругання:

а – вертикальний фрезер; б – фрезер для обробки країв заготовок

Обмежувач 21, призначений для контролю довжини фрезерування прямолінійних пазів (наприклад, під дверний замок), встановлюється в бічний паз основи 1 та фіксується затискачем 16.

Фрезер має вимикач 11 з вбудованим регулятором частоти обертання фрези котрий за необхідності фіксується. Включення машини здійснюється плавним натисканням на кнопку вимикача 11; якщо вимикач був зафіксований, вимкнення машини проводиться повторним натисненням кнопки вимикача. На кнопці вимикача розташований регулятор 12, поворотом якого встановлюється необхідна частота обертання фрези. Механізм 13 призначений для регулювання глибини фрезерування; контроль глибини фрезерування здійснюється за допомогою лінійки 3; величина переміщення штока механізму по вертикалі складає 15 мм.



Увімкнення електрофрезера здійснюють до контактування робочого інструменту з оброблюваним матеріалом. Під час роботи електрофрезер переміщують поверхнею оброблюваного матеріалу з постійною подачею, без перекосів і бічних зусиль, що зменшує ризик пошкодження фрези. Рух подачі не має бути надмірним, що приводить до зменшення частоти

обертання фрези, перегріву чи виходу з порядку електроприводу. Фрезерування повинно здійснюватися гострими фрезами.

Установлення фрези проводять у такій послідовності: 1) натисніть кнопку механізму фіксації валу машини 4, при цьому палець механізму фіксації має увійти до одного з двох отворів, розташованих на циліндричній поверхні цангового затискача 19; відверніть гайку цангового затискача; 2) встановіть фрезу в цангу до упору; 3) затягніть гайку; 4) відпустіть кнопку механізму фіксації та переконайтеся в тому, що палець вийшов з отвору, повернувши вручну цангу.

Регулювання глибини фрезерування проводять таким чином: 1) установлюють електрофрезер на рівну поверхню; 2) переміщують електрофрезер зі встановленою фрезою по колонах 2 до торкання фрези з поверхнею, на якій знаходиться електрофрезер; 3) за лінійкою 3 визначають величину вертикального переміщення машини; 4) додають до цієї величини необхідне значення глибини фрезерування і переміщують електрофрезер по колонках до отриманого значення; 5) контролюючи це значення по лінійці 3, ручкою 6 фіксують положення фрези.

При фрезеруванні прямолінійних пазів встановлюють направляючу 18. Для цього відпускають затискач 16, вставляють осі направляючої в пази основи 1 та загвинчують затискач. При фрезеруванні пазів необхідної довжини встановлюють обмежувач 21 на основу 1 та закріплюють затискачем 16. Довжину паза контролюють по шкалі обмежувача 21.

Механічне фрезерування деревини на верстатах

Крім обробки криволінійних деталей, на *фрезерних верстатах* виконується плоске і профільне фрезерування, зарізування шипів тощо. Залежно від виду обробки на фрезерних верстатах застосовують різні інструменти, починаючи з простих ножових головок до складних фрез зі вставними різцями. На фрезерних верстатах можна виконувати різноманітні роботи з механічної обробки деревини, тому їх називають універсальними.

Фрезерні верстати залежно від виду подачі поділяють на такі *типи*:

- з ручною подачею: одношпиндельні; одношпиндельні з шипорізною кареткою для шипорізних і фрезерних робіт; двошпиндельні зі шпинделями, що не розсуваються, двошпиндельні з шпинделями, що розсуваються, копіювальні фрезерні верстати з верхнім шпинделем;
- з механічною подачею: одношпиндельні; двошпиндельні; одношпиндельні і двошпиндельні з карусельним столом.



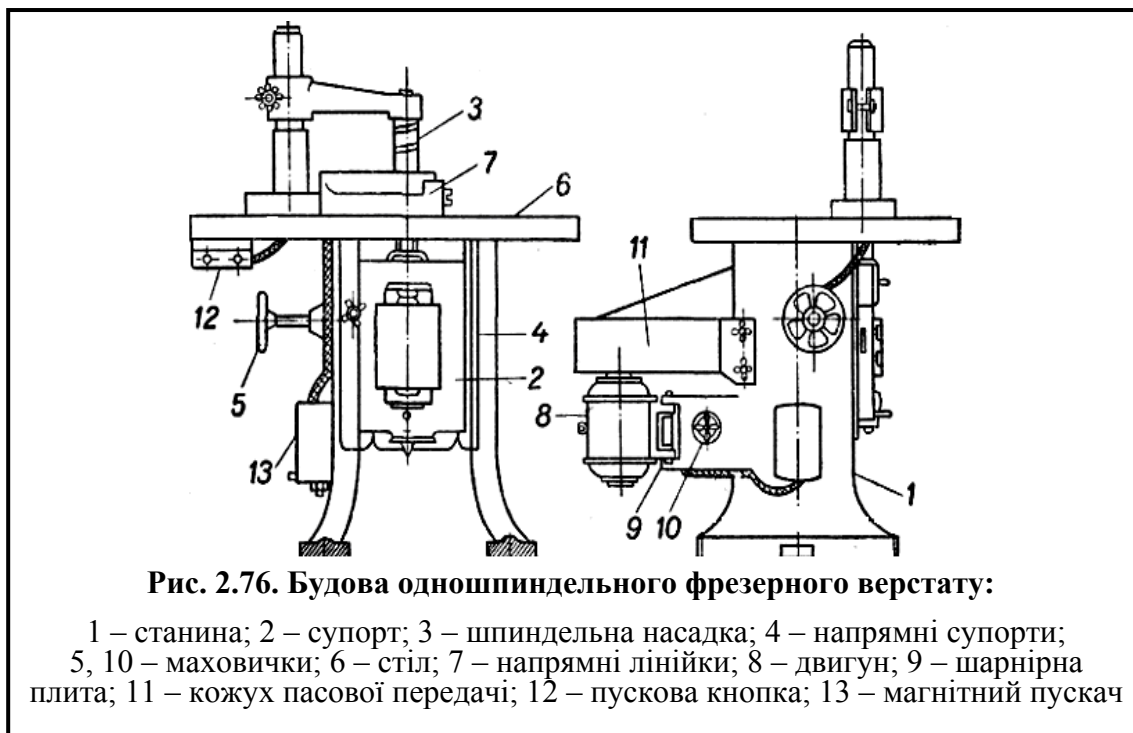
Рис. 2.74. Одношпиндельний фрезерний верстат



Рис. 2.75. Фрезерний верстат з числовим програмним управлінням

Для виробництва столярно-будівельних виробів найчастіше використовуються одношпиндельні верстати середнього типу з ручною подачею і двошпиндельні верстати з ручною й автоматичною подачею заготовок.

Одношпиндельні фрезерні верстати (рис. 2.76) містять такі основні частини: станину, супорт, шпиндель, столи з пристроями, привід. У фрезерному верстаті станина порожниста, на ній прогоничами закріплюється стіл; напрямними станини за допомогою маховичка пересувається супорт (каретка). На супорті в підшипниках закріплюється шпиндель. Супорт переміщують вручну маховичком за допомогою конічних шестерень і гвинта.



Шпиндель фрезерних верстатів обертається зі швидкістю 6000 – 8000 об/хв. У фрезерних верстатів легкого типу встановлюють електрифіковані шпинделі, які працюють від струму підвищеної частоти, здійснюючи обертання від 12 000 до 24000 об/хв. Валик шпинделя діаметром до 70 мм приводиться в рух пасовою передачею або безпосередньо від подовженого вихідного вала електродвигуна. Здебільшого застосовуються шпинделі, що приводяться в рух від електродвигуна, змонтованого під столом верстата. На верхній конус валика шпинделя встановлюється шпиндельна насадка. Залежно від видів виконуваної роботи фрезерний верстат комплектується декількома шпиндельними насадками.

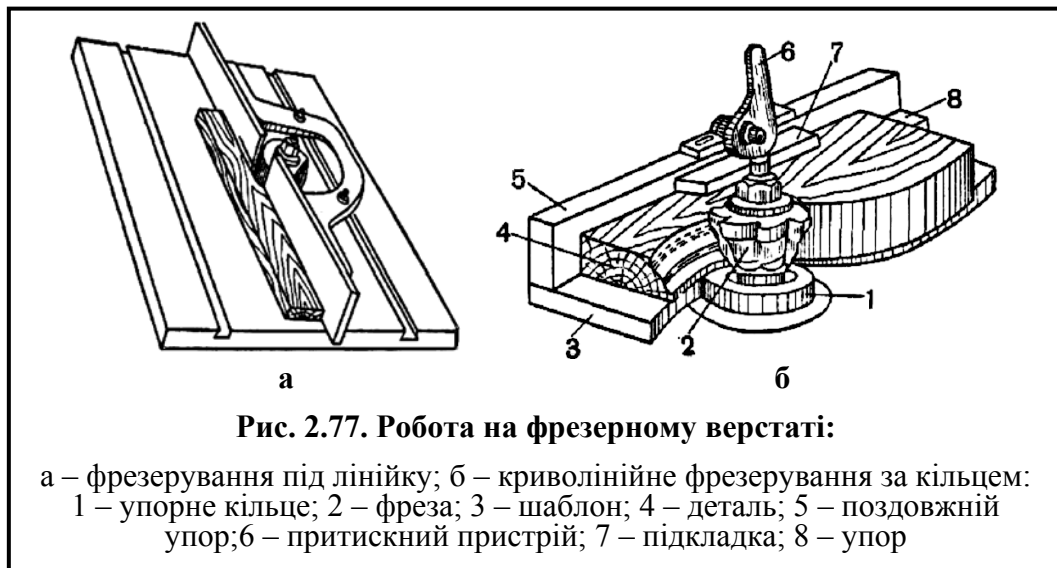
Шпиндельна насадка закріплюється диференціальною гайкою, яка має подвійну внутрішню різьбу. З метою підвищення стійкості насадки при фрезеруванні деталей, на верхню частину шпинделя встановлюють кронштейн, який закріплюється до стола верстата. Діаметр шпиндельної

насадки залежить від навантаження на верстаті: при легких роботах її діаметр дорівнює 12 – 25 мм і при важких – до 40 мм.

Стіл верстата – це чавунна плита з ребрами жорсткості. В столі профрезеровані пази типу „ластівчин хвіст” для закріплення різних пристроїв. В центрі стола висвердлений круглий отвір для шпинделя, який залежно від виконуваної роботи отвір можна зменшувати, використовуючи кільця-вкладки. У пази стола встановлюється лінійка, за допомогою якої спрямовують прямолінійні деталі. Основна частина лінійки – чавунна, до неї прикріплюються дерев’яні планки, які знімають у міру спрацювання. Крім того, дерев’яними частинами лінійки регулюють величину стружки при фрезеруванні. Електродвигун 8 змонтований на плиті 9, яка має натяжний пристрій. Частота обертання шпинделя регулюється зміною шківів на електродвигуні.

Двошпиндельні верстати з нерозсувними шпинделями – конструктивно являють два одношпиндельні верстати, які мають спільний стіл і станину. Шпиндельні головки цих верстатів обертаються у протилежні боки, фрезерування проводиться по чергово, зважаючи на напрям волокон. Ці верстати використовуються для двобічного фрезерування столярно-будівельних виробів – дверей та вікон, а також для вибирання фальца в закритих частинах стулок.

На фрезерних верстатах обробляються прямолінійні і криволінійні деталі за допомогою прямої лінійки. Прямолінійне фрезерування виконується: а) для вивірки під лінійку; б) для профільного стругання; в) для профільного стругання на частину довжини деталі. Для прямолінійного фрезерування лінійку встановлюють в одній площині з різальними ребрами різців, а передню половину встановлюють від лінії стругання на величину стружки (рис. 2.77, а).



При профільному фрезеруванні обидві половини напрямної лінійки встановлюють в одній площині, тоді різальні ребра різців виступають за лінійку на глибину фрезерування. Фрезерування криволінійних деталей виконують у шаблоні за упорним кільцем (рис. 2.77, б). Кільце у вигляді закритого підшипника надягається на шпиндель верстата під фрезою. Шаблон весь час притискається до кільця. Фреза під кільцем обробляє деталь, затиснену в шаблоні. Контури обробки деталі будуть точно відповідати контурові шаблону. Крім гладкої криволінійної обробки, цим способом можна виконувати профільну криволінійну обробку. При обробці за кільцем частіше застосовують фрези зі вставними різцями (рис. 2.78), тоді діаметр кола обертання завжди буде сталим, що дає змогу використовувати постійний шаблон і кільце. При фрезеруванні вузьких деталей користуються верхніми та бічними притискними пристроями.



Основними робочими інструментами для проведення операції фрезерування деревини є *фрези*, основні типи яких представлені на рис. 2.79.

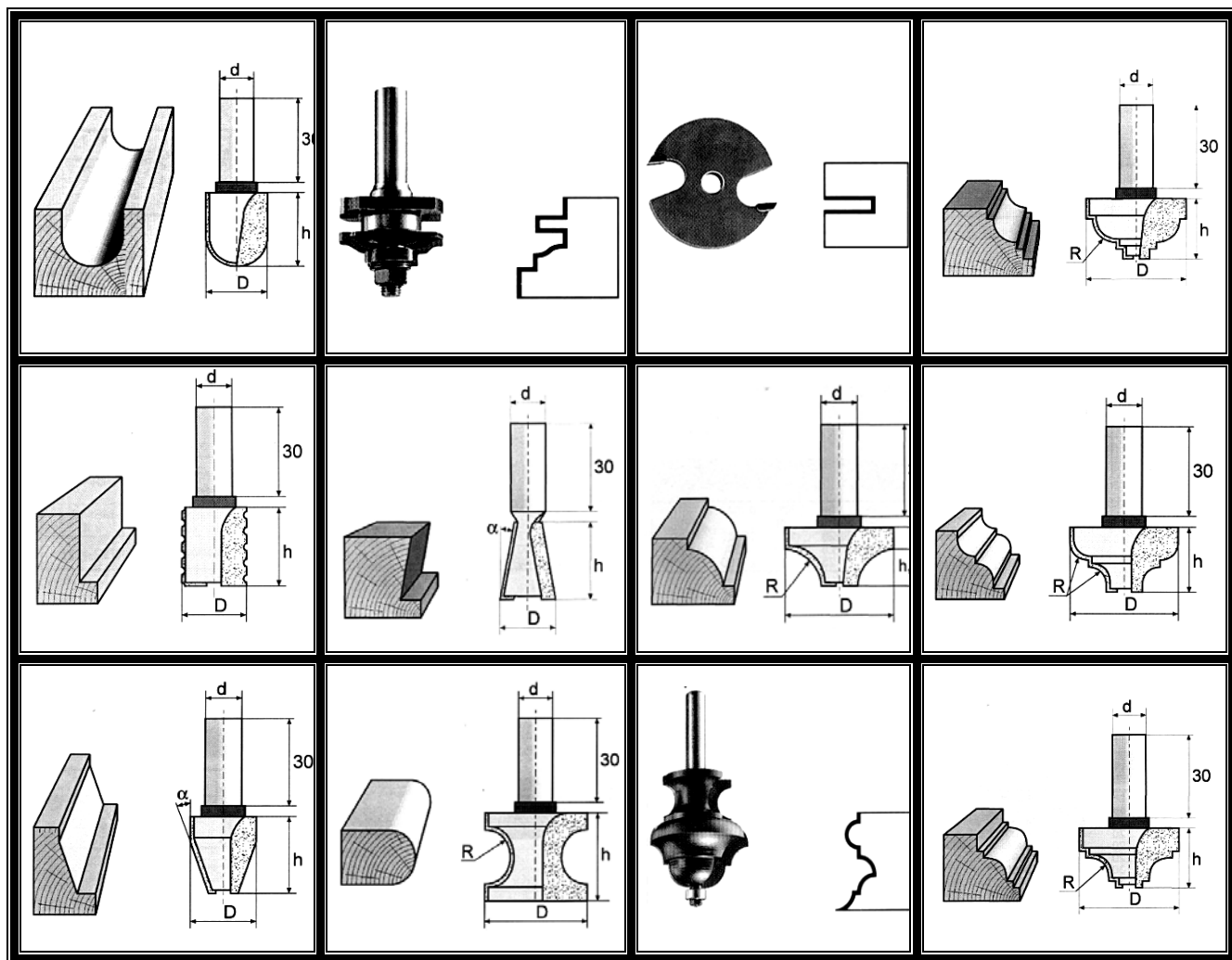


Рис. 2.79. Типи фрез та профілі, отримані з їх допомогою

На фрезерних верстатах використовуються циліндричні фрези, які виготовляють з інструментальної сталі, і залежно від призначення поділяють на фрези з прямими і косими зубцями, а також фасонні. Фрези мають від 4 до 8 зубців. Таке, на стругально-калювальних верстатах здебільшого використовуються фрези діаметром 120 – 180 мм та числом зубців від 6 до 8; на фрезерних верстатах – фрези діаметром від 80 – 120 мм та числом зубців від 4 до 6.

Фрези загострюються з боку передньої грані; при правильному конструюванні затилка зубця фрези, профіль її при загострюванні не змінюється. Профілі фрез конструюють залежно від профілю оброблюваної деталі. Циліндричні фрези використовуються для гладкого стругання та для виконання робіт із зачищення поверхонь деталей. Конічні фрези використовуються для стругання граней, які мають нахил площі до вертикалі. Пази в деталях виконуються прорізними фрезами. Фасонні фрези використовуються для обробки різних профілів у деталях, поперечні пазові – для вибору пазів у поперечному напрямі до волокон деревини;

кінцеві фрези – для зарізування шипів типу „ластівчин хвіст” та інших особливого профілю прорізів.

У процесі фрезерування різальні кромки фрези, обертаючись описують різні поверхні. Залежно від розташування різальної кромки відносно осі обертання та траєкторії розрізняють такі основні види фрезерування (рис. 2.80):

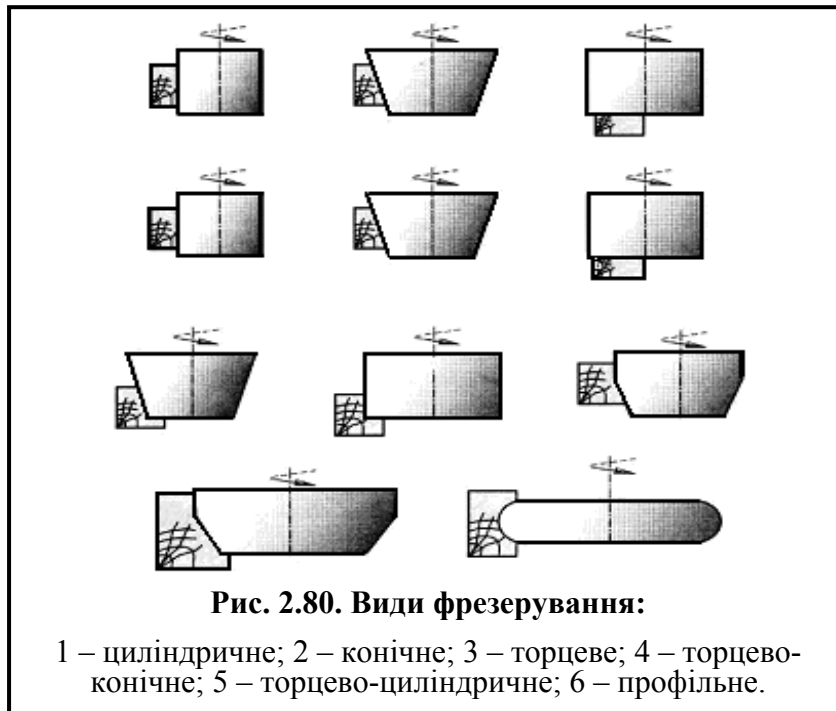


Рис. 2.80. Види фрезерування:

1 – циліндричне; 2 – конічне; 3 – торцеве; 4 – торцево-конічне; 5 – торцево-циліндричне; 6 – профільне.

1) *циліндричне*, коли різальна кромка паралельна осі обертання та під час обертання описує циліндричну поверхню;

2) *конічне*, коли різальна кромка розташована під кутом до осі обертання і описує при обертанні конічну поверхню;

3) *торцеве*, коли різальна кромка, розташована перпендикулярно до осі обертання й утворює при обертанні площину круга.

Поєднання цих видів фрезерування уможливорює комбіновані різновиди фрезерування (наприклад, торцево-конічне або торцево-циліндричне). Коли різальні кромки мають криволінійний профіль та під час обертання описують складну поверхню, тоді мова йде про профільне фрезерування.

При фрезеруванні рух подачі деталі може бути спрямований назустріч обертанню інструменту, в цьому випадку йдеться про *зустрічне фрезерування* – найпоширеніший вид, який застосовується у більшості фрезерних верстатів. Коли напрям обертання інструменту та подачі матеріалу збігається відбувається *попутне фрезерування*. Недоліком цього

виду фрезерування деревини є те, що воно в 1,5 – 2 рази збільшує витрати електроенергії та може призвести до неконтрольованої самоподачі заготовки зумовленої силами різання.

Для забезпечення найсприятливіших умов фрезерування, при яких довговічність експлуатації інструменту буде максимальною, необхідно правильно визначати параметри режимів різання. До таких параметрів належать: 1) число різців фрезерного інструменту; 2) величина подачі на один різець; 3) величина подачі заготовки; 4) частота обертання шпинделя; 5) швидкість різання.

На відміну від інших способів обробки, однією з найважливіших характеристик операції фрезерування є шорсткість поверхні, яка залежить від величини подачі заготовки на різець.

При виборі швидкості різання керуються технічною і технологічною доцільністю процесу різання, можливостями обладнання та інструменту. Технологічно доцільна швидкість різання знаходиться у межах 30 – 100 м/с. Слід зазначити, що сучасні деревообробні верстати можуть забезпечувати швидкість різання до 100 м/с при частоті обертання інструменту 3000 – 30000 об/хв. Проте швидкісна можливість різального інструменту не залежить від технічної і технологічної доцільності, вона обмежується зносостійкістю різальних кромek, міцністю зубів і елементів кріплення, вібростійкою, ступенем шумоутворення та ін.

При експлуатації фрезерного інструменту слід звертати увагу на ще одну, специфічну для цього виду інструменту, особливість – балансування. Оскільки фреза працює при великих обертах, то навіть невеликий дисбаланс під впливом відцентрових сил зумовлює появу значних інерційних навантажень як на сам інструмент, так і на шпиндель. Це спричинює погіршення якості поверхні обробки, а також негативно впливає на міцність конструкції верстата. При цьому з'являється вібрація станини, що є неприпустимим згідно правил техніки безпеки. Тому обов'язковою вимогою є балансування фрез, яке проводиться на спеціальних балансувальних верстатах. Отже, при виборі швидкості різання необхідно передовсім керуватися можливостями різального інструменту й обладнання, на якому він встановлений.

Діаметр інструменту визначається технологічними параметрами обробки. Діаметр ножового вала впливає як на якість обробки, так і на силові параметри, тому його збільшення принципово корисно. Проте, на практиці збільшення діаметра різання зв'язано з переобтяженням конструкції верстата й ускладненням підготовки інструмента, зокрема,

його балансування. Значення частоти обертання шпинделя залежно від його діаметра представлено у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Співвідношення частоти обертання фрез залежно від діаметра

Діаметр фрези (D, мм)	Максимальна частота обертання фрез (n _{max} , хв ⁻¹)
5 – 30	24000 – 18000
30 – 70	18000 – 12000
70 – 100	12000 – 9000
100 – 140	9000 – 6000
140 – 200	6000 – 5000
200 – 300	5000 – 4000
300 – 400	4000 – 3000

Вибір швидкості різання залежить від виду оброблювального матеріалу та матеріалу різального інструменту. При збільшенні міцності й абразивних властивостей оброблюваного матеріалу швидкість різання зменшується. Необхідно враховувати, що інструменти, оснащені твердосплавними пластинами, працюють при вищих швидкостях, порівняно з фрезами із суцільного матеріалу. Практично швидкість різання насадними фрезами знаходиться в межах 30 – 80 м/с, кінцевими – 5 – 25 м/с.

Для практичного визначення швидкості різання при фрезеруванні використовують спеціальні номограми (рис. 2.81); частоту обертання різального інструменту також можна визначити за формулою:

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi D}$$

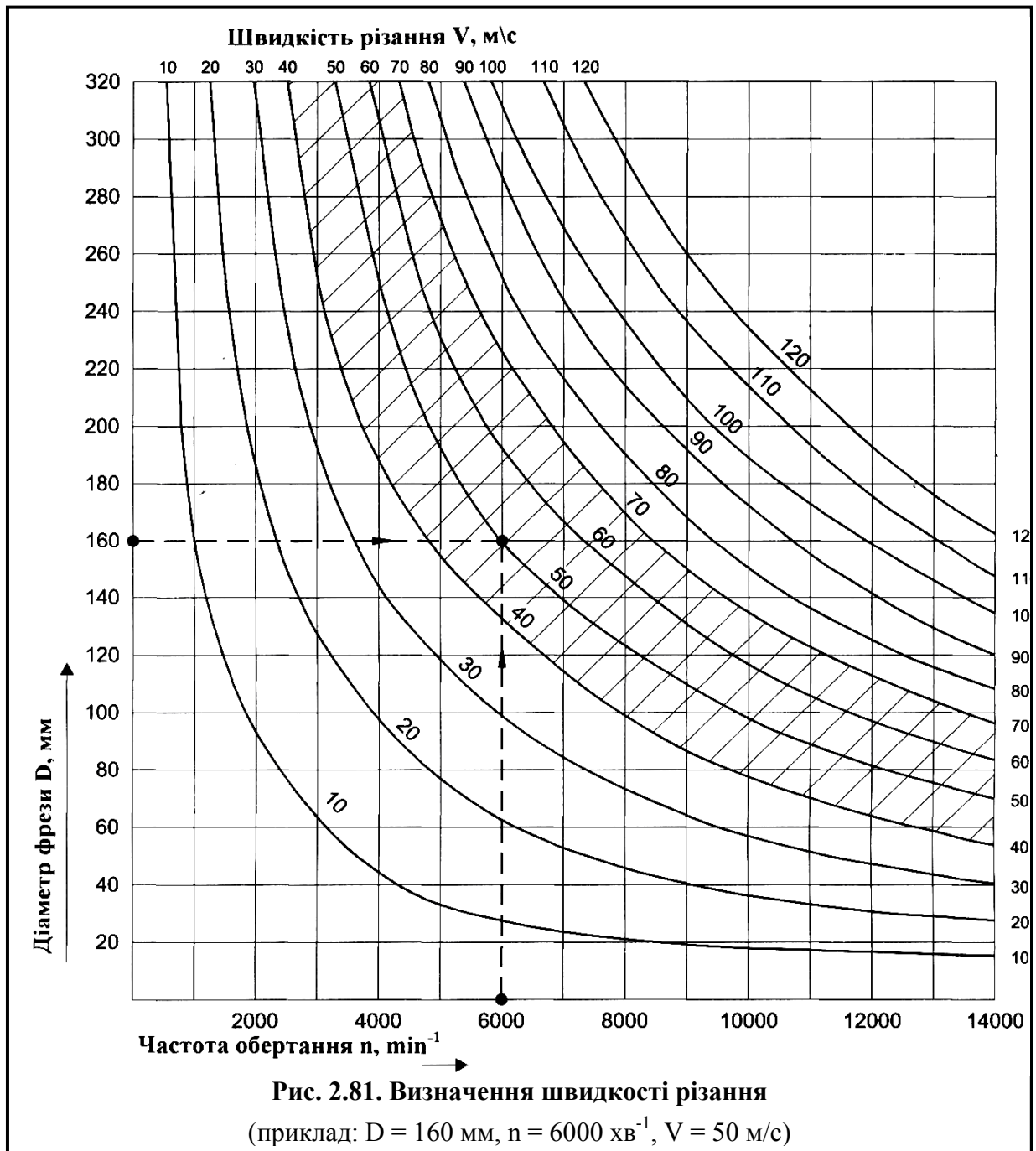
Важливою характеристикою процесу фрезерування є швидкість подачі, яка характеризує продуктивність процесу й обчислюється за формулою:

$$U = U_z \cdot Z \cdot n \text{ (м/хв)}$$

де: U_z – величина подачі на різець (м/хв);

z – число різців;

n – частота обертання інструменту (хв^{-1}).



Величину подачі на різець U_z вибирають залежно від вимог до шорсткості поверхні оброблюваної деревини: чим більше U_z , тим більша шорсткість поверхні деревини. Крок нерівностей залежить від швидкості подачі та точності розташування ножів на колі різання. Для отримання високої якості фрезерування важливо створити умови, щоб всі різці (ножі) однаково брали участь у формуванні поверхні. Практично це можна досягти, наприклад, прифуговуванням ножів безпосередньо на валу верстата. Проте, в цьому випадку необхідно стежити, щоб величина

одержуваної фаски не перевищувала певного значення (0,5 мм – для деревини м'яких порід і 0,7 мм – для твердих порід). З метою підвищення точності розташування ножів на колі різання удосконалюють конструкцію фрезерного інструменту (наприклад, застосування збірних фрез з твердосплавними пластинами), підвищують точність посадки інструменту на шпиндель (наприклад, застосовуючи інструмент з гідравлічними затискачами), а також знижують радіальне биття шпинделів.

Як видно з приведеної вище формули, не зменшуючи швидкості подачі для отримання менших значень U_z і, відповідно, задля кращої шорсткості поверхні, необхідно збільшити кількість різців (ножів) – z та частоту обертання шпинделя – n . Однак збільшення цих параметрів обмежується конструктивними особливостями фрез, фізико-механічними властивостями матеріалу та інструменту, вимогами техніки безпеки.

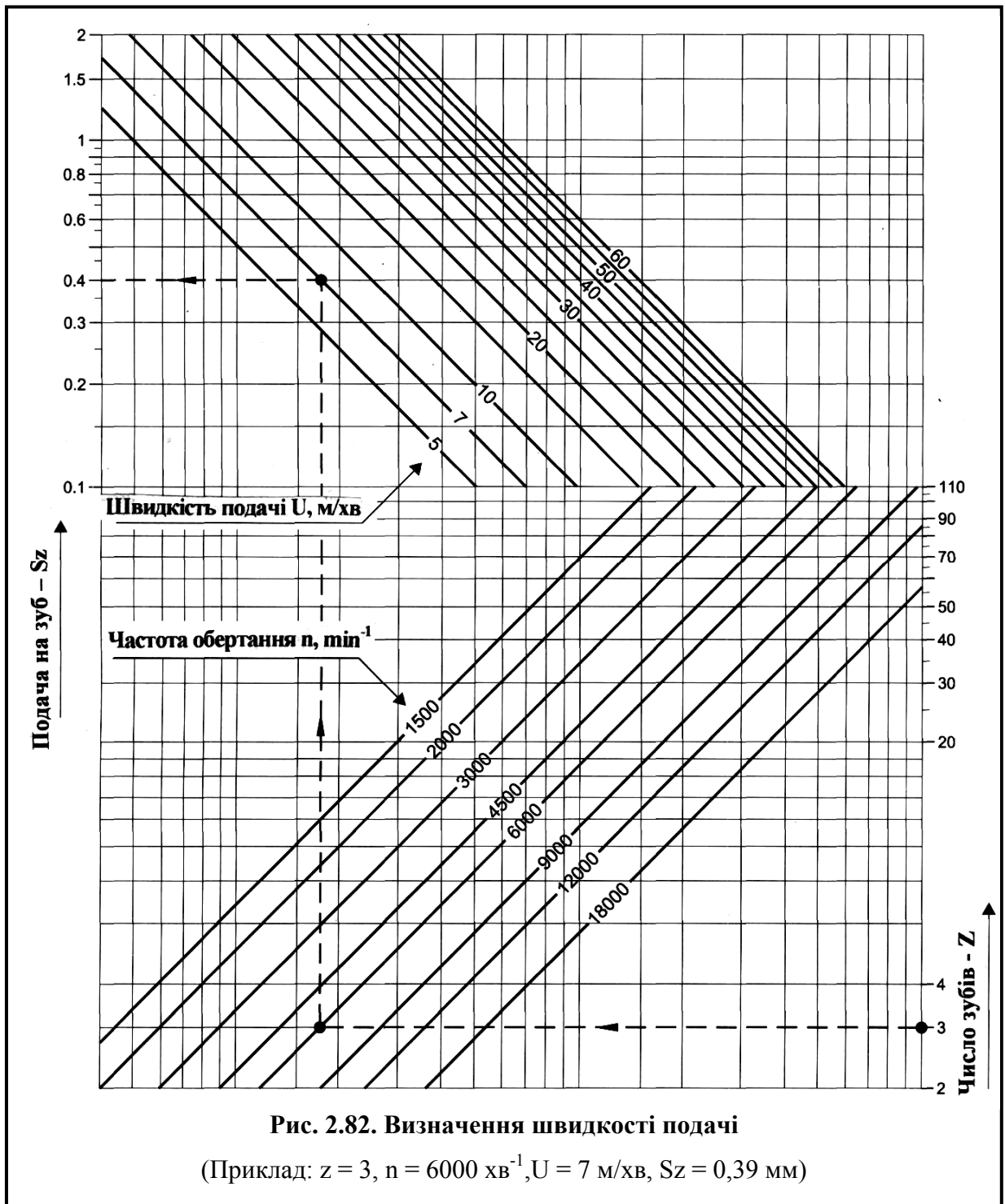
При виборі оптимальних параметрів фрезерування необхідно враховувати і такий важливий показник, як стійкість інструменту, тобто час між його переточуваннями. Стійкість інструменту буде найоптимальнішою при величині подачі на різець близько 1,5 мм. При менших величинах якість поверхні поліпшується, проте різко зменшується стійкість ножів. Це зумовлено температурними процесами в зоні різання. Так, при U_z менше 1,3 мм/різець, температура різко збільшується, а при U_z менше 0,3 може відбутися перегрів різальної кромки та виникнути незворотні фізико-механічні процеси в ножах. Для оперативного визначення швидкостей подачі й інших взаємозалежних режимних параметрів користуються номограмою, представленою на рис. 2.82.

На фрезерних верстатах можна виконувати найрізноманітніші роботи. Конструкція верстата дуже проста, але застосування різних пристроїв і інструментів для виконання різних робіт є складним і потребує високої кваліфікації працюючого.

При роботі на фрезерних верстатах важливо дотримуватися таких *правил безпечної праці*:

- 1) неробоча частина різального інструменту (фрези) має бути повністю закритою огородженням;
- 2) оброблюваний матеріал повинен притискатися до напрямної лінійки та стола спеціальним пристроєм – притискачем;
- 3) забороняється прорізувати отвори в напрямній лінійці насунанням лінійки на фрезу;

4) без закріплення верхнього кінця шпинделя в кронштейні робота дисками та іншим фрезерним інструментом діаметром понад 100 мм суворо забороняється;



5) забороняється налагоджувати верстат до повної його зупинки та перевіряти долонею (пальцями) якість стругання й гостроту різців фрези;

6) не можна здмухувати стружку з верстата та різальних інструментів, а лише прибирати щіткою.

Контрольні запитання

1. Що називається фрезеруванням та які основні завдання цієї столярної операції?
2. Який електрифікований інструмент призначений для фрезерування деревини та основні прийоми його використання?
3. Назвіть основні частини електричного фрезера та як здійснюється регулювання глибини?
4. Назвіть основні типи фрезерних верстатів та дайте їм стислу характеристику.
5. Яких дій потребує налагодження одношпиндельного фрезерного верстата?
6. Які основні типи фрез використовуються для проведення фрезерних робіт?
7. Назвіть види фрезерування залежно від розташування різальної кромки відносно осі обертання та траєкторії і дайте їм характеристику?
8. Назвіть види фрезерування залежно від руху подачі заготовки і дайте їм характеристику?
9. Назвіть основні параметри режимів різання при фрезерування дерев'яних заготовок. Від чого вони залежать?
10. Яких правил безпечної праці важливо дотримуватися при роботі на фрезерних верстатах?

4.1.5. Довбання і свердління деревини

Довбання – це столярна операція, внаслідок виконання якої отримують виступи (шипи) та отвори (гнізда) прямокутної форми для подальшого з'єднання деталей між собою. Цю операцію виконують з допомогою доліт і стамесок.

Довбання ручним інструментом

Долото – ручний інструмент для видовбування в деревині гнізд і вушок прямокутного перерізу (рис. 2.83). Долото виготовляється зі сталюї пластини (стержня) прямокутного перерізу товщиною 8 – 11 мм; робочу частину долота на довжині до 80 мм загартовують.

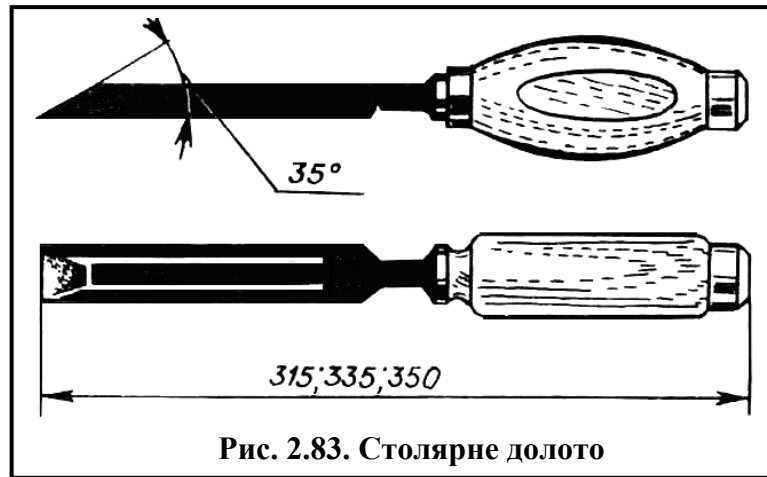


Рис. 2.83. Столярне долото

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

Стамески (рис. 2.84) застосовують для довбання гнізд і отворів у тонких деталях, підрізування деталей, які припасовують, виготовлення дрібних фасонних деталей, вирізування невеликих заглиблень тощо. Стержень стамески виготовляють з інструментальної сталі та загартовують на довжині 60 – 70 мм. Стамески бувають плоскі (ширина – 3 – 50 мм) і напівкруглі (6 – 40 мм).

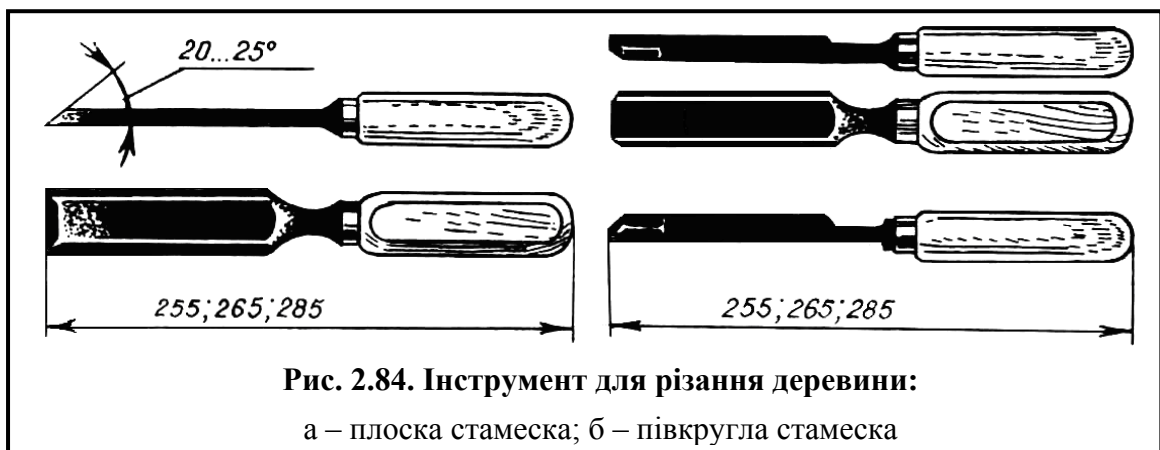


Рис. 2.84. Інструмент для різання деревини:

а – плоска стамеска; б – півкругла стамеска

Стамески для довбання гострять під кутом 30°, для стругання – під кутом 20 – 25° і для різання – під кутом 15°. Величина кута гостріння орієнтовно визначається довжиною фаски. Так, якщо кут гостріння 15°, довжина фаски повинна дорівнювати 3,5 товщини стамески. Напівкруглі стамески гострять як по вгнутій, так і по випуклій поверхнях. При роботі долотами користуються дерев'яними молотками – киянками.

Прийоми роботи долотом

При довбанні стоячи, корпус слід тримати прямо, злегка нахилити голову вперед, ступні ніг розставити. Тілу треба надати стійкого положення.

Для довбання гнізда або вушка деталей спочатку розмічають (рис. 2.85). Видовбуючи глухі отвори, деталь розмічають з одного боку. Якщо роблять наскрізні отвори, то деталь розмічають з протилежних боків. Короткі деталі міцно закріплюють на столярному верстаку. Щоб не пошкодити кришку столярного верстака, під оброблювану деталь підкладають дощечку.

Вибір долота залежить від призначення отвору, який видовбують. Стінки гнізда для шипа, який кріпитиметься на клею, не зачищають, тому долото вибирають однакової з отвором ширини. Якщо ж стінки отвору зачищатимуться стамескою, то долото вибирають на 2–3 мм вужчим. Якщо немає долота потрібної ширини, то користуються вужчим; отвір продовжують на всю довжину, а потім вузькою ножівкою розпилюють бічні стінки до рисок і зрізують запиляну частину стамескою. Часто отвори бувають значно ширші, ніж долота. В такому разі довбають отвір або гніздо в один прохід, який дорівнює ширині долота, щільно притискаючи його до однієї з ліній розмітки. Після цього зрізують стамескою зайву деревину з іншого боку.

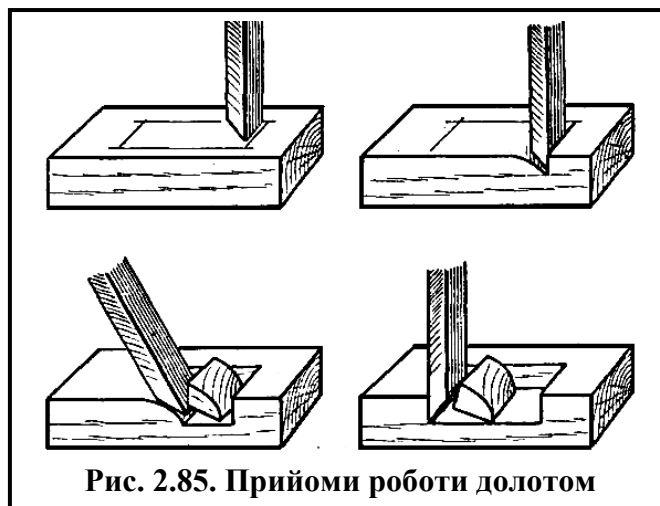


Рис. 2.85. Прийоми роботи долотом

Операцію довбання проводять таким чином: долото лівою рукою встановлюють вертикально всередині майбутнього отвору, трохи відступивши від риски. Фаска долота має бути обернена всередину гнізда. Сильно вдаряють киянкою по ручці долота, перерубуючи волокна; потім підрубують волокна з іншого боку, поставивши долото похило. Якщо при цьому шматочок деревини не вилітає, то його виштовхують, працюючи долотом як важелем. В жодному разі не можна під час цієї операції

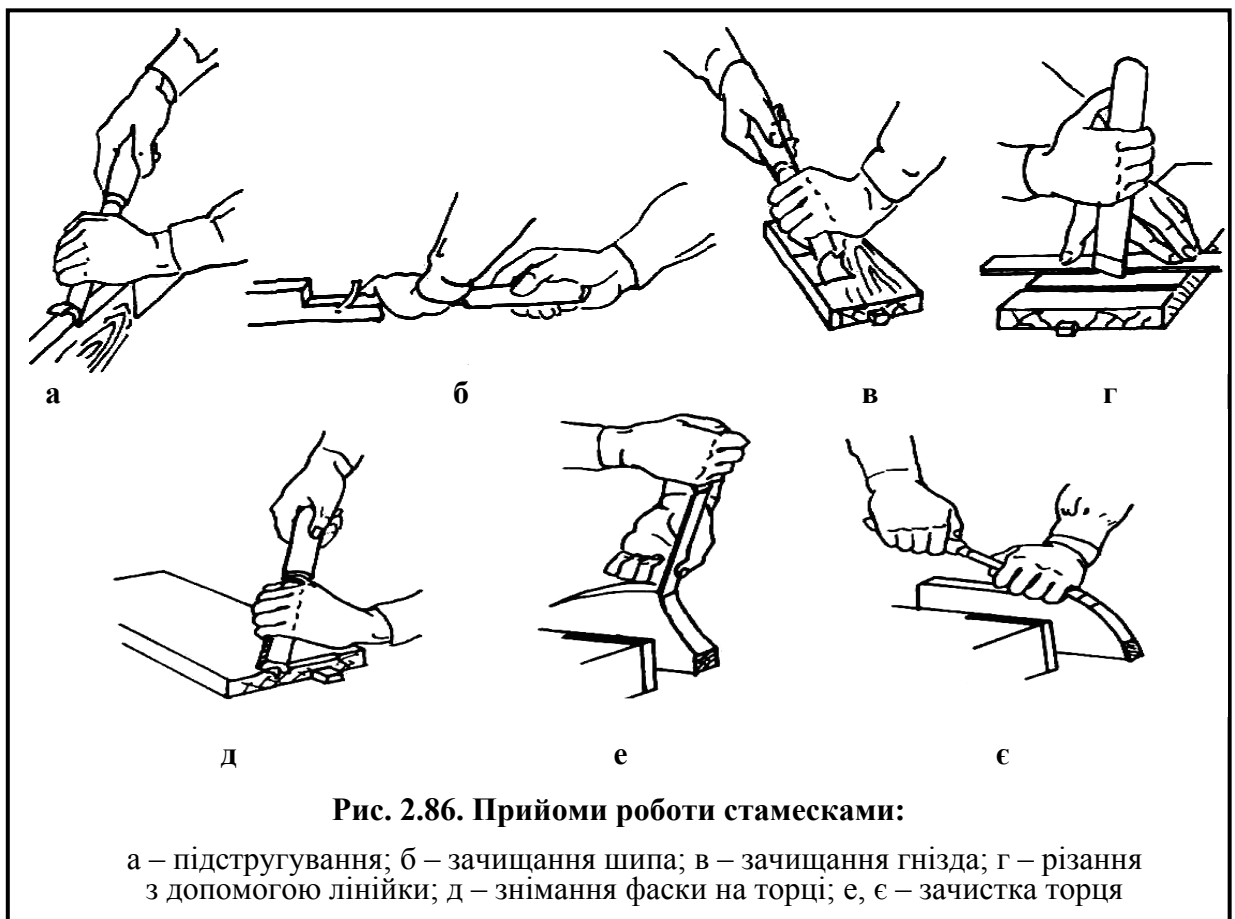
натискати на протилежний край гнізда, бо деревина зімнеться, а гніздо матиме нерівні краї.

Видаливши перший шматочок деревини, вирубують другий, за ним наступний, і так далі – на всю довжину отвору. Дійшовши до кінця, долото перевертають плоским боком до стінки, яка має бути перпендикулярною до поверхні деталі. Потім операцію повторюють доти, поки не буде видовбано гніздо потрібної глибини. Стінки продовбаного отвору підчищають гострою стамескою. Однак не робити отвір дуже гладеньким, адже шорсткі поверхні краще склеюються.

Прийоми роботи стамесками

Як різноманітні роботи, що виконуються стамескою, так і різні прийоми роботи ними. На рис. 2.86 показано приклади роботи стамескою:

1) різання вздовж волокон – ліва рука спрямовує різальну грань стамески фаскою догори вздовж лінії зрізу, права – тисне на верхній кінець ручки;



2) поперечне підрізування волокон – стамеску тримають правою рукою за шийку, буртик і нижню частину ручки, великий палець витягнуто вздовж ручки; різальна кромка розміщена під кутом до площини оброблюваної деталі фаскою назовні; лезо рухається навскіс;

3) зняття поперечної фаски – правою рукою упираються в торець ручки, а лівою – тримають стамеску фаскою назовні і спрямовують її вздовж кромки;

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

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

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

Порівнюючи описані прийоми, можна зауважити, що майже у всіх випадках ліва рука тримає стамеску та регулює глибину різання, а права – натискає на ручку і створює необхідні для перерізування волокон зусилля.

Правила техніки безпеки під час довбання деревини

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

1. Працювати лише гострими долотами та стамесками. Ручки на них мають бути прямо та щільно насадженими на хвостовики. На торці ручок доліт насаджують металеві кільця, щоб запобігти їх розколюванню. Працювати долотами, стамесками та киянками, в яких ручки розколені або мають інші дефекти, забороняється.

2. Долота та стамески треба класти на верстак лише лезами від себе. При зберіганні доліт та стамесок у спеціальному інструментальному ящику, їх ставлять лезом донизу.

3. Під час роботи стамескою деталь повинна лежати на верстаку. забороняється різати деревину стамескою в напрямі руки, що підтримує деталь.

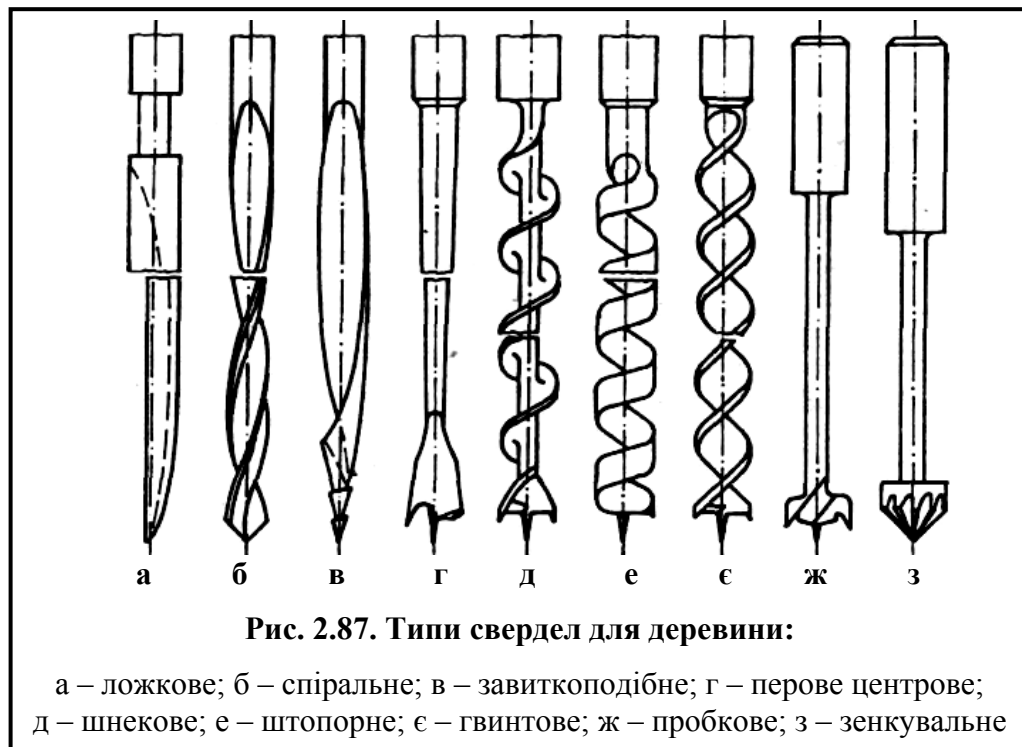
4. Забороняється працювати стамескою, упираючи деталь у груди або коліна.

5. Забороняється залишати долота або стамески на краю стола чи верстака – при падінні інструментів можна травмуватися.

Свердління деревини

Виконання в заготовках чи деталях круглих отворів під шипи, нагелі чи болти за допомогою свердел називається *свердлінням*. Для виконання довгастих отворів надають свердлу або деталі, крім основного обертового руху, додатковий поступальний рух. При здійсненні цієї операції використовують свердла різних форм і розмірів (рис. 2.87). Однак, будь-яке

свердло складається зі стержня, різальної частини, елементів для відведення стружки та хвостовика, яким закріплюють інструмент.



За конструкцією і формою робочої частини свердла для деревини поділяють на три основні групи: ложкові, центрові, гвинтові та спіральні, у межах яких існують й інші різновиди.

Ложкові свердла – це сталений жолобчастий стержень, який закінчується загостреним жалом. Ці свердла застосовуються для свердління в напрямі осі, а також для висвердлювання довгастих отворів. Вони працюють при обертанні в один бік, бо мають загострену лише одну кромку жолобка. Для видалення стружки свердло час від часу треба виймати з отвору. Ложкові свердла виготовляють довжиною 100 – 170 мм, діаметром – 3 – 16 мм з градацією 1 – 2 мм.

Завиткоподібні свердла своєю формою нагадують ложкові, однак їх нижня частина має гвинтоподібне кінцеве різальне ребро.

Центрові свердла використовуються для свердління неглибоких й наскрізних отворів уперек волокон. Мають вигляд лопатки з вістря-центром, боковим різцем-дорожником і трохи зігнутим лезом-ножем. Усі елементи свердла працюють послідовно: спочатку в деревину встромляється центр свердла, потім дорожник окреслює борозенку відповідного радіуса і нарешті лезо-ніж знімає шар деревини в межах окресленого кола. Діаметр центрових свердел становить 12 – 50 мм, довжина залежно від діаметра коливається у межах 120 – 150 мм.

Працюючи цими свердлами, на них треба сильно натискати, інакше вони не заглиблюватимуться у деревину.

Спіральні свердла застосовуються для свердління деревини впоперек волокон, їх використання дозволяє отримати чисту й точну поверхню отвору, вони також добре відводять стружку. Залежно від форми різальної частини цей тип свердел виготовляють з конічним загостренням і з центром та підрізувачами. Для відведення стружки у стержні є гвинтоподібні канавки. Свердла з центром і підрізувачем мають діаметр 4 – 32 мм, а з конічним загостренням – 2 – 6 (коротка серія) і 5 – 10 мм (довга серія).

Гвинтові свердла, характеризуються тим, що їх різальна частина складається з конічного центра з гвинтовою нарізкою, двох різців-дорожників та двох різальних ребер. Вони використовуються для свердління глибоких отворів уздовж і впоперек волокон, бо добре відводять стружку. Діаметр свердел становить 10 – 50 мм, довжина – 400 – 1100 мм.

Шнекові і штопорні свердла застосовуються для глибокого свердління. Штопорні свердла мають невелику міцність малий розмір робочої частини, тому легко ламаються та скоро псуються, однак дають чистий і точний отвір.

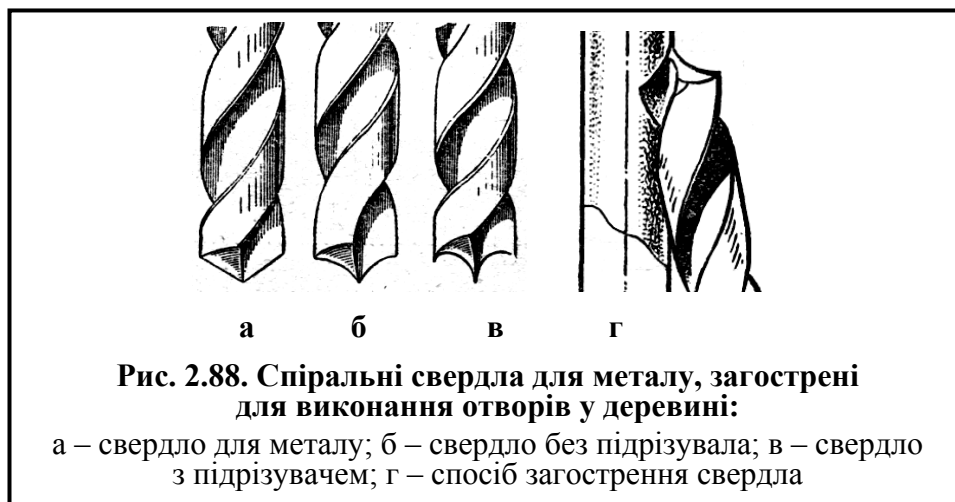
Пробкові свердла мають циліндричну робочу частину з діаметральною перегородкою. Нижня кромка стінки циліндра має підрізувач, діаметральна перегородка – плоский різець. Подача пробкового свердла здійснюється зі значним осьовим зусиллям. Ручні пробкові свердла виготовляють діаметром 15 – 50 мм, а машинні – до 100 мм. Такими свердлами виконують круглі гнізда під шипи, видаляють сучки тощо. Пробкові свердла зі зубчастим підрізувачем використовуються для вирізування корків і круглих отворів великого діаметра.

Перові свердла використовуються для отримання наскрізних та неглибоких, однак точних отворів упоперек волокон. Свердлити глибокі отвори цими свердлами складно внаслідок складності викидання стружки. Працюють свердлами лише в один бік. Діаметр перових свердел становить 12 – 50 мм, довжина залежно від діаметра – 120 – 150 мм. Працюючи цими свердлами потрібно зі значними зусиллями, інакше вони не будуть заглиблюватися у деревину. Крім того, ці свердла не видаляють стружку з отвору, тому доводиться періодично припиняти роботу, щоб очистити отвір. Робоча частина свердла складається зі стержня, сплющеного в нижній частині у вигляді лопатки, центра (вістря), що

виступає вперед відносно інших елементів, різця-дорожника, що підрізає волокна деревини по колу, а також другого радіального плоского різця, який знімає стружку. Всі різальні елементи працюють послідовно: спочатку в деревину встромляється центр свердла, потім дорожник окреслює борозенку відповідного радіуса, а радіальний різець знімає підрізану стрічку деревини у межах окресленого кола.

Зенкувальні свердла використовують для зняття фасок на зовнішніх кромках отворів під головки шурупів. Вони складаються зі стержня, який закінчується конічною головкою з поздовжніми канавками, які мають на всій поверхні різці у вигляді гострих зубів.

Для виконання отворів у деревині часто використовують *свердла для металу* різних діаметрів. Однак з їх допомогою отримують недостатньо точні та чисті отвори, тому спіральні свердла для металу загострюють як показано на рис. 2.88.



Ручне свердління деревини

При ручному свердлінні користуються різними пристроями, найпоширенішими з яких є свердли, свердлики, коловорот і дрилі.

Для свердління глибоких отворів використовується *свердел*, а для неглибоких отворів (під шурупи) у деревині твердих порід – *свердлик* (рис. 2.89, а – б). Ці ручні інструменти мають вигляд стержнів з ручками, розміщеними у верхній частині, та гвинтовим свердлом на протилежному кінці. Щоб запобігти розколюванню деревини, інструменти періодично виймають з отвору й очищають від стружки.

Коловорот з тріскачкою (рис. 2.89, в) – це колінчастий стержень 4, у середній частині якого розміщена ручка 5 для обертання. На одному кінці колінчастого стержня встановлений патрон 8 для закріплення свердел, на протилежному – натискна головка 3. Коловорот з тріскачкою може обертатися у різні боки, причому напрям обертання встановлюється

кільцем-перемикачем 6. Коловоротом також можна загвинчувати болти, шурупи, для чого у патрон вставляють відповідно гайкові торцеві ключі (квадратні чи шестигранні), викрутки. У коловороті можна закріплювати свердла з хвостовиком діаметром до 10 мм.

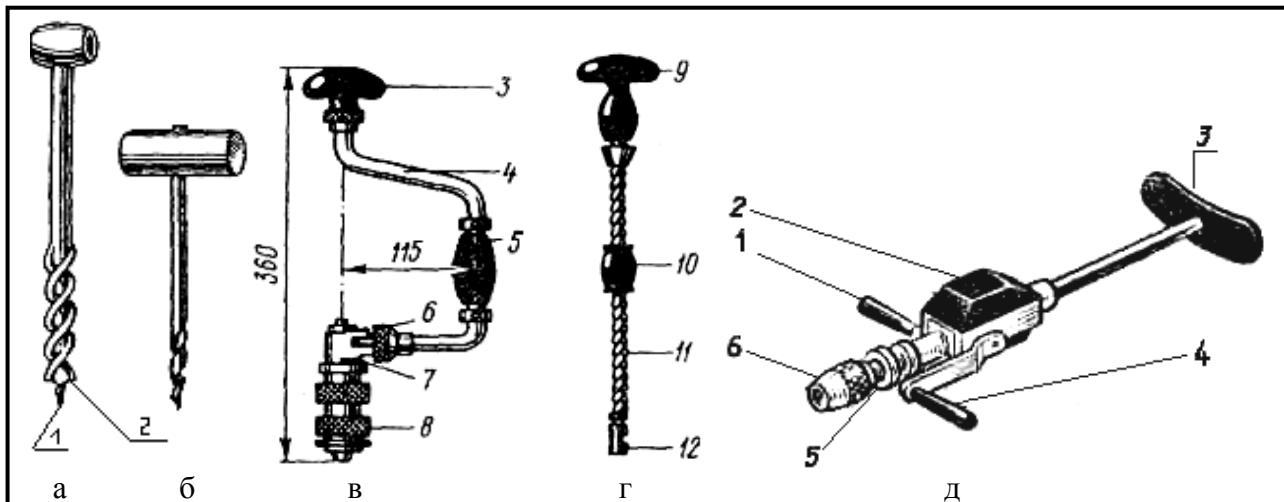


Рис. 2.89. Ручні свердлильні інструменти:

а – свердел (1 – центр-вістря, 2 – підрізував); б – свердлики; в – коловорот з тріскачкою (3 – натискна головка, 4 – колінчастий стержень, 5 – ручка, 6 – кільце перемикач, 7 – храповий механізм, 8 – патрон); г – гвинтова дріль (9 – натискна головка, 10 – напірна ручка, 11 – гвинтовий стержень, 12 – патрон); д – ручна дріль (1 – упорна рукоятка, 2 – корпус зубчастого редуктора, 3 – упорна лапа, 4 – привідна рукоятка, 5 – патрон, 6 – кулачки патрона)

Отвори діаметром до 5 мм висвердлюють *дрилем* (рис. 2.89, г), який має вигляд стержня з гвинтовою нарізкою та напірною ручкою 10, у середині якої нарізана гвинтова канавка. На одному кінці стержня міститься патрон 12 для закріплення свердел, а на протилежному – натискна головка 9. Стержень, а разом з ним і свердло обертають, пересуваючи вгору і вниз напірну ручку.

Ручна дріль (рис. 2.89, д) складається з металевого стержня, у верхній частині якого кріпиться упорна лапа (нагрудник) 3, у нижній – корпус зубчастого редуктора 2. На вихідному валу передачі закріплений патрон 5. Для обертання патрону служить рукоятка 4, а для центрування і передачі зусилля натискання – рукоятка 1.

Для підвищення продуктивності виконання отворів використовуються електричні дрилі, що живляться від електромережі або акумулятора (рис. 2.90). Вони також виконують функцію шуруповертів. Будову ручної електродрилі представлено на рис. 2.91.



Рис. 2.90. Електродрилі: а – мережева; б – акумуляторна

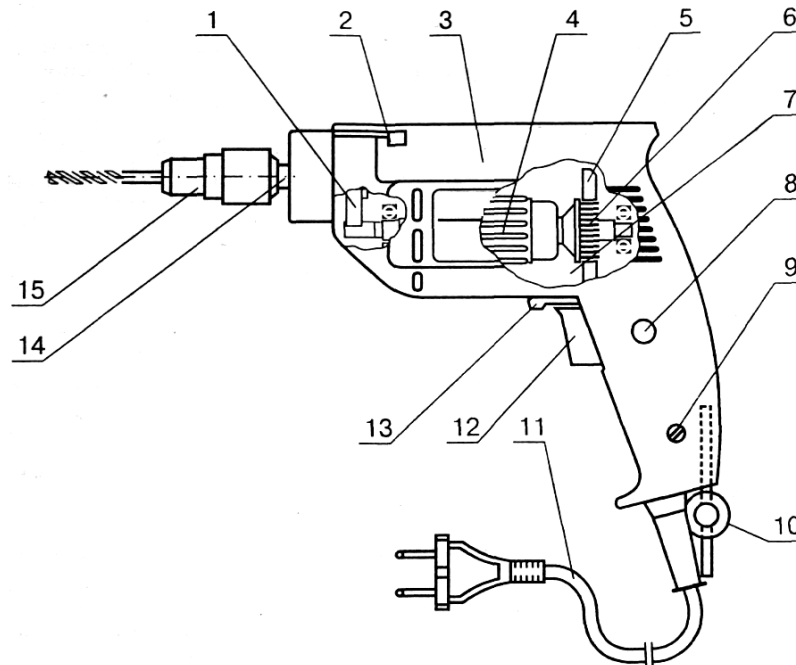
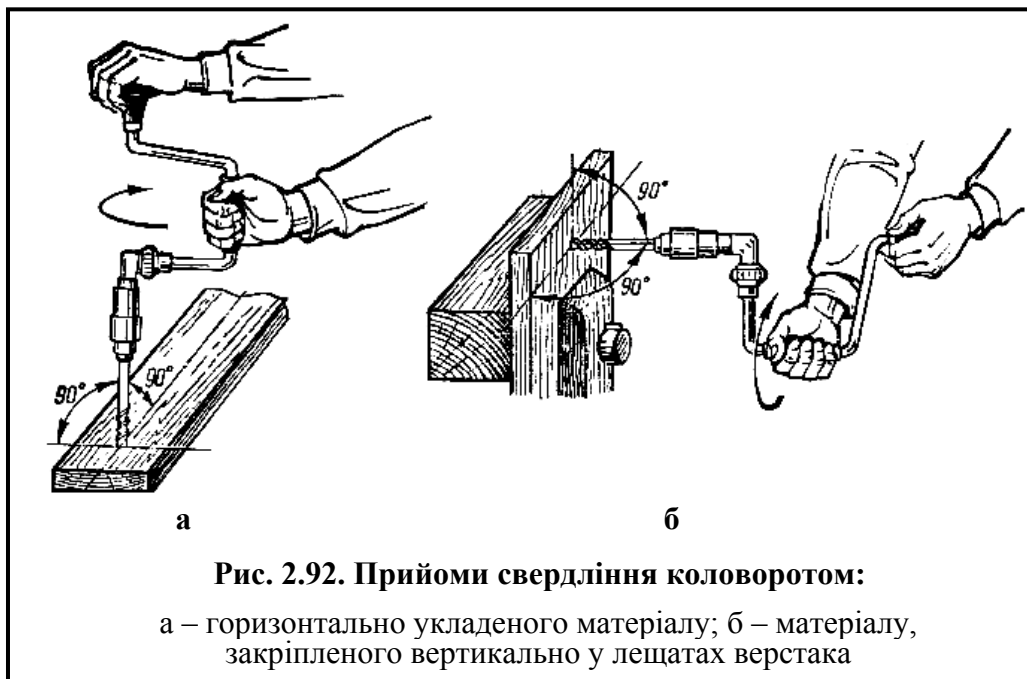


Рис. 2.91. Будова ручної електричної дрилі:

1 – редуктор; 2 – кнопка (заглушка); 3 – корпус; 4 – електродвигун;
5 – обійми зі щітками; 6 – колектор якоря; 7 – кришка корпуса;
8 – кнопка-фіксатор; 9 – гвинти кріплення № 10 – ключ для патрона;
11 – шнур живлення; 12 – пускова кнопка; 13 – перемикач реверсу;
14 – шпindel; 15 – патрон

При роботі треба стежити за тим, щоб свердло було перпендикулярним до поверхні виробу, крім випадків, коли отвір просвердлюють під певним кутом (рис. 2.92). Відхилення від правильного положення свердла часто залежить від неправильної робочої пози. Працюючий повинен займати стійке положення. Перекоси, незбігання отворів під час свердління з двох боків, згинання і поломка свердла – все це наслідки неправильного положення як самого працюючого, так і робочого інструменту. Свердло може зламатися також внаслідок прикладання великих зусиль.



Отвори висвердлюють за розміткою або шаблоном, центр отвору попередньо наколюють шилом. Під час роботи треба слідкувати за тим, щоб вісь обертання коловорота чи дреля співпадала з віссю отвору. Глибокі наскрізні отвори свердлять за розміткою з двох боків деталі. При свердлінні отворів з одного боку деталі, виходячи на протилежний, натиск на натискну головку коловорота послаблюють, щоб не утворити відколу, відщепу чи тріщини у деталі. Під деталь, в якій свердлять отвори, підкладають дошку.

Якщо свердло не ріже, долаючи значний опір, треба зробити декілька обертів у зворотний бік і знову продовжувати свердління. Якщо й це не допомагає, свердло виймають, очищають від стружки, перевіряють гостроту різальних кромek і тоді знову проводять свердління.

Для свердління отворів електродрелями здебільшого застосовують спіральні свердла. Перед початком роботи машину ретельно оглядають і перевіряють, після чого у патрон вставляють свердло та міцно його

закріплюють, а потім натисканням на пускову кнопку вмикають електродвигун. Протягом 0,5 – 1 хв. працюють вхолосту, якщо електродвигун працює без шумів і збоїв, приступають до роботи.

Під час свердління отворів натискання має бути рівномірним; вибираючи наскрізні отвори наприкінці свердління, дещо послаблюють натискання, щоб запобігти вириванню волокон з протилежного боку.

Свердління деревини на верстатах

Для механічного свердління та виготовлення пазів на деревообробних підприємствах використовують спеціальні верстати. Зокрема, свердлильні верстати застосовуються для висвердлювання круглих і довгастих отворів пересуванням деталі або свердла. Їх класифікують за такими ознаками: залежно від положення шпинделя (патрона, свердла) – горизонтально-свердлильні і вертикально-свердлильні; за кількістю шпинделів – одношпиндельні і багатошпиндельні; за видом подачі – з ручною і автоматичною подачею.

Вертикально-свердлильні верстати поділяють на декілька типорозмірів: невеликі настільно-свердлильні верстати дозволяють свердлити отвори діаметром до 12 мм (рис. 2.93), а на великих вертикально-свердлильних верстатах виконують отвори діаметром до 100 мм.

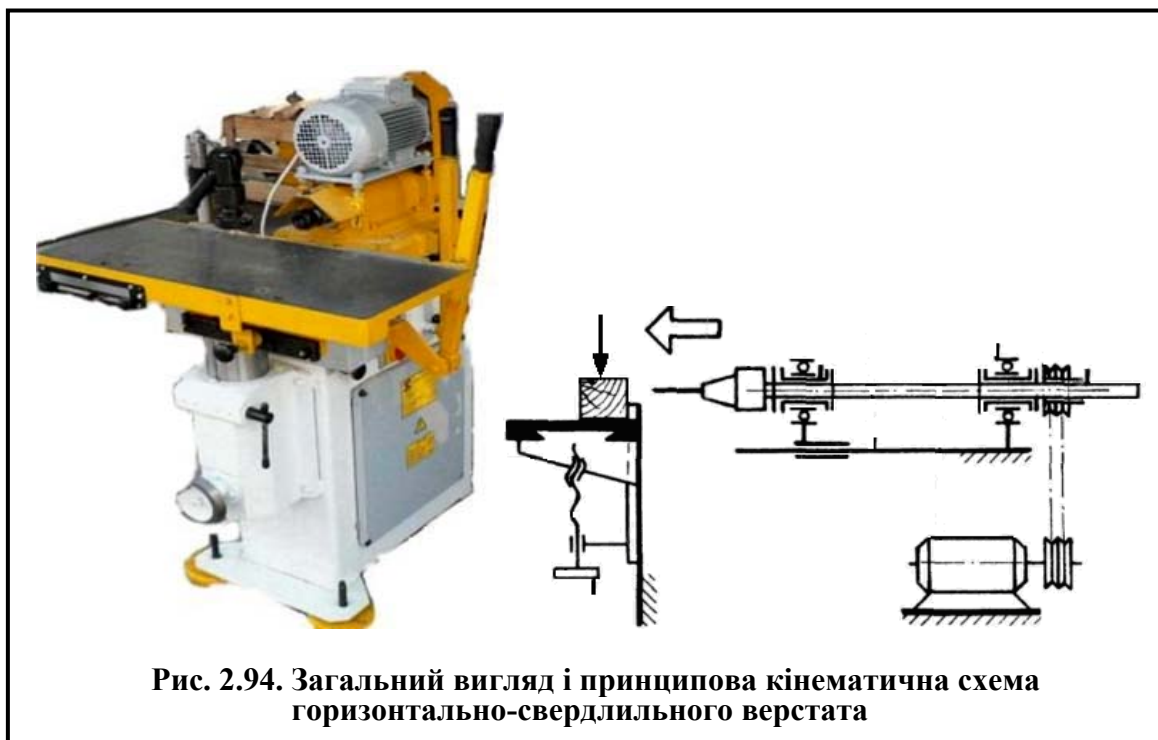


Рис. 2.93. Настільний вертикально-свердлильний верстат

Конструкції свердлильних верстатів різних типів мають чимало спільного: на плиті змонтована колона-стійка, а на її вертикальних напрямних встановлюється стіл. Свердла закріплюються у патроні, насадженому на шпиндель. Шпиндель має два рухи: головний рух – обертальний, допоміжний рух – поступальний у вертикальній площині,

який ще називають рухом подачі. У свердлильному верстаті рух передається від вала електродвигуна на ведучий шків, далі через клинопасову передачу змушує обертатись ведений шків, який жорстко зв'язаний зі шпинделем. На нижньому кінці шпинделя встановлюється патрон, який призначений для закріплення свердла. Рух подачі свердла здійснюють за допомогою штурвала. Швидкість обертання шпинделя патрона і свердла змінюють за допомогою клинового паса, який перекидають на ступені шківів, що мають різні діаметри.

Для виконання пазів і свердління отворів у виробах з масивної деревини та композитних матеріалів (МДФ, ДСП) призначені одношпиндельні горизонтально-свердлильні (пазувальні) верстати. Загальний вигляд та принципова кінематична схема цього типу верстатів представлена на рис. 2.94. Вони складаються зі станини, на якій шарнірно закріплена плита з електродвигуном. Подовжений вал електродвигуна є одночасно і робочим шпинделем верстата. Наприкінці шпинделя встановлюється патрон, в який вставляється і закріплюється свердло або кінцева фреза. У напрямних станини на супорті кріпиться стіл, який пересувається в горизонтальних напрямних супорта до різального інструменту і від нього. За допомогою маховичка з гвинтовим механізмом стіл переміщується по висоті.



При настроюванні горизонтального горизонтально-свердлильного верстата треба насамперед знати ширину, глибину і довжину гнізда, а також його місце на поверхні деталі. Деталь укладається на столі щільно до упорної лінійки. Свердло вибирається діаметром відповідним ширині гнізда та

закріплюється на шпинделі верстата у патроні. Глибину свердління встановлюють за допомогою упора.

Контрольні запитання

1. Що називається довбанням та які інструменти використовуються для цієї столярної операції?
2. У чому конструктивна відмінність між прямими долотом і стамескою?
3. Які прийоми роботи з долотом і стамесками?
4. Що називається свердлінням, які робочі інструменти та пристрої використовуються для цієї столярної операції.
5. Як за конструкцією і формою робочої частини розрізнити свердла для деревини?
6. Яких правил необхідно дотримуватися при свердлінні деревини ручними та електрифікованими інструментами (пристроями)?
7. За якими ознаками та на які групи класифікують свердлильні верстати?

4.1.6. Точіння деревини

Точіння – один з найдавніших видів механічної обробки деревини різанням. Точіння відрізняється від інших способів обробки тим, що різання здійснюється за рахунок обертального руху заготовки й осьового (подовжного), тангенціального, лобового або радіального переміщення різального інструменту.

З допомогою точіння легко і швидко можна одержати гармонійні і закінчені форми виробів, відповідну якість поверхонь, розкрити декоративні властивості деревини. Однак цим способом виготовляють лише деталі та вироби, що мають форму тіл обертання (куля, циліндр, конус), а також їх різноманітні поєднання. Оскільки точіння деревини здійснюється вручну, то це вимагає від виконавця досить великого досвіду та високої кваліфікації.

Точіння деревини здійснюється на ***токарних верстатах***, основними характеристиками яких, незалежно від конструкції та призначення, є висота центрів h і відстань між центрами L . Ці величини визначають допустимі розміри заготовок. У деяких конструкціях верстатів для збільшення характеристики L у станині поблизу передньої бабки зроблено виїмку, яку під час виконання звичайних робіт закривають вставкою. Для виточування дрібних деталей або виробів з деревини, а також для

навчальних цілей зручними є токарні верстати з індивідуальним приводом (рис. 2.95).



Рис. 2.95. Токарний верстат для обробки деревини

Принципова кінематична схема токарного верстата по дереву представлена на рис. 2.96.

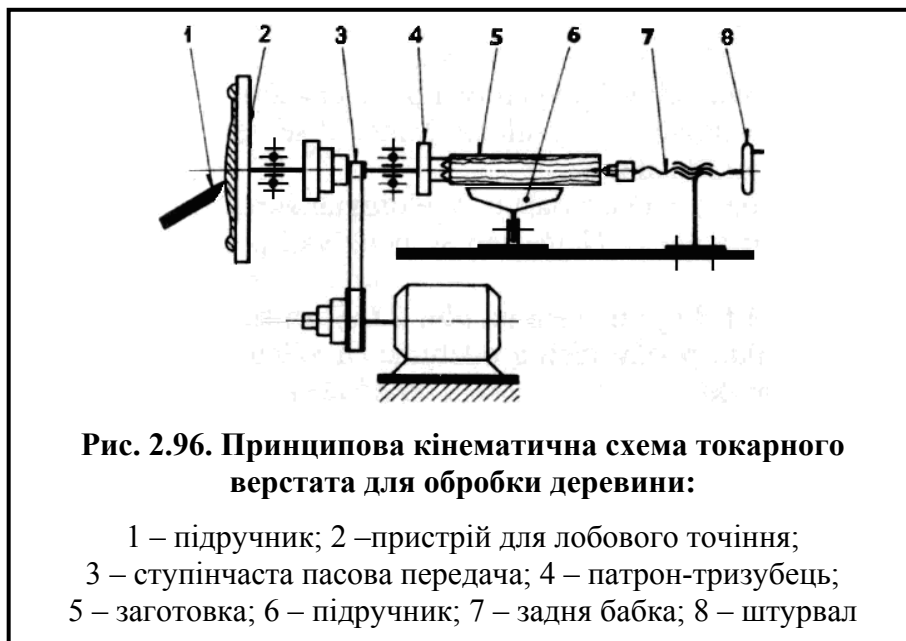


Рис. 2.96. Принципова кінематична схема токарного верстата для обробки деревини:

1 – підручник; 2 – пристрій для лобового точіння;
3 – ступінчаста пасова передача; 4 – патрон-тризубець;
5 – заготовка; 6 – підручник; 7 – задня бабка; 8 – штурвал

Усі моделі токарних верстатів для обробки деревини мають подібну будову, тому містять передню бабку, що передає обертовий рух на заготовку; задню бабку, призначену здебільшого для підтримування і закріплення заготовки; підручник – опору для різця; станину, на якій кріпляться згадані частини; електродвигун із пусковим пристроєм і механізмом передачі руху.

На рис. 2.97 представлена загальна будова настільного токарного верстата для обробки деревини моделі СТД – 120.

На рис. 2.98 конструктивні схеми передньої та задньої бабок токарного верстата для обробки деревини.

Пристрої та інструменти

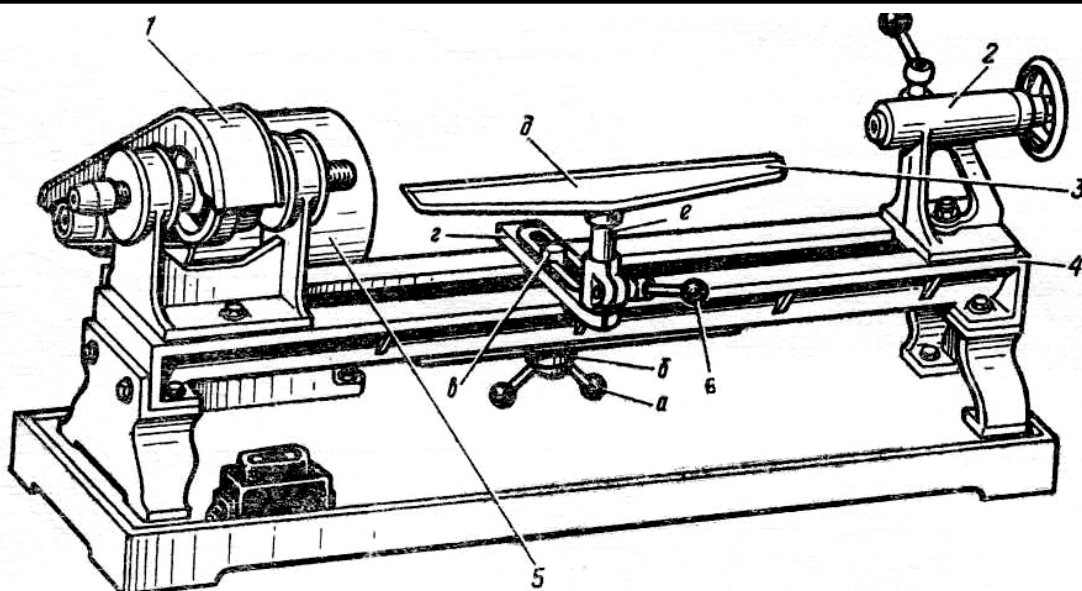
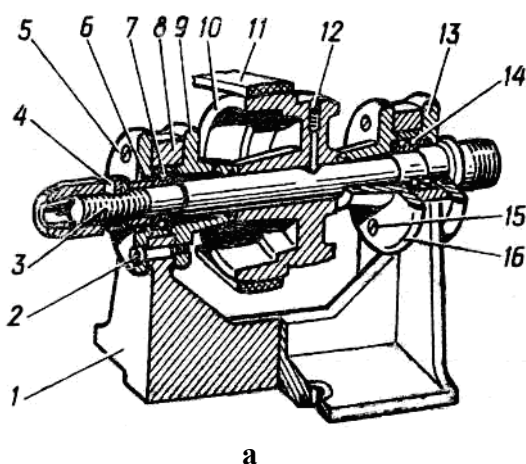
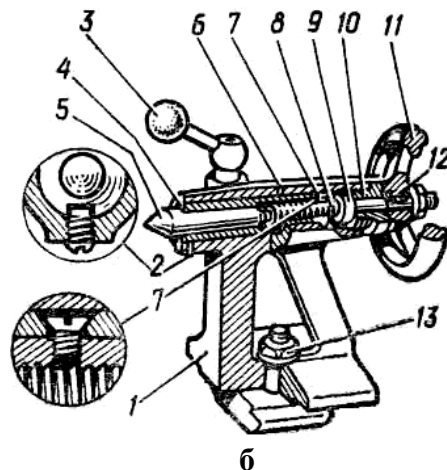


Рис. 2.97. Токарний верстат для обробки деревини СТД – 120:

1 – передня бабка; 2 – задня бабка; 3 – підручник (а – ручка, б – спеціальна шайба, в – гвинт для кріплення бруска до станини, г – прямокутний брусок із приливом, д – підручник, е – вал підручника, є – затискна ручка); 4 – станина; 5 – електродвигун



а



б

Рис. 2.98. Конструктивні частини токарного верстата для обробки деревини
а – передня бабка: б – задня бабка:

1 – корпус; 2, 15 – гвинти установочні;
3 – шпиндель; 4 – гайка з контргайкою;
5, 9, 13, 16 – кришки фасонні; 6 – повстяні кільця; 7 – підшипник однорядний;
8 – стояк корпусу; 10 – двоступінчастий шків; 11 – пасова передача; 12 – гвинт для кріплення шківів на шпинделі;
14 – підшипник дворядний

1 – корпус; 2 – гвинт для канавки пінолі; 3 – ручка для закріплення пінолі;
4 – піноль; 5 – центр пінолі; 6 – отвір для змащування; 7 – гвинт для кріплення різьбової втулки до пінолі; 8 – різьбова втулка; 9 – силовий гвинт; 10 – торцева різьбова втулка; 11 – маховик; 12 – шпонка; 13 – гвинт для кріплення задньої бабки до станини; 14 – підшипник дворядний

Для виточування деталей різних форм потрібні відповідні пристрої для кріплення заготовок. Основними з них є патрони, які з одного боку нагвинчуються на шпиндель, а з іншого – утримують заготовку. Залежно від форми виробу та розміру заготовки підбирають й спосіб кріплення.

Найпростішим пристроєм для кріплення довгих і порівняно важких заготовок, які підтримуються заднім центром, є *тризубець*. Вісь середнього зубця цього пристрою збігається з лінією центрів. Зубці втискаються у деревину заготовки та передають їй обертальний рух від шпинделя. У центрах здебільшого обробляються деталі довжиною 30 – 100 мм. Один кінець деталі закріплюють у тризубці (рис. 2.99, а), а інший – затискають центром задньої бабки. Патрон із пірамідальним отвором використовують для втримування тонких заготовок (рис. 2.99, б). Такий патрон виготовляють не лише з металу, а й твердих порід деревини.

На планшайбі обробляють короткі дископодібні заготовки великого діаметра (радіальне точіння), в яких не передбачається обточування осьової внутрішньої частини. Такі заготовки кріплять в центрах, однак замість тризубця використовують *планшайбу* – металевий диск з отворами (рис.

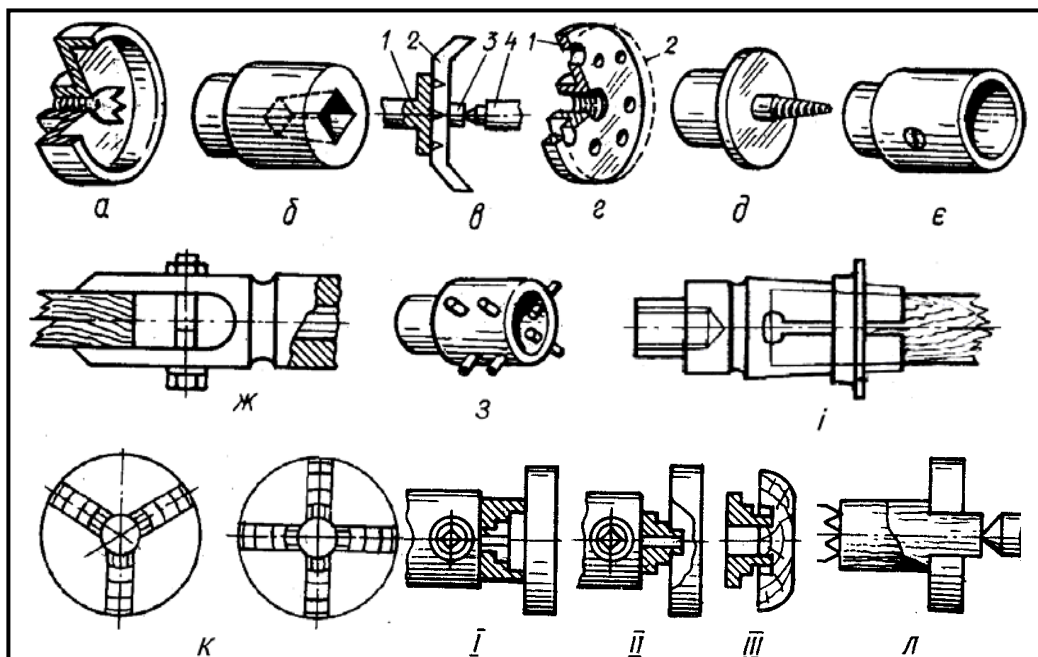


Рис. 2.99. Пристрої для закріплення заготовок:

- а – тризубець; б – пірамідальний патрон; в – планшайба із зубцями (1 – планшайба, 2 – деталь, 3 – осьовий закріплювальний центр, 4 – піноль задньої бабки з рухомим конусом); г – планшайба з дерев'яним диском (1 – планшайба, 2 – приклеєний диск); д – гвинтовий пристрій; е – циліндричний патрон; ж – затискний патрон; з – трубчастий патрон; і – цанговий патрон; к – самоцентрувальні кулачкові патрони (І – ІІІ способи кріплення в кулачках патронах); л – затискання заготовки на дерев'яній оправці

2.99, в). Для закріплення заготовки використовують декілька способів: 1) заготовку кріплять з допомогою шурупів до планшайби, однак у цьому випадку потрібно бути уважним, щоб не зачепити шурупи під час роботи, особливо при відрізання; 2) заготовку приклеюють через папір до дерев'яної дощечки, закріпленої на планшайбі (рис. 2.99, г); після точіння виріб акуратно відколюють, а залишки паперу та клею зачищаються шліфувальним папером. Деталь, яку не потрібно розточувати, закріплюють з допомогою *гвинтового пристрою* (рис. 2.99, д).

Для кріплення заготовок часто використовують спеціальні *патрони* – металеві циліндри (стакани), які нагвинчують на шпиндель. Невеликі за розмірами деталі кріплять з однобічним захватом у *циліндричних патронах* (рис. 2.99, е). Для кріплення заготовки у патронах подібної конструкції попередньо обточують виступ деталі. При обробці поверхонь з гранями застосовують *патрон із затискачем* (рис. 2.99, ж). *Трубчастий патрон* – подібний до звичайного циліндричного, однак у ньому по твірній металевого стакана виконуються декілька різьбових отворів, в які вгвинчуються шпильки або довгі шурупи (рис. 2.99, з). *Цанговий патрон* дозволяє швидко та надійно затискати заготовку, зміщуючи металеве кільце вздовж стакана з прорізами (рис. 2.99, і). Спільним для цих пристроїв є спосіб кріплення заготовки: заготовку підганяють до внутрішніх розмірів патрона і затискають у ньому різними способами. Загальним недоліком є те, що вони не універсальні, бо кожний придатний лише для заготовок певних розмірів.

Універсальним пристроєм для кріплення заготовок на токарних верстатах є *самоцентрувальні патрони* – трикулачковий та чотирикулачковий, в яких при обертанні ключа одночасно стискаються (або розтискаються) усі кулачки (рис. 2.99, к). Заготовки, довжина яких перевищує п'ять діаметрів, закріплюють тризубцем, встановленим у самоцентрувальному патроні, та підтримують заднім центром. Короткі заготовки закріплюють у патроні без підтримування заднім центром.

Для обточування кілець застосовують пристрій, який складається з трикулачкового патрона, в який затиснутий стержень з різьбою на кінці, на яку нагвинчується гайка. Заготовки у формі кільця становлюють на дерев'яну оправку (рис. 2.99, л).

Люнет (рис. 2.100) використовують для обробки довгих і тонких заготовок з метою усунення вібрації під час роботи. Важливо, щоб центр люнету був на одній осі зі шпинделем токарного верстата.

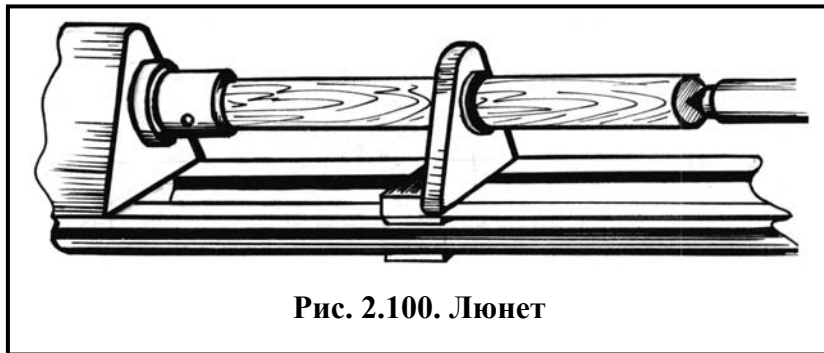


Рис. 2.100. Люнет

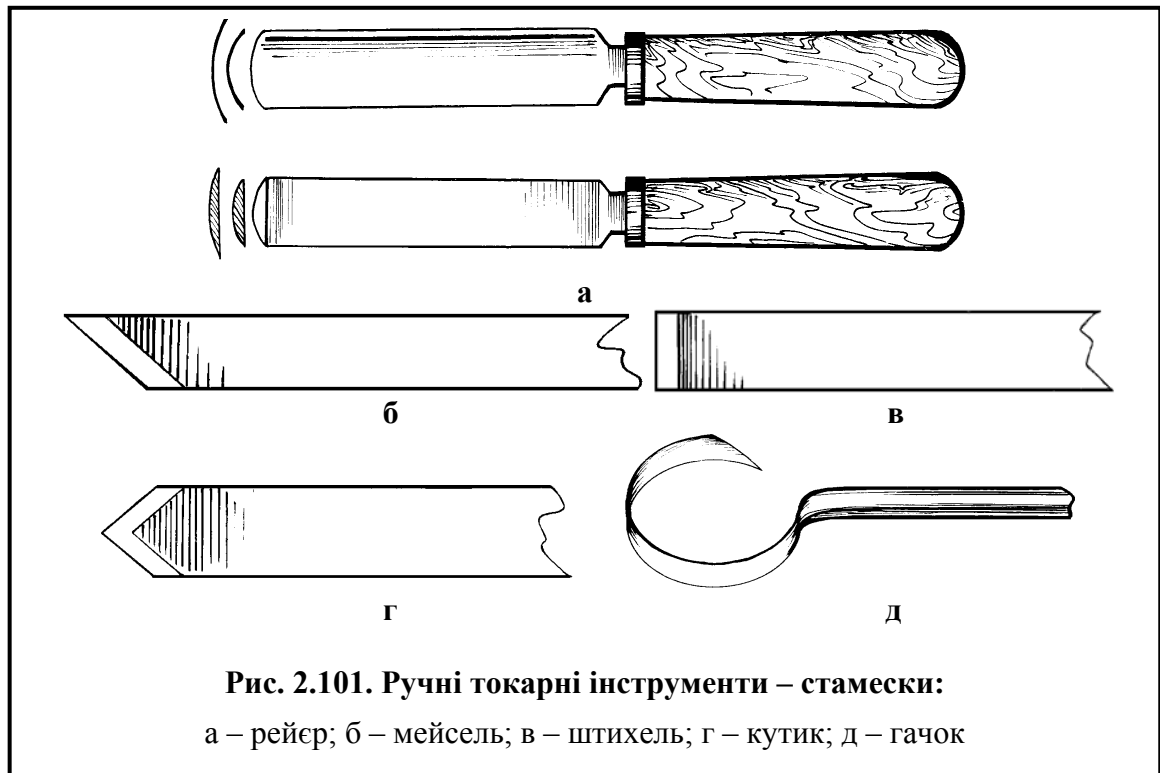
Різальні інструменти для токарної обробки деревини поділяють на дві основних групи: *ручні* й *супортні*. Ручні різальні інструменти токар під час роботи тримає і спрямовує руками, спираючи інструмент на підручник, супортні – жорстко закріплюють у різцетримачі супорта. З допомогою токарних інструментів здійснюється обробка зовнішніх і внутрішніх циліндричних, конусних і фасонних поверхонь, а також підрізати торці та відрізати заготовки. Залежно від стану обробки, точіння буває чистовим та чорновим.

Ручний інструмент для токарних робіт – це сталевий стержень плоского, круглого або фасонного перерізу, робочий кінець якого загострений, а протилежний – витягнутий у вигляді хвостовика, який насаджується на дерев'яний держак. Держаки виготовляють з деревини твердих порід завдовжки 200 – 250 мм. Робочий кінець інструмента загострюють, знімаючи фаску, щоб утворилась різальна грань. Різальним інструментом з меншим кутом загострення обробляють м'які породи деревини, а з більшим кутом – тверді.

Усі токарні інструменти за призначенням поділяються на такі групи: чорнові, чистові та спеціальні. Основним інструментом для чорнових робіт є півкругла стамеска – *рейєр* (рис. 2.101, а) завширшки 20 – 25 мм. Для різних видів чорнового обточування використовується набір стамесок завширшки: 3, 5, 10 та 15 мм.

Для чистової обробки циліндричних, конічних і сферичних поверхонь використовується плоска стамеска – *мейсель* (рис. 2.101, б). Лезо плоскої стамески заточене під кутом 70 – 80° до бічних граней. У цього інструмента фаски сточують з обох боків під кут 20 – 30°. Унаслідок такого загострення мейсель стає універсальним інструментом, бо циліндричні й сферичні (опуклі) поверхні можна обробляти серединою

різальної кромки, підрізати торці й відрізати готові вироби – гострим кутом, обточувати увігнуті поверхні – тупим кутом. Для виконання різних видів робіт потрібно мати набір плоских стамесок завширшки 5, 10, 15, 20, 25 та 50 мм.



Для чистової обробки канавок з прямолінійним дном використовують вузьку стамеску – *штихель*, яка за формою подібна до вузького столярного долота (рис. 2.101, в). Його товщина в 2 – 3 рази більша, ніж ширина; загострення – однобічне під кутом до 25° . Для одержання глибоких канавок ширина стержня від леза до рукоятки поступово має зменшуватися.

Стамеска-кутик, два леза якого перетинаються на осі стержня під кутом $60 - 80^\circ$, знімає порівняно вузьку стружку, що найбільш підходить для попереднього обточування. Таким різцем також можна знімати фаски, робити канавки з трикутним профілем тощо (рис. 2.101, г).

Внутрішні поверхні виробів, наприклад розширення отворів, обробляють спеціальним інструментом *гачком* (рис. 2.101, ж). Це плоский загнутий стержень, лезо якого загострене з одного або двох боків.

Для нарізання різьби на дереві використовуються *токарні гребінки*. Торцева гребінка (рис. 2.102, а) призначена для нарізання зовнішньої різьби, а плоска (рис. 2.102, б) – внутрішньої. Обидві гребінки мають однакову різьбу за величиною зубців, профілем і відстанню між зубцями. Зубці однієї гребінки повинні щільно входити в западини другої гребінки того ж комплекту. Зубці гребінок заточують косо, щоб під час нарізання

грані зубців не заважали утворенню гвинтової лінії на виробі. Оскільки різьби бувають праві й ліві, то й гребінки роблять з правим і лівим нахилом зубців.

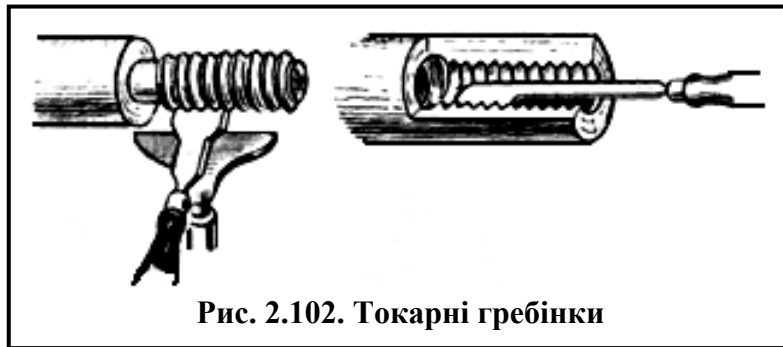


Рис. 2.102. Токарні гребінки

Для виготовлення деталей підвищеної складності застосовують *ригелі*. Кілька окремих різців заправляють у спеціальний металевий корпус, на який надівають (для затискання інструменту) кілька хомутиків і затискають їх гвинтами. Для виготовлення великої кількості однотипних деталей використовують різноманітні *різці шаблони*.

Для якісного точіння необхідно використовувати добре загострений інструмент, який спочатку обробляють на звичайному наждачному крузі, а начисто доводять на зволоженому дрібнозернистому бруску.

Деревина, з якої виготовляють заготовки, має бути без дефектів – тріщин, сучків, гнилі; її спочатку обтесують сокирою, знімаючи кору, сучки та підганяють під форму майбутньої деталі. Для невеликих і середніх за розміром виробів у більшості випадків заготовці надають циліндричної форми. Для великих токарних виробів заготовку нерідко склеюють. Щоб не допустити розтріскування, жолоблення, викликаних зовнішнім впливом, слід підбирати матеріал однієї породи або одних властивостей.

Заготовки повинні мати припуск на обробку та по можливості форму, наближену до зразка із запасом на обрізання (торцювання) і встановлення у затискному пристрої. Недосушена деревина має при обробці ворсисту поверхню, а пересушена, набуваючи підвищеної крихкості (особливо, довгі заготовки з малим діаметром), може зламатися. Припуск на обробку у заготовках залежить від довжини, стану поверхні, типу затискного пристрою, способу обробки. Так, при встановленні у чашковому та кулачкових патронах припуск по довжині повинен бути близько 60 мм, а у тризубці чи на планшайбі – 25 мм. При обробці заготовок з деревини твердих порід під центр (під конус пінолі) роблять попереднє розсвердлювання.

Послідовність виточування

Перед початком роботи треба уважно перевірити технічний стан токарного верстата: надійність закріплення гвинтів і гайок, плавність переміщення рухомих деталей, биття шпинделя тощо. Далі підбирають швидкість різання і налагоджують верстат, встановлюючи передачу між електродвигуном і шпинделем верстата так, щоб останній обертався з потрібною частотою. Для цього скористатися рівнянням швидкості різання:

$$v = \frac{\pi D n}{60} \text{ (м/с), де}$$

D – діаметр заготовки, мм;

n – частота обертання шпинделя, хв^{-1} .

Звідси, частота обертання шпинделя визначається за формулою:

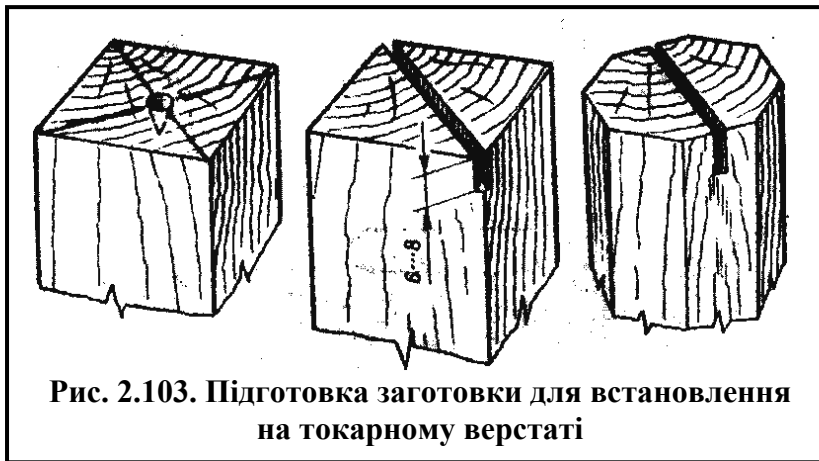
$$n = \frac{60v}{\pi D} \text{ (хв}^{-1}\text{)}$$

Швидкість різання вибирають залежно від твердості деревини, орієнтуючись на такі дані: тверді породи (дуб, бук, кизил, самшит та ін.) і деревні пластики – від 0,5 до 4,0 м/с, породи середньої твердості (клен, каштан, береза та ін.) – від 4,0 до 7,0 м/с; м'які породи (ялина, смерека, сосна, вільха та ін.) – від 7,0 до 13,0 м/с.

Виточуванням отримують не лише циліндричні та багатопрофільні поверхні, а й кулясті, хвилеподібні, звивисті та ін. Послідовність операцій при виточуванні завжди однакова, змінюються лише інструменти, пристрої та прийоми роботи.

Основними операціями, які виконують на токарних верстатах є такі: встановлення і закріплення заготовки за допомогою пристроїв; надання підручнику необхідного положення; чорнове обточування (циліндрування); розмічальне проточування; чистове обточування та підрізання торців; закруглення торців; відрізання припуску та ін.

Процес обточування здійснюється в результаті ручної подачі різця на заготовку, що обертається. Різець тримають обома руками, тому довжина ручки має бути не менш ніж 200 мм. Але спочатку необхідно правильно встановити заготовку. Для цього на заготовці квадратного чи багатокутного перерізу олівцем проводять діагоналі, а точку їх перетину з обох сторін накернюють або просвердлюють; далі – з одного боку по діагоналі виконують пропили на глибину 6 – 8 мм (рис. 2.103).



Установлення заготовки на токарний верстат здійснюють у такій послідовності: 1) відпустіть гайку болта задньої бабки і відведіть її вправо; 2) послабте кріплення підручника та відведіть його від станини; 3) вставте заготовку канавкою в центр тризубця та злегка киянкою насадіть заготовку на тризубець; 4) підведіть задню бабку так, щоб її центр зайшов у заглибину торця заготовки; 5) закріпіть задню бабку; 6) відпустіть затискний гвинт пінолі; 7) поворотом маховика задньої бабки підведіть центр до заготовки, міцно затиснувши її; 8) зафіксуйте гвинтом-затискачем це положення пінолі; 9) рукою зробіть декілька контрольних обертів заготовки, перевіривши, чи міцно вона закріплена і чи не торкається підручника; якщо заготовка затиснута дуже сильно, трохи відпустіть піноль і знову зафіксуйте її.

Закріпивши заготовку, встановлюють підручник так, щоб верхня опорна поверхня лінійки розміщувалась на рівні лінії центрів верстата або на 2 – 3 мм вище від неї – при обробці заготовок великого діаметра. Підручник розміщують якнайближче до заготовки (до 5 мм), слідкуючи, щоб він не торкався до неї. Під час роботи підручник необхідно періодично переміщувати, щоб запобігти збільшенню зазору, який перевіряють прокручуванням заготовки. На початку роботи також важливо перевірити правильність і надійність встановлення заготовки та підручника, ввімкнувши верстат на холостих обертах.

Чорнова обробка заготовки, тобто надання їй початкової форми, є однією з найважчих токарних операцій, оскільки обертаючись незбалансована заготовка створює додаткову вібрацію. Тут важливе значення має правильне положення робочого інструмента – рейера. Цю півкруглу стамеску тримають двома руками: правою за рукоятку, лівою – за стержень. Права рука при цьому врівноважує різальну силу, а ліва –

притискає інструмент до підручника та здійснює поздовжню подачу (рис. 2.104, а).

Переміщаючи стамеску вздовж підручника, знімають першу стружку завтовшки 1 – 2 мм. Знімати стружку більшої товщини не рекомендується, бо стамеска сильно вібруватиме, а заготовка може вирватися з патрона.

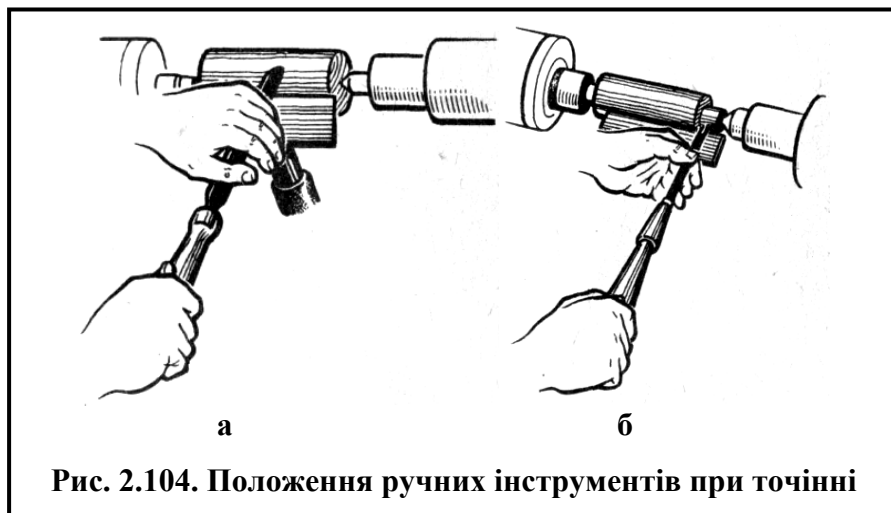


Рис. 2.104. Положення ручних інструментів при точінні

Далі знімають другу стружку, третю і т.д., після чого заготовка набирає циліндричної форми.

Знімаючи першу стружку, стамеску тримають і спрямовують так, щоб задіяною була середня частина різальної кромки; обточуючи далі, стамеску переміщають, починаючи від середини підручника, зліва направо та справа наліво під кутом 15° до осі заготовки (рис. 2.105).



Рис. 2.105. Положення стамески при чорновому точінні

Переміщуючи стамеску справа наліво, її нахиляють так, щоб працювала ліва частина різальної кромки; коли її переміщують зліва направо, то треба слідкувати, щоб працювала права частина. При додержанні цих правил роботи, стамеска менше затуплюється, а поверхня деталі виходить чистішою. Знімаючи останню стружку вказівний палець лівої руки тримають на підручнику під стержнем стамески, щоб плавно й

обережно пересувати її поверхнею підручника. Наприкінці чорнового точіння стружка має бути завтовшки не більше ніж 0,5 – 1,0 мм.

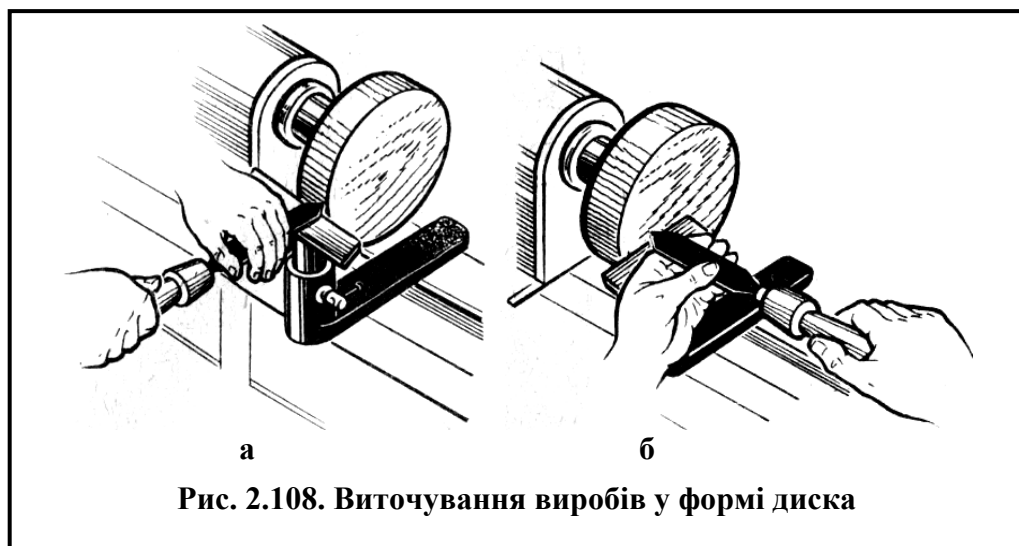
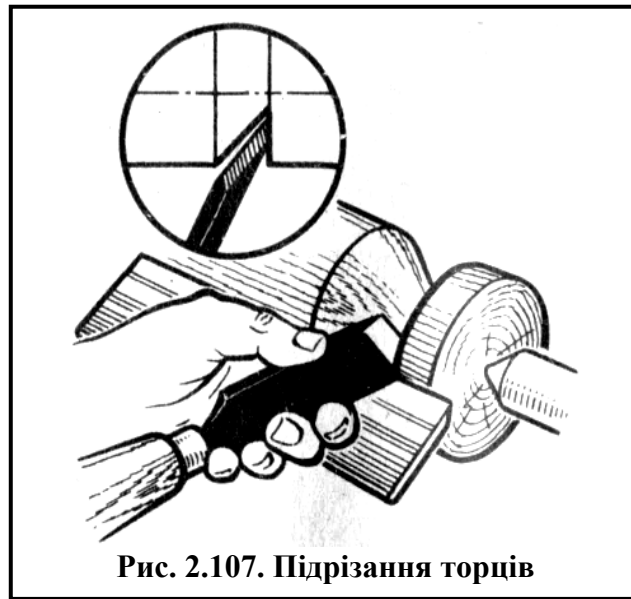
При *чистовому точінні* використовують плоску стамеску – мейсель. Припуск на чистову обробку має становити 1,5 – 2 мм по радіусу заготовки. Інструмент тримають під тупим кутом до напрямку подачі, причому центральна частина леза повинна торкатися поверхні заготовки по дотичній, яка повернена на кут близько 30° від перпендикуляра (рис. 2.106). Таке положення стамески досить нестійке, оскільки вона спирається на підручник лише ребром. Роботу ускладнює небезпека зачепити заготовку вістрям різця, що може спричинити відбиття інструменту назад та пошкодження поверхні. Відпрацювання прийомів чистового точіння передбачає виконання низки вправ: спочатку – обточування опуклих поверхонь, далі – прямих.



Після закінчення обробки циліндричних поверхонь *підрізають торці і відрізають* готові деталі (вироби). Щоб уникнути зайвих відходів при відрізання краще користуватися вузькою стамескою штихелем.

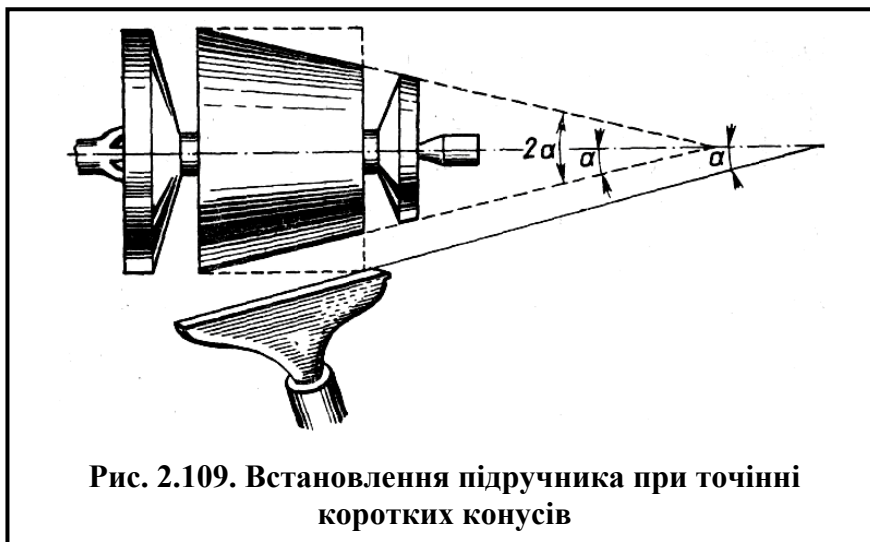
Щоб правильно підрізати торець, проводять граничну риску (рис. 2.107). Для цього штихель або мейсель ставлять на ребро гострим кутом донизу і злегка притискають до оброблюваної поверхні. Потім трохи відступають від граничної риски у бік припуску та підрізують торець. Щоб на торці не утворювалася фаска, стамеску встановлюють похило, а щоб вона вільно входила в тіло заготовки, частину матеріалу (припуску) поблизу оброблюваного торця періодично зрізують на конус. Послідовно повторюючи ці прийоми, торцюють поки діаметр зрізуваної шийки не досягне 8 – 12 мм. Тоді торець старанно зачищають по граничній рисці, знімають виріб з верстата і стамескою зрізують залишену шийку.

Для виготовлення виробів *дискової форми* (наприклад, тарілок) спочатку виконують осьове точіння, зменшуючи биття заготовки, після цього – лобове (радіальне) точіння (див. рис. 2.108).



Залежно від величини конусності та конструкції верстата *конусні поверхні* можна обточувати кількома способами. Виріб, що має форму зрізаного конуса, бажано обточувати у патроні або центрах. Цей спосіб застосовується для точіння коротких конусів. Заготовку закріплюють у патроні та після циліндричного обточування підручник повертають і встановлюють під кутом до осі центрів. Кут між лінійкою підручника та віссю центрів має становити половину кута при вершині конуса (рис. 2.109). Під час точіння підручник наближають до заготовки, витримуючи заданий кут. Поверхні довгих конусів обточують у центрах, змішуючи центр разом із задньою бабкою.

Повний конус з гострою вершиною виточують, закріплюючи заготовку в патроні та послідовно пересуваючи підручник. У процесі обточування (особливо чистового) конуса різальний інструмент переміщують у напрямі від основи конуса до вершини. Якщо мейсель переміщати у зворотному напрямі, волокна деревини вириватимуться, тому поверхня не буде чистою. Обточування конусів повинно бути плавним, без ривків, з рівномірним зусиллям натиску та подачею.



Для обточування зовнішніх криволінійних (фасонних) поверхонь важливо навчитися добре володіти різними видами стамесок та виготовити контрольні шаблони. Шаблони застосовують лише при чистовому виточуванні. Їх виготовляють з тонкої фанери, ДВП або цупкого картону, а для особливо складних робіт – з оцинкованої жерсті.

Наприклад, при виточуванні галтелі – двох дисків, з'єднаних криволінійною поверхнею певного радіуса, спочатку утворюють циліндричну поверхню. Потім роблять диск, закруглюють та виконують центральну частину галтелі – півкруг таким способом: відмічають олівцем центр диска, а по лінії розмітки спочатку вправо, а потім вліво півкруглою стамескою роблять закруглення, після чого переставляють підручник під кутом до осі виробу та плоскою стамескою обточують спочатку одну, а потім й другу половину валика. Для цього підручник переставляють у бік, який проточується, а форму галтелі періодично контролюють з допомогою шаблону. Завершують виточування галтельної деталі підрізанням торців.

При виточуванні кулястих форм поєднують вище описані прийоми. Попередньо заготовку відциліндровують, а потім напівкруглою стамескою, надають їй потрібної кулястої форми з припуском на обробку. Контролюють розміри з допомогою кронциркуля. Чистову обробку прово-

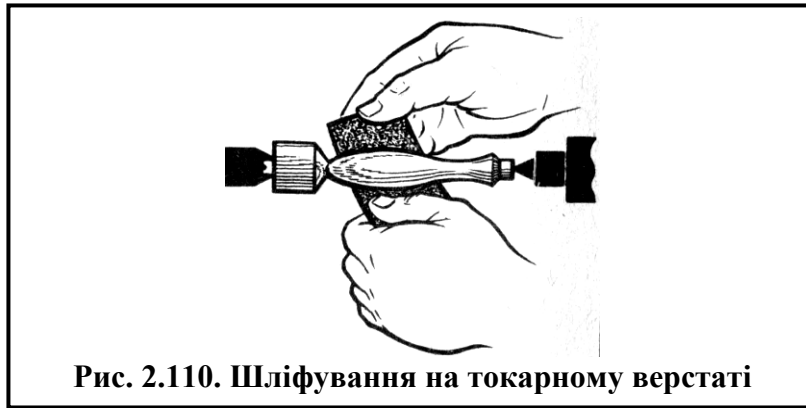
дять плоскою стамескою, а контроль – шаблоном (пластина з вирізаною півкулею дещо більшого розміру ніж задана). Приклавши шаблон до кулі, зрізують ті місця, де шаблон торкається поверхні заготовки. Знявши кулю з верстата, відпилюють ножівкою шийки, зачищають місця зрізу, а потім – шліфують.

При точінні кілець заготовці передовсім надають циліндричної форми, проводять чистове точіння та відмічають ширину майбутніх кілець, залишаючи припуск на обрізання (торцювання). Для кожного кільця роблять проточування фасонним різцем внутрішньої частини, торцюють з одного боку й обрізають. Верхню овальну поверхню обробляють у *цанфі* – розмічають під фігурні виточки, точать і шліфують.

Для виготовлення порожнистих виробів, наприклад ваз, спочатку обробляють зовнішню циліндричну поверхню, використовуючи кулачковий самоцентрувальний патрон. Далі – висвердлюють центральний отвір з допомогою свердла, встановленого в пінолі задньої бабки верстата, розточують внутрішню поверхню, використовуючи гачок і мейсель, а потім довершують чистову обробку зовнішньої циліндричної або фасонної поверхні.

Глибокі циліндричні заглиблення виконують з допомогою держака із змінними або регульованими різцями, встановленими у пінолі задньої бабки. Після висвердлювання центрального отвору свердлом великого діаметра, замість нього вставляють різцетримач з різцем, який має різальні кромки на обох кінцях передньої грані. Кожний прохід здійснюється більш довгим різцем.

Після чистового точіння деталей або виробів, не знімаючи з верстата шліфують абразивними шкурками різних номерів зернистості (рис. 2.110). При цьому швидкість обертання деталі зменшують (зерна абразиву краще врізаються в деревину і шліфування відбувається швидше), а підручник – знімають. Для деревини твердих порід застосовують дрібнозернисту шкурку № 6 – 10, а для м'яких – № 10 – 16. При шліфуванні необхідно уважно стежити, щоб не стерлися кантики, виступи та інші гострі краї деталі. Для шліфування на токарному верстаті часто використовують порошок пемзи на бавовняній тканині просоченій олією або оліфою. Тканину з порошком пемзи висушують і шліфують вироби як і шліфувальним папером. При шліфуванні циліндричних поверхонь шліф папір натягують на дощечки.



Після шліфування вироби протирають м'якою вовняною тканиною та полірують, не знімаючи з токарного верстата. Політури наносять тампонами з вовняної або бавовняної тканини. Тампон змочують у політурі через декілька проходів, а якщо деталь велика, то й частіше. При поліруванні підручник із верстата знімають. Дрібні вироби чи деталі не полірують, а вкривають рідким лаком допомогою пензля або тампона. Точені вироби також можна вкривати сумішшю воску та скипидару або бензину (5 : 1). Гарячу суміш (розігріту на водяній бані) наносять на оброблювану поверхню, а після висихання включають верстат і натирають виріб до блиску вовняною тканиною.

Робота на токарному верстаті вимагає постійної уваги і дотримання таких *правил безпеки*:

Перед початком роботи

- 1) одягнути спецодяг та головний убір;
- 2) перевірити справність обертових частин верстата, надійність кріплення захисних пристроїв та наявність заземлення електродвигуна;
- 3) прибрати з верстата всі сторонні предмети та пересвідчитись щодо відсутності у заготовці сучків і тріщин;
- 4) установити підручник із зазором до 5 мм від заготовки;
- 5) перевірити справність різального інструменту (загострення, цілісність ручки тощо);
- 6) перевірити роботу верстата на холостому ході;
- 7) надіти захисні окуляри або прозорий щиток;

Під час роботи

- 8) працювати стамесками плавно, без ривків та сильного натиску;
- 9) періодично пересувати підручник до оброблюваної деталі, не допускаючи збільшення величини зазору;
- 10) не схилятися близько до обертових частин верстата;
- 11) не здійснювати вимірювання розмірів до повної зупинки верстата;

- 12) не зупиняти верстат рукою;
- 13) у випадку виникнення додаткових шумів чи виявлення несправностей негайно зупиніть верстат;

Після роботи

- 14) зупинити верстат, зняти деталь чи виріб, сховати інструменти та пристосування;
- 15) прибрати з верстата стружку з допомогою щітки, не здуваючи та не змітаючи її руками.

Контрольні запитання

1. Що називається точінням і чим воно відрізняється від інших видів механічної обробки деревини?
2. З яких основних частин складається токарний верстат для обробки деревини?
3. Дайте стислу характеристику пристроям для кріплення заготовок, які використовуються на токарних верстатах для обробки деревини?
4. Назвіть основні інструменти для токарних робіт та дайте їх стислу характеристику.
5. Назвіть основні операції, які виконують на токарних верстатах для обробки деревини.
6. Яка послідовність встановлення дерев'яної заготовки на токарний верстат?
7. Які особливості чорнового, чистового та лобового точіння деревини?
8. Які особливості підрізання торців та виконання уступів?
9. Які способи точіння конусних і фасонних поверхонь Вам відомі?
10. Яких основних правил безпечної праці необхідно дотримуватися при токарній обробці деревини?

4.1.7. З'єднання деталей з дерева

Столярно-будівельні вироби можуть містити окремі деталі, що певним способом з'єднуються між собою за допомогою цвяхів, нагелів, клею тощо.

З'єднання цвяхами

З'єднання елементів дерев'яних конструкцій може здійснюватись двома способами: цвяхами з допомогою дерев'яних накладок або металевими зубчастими з'єднувальними пластинами.

Кількість цвяхів визначають розрахунком, а в окремих випадках вибирають конструктивно, наприклад при настелянні підлоги, встановленні вбудованого обладнання, влаштуванні перегородок тощо (рис. 2.111).



Рис. 2.111. Схема розміщення цвяхів при з'єднанні дощатих елементів

У цвяхових з'єднаннях конструкцій, які виготовляються з деревини модрини і твердих листяних порід, цвяхи діаметром, більшим ніж 6 мм, забивають у попередньо просвердлені гнізда, причому діаметр гнізда повинен дорівнювати 0,9 діаметра цвяха, що забивається, а глибина – 0,6 довжини цвяха. У з'єднанні елементів із дощок хвойних і м'яких листяних порід цвяхи незалежно від діаметра забивають без попереднього розсвердлювання гнізд.

Між осями цвяхів (уздовж волокон) для збивання дерев'яних елементів (дощок) повинні бути такі проміжки: $S_1 = 15 d$, якщо товщина елемента, що пробивається, $C \geq 10 d$, і $S_1 = 25 d$ при $C = 4 d$, де d – діаметр цвяха. Відстань S_1 для елементів, які не пробиваються наскрізь цвяхами, повинна дорівнювати або бути більшою ніж п'ятнадцять діаметрів цвяха ($S_1 \geq 15 d$).

Проміжок між осями цвяхів (уперек волокон) за умови прямого розміщення цвяхів $S_2 = 4 d$, а у разі забивання цвяхів у шаховому порядку чи під кутом $\alpha \geq 45^\circ$ відстань між поздовжніми рядами цвяхів зменшують до $3 d$.

Від поздовжньої кромки елемента до крайнього цвяха S_3 має бути відстань не менша ніж $4 d$. Діаметр цвяхів не повинен бути більшим ніж 0,25 товщини найтоншої дошки, що прибивається.

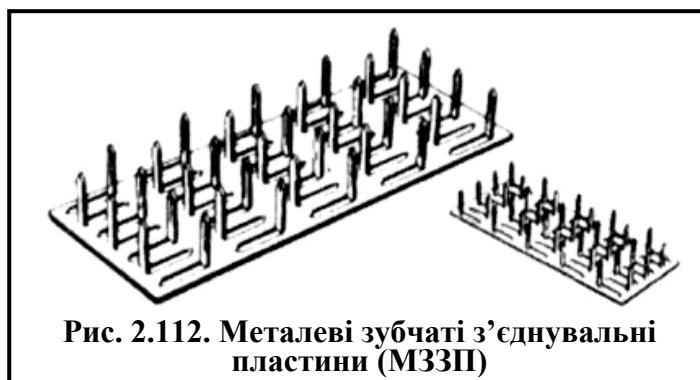
Забивають цвяхи у дерев'яні конструкції за шаблоном, у якому місця забивання цвяхів повинні точно відповідати кресленням. Шабини виготовляють з фанери чи покрівельної жерсті. У конструкціях, в яких цвяхи піддаються витягуванню, довжина затиснутої частини цвяха має бути не меншою ніж дві товщини дерев'яного елемента, який пробивається, і не меншою ніж 10 діаметрів цвяха.

При зустрічному забиванні цвяхи не повинні пробивати наскрізь усі дошки (пакет), а при наскрізному – кінці цвяхів загинають упоперек волокон. Якщо під час забивання цвях загнувся, то його витягують і замінюють прямим. Забивати цвяхи у мерзлу та сиру деревину не рекомендується, оскільки вони кородують (іржавіють), що призводить до зниження міцності з'єднання. Не можна забивати цвяхи у сучки і тріщини.

Пошук нових шляхів з'єднання елементів дерев'яних конструкцій дав змогу вирішити проблеми, пов'язані зі зростанням нестачі сировини бажаних розмірів за довжиною, також з'явилась можливість використання найбільш доступного асортименту пиломатеріалів: бруса та балок, дощок, невеликих за довжиною, з їх наступним нарощуванням тощо. Відомо, що з'єднання дерев'яних конструкцій по довжині за допомогою дерев'яних накладок має низку недоліків: висока трудомісткість виробництва; підвищена витрата деревини та цвяхів, низька міцність тощо. Тому для виготовлення елементів покрівлі та різноманітних несучих конструкцій будівель часто використовується метод з'єднання дерев'яних конструкцій з допомогою металевих зубчастих з'єднувальних пластин (МЗЗП).

В Україні МЗЗП знайшли своє застосування наприкінці 30-х рр. ХХ ст., а з часом, як і багато інших незапатентованих винаходів колишнього СРСР, були забуті. З того часу їх використання майже припинилося. Першими, хто запатентував цей винахід, були американці, а вже наприкінці 60-х рр. ХХ ст. ця система знайшла широке застосування в Європі. Так, в Німеччині цей тип конструкційного з'єднання було вперше застосовано в 1968 р., в Чехії МЗЗП було впроваджено у практику в 1994 р.

МЗЗП – це металевий лист, що нагадує металеву гребінку, з іншого боку, це своєрідна система цвяхів, об'єднаних однією загальною шляпкою (рис. 2.112).



МЗЗП виготовляються методом штампування з низьковуглецевих сталей спокійної плавки з оцинкованим покриттям завтовшки приблизно 0,4 мм; висота зубів-цвяхів становить 16 мм. Цвяхи розміщені вздовж

довжини пластини та мають однакову форму; через кожні два ряди розташовуються ряди зубів-цвяхів, які мають загострення з обох сторін, між ними – два ряди зубів-цвяхів, яких загострено лише з одного боку. Зуби цих рядів загострені в напрямі один до одного. У пересічному напрямі ряди обопільно гострих зубів межують з рядами зубів, що загострені з одного боку.

У процесі виготовлення пластин для посилення профілю зубів у кожному з них видавлюється маленький рівчак. Обопільно гострі зуби при втисканні у деревину виконують роль направляючих усієї пластини, що забезпечує входження пластини без зміщень. Головну роль відіграють однобічно загострені зуби, бо у процесі втискання в деревину виникають сили, які їх згинають у напрямі, протилежному нахилу зуба. У результаті зігнуті зуби пластини утворюють замок з деревиною будівельних конструкцій, який забезпечує міцність та надійність з'єднаних деталей і конструкції в цілому.

Перевагою цього методу з'єднання будівельних дерев'яних конструкцій є те, що конструкція виготовляється на підприємстві та транспортується на будівельний майданчик вже підготовленою для монтування. Зручно також за допомогою монтажних пресів виготовляти конструкційні з'єднання безпосередньо на будівельному майданчику. У великих конструкціях це пов'язано передовсім з проблемою транспортування.



Рис. 2.113. Цвяхові молотки: а – електричний; б – пневматичний

З'єднання дерев'яних конструкцій з допомогою МЗЗП має такі переваги: 1) забезпечується продуктивність з'єднання будівельних конструкційних елементів, виготовлених виробничим методом; 2) зменшується трудомісткість виготовлення за рахунок механізації процесу монтування; 3) підвищується точність з'єднання елементів

конструкції; 4) зменшуються витрати деревини; 5) скорочуються витрати часу і праці при монтажі конструкцій на будівельному майданчику.

Використання електрифікованого або пневматичного інструменту має значні переваги при з'єднанні деталей цвяхами, зокрема при виготовленні дерев'яних піддонів, монтажі дерев'яних конструкцій (стін, перегородок, даху), виготовленні підлоги, настиланні паркету та ін. (рис. 2.113). Це передовсім підвищення продуктивності роботи, завдяки швидкості забивання цвяхів.

З'єднання шурупами

Шуруп – це металевий стержень циліндричної форми з головкою та гвинтовою нарізкою у нижній частині. Шурупи бувають з півкруглою, потайною або напівпотайною головками. У столярних виробх шурупи з потайною головкою переважно застосовують для кріплення завіс, дверних ручок, замків тощо. З'єднання на шурупах також використовується при складанні меблів, коли окремі деталі, що підлягають з'єднанню, важко склеїти, а також, коли окремі елементи мають бути розбірними, бо передбачають періодичний ремонт.

У деревину шуруп загвинчують коловоротом з викруткою або електричним шуруповертом (рис. 2.114).

Якщо шуруп забивати у деревину молотком, то утворюється послаблене з'єднання, адже зминається гвинтова нарізка та руйнується деревина у місці проходження шурупа. При цьому з'єднання втрачає до 40 % зусилля, яке утримує шуруп у деревині. Міцність з'єднання шурупами залежить від щільності деревини, розмірів і кількості шурупів, глибини їх загвинчування (загвинчувати шуруп треба повністю), напрямку волокон.



Рис. 2.114. Шуруповерт акумуляторний

У деревину твердих порід шурупи загвинчують у попередньо просвердлені отвори. Діаметр отвору повинен дорівнювати 0,9 діаметра ненарізаної частини шурупа, а довжина отвору – від 1/2 до 3/4 довжини шурупа. У вологу деревину шурупи загвинчувати не слід, бо вони будуть швидко кородувати (іржавіти). При з'єднанні будівельних елементів шурупами, відстань між осями має дорівнювати $S_1 = 10 d$; $S_2 = S_3 = 5d$, де d – діаметр шурупа (рис. 2.115).



Рис. 2.115. Схеми розміщення шурупів:

Склеювання

Склеювання – основний вид нероз'ємного з'єднання при виготовленні столярних виробів і меблів. За допомогою клейового з'єднання легко створити зі звичайного матеріалу монолітні конструкції будь-яких форм і розмірів. Клеєні конструкції менше піддаються деформаціям, ніж конструкції, виготовлені з цільної деревини. Клейові з'єднання також не роблять конструкцію важчою, при цьому значно підвищують міцність. Нарешті, склеювання в багатьох випадках є єдиною можливим видом з'єднання матеріалів у процесі виготовлення меблів (наприклад, облицювання).

Клеєм називають речовину, яка при нанесенні її тонким шаром на поверхні при певних умовах склеює їх, утворюючи при цьому міцне нероз'ємне з'єднання. Всі клеї поділяються на дві основні групи: *природні та синтетичні*. Вони можуть бути готовими для використання або у вигляді напівфабрикату, який потребує додаткового приготування. До складу клеїв входять: 1) основа, тобто клеюча речовина; 2) розчинник, який розчиняє основу (вода, бензин, ацетон тощо); 3) допоміжні речовини – антисептики, які запобігають розтріскуванню клейового шва; 4) каталізатори, які прискорюють або сповільнюють тужавіння клею; 5) затверджувачі, без яких окремі клеї (синтетичні) взагалі не гуснуть; 6) наповнювачі – речовини, які зменшують витрати клею.

За фізичним станом клеї є рідинами різної в'язкості (рідкі мономери, розчини, суспензії й емульсії), плівками, порошками або плитками, що розплавляються перед використанням або наносяться на гарячі поверхні.

Вибір, приготування та нанесення клею

Міцність клейових з'єднань багато в чому залежить від виду клею та способу його готування. Для виготовлення столярних виробів і меблів застосовують клеї тваринного, рослинного та синтетичного (штучного) походження. До тваринних клеїв належать *глютинові (колагенові) клеї*, які залежно від вихідної сировини поділяють на:

1. *Міздровий* – виготовляється з відходів шкіри (міздри). Міздровий клей виробляється у вигляді плиток, горошку і галерти (бочковий клей). Сухий клей має 17 %, а галерта – 60 % вологості. Для приготування робочого розчину сухий клей кладуть у чистий посуд і заливають холодною водою для набрякання протягом 6–12 год. Набрякання вважається закінченим, коли в плитках не буде твердого залишку. Плитковий клей попередньо подрібнюють.

Набухлу масу поміщають у клеєварку з „водяною банею” та варять при температурі 60 – 70°C не більш 8 хв., періодично помішуючи. Доводити клей до кипіння не рекомендується, бо при тривалому нагріванні під дією високої температури (понад 100°C) глютин розпадається на прості вуглеводи, що не мають клейких властивостей.



Рис. 2.116. Клеєварка:
1 – посудина для клею;
2 – посудина для води

Клеєварка (рис. 2.116) складається з посудини для води та посудини для клею ємністю 1,5 – 3 л. Клей вважається готовим, коли в ньому відсутні клейові згустки, в іншому випадку – клей розбавляють водою та продовжують варити протягом 15 – 20 хв. Якщо клей занадто рідкий, для підвищення його в'язкості добавляють наповнювач (каолін чи крейду) з розрахунку до 10 – 15 % від маси клею. Термін використання міздрового

клею – до двох діб. Готовий клей зберігають при температурі 5 – 10°C, а товарний (плитковий) – в сухому, провітрюваному місці.

2. *Кістковий* – виготовляється зі помелених тваринних кісток і продається у вигляді плиток або луски.

3. *Рибний* – виготовляється з відходів риби та за якістю – кращий за попередні, однак дорожчий.

4. *Альбуміновий (кров'яний)* – виготовляється зі свіжої крові, взятої на бойнях. Цей клей використовується для виготовлення фанери та щитів, а в столярній справі майже не використовують.

5. *Казеїновий клей* – виготовляється зі знежиреного молока, який під дією молочної кислоти перетворюється на сир-казеїн. Здебільшого казеїновий клей випускається у вигляді порошку; для надання вологостійкості та підвищення клеєвих властивостей, у казеїн додають гашене вапно (кальциновану соду, хлористий натрій, мідний купорос і гас).

Казеїнові клеї утворюють міцні з'єднання, однак унаслідок сильної лужності викликають забарвлення деревини з дубильними речовинами (дуб, ясен, каштан, волоський горіх та ін.).

Для приготування клейового розчину, у воді (10 – 25°C) розчиняють порошок казеїнового клею у відношенні ваги клею до ваги води від 1 : 1,7 до 1 : 2,3; розчин безперервно перемішують протягом 20 – 30 хв. Якщо розчин буде густий, треба просто припинити на деякий час розмішування і він розрідиться. Перемішуванням доводять клей до потрібного стану (щоб не було грудочок) і використовують його. Але, виготовляючи казеїновий клейовий розчин, важливо пам'ятати, що тривалість його використання – 4 – 6 год., після цього клей гусне та стає непридатним, причому вдруге він не використовується. Розбавляти клей водою для зниження в'язкості забороняється.

Синтетичні (штучні) клеї отримують шляхом розчинення в летких речовинах (ацетон, спирт, гас) фенол-формальдегідних, карбомідно-формальдегідних та карбінольних смол, а також на основі полівінілбутиралу та фенолу (БФ). Синтетичні (термореактивні та термопластичні) клеї продукують у сухому (порошки), розведеному стані (отропи) або у вигляді тонких плівок (плівчасті клеї). Епоксидний клей практично придатний для всіх клейових з'єднань, однак у зв'язку з його високою вартістю застосовується здебільшого для приклеювання пластиків, металів і конструкційних пластмас до деревини. Синтетичні клеї водостійкі, антисептичні, термостійкі та кислототривкі; утворюють міцні клейові з'єднання. Головним їх недоліком є висока токсичність.

Найбільш поширеним видом синтетичного термопластичного клею є полівінілацетатна дисперсія (ПВА) – водяний розчин з рівномірно розподіленими у ньому дрібними частками полімеру. Дисперсія – зважена рідина білого кольору, зручна в користуванні та практично нешкідлива. Недоліком ПВА є низька водостійкість і теплостійкість. Так, у вологому середовищі і при температурі вище 60 – 70°C міцність клейового з'єднання з допомогою ПВА різко знижується. Тому для підвищення властивостей клейового з'єднання ПВА-дисперсії модифікують з карбамідними клеями.

Клеї, зазвичай, наносять тонким шаром на одну з поверхонь, що склеюються. Лише при склеюванні поверхонь, що сильно вбирають клейовий розчин (наприклад, торці пиломатеріалів), клей наносять на обидві поверхні. При нанесенні клею вручну користаються круглими помазками або щітками зі щетини. Для розрівнювання нанесеного клею застосовують гумові гребінки. Після нанесення клею помазки, щітки та гумові гребінки промивають у теплій воді або розчинниках.

Режими склеювання. Якість клейових з'єднань залежить не лише від виду обраного клею, а й технологічних чинників, тобто режимів склеювання: кількості клею, який наноситься на поверхню; тиску при склеюванні; тривалості склеювання (пресування); часу витримки після склеювання та ін. (див. табл. 2.2).

Так, наприклад, для якісного склеювання дерев'яних деталей з допомогою глютинового клею важливі такі параметри: температура приміщення, де проводяться клейові операції – 20 – 30°C; температура клейового розчину – 50 – 70°C; температура склеюваної деревини – 20 – 25°C; вологість деревини – 8 – 12 %; сила запресування (при склеюванні під затиск) – 1 – 6 кг/см²; витримка у запресованому стані – 4 – 6 год.; видержка після запресування – 24 – 48 год.; витрата клейового розчину – 375 – 500 г/м².

Кількість клею, що наноситься на поверхню, повинна бути достатньою для одержання клейового шару оптимальної товщини. При дуже тонкому клейовому шарі міцність склеювання буде недостатньою; при великому клейовому шарі міцність з'єднання також знижується, бо клеї володіють значною об'ємною усадкою, що викликає розвиток внутрішніх напружень у клейовому шарі після висихання клею. Клейовий шар оптимальної товщини вкриває поверхню у вигляді рівної, ледь помітної лінії; патьоки клею не утворюються, а виступають лише окремі краплі клею. Емпіричним шляхом визначено, що оптимальна товщина шару для різних видів клею становить – 0,08 – 0,15 мм.

Таблиця 2.2

Режими склеювання при використанні синтетичних і природних клеїв

Види клеїв	Матеріали, що склеюються	Умови склеювання		
		темпера- тура, °C	час, год.	тиск, кгс/см ²
Синтетичні термореактивні клеї				
Фенолформаль- дегідний	Деревина, фенопласти	20	4 – 6	2 – 4
Фенольно-полівініл- ацетатний	Деревина, метали, пластмаси, кераміка та ін.	40	0,5 – 1,0	8 – 20
Епоксидний	Деревина, метали, інші неметалеві матеріали	20	24	0,3 – 3
Поліуретановий	Деревина, метали, інші неметалеві матеріали	20	4	0,5 – 5
Карбамідний (сечови- но-формальдегідний)	Деревина	20	4 – 6	1,0 – 5
Синтетичні термопластичні клеї				
Поліакриловий	Деревина, метали, інші неметалеві матеріали	20	4 – 6	0,1 – 3
Поліамідний	Деревина, метали, інші неметалеві матеріали	50		1,0 – 5
Полівінілацетатний	Деревина, папір, шкіра, тканини, пластичні маси	20	0,5 – 1	конта ктни й
Природні клеї				
Глютиновий (столярний)	Деревина	20	48	3 – 10
Казеїновий	Деревина, папір, шкіра, тканини	20	48	3 – 15

На одержання оптимального клейового шару впливає час загальної витримки (просочення) деревини з нанесеним клеєм. Розрізняють періоди відкритої і закритої витримки деревини з нанесеним клеєм. Відкрита витримка охоплює час між нанесенням клею та накладанням на неї заготовки, що приклеюється. Закритою витримкою називається період після накладання заготовки, що приклеюється, на поверхню заготовки з нанесеним клеєм до моменту запресування.

Під час витримки відбувається виділення вологи з клею, всмоктування і змочування клеєм деревини. Правильно встановлена тривалість загальної витримки впливає на якість склеювання. Допустимий час загальної витримки залежить від виду клею. При використанні глутинових клеїв тривалість періоду від моменту нанесення клею до запресовування залежить від температури деревини і навколишнього середовища. При охолодженні ці клеї застигають і втрачають здатність змочувати деревину, тому температура деревини та приміщення повинна бути не нижче 3°C. При такій температурі оптимальна тривалість витримки (закритої і відкритої) складає 4–5 хв. При склеюванні з підігрівом клейового шару вона може бути збільшена до 20–30 хв.

При склеюванні синтетичними клеями холодного затвердіння, час загальної витримки складає 20–30 хв. Однак слід уникати збільшення тривалості загальної витримки, бо в цьому випадку можливе часткове затвердіння клею. Тиск при склеюванні необхідний для щільнішого прилягання поверхонь, що склеюються. Тому заготовки, що склеюються, повинні мати ледь помітні нерівності (шороховатість); водночас притискання має бути таким, щоб забезпечити щільне прилягання поверхонь по всій площі.

Тривалість витримки заготовок після склеювання зумовлює збільшення міцності клейового з'єднання, рівномірний розподіл вологи, внесеної з клеєм, врівноваження напруги в деревині, яка виникають у результаті її зволоження клеєм, нагрівання в процесі склеювання та наступного охолодження до температури приміщення. Ця тривалість залежить в основному від виду клею, температури та вологості повітря в приміщенні.

Для виготовлення столярних виробів важливо знати основні столярні з'єднання та вміти підбирати ті, які в конкретному випадку є найдоцільнішими. Правильний вибір типу столярного з'єднання, а також точне виконання форми і розмірів з'єднання є однією з передумов високої якості столярного виробу. Найпоширенішими способами з'єднання дерев'яних деталей є такі: споювання, зрощування, з'єднання під кутом, а також шиповий.

Споювання – це широко використовуваний спосіб збільшення ширини деталі шляхом з'єднання брусків або дощок поздовжніми ребрами. Його застосовують при виготовленні щитів (кришки табурета, стола, фільтронок та ін. деталей столярних виробів). Щити склеюють з вузьких частин, які називаються ділянками. Столярні щити склеюють саме з

вузьких ділянок шириною 60 – 80 мм, бо широкі ділянки при висиханні сильно жолобляться.

При виготовленні щитів, крім ширини ділянок, вирішальне значення має розміщення річних кілець. На рис. 2.117 показано напрям жолоблення щитів при неправильному розміщенні ділянок за напрямом річних кілець. Правильним розміщенням ділянок при виготовленні щита можна запобігти жолобленню сусідньої ділянки.

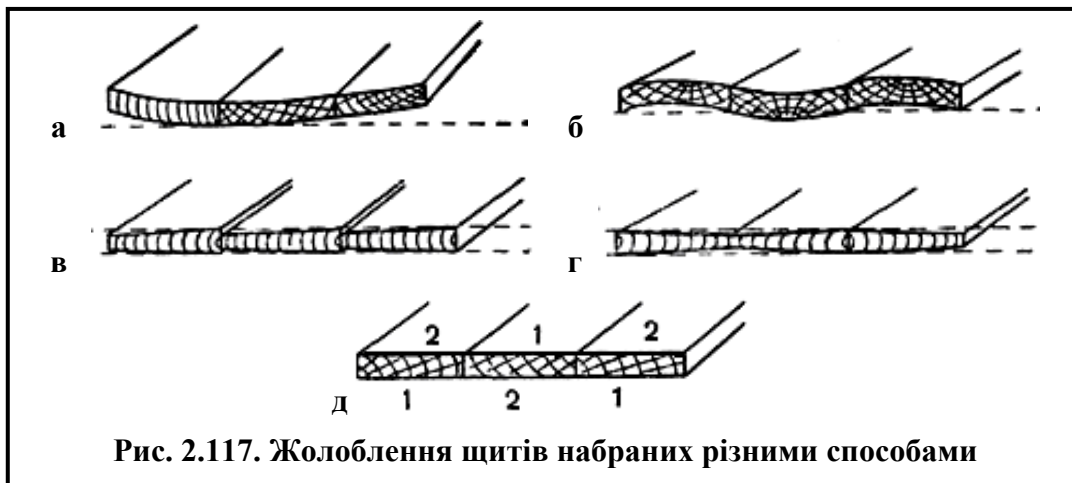


Рис. 2.117. Жолоблення щитів набраних різними способами

Найменше жолоблення виникає в щиті, де волокна спрямовані перпендикулярно до площини склеювання (рис. 2.117, д).

У практиці виготовлення щитів використовуються різні способи споювання суміжних ділянок (рис. 2.118). Найпоширеніший з них – спосіб споювання на гладку фугу, коли ребра ділянок гладко обстругують, щоб вони щільніше прилягали одне до одного. Обстругані ребра змащують клеєм і затискають весь щит. Споювання на гладку фугу при якісному виконанні (щільному фугуванні та правильному склеюванні) забезпечує високу міцність з'єднання, при цьому порушення цілісності щита відбувається не в місці склеювання, а між волокнами деревини. З іншого боку, з'єднання на гладку фугу більш продуктивне, ніж інші способи з'єднання.



З'єднання за допомогою плоских або круглих вставних шипів виконують вибиранням отворів в ребрах ділянок. Діаметр шипа має становити 0,5 товщини ділянки, а довжина дорівнювати 8 – 10 діаметрам; шипи встановлюють з кроком 100 – 150 мм. Цей спосіб складний для виконання і використовується здебільшого, коли треба забезпечити роз'ємні з'єднання по ширині з окремих ділянок.

Споювання в шпунт і в гребінь полягає в тому, що одне ребро однієї ділянки обробляється в поздовжньому напрямі у вигляді гребеня, а сусіднє ребро у вигляді поздовжнього паза, що називається шпунтом. Гребінь по всій довжині ділянки змащують клеєм і вставляють в шпунт, а потім затискають щит. Споювання за допомогою шпунта і гребеня – більш трудомісткий спосіб з'єднання, ніж на гладку fuga. Цим способом користуються при масовому виробництві щитів, коли шпунт і гребінь вибираються на верстатах. Шпунт і гребінь потрібні при з'єднанні, щоб запобігти провисам, які можуть утворитися при з'єднанні на гладку fuga. Це знижує корисний вихід деревини при споюванні. Це з'єднання застосовують під час виготовлення щитів, столярних перегородок, підвісних стель, дощатих підлог.

Споювання зі вставною рейкою виконується вибиранням в усіх ребрах ділянок шпунтів і вставленням у них рейок. Вставні рейки можуть бути виготовлені з відходів деревини (дерева або фанери), однак цей спосіб використовується порівняно рідко, зважаючи на складність його виконання.

Зрощування – це спосіб з'єднання брусків або дощок по довжині, який дає змогу використовувати короткомірні відрізки деревини. На рис. 2.119 представлено основні способи зрощування деталей по довжині.

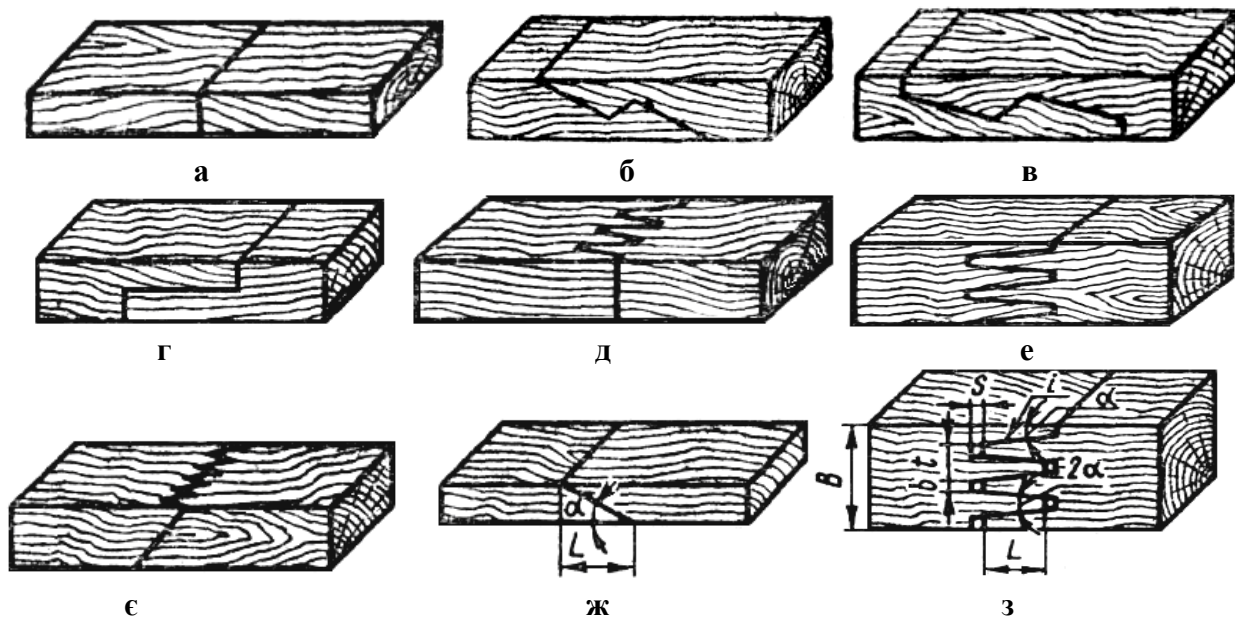


Рис. 2.119. Способи з'єднання:

а – торцеве; б – на ступінчастий „вус”; в – на ступінчастий „вус” із затупленням;
 г – ступінчасте; д – вертикальне зубчасте; е – горизонтальне зубчасте; ж – зубчасте на „вус”; ж – на „вус”; з – зубчасте (В – товщина заготовки; L – довжина вуса шипа; α – кут скосу; t – крок з’єднання; b – затуплення; S – зазор; i – уклон шипа)

Конструктивні частини та елементи столярних виробів

Столярні вироби мають такі основні конструктивні частини і елементи (рис. 2.120): фаску, штап, заокруглення, галтель, фальц-чверть, кальовку та ін.

Розкладкою називають бруски, призначені для кріплення скла у стулках, дверях або фільонках у дверних полотнах рамкової конструкції. *Фільонки* – це щити прямокутної форми (плоскі; зі скошеними кромками; з профільною обробкою кромки), виготовлені зі дощок, ДСП, ДВП чи МДФ.

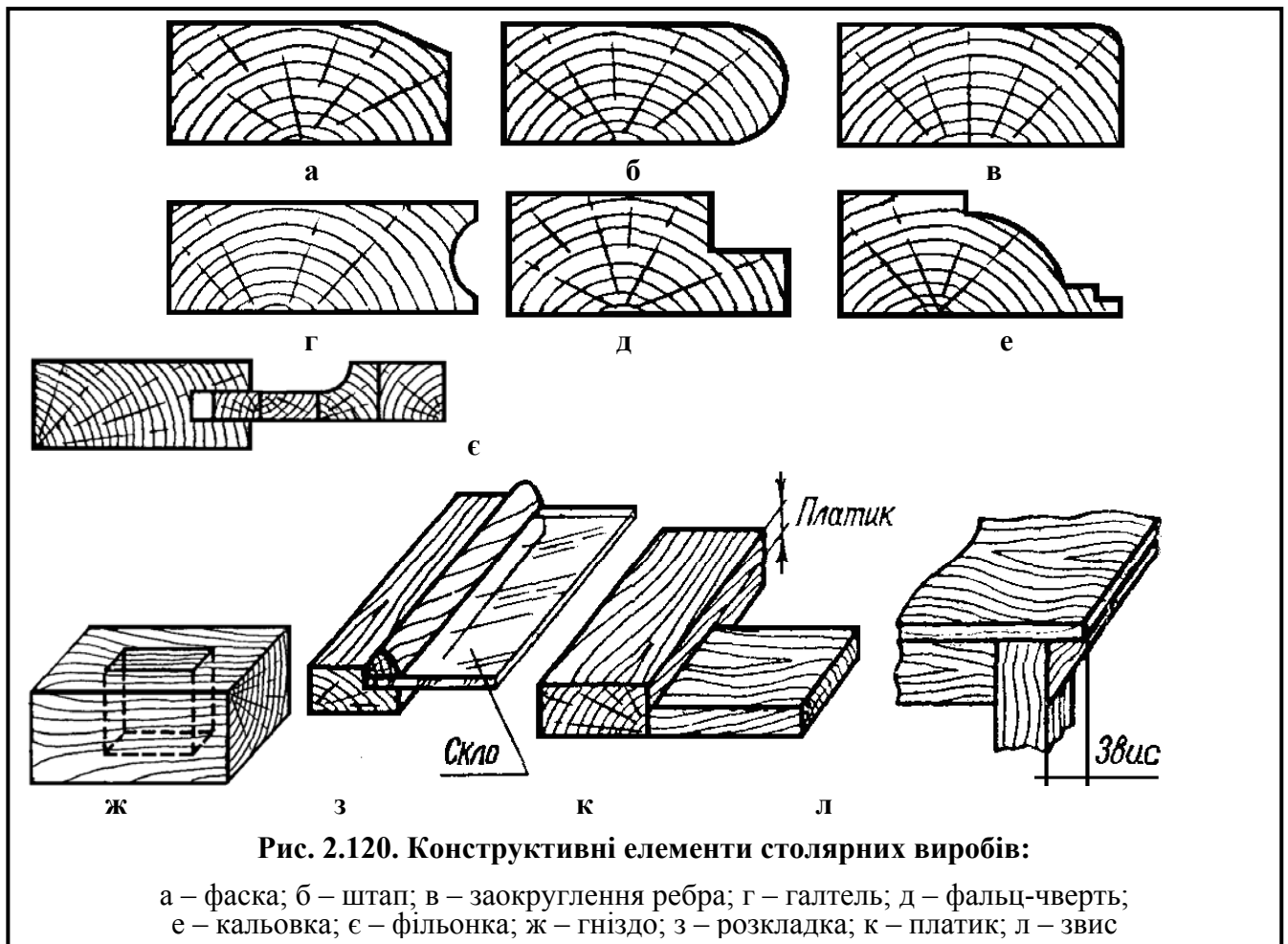


Рис. 2.120. Конструктивні елементи столярних виробів:

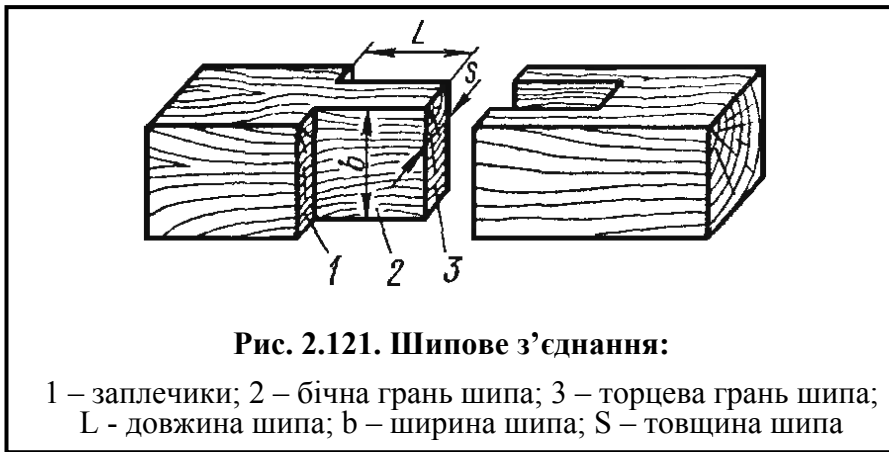
а – фаска; б – штап; в – заокруглення ребра; г – галтель; д – фальц-чверть; е – кальовка; є – фільонка; ж – гніздо; з – розкладка; к – платик; л – звис

Фальц – прямокутна виїмка в бруску; якщо вона має рівні сторони кута, то утворює чверть. *Платик* – уступ, утворений для приховування зазору; застосовують тоді, коли деталь складно підігнати врівень. *Звис* – виступ за межі основи. *Галтель* – півкругла виїмка на кромці або площині деталі. *Рамка* (віконна стулка, кватирка, фрамуга, коробка тощо) складається з чотирьох брусків, які утворюють квадрат чи прямокутник (вкрай рідко – багатокутник). Окремі рамки мають, крім того, внутрішні бруски-перечки (рамкові двері, віконні стулки зі слупиками). Рамки збирають на одинарний відкритий наскрізний шип, шип з напівпотемком чи з потемком.

Шипові з'єднання

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

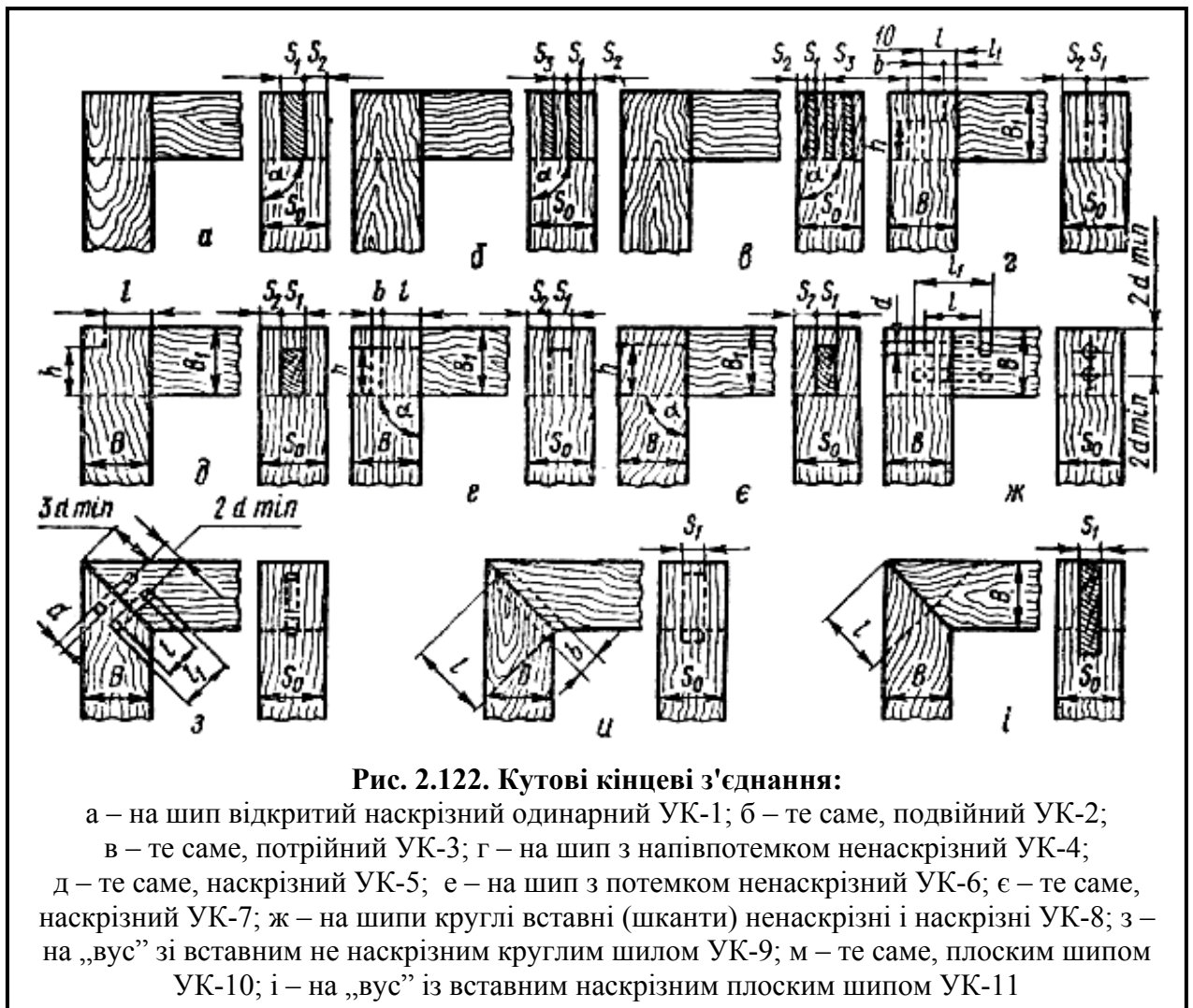
На рис. 2.121 представлено основні елементи шипових з'єднань: заплечики, бічна та торцева грані.



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

Кутові кінцеві з'єднання брусків представлені на рис. 2.122. Найпоширеніший тип шипового з'єднання – в'язка на одинарний шип. Міцність шипового з'єднання залежить від точності обробки деталей і особливо від елементів з'єднання та правильності їх розмірів. Тому велике значення має розмітка шипового з'єднання. Щоб отримати більшу поверхню склеювання та більшу міцність, шипове з'єднання виконують подвійним або потрійним шипом.

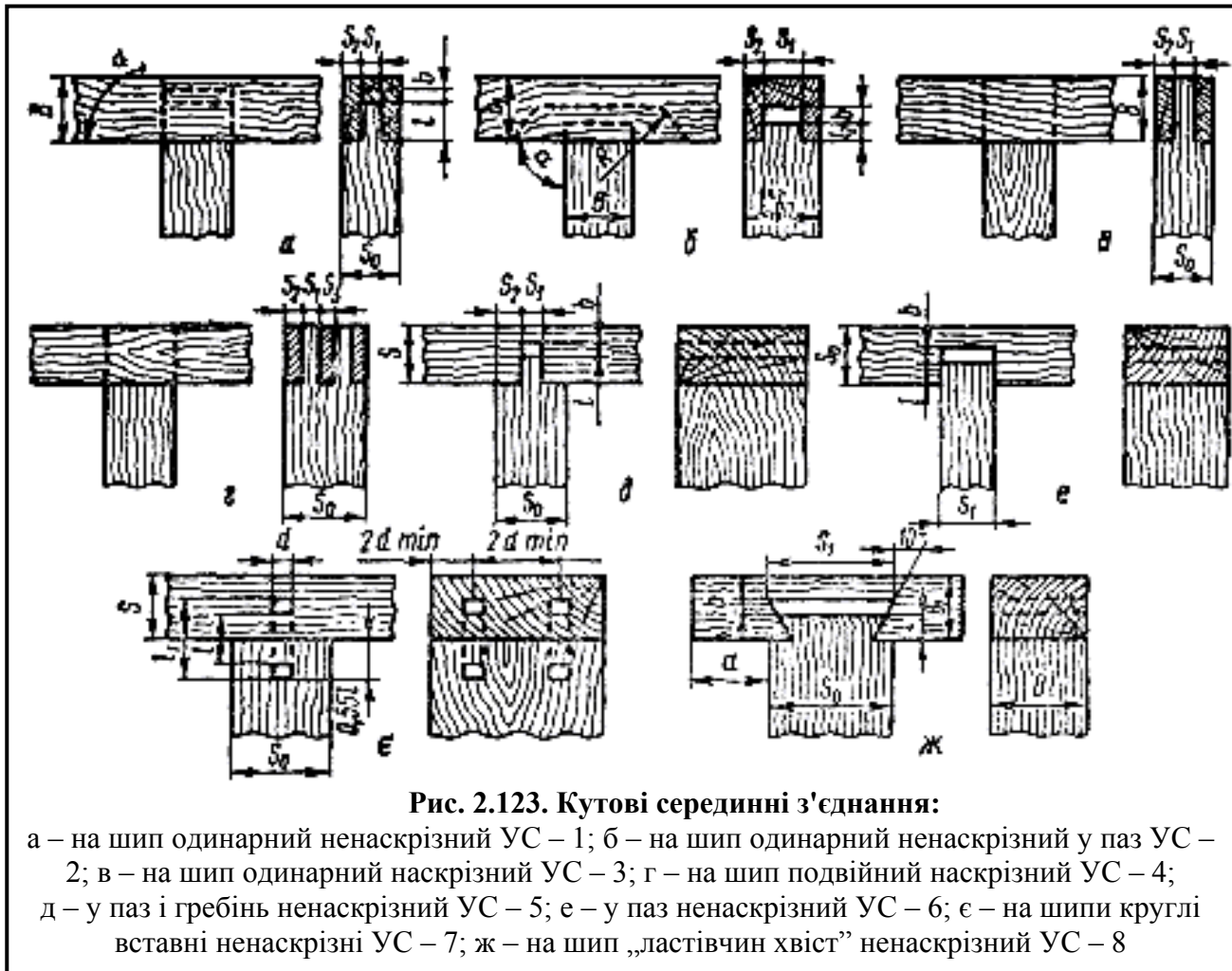
Для рамкових кутових з'єднань застосовують також круглі вставні шипи або шканти, які виготовляють з деревини твердих листяних порід. Ці з'єднання прості для виготовлення й мають досить високу міцність. Міцність клейових з'єднань на шкантах зумовлена їх конструкцією, однак незалежно від форм і розмірів цей вставний елемент роблять рифленим. Для рифлення поверхні шканта застосовують спеціальний калібр у формі сталевий пластини товщиною 5 – 6 мм із чотирма конусними отворами, діаметр кожного з яких на 0,5 мм менший ніж діаметра шканта. При прогоні циліндричної заготовки ударом молотка через отвір калібру на її поверхні утворюється рифлення; за відсутності калібру рифлення заготовки виконують з допомогою рашпіля. Для збільшення міцності кутові з'єднання роблять на клею. Для виходу зайвого клею на циліндричній поверхні шканта роблять неглибоку канавку.



Діаметр шканта приймають рівним 0,4 товщини бруска, довжину шканта – 2,5 – 6 мм діаметра. Діаметр гнізда для встановлення шкантів співрозмірний діаметру шканта. Відстань між шкантами, а також відстань від краю бруска до шканта повинно бути не менш $2 - 3d$, де d – діаметр шканта. У з'єднаннях під прямим кутом для забезпечення рівної міцності з'єднання в торці і кромці брусків, що з'єднуються, у торці бруска рекомендується запресовувати шканти на глибину 0,55, а в кромці – на глибину 0,45 загальної довжини шканта.

Іншою групою кутових шипових з'єднань, які використовуються для виготовлення столярних виробів є 1) серединні вертикальні – на наскрізних прямих шипах або шкантах; 2) серединні горизонтальні – на ненаскрізних прямих шипах або шкантах (рис. 2.123).

Велику міцність мають з'єднання на шип відкритий наскрізний одинарний прямий і на „вус”. Оптимальна товщина одинарного шипа – 0,4 товщини бруса. З'єднання з ненаскрізним шипом передбачають у конструкціях, де бажано приховати торець шипа. Ширина шипів приймається рівною 0,6 – 0,7 ширини бруса, довжина ненаскрізних шипів – 0,5 – 0,8 ширини бруса, довжина напівпотемка – 0,3 – 0,5 довжини шипа.



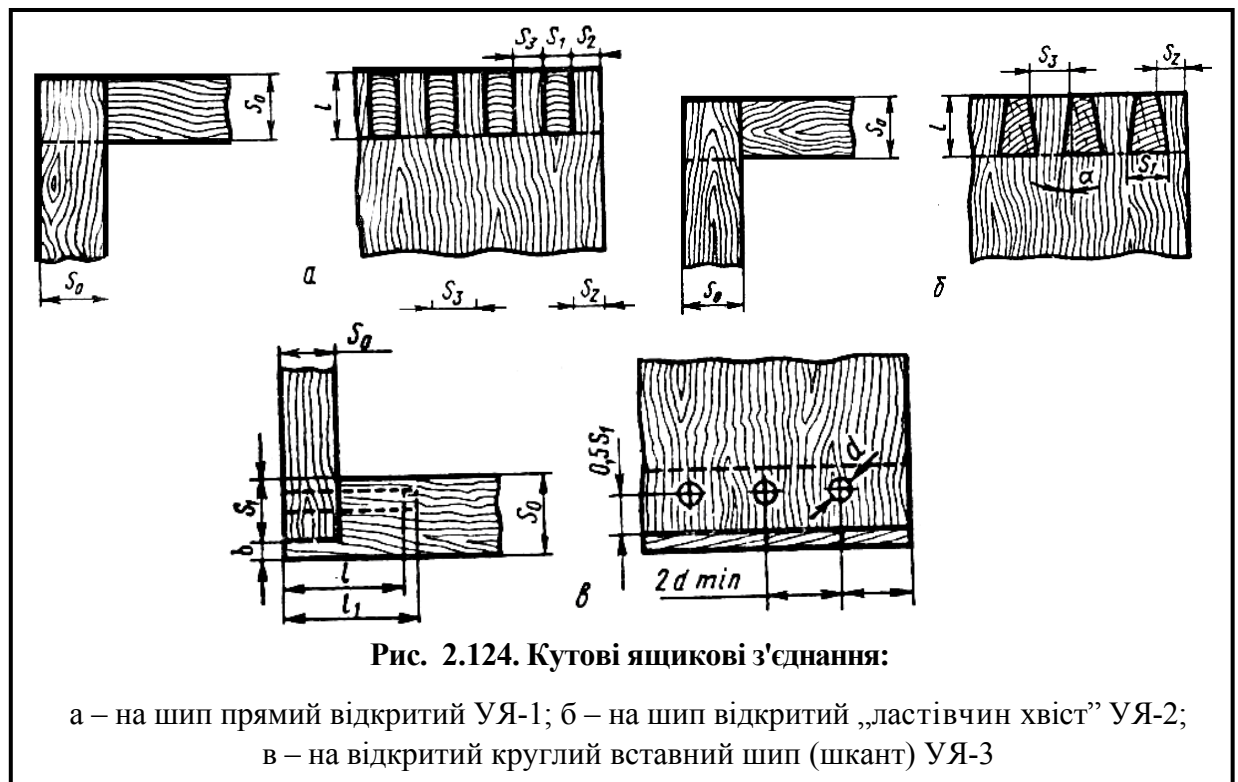
З'єднання на „вус” уставним плоским шипом ненаскрізним і наскрізним дозволяють сховати торці деталей, що з'єднуються, однак вони менш міцні, чим з'єднання на цільні шипи. Для збільшення міцності застосовують з'єднання подвійним вставним шипом. Товщина вставного одинарного шипа 0,4 товщини бруса, подвійного – 0,2 товщини бруса. Для з'єднання тонких брусків звичайно застосовують шипи зі шпону товщиною 2 мм. Ширина нескрізних шипів – 0,75 ширини бруса, наскрізних – 1 – 1,2 ширини бруса.

Кутове серединне з'єднання на шип одинарний наскрізної і ненаскрізний у вушко чи ненаскрізний у паз формують на кромці бруса по всій його чи довжині окремо під кожен шип. Довжина шипів при з'єднанні

у вушко – 0,3 – 0,8 ширини бруса з вушком, при з’єднанні в паз – 0,2 – 0,3 ширини бруса з пазом.

Кутове серединне з’єднання брусків на шип „ластівчин хвіст” може бути ненаскрізним, що проходить на половину товщини бруса, і наскрізним. Довжина шипа – 0,3 – 0,5 ширини приєднаного бруса, кут нахилу шипа – 10° .

Кутові з’єднання в паз і гребінь ненаскрізної забезпечують правильне розташування деталей при зборці виробів. Довжина гребеня повинна бути 0,3 – 0,5 мм товщини бруса. З’єднання рекомендується розташовувати від торця бруса з пазом на відстані не менш 10 мм.



Ящикові кутові з’єднання на шип прямий відкритий і на шип „ластівчин хвіст” відкритий і півпотайний мають високу міцність (рис. 2.124). Товщина прямих шипів 6 – 16 мм із градацією 2 мм. Товщина шипів „ластівчин хвіст” у широкій частині шипа – 0,85 товщини бруса, кут нахилу шипа 10° . Шипи повинні розташовуватися від кромки бруса на відстані не менш 0,75 його товщини.

З’єднання на прямий відкритий шип можна виготовити з допомогою пристосування до фугувально-пиляльного верстата шкільного типу (ФПШ – 5М), що складається з основи, де профрезерований паз для виходу дискової фрези, паралельно якому закріплено напрямну лінійку. З рис. 2.125 видно, що ширина лінійки відповідає ширині зуба фрези. До того ж, відстань від дискової фрези до напрямної лінійки також дорівнює S –

ширині зуба фрези. Висота лінійки не повинна перевищувати висоти h – виходу фрези над основою. Діскову фрезу бажано підібрати з шириною зуба 5 – 8 мм.

Ящикові з'єднання на шканти відкритий і ненаскрізний мають невелику площу склеювання, тому такі з'єднання варто застосовувати в тих випадках, коли основні навантаження на шканти працюють не на розтяг, а на зріз. Необхідно враховувати, що збільшення кількості шкантів на одне з'єднання ускладнює припасування і збирання виробу, однак підсилює його міцність. В одному з'єднанні не рекомендується ставити більш чотирьох шкантів; діаметр шкантів – 8 і 10 мм, довжина – 8 – 40 мм.

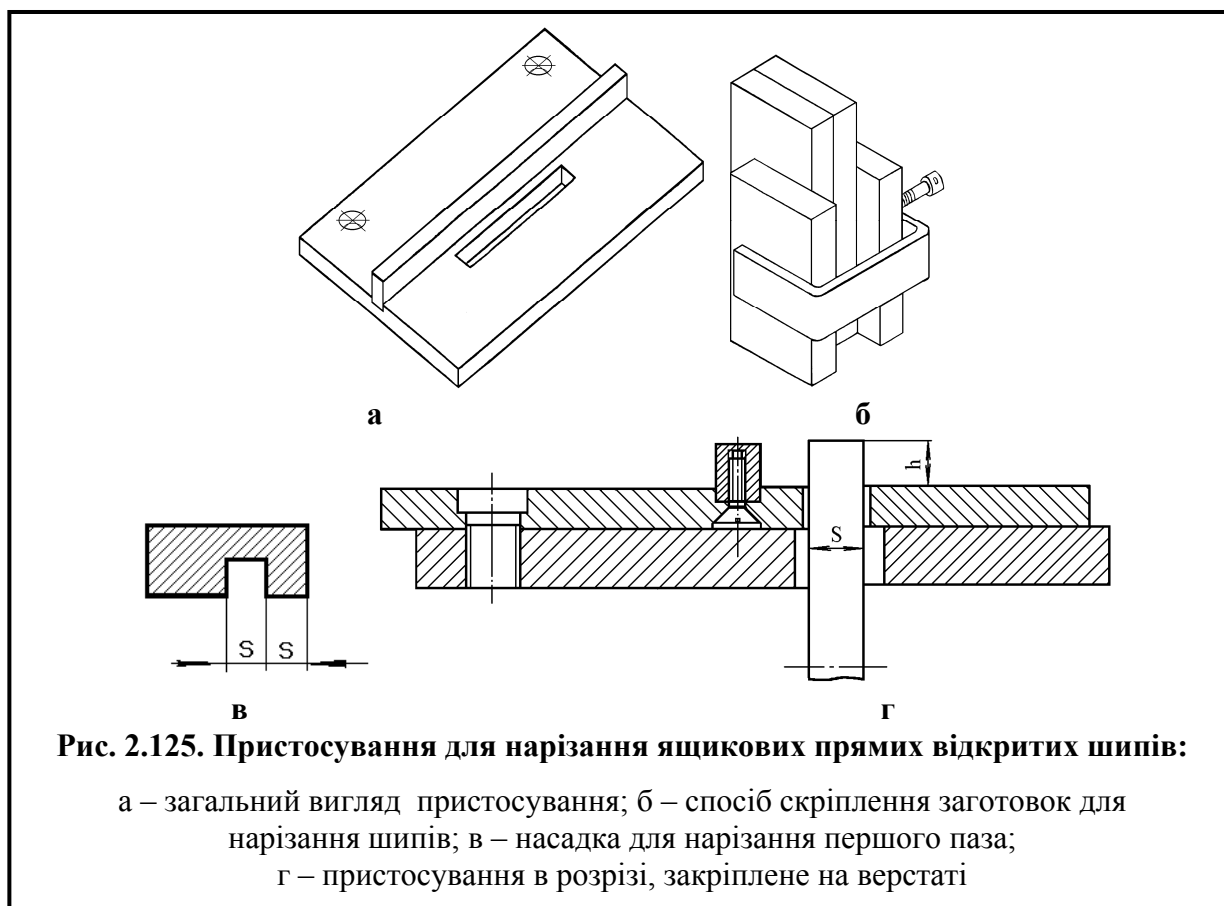


Рис. 2.125. Пристосування для нарізання ящикових прямих відкритих шипів:

а – загальний вигляд пристосування; б – спосіб скріплення заготовок для нарізання шипів; в – насадка для нарізання першого паза; г – пристосування в розрізі, закріплене на верстаті

Ящикове кутове з'єднання на „вус” уставною рейкою застосовують, коли треба приховати торці деталей, що з'єднуються. Для збільшення міцності з'єднання також застосовують додаткове кріплення металевим куточком чи дерев'яним брусом. Ширина рейки, яку виготовляють з фанери, має дорівнювати товщині деталей, що з'єднуються, а товщина – 4 – 6 мм.

Поверхні шипа і вушка повинні оброблятися з достатньою точністю. Спряжувані поверхні плоских шипів і вушок розмічають під запилювання рейсмусом.

Зона пропилу повинна захоплювати половину ширини лінії, причому при запилюванні вушка зона пропилу розташовується з внутрішнього боку лінії, у тілі вушка, а при запилюванні шипа – з зовнішнього боку лінії, у тілі щічок шипа. Таке запилювання шипів і вушок дозволяє виконувати з'єднання деталей з достатньою точністю та без додаткової наступної обробки.

Шипи „ластівчин хвіст” розмічають олівцем за допомогою малки. При запилюванні шипів зона пропила розташовується поруч з рискою з зовнішнього боку шипа. Після формування шипів розмічають вушка. Зона пропилу при запилюванні вушок розташовується поруч з рискою з внутрішнього боку вушка.

Складальні роботи при виготовленні столярно-будівельних виробів

Складання столярно-будівельних виробів є важливою завершальною складовою технологічного процесу. Якість виконання складальних робіт позначається на майбутньому виробі, тому виконання складальних робіт вважається висококваліфікованою роботою. Витрати праці на виконання складальних робіт становить 50 – 55 % від робочого часу, що витрачається на виготовлення виробу в цілому.

Щоб скоротити витрати часу на складання виробів, доцільно складальні роботи розчленити на окремі операції. На кожному окремому робочому місці слід виконувати лише окремі складальні операції. Такий метод називається операційним; він забезпечує високу продуктивність та дозволяє застосовувати передові прийоми роботи на окремих операціях. Робочі місця при складальних роботах розміщуються в чіткій послідовності за технологічним процесом. Скорочення часу на окремі операції досягається за рахунок механізації окремих процесів складальних робіт і запровадженням низки допоміжних пристроїв.

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

Попереднє складання виконують без клею, тобто складають не остаточно. Мета попереднього складання – перевірка, а також припасування і підганяння деталей, якщо у цьому є потреба. Звичайно, попереднє складання може супроводжуватися певною обробкою, наприклад, зачищення внутрішніх ребр брусків та ін.

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

Основні вимоги до виконання складальних робіт:

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

Устаткування та пристрої для складання столярно-будівельних виробів

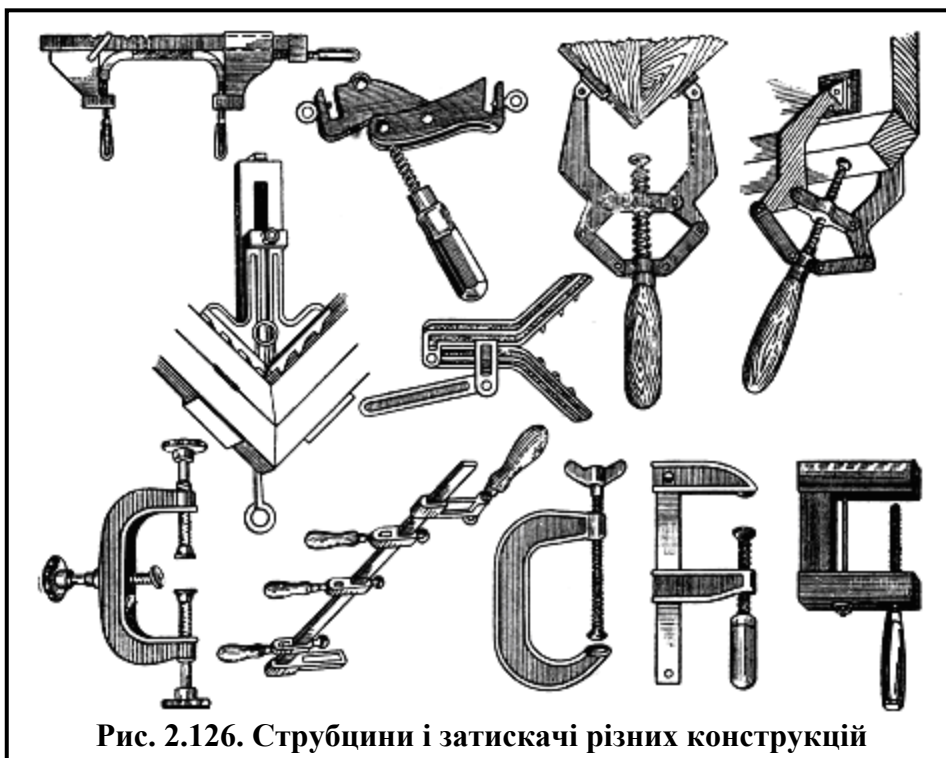


Рис. 2.126. Струбцини і затискачі різних конструкцій

Затискання деталей при склеюванні в умовах майстерень здійснюється механічним способом (притиранням, прикочуванням валиком, пресуванням у гвинтових і клинових пристосуваннях тощо). З

цією метою використовуються різні затискачі, струбцини, хомути різної конструкції (рис. 2.126).

Коли ж в умовах масового виробництва виготовляються столярно-будівельні вироби рамкових конструкцій (двері, вікна та ін.), проведення складальних робіт механізується. Для цього використовуються преси (рис. 2.127) та вайми з ручними гвинтовими й ексцентриковими або пневматичними та гідравлічними затискачами, а також конвеєрні верстати для склеювання й одночасного підсушування деталей під час їх руху. Розміри складальних вайм залежать від габаритних розмірів столярно-будівельних виробів. Для нанесення клею використовуються спеціальні клеєві верстати, які комплектуються клеєварками та клеєзмішувачами.



На рис. 2.128. зображена складальна пневматична вайма, яка призначена для полегшення складання дверей.

При виготовленні столярно-будівельних виробів і меблів клейові з'єднання застосовують: для склеювання заготовок по товщині та ширині; склеювання з одночасним гнуттям; склеювання шипових з'єднань; приклеювання розкладок; облицювання.

Склеювання заготовок по товщині та ширині здійснюється для одержання з маломірних заготовок деревини (брусків) масивних плит необхідних розмірів. Підготовка заготовок до склеювання полягає в обробці (вирівнюванні) поверхонь за допомогою стругання. Після вирівнювання, заготовки укладають по ширині на бруски та підбирають їх таким чином, щоб кромки щільно прилягали одна до іншої. При необхідності кромки додатково вирівнюють фуганком. Ширина заготовок, що склеюються, залежить від призначення столярних плит. Якщо столярні плити будуть у подальшому облицюватися, тоді відношення товщини заготовки до її ширини не має перевищувати 2 : 3, що забезпечує достатню формостійкість плити від короблення.

При склеюванні плит під прозоре опорядження (лакування, полірування), яке передбачає збереження текстури деревини, ширина заготовок складає 60 – 100 мм. Такі заготовки підбирають з урахуванням напрямку річних шарів деревини в заготовках.

Клеєна плита із широких заготовок тангенціального розпилювання з розташуванням річних шарів в одному напрямі жолобиться краями догори, однак має гладку поверхню. Якщо річні шари в заготовках тангенціального розпилювання розташовані поперемінно в різних напрямках, то клеєна плита буде мати хвилеподібну поверхню. При розташуванні в заготовках радіального розпилювання річних шарів перпендикулярно площини заготовок поверхня плити не буде рівною через неоднакову усушку заболонної і серцеподібної частин заготовок, але плита матиме плоску форму.

Короблення плит необхідно враховувати при визначенні їх призначення у виробі. Якщо плита у виробі знаходиться у вільному стані (наприклад, двері), то заготовки для склеювання плити повинні бути радіального розпилювання з розташуванням річних шарів перпендикулярно площини заготовки. При встановленні плити у виробі меблів наглухо за допомогою, наприклад, механічного кріплення підбор заготовок з урахуванням напрямку річних шарів деревини можна не проводити.

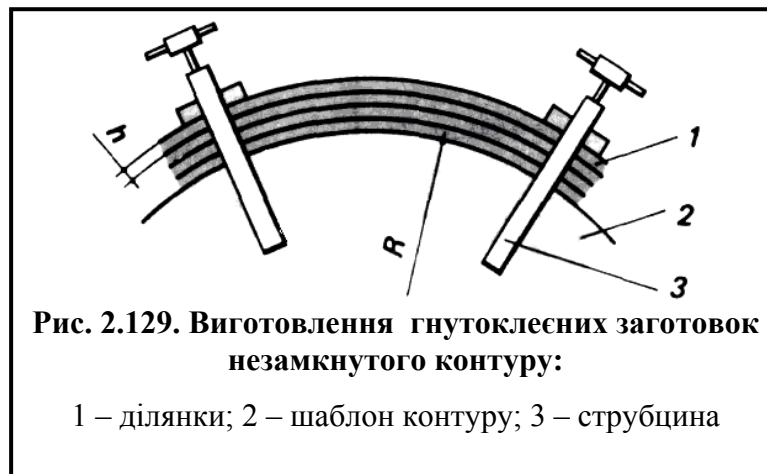
Після нанесення клею заготовки по товщині склеюють столярних струбцинах. При цьому, для більш рівномірного розподілу тиску по поверхні заготовок, що склеюються, застосовують прокладки під гвинти чи

ексцентрики струбцин. Відстань між прокладками повинна становити $15 - 20h$, де h – товщина заготовок, що склеюються, у напрямі зусилля пресування.

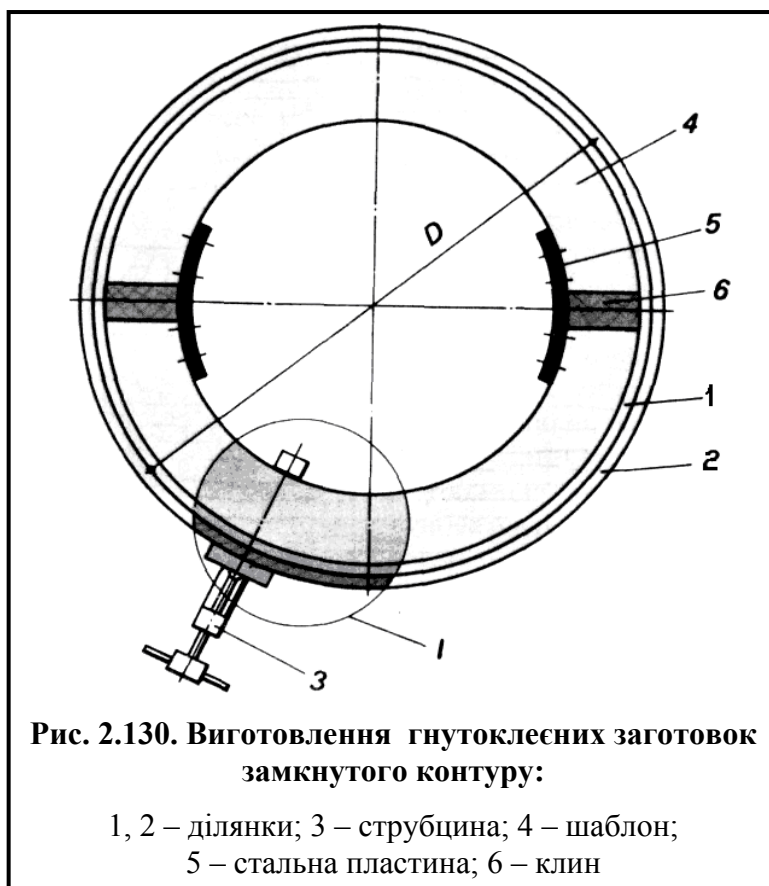
Склеювання з одночасним гнуттям – застосовують для одержання криволінійних (гнутоклеєних) заготовок з фанери, тонких планок (3 – 5 мм) та брусків товщиною 19 – 50 мм, у яких попередньо виконані поздовжні пропили (гнутопропиляні заготовки).

Гнутоклеєні заготовки бувають незамкнутого (відкритого) і замкнутого контурів. Заготовки незамкнутого контуру виготовляють у такий спосіб: спочатку на пласти ділянок наносять шар клею, далі – накладають на твердий шаблон незамкнутого контуру та стискають струбцинами (рис. 2.129). Після витримування в стисненому стані до повного тужавіння клею, заготовка зберігає задану їй форму.

Співвідношення товщини заготовки h до радіуса вигину R при гнутті тонких дерев'яних планок з одночасним склеюванням у твердих шаблонах становить: для деревини берези – $1/50 - 1/60$; бука – $1/46$; ялинн $1/46 - 1/57$; в'яза – $1/9$.



Гнутоклеєні заготовки замкнутого контуру (рис. 2.130) виготовляють з використанням твердих роз'ємних шаблонів, що мають форму заготовки (коло, еліпс, овал). Шаблон виготовляють із деревостружкових плит чи плит іншого матеріалу. Окресливши циркулем зовнішній діаметр шаблону, що дорівнює внутрішньому діаметру заготовки, випилюють коло й обробляють край шаблону під кутом 90° до пласті. Потім окреслюють внутрішній діаметр шаблону і викружно пилою випилюють внутрішнє

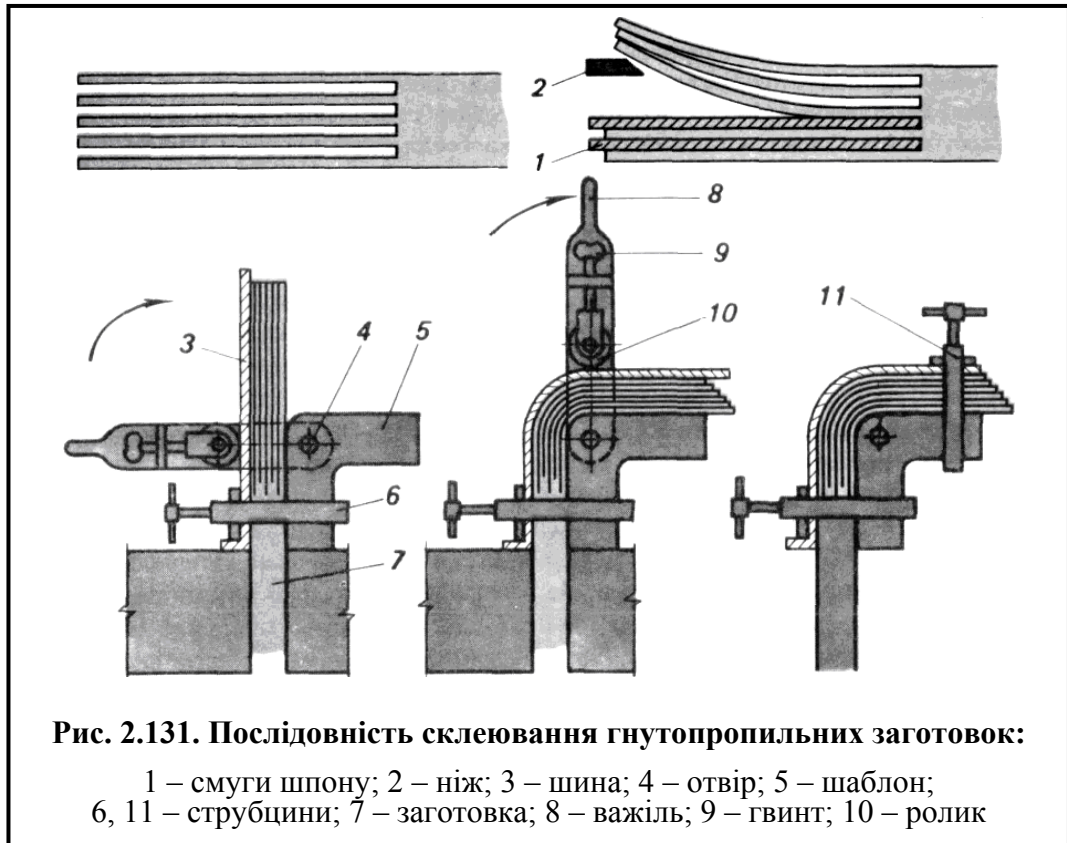


коло. Сталеві пластини товщиною 3 – 5 мм прикріплюють до шаблону шурупами з внутрішнього боку кола. Випилявши по діаметру шаблону сектори шириною 20 – 30 мм, вставляють клини, які додають йому твердості.

Гнутоклеєну заготовку замкнутого контуру виготовляють шляхом нашарування ділянок на шаблон. Спочатку нашаровують внутрішню ділянку з фанери, довжину якої визначають за формулою: $L = \pi D$. Кінці ділянки на стику кріплять шпильками (цвяхами без головок), потім на ділянку наносять клейовий розчин, нашаровують другу ділянку та стискають струбцинами. Після витримки у стисненому стані до повного тужавіння клею накладають наступну ділянку і т. д. Довжина будь-якого наступного шару визначається за формулою $L = \pi(D + 2t_n)$, де t_n – товщина попередніх шарів. Місця стиків ділянок перекривають сусідніми

шарами. Склеєну заготовку знімають із шаблону, вибивши клини і відвернувши шурупи сталевих пластин. Аналогічним чином виготовляють заготовки еліпсоподібної й овальної форм.

Гнутопропильні заготовки виготовляють із брусків листяних і хвойних порід, у яких попередньо зроблені подовжні пропили (рис. 2.131). Товщина пропилу та відстань між ними становить 1,5 – 3 мм. У пропили за допомогою лінійки закладають смуги шпону, змащені клеєм. Якщо товщина шпону менша за товщину пропила, то закладають дві-три смуги шпону.



Заготовку встановлюють у пристрій та за допомогою струбцин прикріплюють до неї шаблон і металеву шину товщиною 1 – 1,5 мм. В отвір шаблону вставляють знімний важіль з обтискним роликом і притискним гвинтом. Повертаючи гвинт, регулюють силу притискання ролика до шини. Заготовку згинають поворотом важеля в напрямку, зазначеному стрілкою. Потім кінець заготовки за допомогою струбцини кріплять до шаблону, знімають важіль і витримують заготовку до повного тужавіння клею.

Склеювання шипових з'єднань. При склеюванні шипових з'єднань тиск на поверхнях склеювання досягається за рахунок пружної деформації деревини шипа і вушка (посадка з натягом) чи пресування струбцинами.

При посадці з натягом у процесі з'єднання деревина шипа стискається, а гніздо вушка трохи розширюється. Оскільки деревина має пружність, виникають зусилля, спрямовані до взаємно перпендикулярних поверхонь. Щоб забезпечити оптимальний тиск на поверхню склеювання за рахунок посадки з натягом, необхідна достатня точність запилювання шипа і вушка. Якщо з'єднання плоским шипом вийшло із зазором, то міцність клейового з'єднання буде послаблене. У цьому випадку, коли зазор значний і пресування не забезпечує міцного з'єднання поверхонь, доцільно вставити між шипом і вушком стружку або шпон та знову запресувати з'єднання.

З'єднання „ластівчин хвіст”, ящикові, на шкантах, на вставну рейку здебільшого склеюють без пресування. У таких з'єднаннях важливо забезпечити достатню точність виготовлення шипів і гнізд та наносити клей на обидві поверхні, що склеюються.

Контрольні запитання

1. Які два способи з'єднання цвяхами Вам відомі?
2. Як розраховується кількість цвяхів, необхідна для міцного з'єднання деталей виробу з різних порід деревини (м'яких, твердих, листяних, хвойних)?
3. У чому полягає метод з'єднання дерев'яних конструкцій з допомогою металевих зубчастих з'єднувальних пластин?
4. Які переваги з'єднання дерев'яних конструкцій з допомогою металевих зубчастих з'єднувальних пластин?
5. Які типи шурупів Ви знаєте та з допомогою чого можна пришвидшити цей процес з'єднання деталей?
6. Як розрахувати кількість шурупів та яка послідовність з'єднання деталей з допомогою шурупів?
7. Що називається склеюванням та як класифікують клеї?
8. Як підбираються режими склеювання і від чого вони залежать?
9. Яка різниця між споюванням і зрошуванням деталей з деревини?
10. Які основні способи споювання і зрошування Вам відомі?
11. Назвіть конструктивні елементи столярних виробів і шипового з'єднання.
12. Як класифікують шипові з'єднання та яка між ними принципова різниця?
13. Які вимоги до складальних робіт при виготовленні столярно-будівельних виробів?

14. Дайте характеристику устаткуванню та пристроям для складання столярно-будівельних виробів та виготовлення грутоклеєних деталей.

4.1.8. Опорядження деревини лакофарбовими матеріалами

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

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

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

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

Розрізняють такі види опорядження поверхні виробів з деревини:

1. *Столярне (прозоре)* – покриття лаками і політурами та ін., що утворюють прозору, блискучу плівку, крізь яку проглядається текстура деревини.

2. *Малярне* – покриття різнокольоровими фарбами і барвниками, які утворюють непрозору плівку.

3. *Художнє* – оздоблення поверхні виробів різноманітними декоративними техніками (різьблення, інкрустація, випалювання, гравірування металізація, аерографія, бронзування та ін.).

4. *Плівкове (паперове)* – поширений останнім часом спосіб, який полягає у покритті поверхні деревини текстурним папером, бакелітовою або меламіновою клейовою плівкою. Плівками опоряджують поверхню при

температурі 140–150°C та під дією значних сил пресування – 20–24 кг/см². При цьому клейова плівка розтоплюється та міцно з'єднується з деревиною, а опоряджена поверхня має вигляд цінної деревини з красивою текстурою. Зазначимо, що меламінова плівка не змінює кольору та не піддається дії гарячої рідин, кислот і лугів. Натомість бакелітова плівка з часом втрачає блиск та набуває іншого кольору.

Лакофарбові покриття характеризуються низкою фізико-механічних властивостей, які мають суттєве значення для експлуатації виробів з деревини та визначаються якістю матеріалів, способами нанесення, сушіння тощо. До таких властивостей належать:

1) *адгезія* – характеризує міцність зчеплення лакофарбового покриття з поверхнею деревини, причому ця властивість залежить від складу лакофарбових матеріалів і товщини нанесеного шару; вищу адгезію мають однорідні суміші – нітролак і нітрогрунт, масляний грунт й олійний лак; неоднорідні суміші мають низьке зчеплення (віск і масло, олійна фарба та клейова ґрунтовка), тому зазвичай через певний час відшаровуються від поверхні;

2) *твердість* – спроможність лакофарбового покриття чинити опір дії більш твердого тіла;

3) *водостійкість* – спроможність лакофарбового покриття протистояти впливу рідин, зокрема під час експлуатації столярних виробів в умовах змінної вологості.

4) *теплостійкими* – протидія лакофарбового покриття руйнуванню при нагріванні сонячними променями чи іншими джерелами тепла;

5) *еластичність* – спроможність лакофарбового покриття, при зміні атмосферних умов, протистояти всиханню або набряканню, і як наслідок – появі тріщин або пухирів.

Прозоре опорядження здійснюють шляхом лакування, полірування, воскування, а також покриття поверхонь прозорими плівками.

При лакуванні найчастіше використовують поліефірні, нітроцелюлозні і сечовиноформальдегідні лаки, рідше – олійні та спиртові. Нітроцелюлозні лаки швидко сохнуть, утворюють міцну, еластичну, прозору й атмосферостійку плівку, яка добре шліфується. Лаки на основі сечовиноформальдегідних смол утворюють плівку з блискучою та прозорою поверхнею. Плівка, яка утворюється олійними лаками, еластична, міцна, атмосферостійка, однак недостатньо декоративна. Спиртові лаки утворюють плівку з недостатньою міцністю,

атмосферостійкістю слабким блиском. За ступенем блиску розрізняють покриття глянцеві, напівглянцеві та матові.

Лакові покриття за зовнішнім виглядом поділяють на чотири класи, а за умовами експлуатації (залежно від стійкості покриття до атмосферних умов, води, температури) – на вісім груп.

Покриття першого класу мають рівну і гладеньку поверхню без видимих дефектів; для прозорих покриттів цього класу не повинно бути видно дефектів фарбування, побіління порозаповнювачів тощо. Покриття другого класу мають гладеньку, однотонну чи з характерними малюнками поверхню; допускаються окремі непомітні дефекти (штрихи, риси). Покриття третього класу гладенькі та рівні, однак допускаються окремі помітні ворсинки, сліди зачищення, нерівності, утворені внаслідок механічної обробки деревини до її опорядження. Прозорі покриття четвертого класу (напівглянцеві) гладенькі на дотик, трохи блискучі; допускаються потьоки, хвилястості, подряпини, тобто дефекти, видимі на око, які не впливають на загальний вигляд і стан покриття.

Іншим поширеним різновидом прозорого опорядження є *полірування*. Основним матеріалом, який використовується при поліруванні є спиртова політура – розчином смоли шелаку у етиловому спирті. На поверхню деревини політуру наносять багаторазово тонкими шарами.

При *воскуванні*, тобто нанесенні на поверхню деревини суміші воску з легкими розчинниками (уайт-спіритом, скипидаром), також отримують прозору плівку, утворену тонким шаром воску (легкі розчинники випаровуються під час висихання). Воскові покриття наносять звичайно на пористі поверхні листяних порід дерев (дуб, ясен). Плівка з воску м'яка, має матову поверхню, тому її зверху додатково вкривають шаром спиртового лаку.

При непрозорому опорядженні на поверхні утворюється плівка, яка закриває колір, фактуру та текстуру деревини. Непрозоре опорядження застосовують під час виготовлення шкільних, кухонних, медичних і вбудованих і дитячих меблів, дверей, вікон тощо. Для отримання непрозорого опорядження застосовують олійні, нітроцелюлозні, алкідні, перхлорвінілові, водоемульсійні фарби та емалі.

При *фарбуванні* емалями з великим вмістом плівкоутворювальної речовини отримують глянцеві покриття, з меншою кількістю – напівглянцеві, а при фарбуванні олійними фарбами – матові.

Імітаційним опорядженням покращують зовнішній вигляд виробів, виготовлених з деревини, текстура яких не вирізняється красивим

малюнком. Основними методами імітаційного опорядження глибоке фарбування, напресовування текстурного паперу з нанесеним на нього малюнком деревини цінних порід, опорядження шпоном, плівками, листовим пластиком тощо.

Спеціальне опорядження полягає у нанесенні на поверхню деревини опоряджувального шару з розплавленого і порошкоподібного металу (металізація), розплавлених смол та інших матеріалів, а також оздобленні поверхонь деревини декоративними техніками (різьблення, інкрустація, пірографія, піротіпія, розпис та ін.).

Підготовка деревини до опорядження складається зі *столярної й опоряджувальної*.

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

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



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

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

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

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

Шліфування деревини виконують абразивними зернами шліфувальної шкурки (шліфувального інструменту). Шліфувальна шкурка – це гнучка паперова чи тканинна основа з приклеєними абразивними зернами-різцями, кількість і розташування яких характеризується довільним порядком та різним ступенем густини. Абразиви бувають двох типів: природні (алмаз, корунд, сланець, пісок, кремій, пемза та ін.) і штучні (електрокорунд, штучний алмаз, карбід кремнію, карбід бору та ін.); їх твердість визначається за шкалою Мооса.

За величиною зерен абразиви поділяються на: 1) шліфзерно – 200, 160; 2) шліфпорошки – 125, 80, 63, 50, 40, 32, 25, 20, 16, 12, 8, 6, 5, 4, 3; 3) мікропорошки – М63, М50, М40, М28, М20, М14; 4) тонкі мікропорошки – М10, М7, М5, М3. Розмір абразивного зерна – величина умовна, яка характеризується найменшими лінійними розмірами сторони вічка сита, через яке проходить зерно, та вимірюється у мікрометрах (мкм).

Нині промисловість виготовляє широкий спектр шліфувальних матеріалів: листи, стрічки, губки, абразивні пелюсткові круги тощо (рис. 2.133).

Якість шліфування також залежить від властивостей основи. Широкого поширення набули шліфувальні матеріали на текстильній і паперовій основі: розрізняють чотири основних види текстильних основ – бавовняна щільна тканина (X), бавовняна еластична тканина (J), бавовняна тканина підвищеної еластичності (F); паперова

174

основа маркується залежно від щільності: 1) А, В, С, D – папір невисокої щільності ($95 \text{ г/м}^2 - 130 \text{ г/м}^2$); 2) Е, F, Т – папір підвищеної щільності ($250 \text{ г/м}^2 - 350 \text{ г/м}^2$).

Ручне шліфування виконують за допомогою колодок, які виготовляють з бруска коркового дерева або деревини твердих порід, на один бік якого наклеюють еластичну підошву з повсті. При роботі на шкурку тиснути сильно не слід, оскільки це позначається на якості роботи. Шліфувати деревину потрібно лише вздовж волокон або трохи навскіс, бо при шліфуванні уперек волокон на поверхні залишаються подряпини, особливо помітні на світлій деревині. Щоб не бруднити дерев'яну поверхню, вживаний шліфувальний матеріал перед наступним використанням потрібно очистити.

Щоб зручніше було працювати, можна обтягнути шліфстрічкою дерев'яний брусок або шматок пінопласту. Оскільки при шліфуванні перерізаються волокна, на поверхні деревини утворюється ворс. Щоб підняти ворс, з поверхні ганчіркою знімають пил і зволожують її рідиною (наприклад, 20 гр. глютинового клею або ПВА на літр теплої води), а після висихання – продовжують шліфування. Знімати ворс необхідно тому, що при покритті поверхні лаком ворс піднімається, і поверхня стає шорсткою.

Після нанесення ґрунту, шпаклівки, першого шару лаку чи фарби також проводять шліфування з метою вирівнювання поверхні, а також усування дефектів покриття – кратерів, бульбашок, шагрені, ворсу тощо. Для шліфування лакофарбових покриттів використовують мокре шліфування абразивними порошками з додаванням води, гасу, оливи і скипидару, а також шліфувальними пастами, тобто абразивними порошками із зв'язуючою рідиною – технічним вазеліном, воском та ін. Як розчинники шліфувальних паст використовують гас, уайт-спірит, скипидар, бензин, а як розріджувач – воду.

Процес шліфування значно прискорюється при використанні ручних шліфувальних машин або стрічкових шліфувальних верстатів. Існує чимало конструкцій ручних шліфувальних машин: вібраційні, стрічкові, ексцентрикові та ін. Найчастіше для шліфування використовують ручні машини зі шліфувальним диском, прямокутною площадкою і безупинною стрічкою.

Дискові шліфувальні машини (рис. 2.134) застосовуються для шліфування поверхонь плоских поверхонь, рамок, країв, розташованих під кутом до 45° до пласти тощо. Діаметр диска 120 мм, частота обертання від 2000 до 3000 хв^{-1} .



Рис. 2.134. Ексцентрикова шліфувальна машина

Шліфування виконують лобовою поверхнею диска, на якій закріплений шліфувальний матеріал (круг). Головний недолік дискових машин – різна швидкість шліфування – від низької в центрі до максимальної в районі кромки, а також дугоподібний характер рисок на поверхні, що залишаються від перерізання волокон абразивними зернами. Унаслідок високої швидкості шліфування найменший перекис диска утворює на поверхні, особливо на краях, дугоподібне поглиблення. Цього недоліку не мають шліфувальні машини з прямокутною площадкою (рис. 2.135) і шліфувальною стрічкою (рис. 2.136).



Рис. 2.135. Вібраційна шліфувальна машинка з прямокутною площадкою



Рис. 2.136. Стрічкова шліфувальна машинка

При роботі прямокутна площадка робить зворотно-поступальні прямолінійні чи вібраційні еліпсоїдні рухи: величина ходу площадки 5 – 10 мм, число ходів – до 5000 у хв.; розміри площадок 50 – 85 x 100 – 200 мм.

Електричні шліфувальні машини комплектуються електродвигунами потужністю від 100 до 1000 Вт, тому їх вага коливається від 2,5 до 6 кг, що сприяє гасінню вібрації.

Після шліфування ручними шліфувальними машинами поверхню виробу бажано додатково відшліфувати вручну дрібнозернистим абразивним матеріалом. Прийоми використання стрічкової шліфувальної машини представлено на рис. 2.137.



Рис. 2.137. Прийоми роботи стрічковою шліфувальною машиною

У масовому виробництві для виконання шліфувальних робіт використовуються шліфувальні верстати, які поділяються на стрічкові, дискові та циліндрові. На стрічкових шліфувальних верстатах шліфувальний матеріал – це нескінченна стрічка з абразивними зернами, натягнута на шків. На дискових шліфувальних верстатах шліфувальний матеріал застосовується у вигляді листа, прикріпленого до торцевих поверхнях диска. На циліндрових шліфувальних верстатах шліфувальна шкурка застосовується у вигляді стрічки, натягнутої на бічну поверхню циліндра.

За конструкцією стрічково-шліфувальні верстати поділяються на горизонтальні та вертикальні з нерухомим столом, горизонтальні з рухомим столом, а також горизонтальні з вільною стрічкою (рис. 2.138).



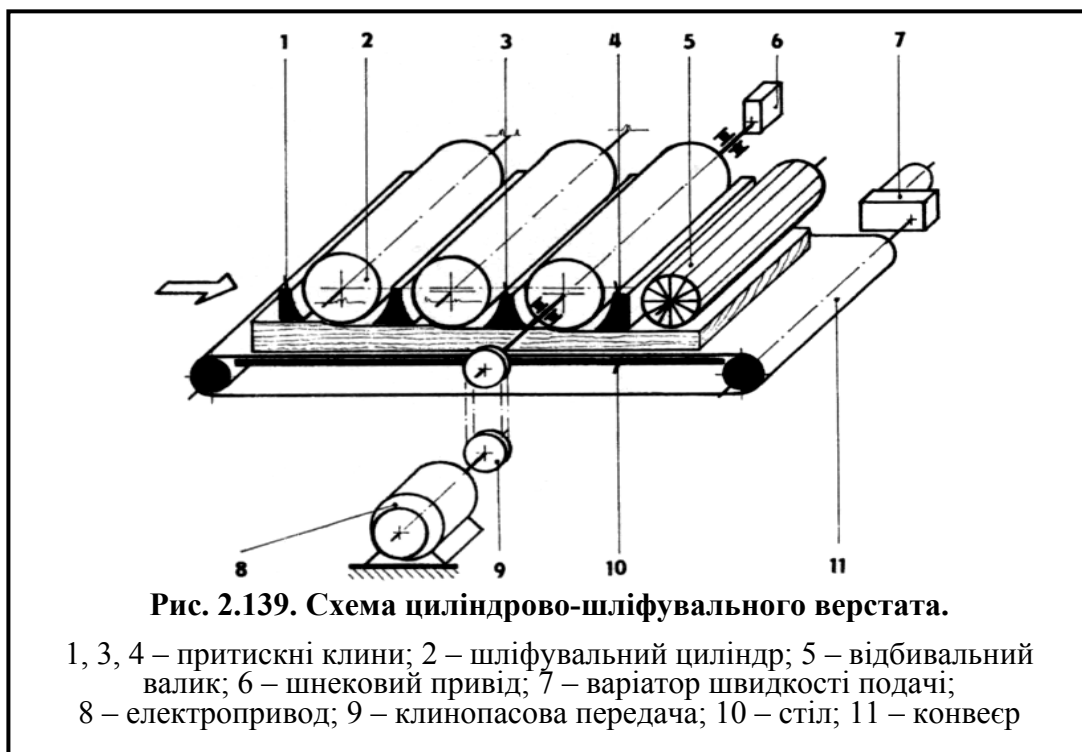
Рис. 2.138. Шліфувальний верстат з вільною стрічкою

Працюючи на стрічково-шліфувальному верстаті, деталь укладають на робочий стіл. Шліфувальна стрічка притискається утюжком до поверхні деталі, а стіл переміщається разом із деталлю. Брак при такому шліфуванні мінімальний, адже поверхні деталі обробляються з різною інтенсивністю.

Циліндрові верстати застосовуються для шліфування плоских поверхонь та поділяються на одноциліндрові верстати з ручною подачею, трициліндрові з вальцьовою механічною подачею і трициліндрові з гусеничною подачею (рис. 2.139).

Циліндри верстата рухаються через еластичні муфти від індивідуальних електродвигунів і, крім обертального руху, виконують також коливальний, який не залишає прямолінійних слідів від абразивних зерен шкурки. Деталь переміщається за допомогою гладких валиків подачі, з яких чотири розміщені внизу і чотири вгорі. Механізм подачі приводиться в рух від окремого двошвидкісного електродвигуна через двоступневу коробку швидкостей. Над шліфувальними циліндрами розміщені три притискні вали.

Шліфувальні циліндри складаються з цільнонатягнутих труб з пристроєм для натягу шліфувальної стрічки, яка намотується по спіралі і закріплюється в торцевих частинах циліндрів. Для кращого шліфування попередньо на поверхню циліндрів наклеюють повсть.



Для кращого доступу до шліфувальних циліндрів під час заміни шліфувального матеріалу верхня частина стола піднімається разом по

чотирьох гвинтах за допомогою окремого електродвигуна. Положення циліндрів відносно стола регулюються системою піднімальних гвинтів від ручного маховика. Перший і третій циліндри обертаються проти напрямку руху деталі, а другий – за напрямом.

Опорядження проводиться комбінуванням шліфувального матеріалу: на перший барабан намотується крупнозерниста стрічка (36 і 46) для вирівнювання поверхні; третій циліндр – з дрібнозернистою стрічкою (100 і вище) – завершує процес шліфування. Деталі подаються безперервно під кутом $10 - 16^\circ$ до циліндрів, чим досягається кращого шліфування. При зупинці циліндрів або при затримці подачі на поверхні деталей утворюються жолобки.

Знесмолення. Знесмолюють деревину хвойних порід, для чого її поверхню обробляють розчинником (скипидаром, бензолом) або протирають гарячим 5 % розчином їдкого натру; смола на поверхні омилується, після чого її змивають теплою водою або 2 %- розчином соди. Також знесмолювання поверхні хвойних порід проводиться за допомогою таких речовин: 25 % водного розчину ацетону, водний 5 – 6 % розчину кальцинованої соди та 4 – 5% розчину каустичної соди, а також скипидаром, бензином та спиртом.

Вибілювання. Часто на поверхні, яку підготовляють для прозорого покриття, є кольорові плями або забруднення. Видалити ці плями звичайним шліфуванням важко, оскільки бруд проникає вглиб волокон. Вибілювання (за винятком деревини дуба) виконують 6 – 10 % розчином щавлевої кислоти, 15 % перекисом водню з додаванням 2 % розчину нашатирного спирту.

Слід зауважити, що вдаватися до відбілювання треба лише у крайніх випадках, тому що кислотні сполуки всмоктуються волокнами і руйнують текстуру деревини. Після відбілювання поверхню бажано промити розчином (частини за масою): сода кальцинована – 3; хлорне вапно – 10; вода (тепла) – 100. Для цього спочатку у гарячій воді розчиняють соду, після охолодження додають хлорне вапно і добре перемішують. Цим розчином покривають поверхню 2 – 3 рази, а потім змивають теплою водою. На поверхню деревини розчин наносять щіткою або пензлем; через 3 – 8 хв. її змивають теплою водою.

Якісним відбілювачем вважається розведений водою перекис водню, до якого додають 25 % розчину аміаку (до появи сильного запаху). Перекис водню можна замінити 30 % перегідролем (перекис водню H_2O_2). Зволожена цим розчином поверхня добре відбілюється через 2 – 3 доби і не

потребує подальшого промивання. Обробляти розчином треба усю поверхню, а не окремі плями, щоб тон був рівномірним. Горіхова деревина іноді відбілюється так, що навіть втрачає природний колір, тому її після відбілювання необхідно легенько відшліфувати вздовж волокон.

В окремих випадках точені вироби відбілюють сірчанним газом, для цього їх кладуть у закриту ємність, в якій запалюється сірка. Після вибілювання поверхню деревини шліфують дрібнозернистими стрічками. Розчини для вибілювання отруйні, тому працювати з ними слід в окулярах, гумових фартухах і рукавицях.

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

У домашніх умовах для заповнення пор на поверхні кільцепорових і крупнопорових порід (дуб, ясен, берест, горіх, червоне дерево) використовують пемзу та воскову мастику. Пемза продається кусочками або у вигляді порошку, а мастика готується з натурального чи штучного воску (церезин), розбавленого скипидаром або бензином (воску – 30 – 60 %, а бензину чи скипидару – решта). Штучного воску беруть більше, натурального – менше. Скипидарна мастика довше сохне, але вона менш вогненебезпечна. Наносять мастику тампоном, добре втираючи проти волокон деревини в різних напрямках. Восковий шар підсихає протягом 24 год. при скипидарній мастиці, а восково-бензинова мастика сохне 2 – 3 години. Просушений шар воску добре протирається і закріплюється спиртовим або олійним лаком. Для порозаповнення також використовують крейду, тальк, шпат та сухі фарби (пігменти) – вохру чи умбру.

Нині промисловість випускає ґрунтовки під прозорі покриття, які не вуалюють текстуру деревини – 1) ґрунтовка ЦНИИМОД – 54 – це розчин карбамідної та окситерпенової смол у розчинниках з додаванням клейового розчину й оліфи; затверджувачем є водний розчин шавлевої кислоти; 2) емульсійні ґрунтовки ГМ – 11 та ГМ – 12 після нанесення поверхню деревини не потребують подальшого шліфування, адже не піднімають ворсу і добре проявляють текстуру деревини; 3) ґрунтовка ГМ – 22 призначена для обробки деревини під нітроцелюлозні лаки; вона не вуалює текстуру деревини, не потребує шліфування; буває безколірною і підфарбованою аніліновими барвниками; 4) ґрунтовка НК – це суміш

сечовиноформальдегідної смоли, розчину каніфолі у скипидарі та нітролаку НЦ – 222; її використовують для обробки поверхні деревини під нітроцелюлозні лаки; має добру адгезію з деревиною та лаком, проявляє текстуру деревини, однак після її нанесення і висихання поверхню деревини шліфують; 5) нітроцелюлозна ґрунтовка НЦ – 48 – це розчин лакового колоксиліну і пластифікатора у суміші летких органічних розчинників; використовують для ґрунтування під нітроцелюлозні лаки.

Густий ґрунт наносять шпателем, а рідкий – тампоном, валиком або пульверизатором. Наносячи ґрунт тампоном, його втирають у поверхню деревини, здійснюючи кругові рухи, а надлишки знімають тампоном, рухаючи його вздовж волокон; далі – поверхню протирають фланелевою тканиною, а потім просушують протягом 2 год. у приміщенні при температурі 18 – 23°C.

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

Залежно від плівкоутворювальних речовин шпаклівки бувають олійні, клейові, нітролакові, поліефірні тощо. Найчастіше використовують нітроцелюлозні шпаклівки: НЦ – 00 – 38 – біла чи світло-сіра, сохне при температурі 20°C не більш як 3 год.; НЦ – 00 – 07 – червоно-коричнева, сохне при температурі 20°C, сохне 2,5 год; НД – 00 – 09 – жовта, сохне 3,5 год., а також поліефірні шпаклівки – ПЕ – 00 – 48, ПЕ – 00 – 50. Столярні вироби обробляють шпаклівкою КЛМ, яка містить такі компоненти: клей КМЦ – 18 %; казеїновий клей – 1,9 %; латекс СКС – 30 – 3,9 %; господарське мило – 1 %; асидол – 2 %; крейда – 72,6 %; вапно – 0,6 %.

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

Нині хімічна промисловість виробляє такі види лаків: на водній основі або на основі розчинника, спиртові, олійні, нітроцелюлозні, епоксидні, поліефірні, поліуретанові, поліхлорвінілові, двокомпонентні поліуретанові, лаки із затвердінням під впливом ультрафіолету, поліестер-лаки та ін.

Олійні лаки – це розчини плівкоутворюючих олій і природних або синтетичних смол в органічних розчинниках (найчастіше в уайт-спіриті),

які рекомендуються для всіх видів деревини; до їх складу входять також сикативи. Вони утворюють міцні вологостійкі покриття із сильним твердим блиском, однак вимагають тривалого сушіння. Залежно від вмісту олії лаки поділяють на пісні, середні та жирні (5 С, 5 Т, БТ – 100, БТ – 99, БТ – 177 та ін.). Із збільшенням вмісту олії підвищується атмосферостійкість покриттів. Виробництво олійних лаків поступово скорочується у зв'язку з заміною їх алкідними лаками, що містять менше олії й утворюють покриття з вищими експлуатаційними властивостями.

Олійні лаки наносять на поверхню пензлем або фарборозпилювачем. Шар лаку висушують протягом 8 – 48 год. (залежно від властивостей). Коли перший шар висохне, поверхню легенько шліфують вздовж волокон, стирають або здувають пил і наносять другий шар; аналогічно наносять наступні шари лаку, щоразу добре просушуючи та шліфуючи лакову плівку; останній шар лакового покриття не шліфують.

Спиртові лаки дають еластичну плівку з більш м'яким полиском, ніж олійні лаки, однак вони менш водостійкі (КФ – 274, МФ – 15, ГФ – 13, МА – 22 та ін.). Найкращими для меблів та столярних виробів з деревини цінних порід вважаються лаки, приготовлені зі шелакової смоли.

Спиртові лаки рідші, ніж олійні, тому їх наносять на поверхню тампоном з вовни або ниток, які загортають у полотнину чи марлю. Лак наливають на тампон (а не вмочують), потім наносять на оздоблювану поверхню. Плівка з спиртового лаку висихає протягом 2 год. Якщо при лакуванні утворюються смуги – це означає, що лак густий, тому його розводять спиртом. Нерівномірний глянець свідчить про неоднакове нанесення лаку або недостатнє закриття пор. У незручних місцях, а також на торцях лак наноситься пензлем. Тампон слід зберігати в добре закритій банці, щоб з нього не випаровувався спирт, а пензель після роботи – добре вимити в спирті.

Нітроцелюлозні лаки (нітролаки) – розчини на основі нітроцелюлози в легких органічних розчинниках. Нітролакове покриття практично безбарвне, однак згодом воно трохи темніє, набуваючи жовто-бурштинового кольору.

Найпоширенішими марками нітролаків є НЦ – 218 (світлий, застосовується для лакування з наступним розполіруванням, сохне майже 1 год., легко полірується, наноситься наливанням); НЦ – 221 (темний, сохне 1,5 год., наноситься тампоном, пензлем, розпилюванням, застосовується для опорядження деталей і виробів невисокої якості); НЦ – 222 (безбарвний, сохне 40 хв., легко полірується, наноситься тампоном,

розпилюванням, наливанням); НЦ – 223 (світло-жовтий, сохне 1 год., застосовується для опорядження меблів, легко полірується, наноситься наливанням, розпилюванням); НЦ – 224 (світло-коричневий, застосовується для опорядження темних меблів, сохне 1,5 год., погано полірується, наноситься тампоном, розпилюванням); НЦ – 243 (застосовується для одержання матових поверхонь)

Нітролаки утворюють тонку плівку, тому їх наносять 8 – 10 шарами. Для цього поверхню за один раз тричі вкривають нітролаком, висушують та шліфують; вдруге покривають трьома шарами лаку, висушують і шліфують; за третім разом наносять останні шари.

При нанесенні нітролаків треба стежити, щоб у приміщенні не було занадто високої вологості повітря і протягів, що може викликати помутніння лакової плівки. Причинами помутніння лакової плівки можуть бути також надмірне нанесення товстих шарів лаку, застосування надлишкової кількості розчинника для розведення нітролаків або розчинників, які не рекомендуються для певної марки нітролаку.

Поліефірні лаки – поділяються на дві групи: парафіномісткі і безпарафінові. Перевага перших у тому, що вони містять до 95 % плівкоутворюючих речовин і висихають при температурі 20–30⁰ С . Але їх можна нанести лише на горизонтальні поверхні, тому що з вертикальних поверхонь вони стікають і ділянки із шаром парафіну не висихають.

До парафіномістких належить лак ПЭ-246, який наносять обливом, після чого він добре шліфується і полірується. Безпарафінові лаки бувають декількох видів: ПЭ-220 (висихає за 24 год під дією гарячого повітря), ПЭ-247 (чорного кольору, висихає за 12 год при температурі 20-25⁰С), а також прозорі ПЭ-232, ПЭ-250 і матовий ПЭ-250М. Розбавляють безпарафінові лаки ацетоном або розчинником Р-219.

Поліуретанові лаки утворюють дуже тверду, еластичну плівку, яка у декілька разів менше піддається зношенню, ніж нітролакова. Вони атмосферостійкі і мають діелектричні властивості. Поліуретанові лаки наносять на виріб обливом або розпилюванням.

Поліхлорвінілові лаки виготовляють на основі поліхлорвінілових смол. Вони мають незначну (до 20 %) концентрацію, атмосферно- і хімічностійкі, мають слабкий глянець.

Шліфування лакового покриття. Лакове покриття шліфують шліфлистками або стрічками із зернистістю понад 200. Шліфування лакового покриття може бути сухим і мокрим. При мокрому шліфуванні

стрічку і поверхню зволожують розчином води і гасу (1:1), або скипидаром, якщо застосовують звичайні неводостійкі матеріали.

За відсутності шліфувального матеріалу з високим номером зернистості використовують пемзо-воскові бруски. Для цього, пемзовий порошок просіюють крізь густе шовкове сито (№ 200 – 300) і виготовляють таку пасту: віск – 46 % та порошок пемзи – 54 % (замість пемзи можна використати мікропорошки М – 10, М – 7, М – 5). До розтопленого воску додають пемзовий порошок або мікропорошок, добре перемішують і розливають у форми. Спочатку поверхню виробу змащують оливою, а потім шліфують пемзо-восковим бруском; після шліфування (коли вся поверхня стане матовою) поверхню протирають чистою м'якою ганчіркою, видаляючи рештки масла. Щоб надати лаковим покриттям дзеркального вигляду, їх полірують.

Полірування – трудомісткий за виконанням спосіб опорядження поверхні виробу, який дає гарну і блискучу плівку, проявляючи текстуру і колір деревини. Полірування проводять рідкими політурами, що дають не більше ніж 15 % сухого залишку (шелакової смоли, розчиненої в спирті міцністю не нижче 90°). Існує два основних види полірування: полірування безпосередньо по деревині (столярне полірування) і полірування по шелаковому або нітролаковому покриттю.

Політури – це розчини твердих полірувальних смол слабкої концентрації, калоксиліну і пластифікаторів у суміші органічних розчинників. Розрізняють такі види політур:

Спиртові політури – це розчини полірувальних смол у спирті. Політури, які містять у розчині шелак, називаються шелаковими. Їх часто готують самостійно: розчиняють шелак в етиловому спирті, вистояють і фільтрують розчин. Хімічною промисловістю випускаються такі спиртово-шелакові політури: № 13 (світло-коричневого кольору), № 14 (темно-коричневого кольору), № 15 (червоно-малинового кольору), № 16 (чорно-синього кольору). Ці політури використовують для полірування шелакових, нітроцелюлозних і олійних лакових плівок. Спиртово-шелакові політури готують наступним чином: політуру № 13 розводять спиртом з розрахунку – на 62 частини за масою політури додають 38 частин етилового спирту. Осад, що є в політурі, фільтрують.

Ідітольні політури – це розчин у спирті (сирці) синтетичної ідітольної смоли. Вони утворюють несвітлостійкі покриття, які червоніють під дією сонячного проміння.

Берестяні спиртові політури – це розчини берестяної смоли у спирті. Вони за якістю наближаються до шелакових політур.

Нітрополітури утворюють більш стійкі покриття, ніж спиртові. Їх застосовують для полірування нітролакового покриття після розрівнювання або шліфування. Першу стадію полірування виконують нітрополітурою, розбавленою розчинником РМЛ у відношенні 1:10.

Нітрополітури бувають нітрошелаковими та нітроцелюлозними. Нітрошелакова політура – це розчин калоксиліну марки ПСБ, формальдегідної смоли, шелака і пластифікаторів у суміші легких органічних розчинників. Цю політуру застосовують для завершального полірування нітролакових плівок. Перед використанням нітрошелакову політуру готують шляхом змішування нітрополітури НЦ-314, шелакової політури і розчинника РМЛ у відношенні 1:1:1.

Для полірування готових художніх виробів або поверхонь деревини під різьблення застосовують переважно шелакову політуру, яку наносять вовняним тампоном, обгорнутим льняною тканиною. На тампон наливають політури стільки, щоб при натисканні на нього пальці лише зволожувались. Зроблений таким тампоном мазок одразу ж висихає. Якщо мазок масний з маленькими пухирцями, це свідчить, що на тампоні забагато політури. У такому разі політура в окремих місцях може розчинити нанесену попередньо лакову плівку. Полірування здійснюють рухаючи тампон за певною схемою (рис. 2.140).



Поверхню під полірування готують більш старанно, ніж під лакування. Дефекти, допущені при підготовці, на полірованій поверхні стають помітнішими. Якість підготовки поверхні слід перевіряти при доброму освітленні. Процес полірування складається з трьох етапів: ґрунтування, полірування й облагороджування.

Столярне полірування містить у собі три послідовно виконувані операції: ґрунтування, створення смоляної плівки (полірування) і видалення оливи. Перше полірування виконують густою політурою (12 – 15 % розчином) до повного закривання пор деревини. Для зменшення витрат політури та швидкого закривання пор, особливо твердолистяних порід дерев (дуб, берест, ясень), застосовують пемзову пудру. При першому поліруванні тампон має весь час бути вологим, тому політуру доливають у нього часто. У подальшому полірування здійснюють тампоном з дуже малим вмістом політури. Вологість тампона можна визначити, приклавши його до тильного боку кисті руки (якщо тампон вологий, то відчуватиметься прохолода від випаровування спирту). Закінчують перше полірування майже сухим тампоном, вирівнюючи глянець усієї полірованої поверхні.

Після першого полірування деталь видержують протягом 5 – 6 діб. За цей час накладений шар дає усадку – місцями з'являються дрібні западинки, проступає масло. Друге полірування розпочинають рідкою політурою (8 – 10 %). Насиченість тампона має бути меншою, тому полірувати слід до повного його висихання. Під час другого полірування оливи додають менше, бо напівсухий тампон менше залипає, ніж вологий. Після того як закриваються всі пори в деревині, пемзу не додають, але полірування продовжують до потрібної товщини полірованого шару. Після другого полірування поверхня набуває майже ідеального вигляду.

Третє полірування розпочинають після витримки протягом 2 – 3 діб. За цей час на поверхні виступить масло, у видаленні якого й полягає третє полірування. Політуру розводять 96 % спиртом до вмісту її в розчині 5 – 8 % і заповнюють нею тампон малими порціями, щоб тампон був ледь вологим. Зайва насиченість його може призвести до так званого „опіку” плівки, тому перед поліруванням перевіряють вологість тампона і зайву політуру витискають марлею, або ж прикладаючи тампон до чистої сухої дошки.

Полірують поверхню до повного видалення з неї оливи (якщо олива залишилась, то на поверхні будуть помітні сліди від пальців). Виполіровування оливи триває досить довго. Останнє полірування виконують чистим спиртом. Якщо через декілька днів на поверхні з'явиться наліт оливи, то її знову полірують чистим спиртом або посипають пемзовою пудрою й протирають чистою ватою.

Ручне полірування – процес трудомісткий і малопродуктивний, тому для цієї опоряджувальної операції використовують спеціальні переносні апарати та стаціонарні полірувальні верстати ПП – 3 та ППА – 3.

Основні дефекти столярного полірування – побіління пор, просідання плівки, побіління плівки, виступання оливи на поверхні плівки, місцеве помутніння плівки при видаленні оливи та ін. Крім дефектів полірування в процесі виготовлення виробу на відполірований поверхні можуть залишитися плями від пальців рук, забруднення тощо. Тому наприкінці виріб освіжають 5 % лужною політурою з незначним додаванням оливи.

Щоб прискорити процес столярного полірування, застосовують змішане полірування, при якому поверхню ґрунтують нітроцелюлозним лаком. Після висихання, поверхні покриття шліфують і далі обробку виконують за технологією чистого столярного полірування. При змішаному поліруванні тривалість обробки складає 5 – 7 діб. Послідовність змішаного полірування представлена у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

**Процес обробки нітроцелюлозними лаками з одержанням
дзеркального покриття із закритими порами**

Операція	Матеріал і режим виконання операції
Видалення пилу після шліфування	Вручну
Фарбування	Водяний розчин барвника 3 год.
Сушіння чи протирання, сухе шліфування	Тверда тканина чи шліфстрічка із зернистістю понад 200
Нанесення п'яти шарів лаку з проміжним сушінням	Нітролак
Сушіння	24 год.
Мокре шліфування	Шліфстрічка із зернистістю понад 260, уайт-спірит або гас
Сушіння	Не менше 6 год.
Розрівнювання покриття	Розрівнювальна рідина – РМЕ
Сушіння	Не менше 24 год.
Перше полірування	Полірувальна рідина
Сушіння	48 год.
Друге полірування	Лужна політура 7 % консистенції
Видалення оливи	Склад для видалення оливи
Освіження (після збирання виробу)	Лужна політура 3 – 5% консистенції

Механізоване нанесення лакових матеріалів. Лак найкраще розпилювати пневматичним способом за допомогою пульверизатора (рис. 2.141), адже під дією стиснутого повітря він подрібнюється й у вигляді

дрібних часток осідає на поверхні виробу, утворюючи суцільне покриття. Цей спосіб опорядження деревини має і недоліки: для нанесення лаку потрібні спеціальні камери, обладнані витяжними й очисними пристроями; під час розпилювання витрачається до 20 – 40 % матеріалів на утворення „лакового туману”, який погіршує санітарно-гігієнічні умови праці.



Рис. 2.141. Пульверизатор

На виробництві плоскі деталі (щити, двері, столярні плити) опоряджують на лаконаливній машині (рис. 2.142), з наливної головки якої у вигляді безперервної завіси подається лак, що вкриває площину шаром, однаковим за товщиною.

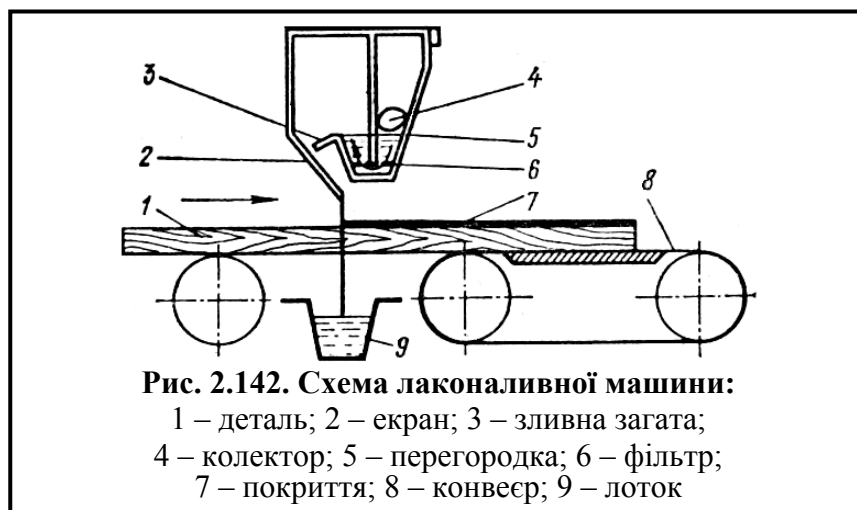


Рис. 2.142. Схема лаконаливної машини:

1 – деталь; 2 – екран; 3 – зливна загата;
4 – колектор; 5 – перегородка; 6 – фільтр;
7 – покриття; 8 – конвеєр; 9 – лоток

Лак насосом трубопроводами з баку подається до правого відсіку головки, відокремленого від лівого – перегородкою. У нижній частині головки є пропускна щілина з капроною сіткою-фільтром. Поступаючи з правого відсіку до лівого, лак переливається через зливну загату, попадає на гладенький екран, розтікається по ньому тонким шаром, зливається з його загостреної кромки та надходить у вигляді завіси на деталь, що безперервно рухається. Витрати лакової суміші при використанні лаконаливної машини становлять до 600 г/м².

Воскування – це нанесення на поверхню деревини воскової пасти з наступним її розтиранням (розполіровуванням), внаслідок чого утворюється м'який, ніжний глянець. Для воскування можна приготувати одну з паст за рецептом, наведеним у таблиці 2.4.

Готуючи будь-яку пасту, доцільно на водяній бані розтопити воскові компоненти і окремо (також на водяній бані) – скипидар, в гарячому стані змішати компоненти і остудити до кімнатної температури. За відсутності потрібних компонентів для приготування воскової пасти використовують воскові мастики для підлоги або засоби для догляду за меблями. Пасту наносять на поверхню пензлем з короткою щетиною і після висихання розтирають сукниною до утворення рівномірного блиску. Оскільки воскова мастика добре заповнює пори, застосовувати порозаповнювачі немає необхідності.

Таблиця 2.4

**Рецепти паст для воскування
(склад компонентів у частинах за масою)**

Номер рецепта	Скипидар очищений*	Віск бджолиний	Каніфоль	Церезин	Парафін	Бензин
1	2	1	–	–	–	–
2	20	8,5	1,5	–	–	–
3	10	–	–	6	–	–
4	6	8	–	–	–	6
5	18,5	2,5	–	1,3	3,7	–
6	6	0,6	–	1,5	2	–

* Замість скипидару очищеного можна використовувати розчинник олійних художніх фарб «Пінен»

Воскове покриття буде більш стійким та довговічним, якщо глянець, після натирання сукном, закріпити сумішшю спиртово-шелакового лаку та шелаковою політурою з домішкою 5 – 7 % воскової мастики. Наносять розчин тампоном, як і при поліруванні.

Поверхнева обробка деревини непрозорими матеріалами. Непрозоре покриття одержують нанесенням на поверхню виробу декількох шарів барвника, фарби або емалі. Аналогічно, як і при прозорій обробці, це дозволяє одержати покриття з відкритими і закритими порами.

Фарбування (імітація) деревини. Для підсилення натурального кольору деревини, надання деревині простих порід кольору і вигляду цінної породи, іноді для вирівнювання кольору неоднакових за тоном

частин деталей виробу, деревину під прозоре покриття фарбують (тонують).

При тонуванні деревини під більш цінну породу слід враховувати її особливості. У таблиці 2.5 наведено дані про породи дерев, які імітують під більш цінні. Також з цієї таблиці видно, що найбільш універсальним деревом для імітації є береза.

Таблиця 2.5

Під яку породу імітується (фарбується) деревина	Деревина, яку імітують (фарбують)
Чорне дерево	Граб, клен, слива
Червоне дерево	Береза, бук, в'яз, груша, вільха
Морений дуб	Дуб
Горіх	Береза, бук
Сірий горіх	Береза, клен

Фарбують (імітують) деревину природними, аніліновими та гуміновими барвниками, а також протравами (розчинами хімічних сполук).

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

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

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

Штучні анілінові барвники, розчинені у розведений кислоті, називають кислотними, а розчинені у воді з домішкою аміаку або у спирті – називають основними або спиртовими.

Кислотний барвник виготовляють так: розчиняють порошок (суху анілінову фарбу) у невеликій кількості води і додають трохи оцту або оцтової кислоти. Коли порошок розчиниться, домішують галуно, якого беруть у 3 рази більше, ніж порошку барвника. Розчин старанно перемішують і доливають води до потрібної концентрації кольору.

Протрави – це розчин різних хімічних сполук, якими послідовно вкривають поверхню деревини. Той чи інший колір отримують у результаті реакції хімікату з деревиною або хімікатів між собою. Переважно колір тонованої деревини буде іншим, ніж сам хімікат. Породи деревини, які містять багато дубильних речовин, фарбують одразу ж протравною. Такі породи, як береза, бук, сосна, спочатку вкривають дубильною речовиною. Фарбування протравами стійке і дає яскраві тони.

У таблиці 2.6 наведені рецепти для фарбування деревини у різні кольори з допомогою протрав.

Розглянемо способи приготування деяких рецептів.

Рецепт № 3 складається з двох розчинів. У половині води розчиняють мідний купорос і ним обробляють поверхню, а коли вона висохне, то промазують жовтою кров'яною сіллю, яку перед тим розчиняють у решті води.

Таблиця 2.6

Протрави для фарбування деревини (у грамах)

№ п/п	Колір фарбування	Вода	Солянокислий анілін	Азотна кислота	Мідний купорос	Залізний купорос	Жовта кров'яна сіль	Хромпик	Марганцевокислий калій	Хлористий анілін	Хлориста мідь	Залізні ошурки
1.	Жовтий	100	10	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2.	Жовто-червоний	100	–	10	–	–	–	–	–	–	–	–
3.	Червоний (під червоне дерево)	200	–	–	1	–	9	–	–	–	–	–
4.	Червоно-коричневий	100	–	–	–	–	–	–	2 – 4	–	–	–
5.	Червоно-коричневий	100	–	10	–	–	–	–	–	–	–	5-7

6.	Коричневий	100	–	–	–	12,5	–	–	–	–	–	–
7.	Під горіх	200	–	–	–	–	–	25	2,5	–	–	–
8.	Під червоне дерево	300	–	–	–	–	–	25	–	5	5	–

Готуючи *розчин № 5* спочатку у половині води розводять азотну кислоту (HNO_2) і в ній розчиняють залізні ошурки, а потім доливають решту води. Після фарбування деревину висушують, обмивають і знову сушать.

Для фарбування під горіх (*рецепт № 7*) також готують два розчини. У половині води розчиняють хромпик, а в решті – марганцевокислий калій. На поверхню деревини спочатку наносять перший розчин, а через 10 хв – другий.

Рецепт № 8 – під чорне дерево – готують з 3-х розчинів. Розчиняють кожен компонент у 100 мл води. Потім порівну змішують розчин хлористого аніліну та хлористої міді і наносять суміш на поверхню. Через 10 хв деревину покривають третім розчином – хромпиком.

Дуб і деревину інших порід, які містять дубильні речовини, можна тонувати у коричневий колір так: в ящик або невелику ємність кладуть деревину і ставлять посуд з гашеним вапном, в який наливають 25 % розчин аміаку, ящик щільно закривають і залишають деревину на декілька діб. За цей час деревина тонується у коричневий колір на всю товщину. Такий спосіб фарбування деревини, яка містить дубильні речовини, називають *газуванням*.

Березу і липу фарбують у чорний колір нігрозином – синтетичним органічним барвником чорного кольору, який розчиняється у воді.

Дубову деревину фарбують у чорний колір настоєм на оцті залізних ошурків. Цей настій утворюється протягом 5 – 6 діб. Потім рідину фільтрують і змащують поверхню виробу 2 – 3 рази. Можна також цим розчином покрити дубову деревину один раз, а потім, не даючи йому просохнути наносять зверху, горіховий бейц із розрахунку 250 г порошку бейцу на 0,75 л води.

Щоб надати світлій дубовій деревині темнішого кольору, треба покрити поверхню водяним розчином залізного купоросу або розчином, приготовленим за таким рецептом (у грамах): кальцинована сода – 16; коричнева анілінова фарба (порошок) – 20; синя анілінова фарба (порошок) – 20; оцет – 5; вода – 500.

Розчин готують так: спочатку у воді розводять кальциновану соду, обидві фарби і кип'ятять 20 – 30 хв., а потім додають оцет. Обробляють дубову деревину тільки гарячим розчином.

Послідовність фарбування. Спочатку поверхню деревини зволожують водою з допомогою м'якої ганчірки, оскільки на сухій поверхні барвникове покриття буде нерівномірним. Перед фарбуванням поверхню встановлюють, по можливості, у вертикальне положення. Фарбувати починають знизу, щоб потьоки не потрапляли на непофарбовану частину поверхні. На пофарбованій частині потьоки слід негайно витирати тампоном. Підігрівати розчин протрав не слід, бо можуть заявитися плями і покриття буде нерівномірним.

Фарбувати треба швидко вздовж волокон, не роблячи пропусків, але й не проводячи щіткою або тампоном по одному місцю декілька разів. Пофарбовану поверхню через 3 – 4 хвилин протирають тампоном або зволоженою ганчіркою, щоб видалити зайвий барвник.

Після фарбування протравами на деревині піднімається ворс, який треба видалити. Для цього поверхню виробу обробляють спрацьованою дрібнозернистою шаліфшкуркою, грубим сукном чи сухими несмолистими стружками. Тільки після цього поверхню виробу лакують або полірують.

Для непрозорого фарбування із закритими порами застосовують нітроемалі марок: НЦ–25 (глянцева, різних кольорів); НЦ–257 (матова, кольору слонової кістки та біла), НЦ–26 (глянцева, біла і червона), НЦ–27 (глянцева, чорна). Вміст сухого залишку в емалях НЦ–25 та НЦ–257 становить 28–44 %, а в емалях марок НЦ–26 і НЦ–27 – 6–12%. Нітроемалі розбавляють розчинниками 646 і 645. Час практичного висихання емалей при температурі 18–20°C складає 1 год., повного висихання – не менше 24 год. Нітроемалі марок НЦ–25 та НЦ–257 наносять пензликом, НЦ–26 і НЦ–27 – розпилювачем.

При підготовці поверхні під непрозору обробку відщепи, що утворилися після обробки стругами, і вириви волокон шпаклюють, шліфують і ґрунтують шаром рідкої непрозорої емалі. Для одержання покриття з відкритими порами на поверхню після шліфування ґрунтовки наносять один-два шару емалі з проміжними сушінням і шліфуванням дрібнозернистими стрічками. Потім отриману плівку розрівнюють рідиною РМЕ. Для одержання матового покриття поверхню шліфують порошком пемзи.

Фарбування може бути глибоким і поверхневим. При глибокому фарбуванні просочується вся деревина, при поверхневому глибина просочування становить 2 мм.

Сушіння лакофарбових матеріалів. Тривалість висихання лакофарбових матеріалів залежить від виду фарби, товщини шару і температури середовища, у якому сушиться покриття. Прискорити висихання лакофарбового покриття можна трьома способами: акумулюванням теплоти у деревині (попереднє підігрівання деревини), конвективним і терморадіаційним.

Акумулюючи теплоту, поверхню виробу перед фарбуванням попередньо підігрівають до температури 100 – 105°C, потім фарбують і подають до наступної камери для атмосферного сушіння. Оскільки виріб було попередньо нагріто, під час проходження через цю камеру розчинники швидко випаровуються і плівка інтенсивно висихає. Цей спосіб особливо ефективний у разі опорядження швидковисихаючими лакофарбовими матеріалами, адже скорочується тривалість сушіння та витрати розчинників.

При конвективному сушінні теплота передається від джерела до пофарбованої поверхні повітрям, підігрітим до 40 – 60°C. Через невелику теплотворну спроможність повітря теплота від пофарбованої поверхні передається повільно, тому поверхні виробу також сохнуть повільно. Щоб прискорити цей процес, посилюють циркуляцію повітря.

Найбільш раціональним є терморадіаційний спосіб сушіння лакофарбових покриттів, при якому прискорюється процес сушіння та використовуються камери менших розмірів. Час сушіння скорочується завдяки поглинанню поверхнею, яку фарбують, інфрачервоних променів, що випромінюються нагрітими трубчастими нагрівниками. Поверхня пофарбованих виробів, поглинаючи інфрачервоні промені, нагрівається, починаючи з нижньої частини лакофарбового покриття, що дає можливість вільно випаровуватися нагрітим розчинникам. Випаровуючись і проходячи крізь фарби, розчинники одночасно прогрівають її, що значно прискорює процес сушіння.

Контрольні запитання

1. Що називається опорядженням деревини та які бувають види цієї столярної операції?
2. Якими фізико-механічними властивостями характеризуються лакофарбові покриття?

3. Як класифікують шліфувальні матеріали залежно від основи та розміру абразивного зерна?
4. Які типи ручних шліфувальних машин Ви знаєте та в чому їх конструктивні відмінності?
5. Які типи шліфувальних верстатів Ви знаєте?
6. Для чого застосовується знесолювання і відбілювання деревини, та з допомогою яких матеріалів ці операції здійснюються?
7. Яка різниця між ґрунтуванням і шпаклюванням деревини та які матеріали використовуються для цих столярних операцій?
8. Яка різниця між лакуванням і поліруванням деревини та які матеріали використовуються для цих столярних операцій?
9. Які основні способи механічного нанесення лакофарбових матеріалів Ви знаєте?
10. Які види поверхневої обробки деревини непрозорими матеріалами Ви знаєте та який матеріал при цьому використовується?
11. Дайте характеристику способам сушіння лакофарбових матеріалів.

5.1. ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ТРАДИЦІЙНИХ ВИРОБІВ З ДЕРЕВИНИ

Ефективність проведення занять з обробки деревини прямо залежить від правильного відбору об'єктів праці. Технологія виготовлення виробів повинна враховувати наявне у навчально-виробничій майстерні обладнання та передбачати можливість використання набору деталей або напівфабрикатів. Виготовлення виробу має бути посильним щодо точності обробки і запланованих норм часу, а конструкція виробу – зрозумілою.

Отже, відбір виробів є достатньо складним і відповідальним етапом у підготовці педагога до проведення занять, бо вони повинні бути цікавими для студентів і водночас суспільно корисними за призначенням. При виборі того чи іншого виробу для виготовлення необхідно враховувати такі критерії:

1. Виготовлення виробу має складатися з технологічних операцій, передбачених навчальною програмою. Не рекомендується виготовляти більше двох подібних за конструкцією і технологією виробів, щоб не знижувати інтересу до роботи.

2. Завдання мають бути посильними щодо точності обробки та запланованих норм часу. Ця вимога покладає велику відповідальність на викладача, бо норма часу (а дуже часто й точність обробки) встановлюється саме ним. Правильно встановити потрібну точність не завжди просто. Для цього треба знати умови, в яких вироби використовуватимуться, і вимоги до точності виробу, які визначаються цими умовами. Інколи, щоб знизити вимоги до точності виготовлення виробу, викладачу доводиться змінювати його конструкцію. При встановленні норми часу він має спиратися на власний досвід, а також на досвід інших викладачів.

3. За призначенням і конструкцією виріб повинен бути зрозумілим студентів. Ця вимога особливо показова для тих випадків, коли виготовляються вироби з дерева за аналогами традиційних.

4. При виготовленні виробу необхідно сформулювати правильне уявлення про характер сучасного деревообробного виробництва та шляхи його подальшого розвитку. Найбільш показовим щодо цього є заміна ручної праці працею механізованою й автоматизованою. Тому неприпустимо під час виготовлення виробів з дерева обмежуватися лише з ручними технологічними операціями, а більше використовувати електрифіковані інструменти та обладнання.

5. Виготовлення виробу має містити елементи технічного конструювання та художнього проектування. Під час роботи викладач повинен спонукати до творчої активності та знаходити індивідуальний підхід до кожного студента. Важливо, щоб будь-яка трудова діяльність у навчально-виробничих майстернях носила характер суспільно корисної, продуктивної і творчої праці.

6. При виготовленні виробу має забезпечуватися умова щодо використання політехнічних знань. Йдеться про те, щоб викладач умів обґрунтувати „універсальність” технічних знань, які треба вміти „переносити” з інших навчальних дисциплін і використовувати їх у нових виробничих умовах. Здійснення міждисциплінарних та внутрішньодисциплінарних зв’язків – одна з головних умов ефективного навчального процесу.

7. Для виготовлення виробів з деревини необхідно створити відповідну сучасним вимогам матеріально-технічну базу. Вона повинна дозволяти виготовляти будь-який виріб без зайвих труднощів щодо технології чи прийомів виконання.

8. Виготовлення виробів має супроводжуватися науковою організацією праці. Така форма роботи передбачає правильну організацію робочих місць, способи зберігання та видачі інструментів, заготовок і матеріалів, упровадження оптимального виробничого та трудового режиму.

9. Раціональність технології виготовлення виробів забезпечує доцільне використання обладнання і матеріалів, а також ефективне поєднання трудових операцій у навчальному процесі.

10. При виготовленні виробів, необхідно зосередити увагу на економному використанні матеріалів. Повинні створюватися такі умови роботи, які б сприяли доцільному використанню інструментів, обладнання, енергоносіїв, часу та ін.

11. При виготовленні виробів важливо дотримуватися принципу народної традиційності, який передбачає забезпечення зв’язку з місцевими художніми промислами та ремеслами, вивчення локальних традицій народу, самобутньої культури конкретного регіону. Перед ознайомленням з технологією виготовлення виробу, необхідно подати інформацію з історії рідного краю, про місцеві мистецькі та виробничі традиції тощо.

12. У процесі виготовлення виробів важливим критерієм має стати естетичність, яка сприяє формуванню художнього смаку, потягу до прекрасного, творчого підходу, розвитку акуратності, точності, що дає

змогу використати художні здібності й уподобання при втіленні творчого задуму у готовий виріб.

Усі традиційні вироби з дерева за призначенням можна умовно поділити на такі *типологічні групи*:

1) вироби інтер'єрного призначення – створені для виконання певних побутових функцій, однак покликані нести не лише функціональне (ужиткове) навантаження, а й естетично збагачувати й доповнювати інтер'єр приміщення;

2) вироби обрядового призначення – використовуються під час проведення різноманітних релігійних свят, ритуалів, урочистих подій та ін.;

3) вироби сувенірно-іграшкового призначення – призи, сувеніри, подарунки, мороки, дитячі іграшки тощо;

4) музичні інструменти (духові, струнні, ударні) – нерідко оздоблюють випалюванням, розписом, різьбленням, інкрустацією та ін.;

5) транспортні засоби і предмети упряжі – вози, сани, карети, сидла та ін.;

6) посуд (начиння) – ложки, тарелі, миски, коновки, рахви, куманці, баклаги тощо;

7) прикраси й особисті речі – пов'язані з ансамблем одягу та свідчать про соціально-майновий стан людини, її смаки та уподобання (гребінці, гудзики, намиста та ін.).

В Україні широкою палітрою представлені традиційні декоративно-ужиткові вироби з дерева. Розглянемо технологічні особливості виготовлення найуживаніших виробів з дерева (скриньки, тарелі, свічника, рахви, баклаги, куманця, вази, бондарного посуду), художня виразність і довершеність яких значною мірою посилюється застосуванням відповідного декоративного оздоблення – різьблення, інкрустації, випалювання, розпису тощо. Ці декоративні техніки розглядатимуться у частині 3 цього посібника.

5.1.1. Технологія виготовлення скриньки

У побуті широкого поширення набули скриньки різноманітних форм і розмірів (рис. 2.143 – 2.144). Для виготовлення скриньки використовують дошки товщиною 11 – 13 мм таких порід деревини, як липа, груша, бук, явір тощо.



Рис. 2.143. Декоративна скринька: столярство, різьблення,
м. Житомир, Житомирська виправна колонія №4.

Для запобігання помилок у розрахунках чи у послідовності операцій необхідно скласти відповідну документацію (робоче креслення, технологічну карту), розробити композицію орнаменту, визначитися у розмірах скриньки: її довжині, ширині і висоті. Послідовність виготовлення скриньки представлена у вигляді технологічної карти № 1.

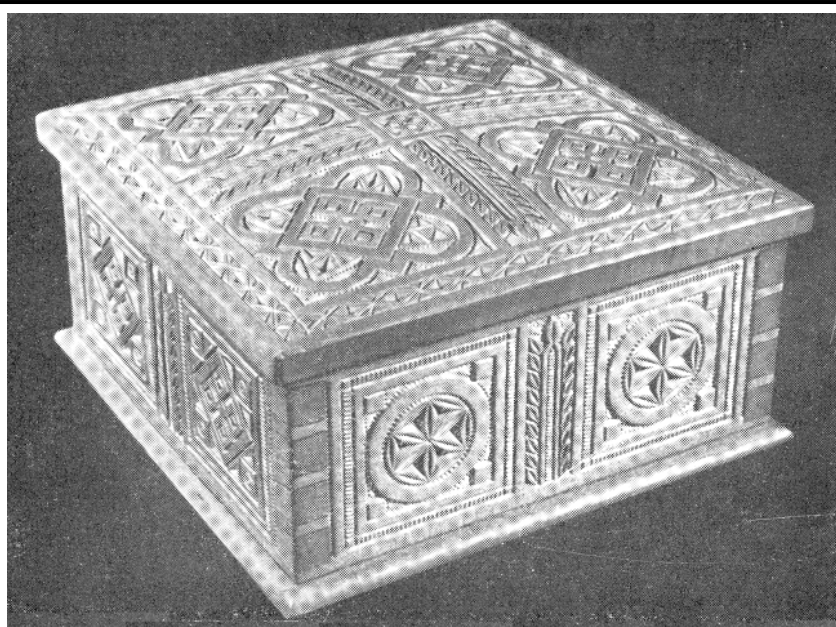


Рис. 2.144. Скринька: столярство, різьблення,
м. Житомир, Житомирська виправна колонія №8.

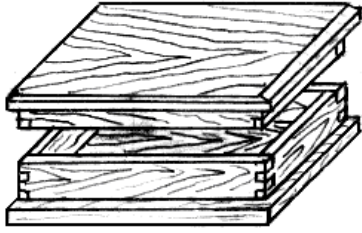
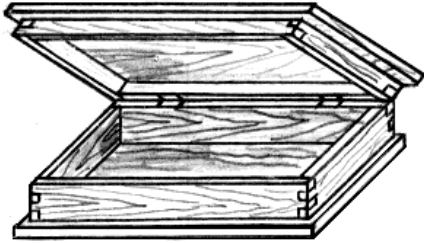
Технологічна карта № 1



Назва виробу: скринька

Матеріал: дошка товщиною 11-13 мм
(груша, липа та ін.)

№ п/п	Зміст операції	Ескіз	Обладнання та інструменти
1.	Виготовлення деталей каркасу		Лінійка, кутник, рейсмус, олівець, фуганок, ФПШ-5М
2.	Нарізання шипів		ФПШ-5М, струбцина, пристрій для нарізання шипів
3.	Склеювання каркасу		Клей, струбцина, кутник, киянка
4.	Виготовлення верхньої і нижньої кришок скриньки		Лінійка, кутник, фуганок, ФПШ-5М, шліфпапір
5.	Збирання деталей у виріб		Клей, струбцина, кутник, лінійка

6.	Розпилювання каркасу. Припасовування прилягаючих сторін		Кутник, ФПШ–5М, рубанок, шліфпапір
7.	Встановлення завісів. Опорядження виробу		Стамеска, завіси, шурупи, молоток, шліфпапір, лак (політура)

Перш ніж приступити до роботи, необхідно підібрати відповідний матеріал. Деревина повинна бути сухою (вологість $10 \pm 2 \%$), прямошаровою, без червоточин чи інших вад.

Першою операцією є виготовлення деталей каркасу. З допомогою фуганка (напівфуганка), електрофуганка або верстата ФПШ – 5М заготовці надають відповідних розмірів (товщини 11 – 13 мм) і шорсткості поверхні для полегшення виконання наступної операції – розмічання. Спочатку вибирають або підготовляють рівну сторону, від якої роблять усі вимірювання. Цю сторону називають базовою. Потім розраховують, яку кількість деталей можна зробити із заготовки, щоб було менше відходів; при цьому враховують припуски на обробку. Далі – розмічають заготовку, тобто вказують точками та лініями межу обробки. Розмічання здійснюється з допомогою вимірювальної лінійки, столярного кутника, рейсмуса та ін. відповідно до креслення, ескізу чи технічного рисунка. Для розмічання великої кількості однакових деталей використовуються шаблони, які пришвидшують виконання цієї операції. Після цього проводять пиляння вручну (лучковою пилкою), дисковою електропилою або з допомогою фугувально-пиляльного верстата ФПШ – 5М.

Наступна операція стругання, яку проводять для отримання деталей точних розмірів, форми та шорсткості. Після стругання заготовка повинна відповідати кресленню, величина відхилень залежить від встановлених викладачем вимог щодо виробу.

Подальшим етапом роботи є нарізання ящикових шипів. Ящикове шипове з'єднання рекомендуємо виготовляти з допомогою пристосування до фугувально-пиляльного верстата шкільного типу (ФПШ – 5М), яке складається з основи, в якому профрезерований паз для виходу дискової

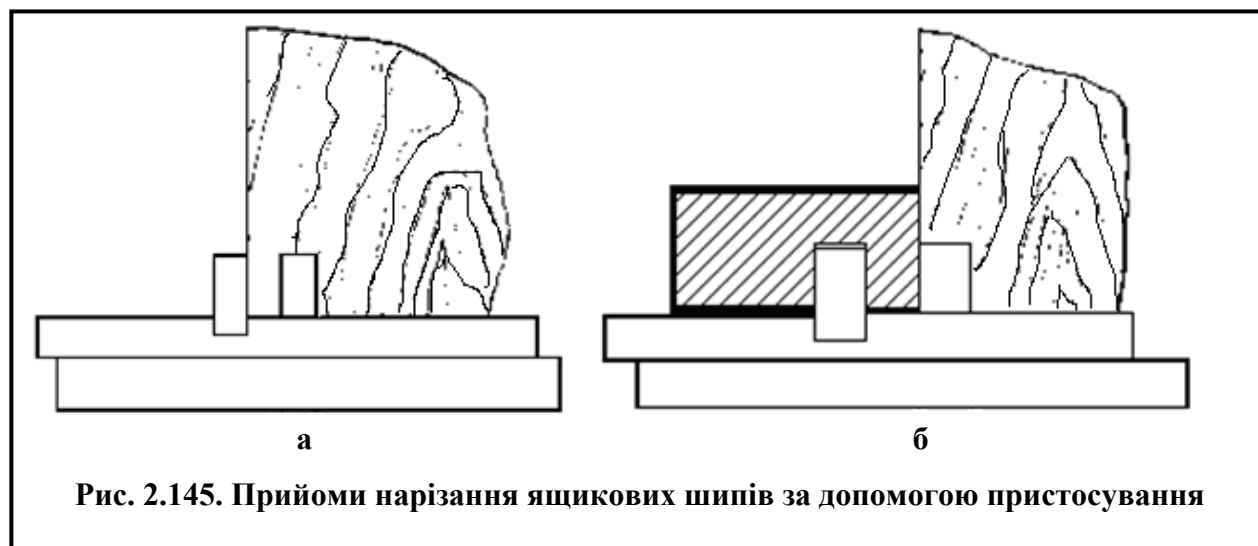
фрези, та прямої лінійки, що закріплена паралельно пазу (див. рис. 2.125). З цього рисунку видно, що ширина лінійки відповідає ширині зуба фрези. До того ж відстань від дискової фрези до прямої лінійки також дорівнює S – ширині зуба фрези. Висота лінійки не повинна перевищувати висоти h – виходу фрези над основою. Дискову фрезу бажано підібрати з шириною зуба 5 – 8 мм.

Таке пристосування можна легко виготовити в умовах навчально-виробничої майстерні. Для цього необхідно підібрати лист дюралюмінію (текстоліту або фанери) товщиною 6 – 10 мм, який слугуватиме основою. Напрямна лінійка прямокутного перерізу, ширина якої відповідає ширині зуба фрези S , виготовляється з будь-якого матеріалу. Вона надійно закріплюється у профрезерованому пазі до основи за допомогою гвинтів з потайною головкою. Розміри основи і розміщення отворів для кріплення пристосування підбирають відповідно до столу верстата.

Послідовність виготовлення ящиківих з'єднань:

- 1) попередньо підготовлені деталі каркасу скриньки складаються та стискаються струбиною (рис. 2.125, б);
- 2) встановлюється пристосування на фугувально-пиляльний верстат моделі ФПШ-5М (рис. 2.125, г);
- 3) включається верстат і фрезується перший паз (рис. 2.145, а);
- 4) переставляються стиснуті струбиною деталі каркасу так, щоб у перший профрезерований паз зайшла напрямна лінійка і нарізається другий паз, далі – третій і т.д.

Таким чином, виготовляється одна пара каркасу скриньки – протилежні між собою стінки-боковини. Для виготовлення другої пари використовується насадка (рис. 2.125, в), яку встановлюють на пристосування (див. рис. 2.145, б). Виготовлення шипів виконується у тому ж порядку, як було описано вище. Після нарізання першого шипа насадка знімається з пристосування.



Розміри шипів мають свої особливості: довжина шипа має дорівнювати товщині заготовки боковини; ширина шипа S – бути рівною ширині паза (гнізда) S ; ширина шипа S повинна бути не меншою, ніж $0,3 \cdot b$, де b – товщина заготовки. Після виготовлення шипів стінки-боковини скриньки з'єднуються у коробку з допомогою клею, витримуючи паралельність протилежних сторін.

Виготовлення верхньої і нижньої кришок скриньки можна проводити двома способами. Перший полягає у виборі суцільного матеріалу (дошки) відповідних розмірів, що задовольняють вимоги креслення. Другий – склеювання кришки з деталей (дощок) за шириною. Зауважимо, що другий спосіб дає змогу запобігти жолобленню, водночас нагадаємо, що вологість заготовок не повинна перевищувати $10 \pm 12 \%$.

Склеюючи деталі за шириною, однойменні (заболонні) кромки рейок, які з'єднуються, мають бути оберненими у протилежні боки. Склеювання проводять на гладку фугу, наносячи клей тонким рівномірним шаром. Затискають склеювані вироби у струбцинах або ваймах та стежать за тим, щоб зберігалась прямолінійність пластів. Під тиском клей краще проникає у пори деревини і забезпечує міцне з'єднання.

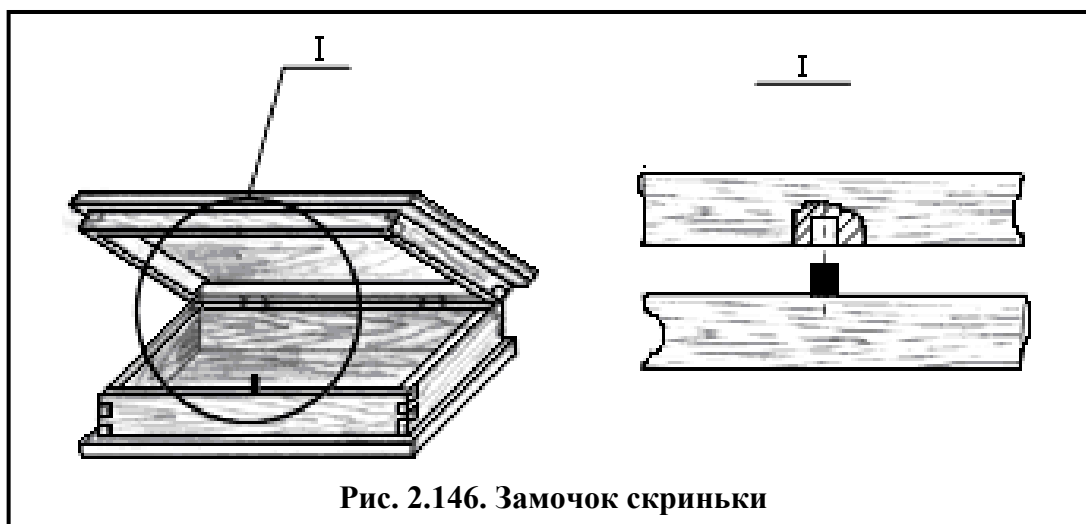
Збирання деталей у виріб здійснюється після того, як будуть підготовлені каркас, кришка та днище. Підготовка полягає у припасовуванні з'єднуваних деталей. Для цього на прямолінійну поверхню (ДСП, фанера) приклеюють шліфувальні листи на тканинній основі. Після того, як клей затужавіє, проводять припасовування: каркас кладуть на поверхню зі шліфувальним матеріалом і плавними рівномірними рухами шліфують, домагаючись, щоб всі точки лежали в одній площині. Так само шліфують протилежні кромки каркасу. Цю ж операцію проводять з кришкою та днищем з метою отримання прямолінійних і гладеньких поверхонь.

Склеювані поверхні очищають від порошу та бруду, наносять клеєвий розчин і затискають у струбчині або ставлять під вантаж. Слід звернути увагу на те, щоб кромки кришки та днища були паралельними до відповідних боків каркасу і виступали за його межі на однакову величину. Площини кришки та днища мають бути паралельними одна до одної.

Розпилювання каркасу проводять з допомогою фугувально-пиляльного верстата ФПШ–5М. Відстань від верхньої частини скриньки до нижньої повинна дорівнювати співвідношенню $1/2$. Лінія пропилу повинна бути паралельною до площини кришки та днища.

Припасовування прилягаючих боків проводять таким же чином, як й для кришки, днища та каркасу. Якість припасовування перевіряють на просвіт між верхніми та нижніми частинами скриньки.

Після цього підбирають або виготовляють завіси. Розмітивши місце, де кріпитиметься завіса, з допомогою стамески, виконується заглибина такого розміру, щоб стулка завіси була втоплена та знаходилась в одній площині з площиною розрізу скриньки. З допомогою шурупів із потайною головкою або маленьких цвяхків кріплять завіси. Слід звернути увагу на взаємне розташування частин скриньки; вони мають з'єднуватися без перекосів і щільно прилягати одна до одної. Для цієї мети служить „замочок“, виготовлення якого полягає у тому, що посередині кромки боковин каркаса просвердлюють отвори, в один з яких вставляють на клей



циліндричний кілочок. Верхня частина кілочка, що виступає, має входити зі незначним натягом в отвір верхньої частини каркаса скриньки (рис. 2.146).

Наступний етап – підготовка скриньки-напівфабриката до декоративного оздоблення. При необхідності проводять столярну підготовку виробу. Тріщини на деталях виробу усувають, вклеюючи дерев'яні вставки, підібрані за розміром і породою. Невеликі тріщини підмазують і шпаклюють, а нерівності з поверхні скриньки знімають ручною циклею, яка має вигляд тонкої сталевий пластинки прямокутної форми та розміром $150 \times 90 \times 1,2$ мм. Циклею обробляють, переважно, заготовки з деревини твердих порід, м'які породи дерев – шліфують.

Шліфування проводять вручну або з допомогою електрошліфувальної машини. Плоскі поверхні шліфують гладенькими і рівними дерев'яними брусками, обгорнутими шліфувальною стрічкою, спочатку діагонально, у напрямі від кута до кута, а потім – вздовж волокон.

Упоперек волокон шліфувати не рекомендується, бо на поверхні утворюються глибокі подряпини, які важко зачищаються. Добре відшліфована поверхня повинна бути гладенькою, чистою та шовковистою на дотик.

Підготовка до оздоблення виробу включає тонування (при потребі) і покриття лаком. Попередньо підготовлений рисунок або орнаментальна композиція переноситься на поверхню виробу. Декорування виробу, залежно від використання певної техніки, має свої відмінності й особливості виконання, які розглядатимуться у наступному частині посібника.

5.1.2. Технологія виготовлення декоративної тарелі

Декоративна таріль належить до типологічної групи – посуд (начиння). Виготовляють її переважно на токарному верстаті, рідше вирізають вручну, прикрашаючи розписом, різьбленням, випалюванням та інкрустацією. Таріль використовують як настільну (для фруктів, печива, солодощів) або настінну для оздоблення інтер'єру приміщень. Тарелі мають круглу форму на низькому піддоні, неглибокі, з широкими горизонтальними бортами-крисами (рис. 2.147 – 2.148).

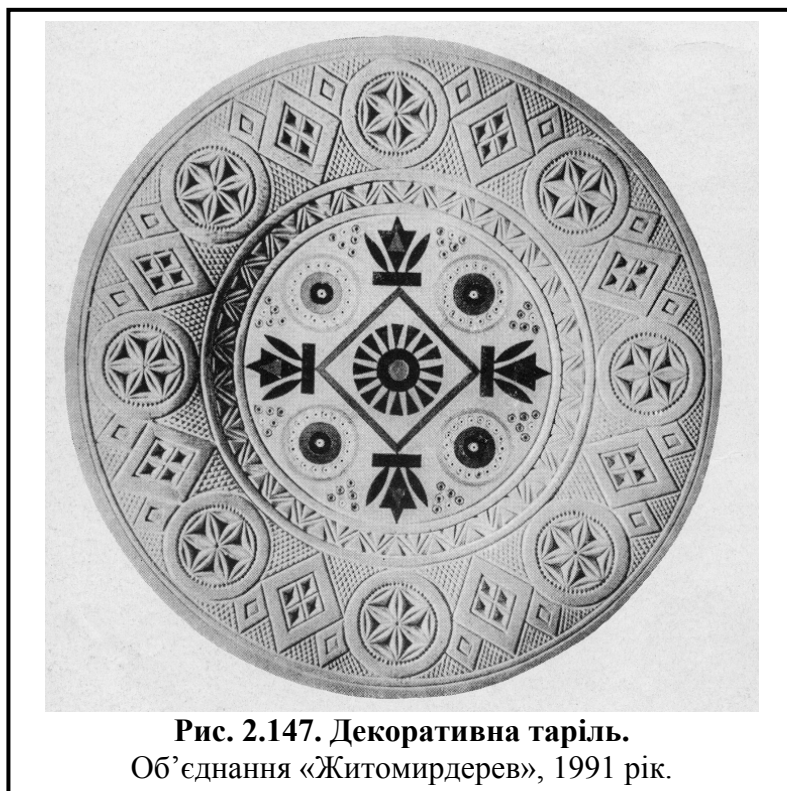


Рис. 2.147. Декоративна таріль.
Об'єднання «Житомирдерев», 1991 рік.

Виготовлення розпочинають з підбору необхідного матеріалу. Для цього використовують дошку товщиною 35 – 40 мм, вологістю до $10 \pm 2\%$ таких порід деревини, як липа, бук, груша, явір та ін. Із дощок виготовляють щит, що склеюється на гладку фугу за шириною. Однойменні заболонні площини рейок, які з'єднуються, повинні бути обернутими у протилежні боки, а однойменні кромки – одна до одної. Щит затискають у ваймах до повного тужавіння клею.



Рис. 2.148. Декоративна таріль:
точіння, різьблення; м. Житомир, ЖВК №4.

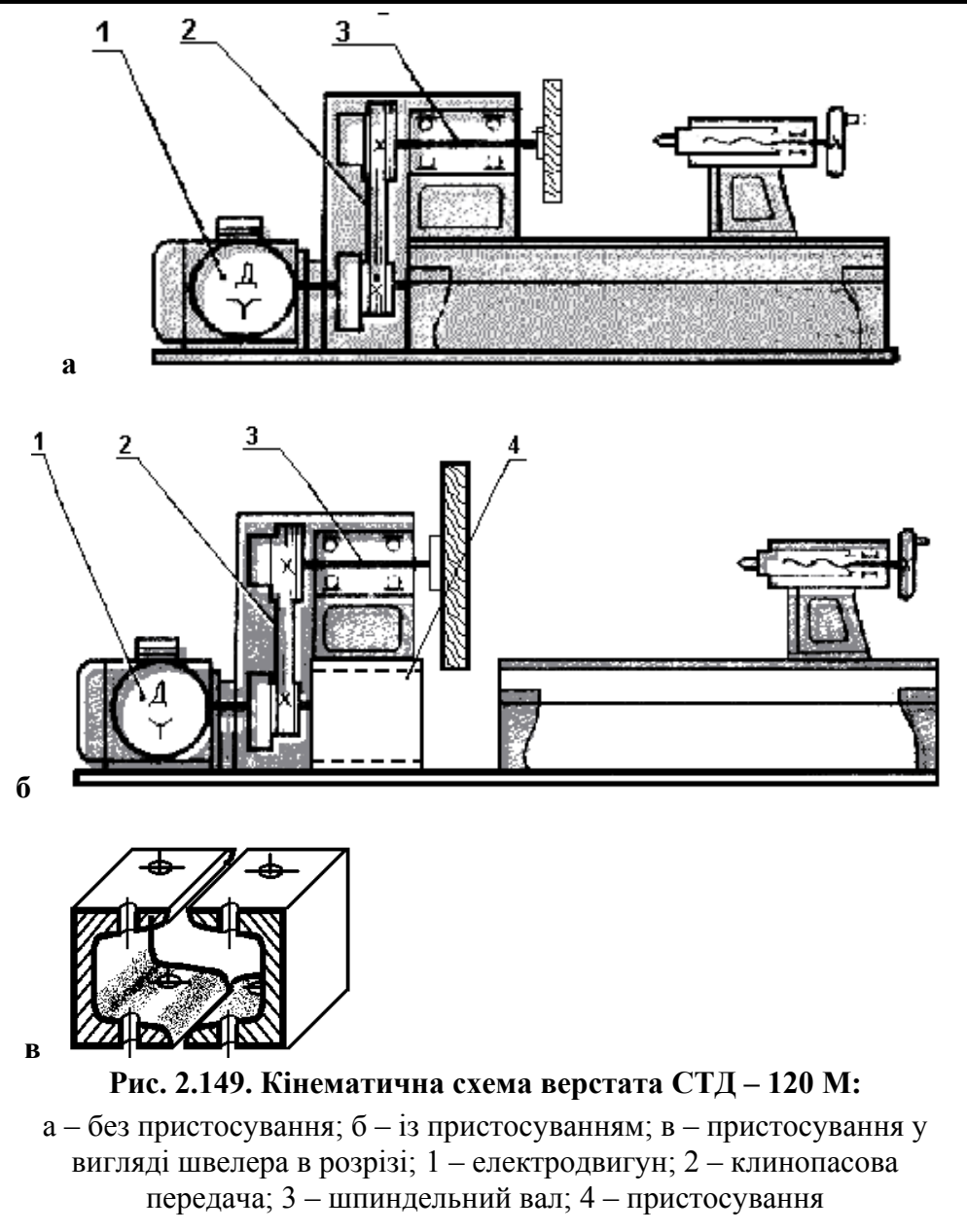


Рис. 2.149. Кінематична схема верстата СТД – 120 М:

а – без пристосування; б – із пристосуванням; в – пристосування у вигляді швелера в розрізі; 1 – електродвигун; 2 – клинопасова передача; 3 – шпиндельний вал; 4 – пристосування

Розміри щита повинні мати форму квадрата, в який вписуватиметься коло. Діаметр кола має бути більшим за діаметр тарелі на 1 – 2 мм, але не перевищувати 240 мм, якщо токарні роботи виконуються на верстаті шкільного типу СТД – 120М. Якщо потрібно виточити таріль більшого діаметру, використовується пристосування до верстата (рис. 2.149).

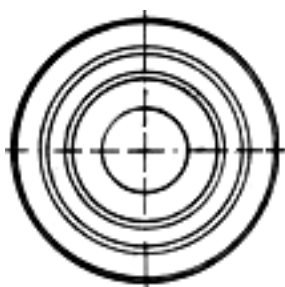
З допомогою лінійки знаходять центр щита, проводячи осьові лінії. Від точки перетину проводять коло потрібного діаметра. Викружною лучковою пилкою випилюється заготовка по контуру, яка з допомогою шурупів кріпиться до планшайби та встановлюється на шпиндель токарного верстата.

Перевіривши надійність кріплення заготовки та підручника, вмикається верстат. Першою операцією токарної обробки є торцювання заготовки, що дозволить зменшити осьове та радіальне биття. Торцювання та чорнове обточування заготовки проводять різцем для токарних робіт – рейером, який має вигляд півкруглої стамески. Торцювання полягає у знятті зайвого шару деревини переміщенням різця вздовж твірної

заготовки. При торцюванні лицьової поверхні заготовки, підручник розміщується перпендикулярно до осі обертання заготовки.

Обточування лицьової поверхні тарелі проводиться токарними різцями (рейєром, мейселем) згідно розробленого креслення. Слід бути уважним, щоб при точінні центральної частини тарелі різець не зайшов за центр обертання заготовки. У цьому випадку різець може вирватися з рук та травмувати працюючого. Обточивши лицьову поверхню, проводиться її шліфування стрічками різних номерів зернистості. Добре відшліфована поверхня має бути гладенькою, чистою, шовковистою на дотик.

Обточування тильної поверхні тарелі проводиться аналогічно, тільки розвернувши підручник відповідним чином, при цьому необхідно намагатися досягнути відповідної товщини виробу. Послідовність виготовлення тарелі представлена у вигляді технологічної карти № 2.



Технологічна карта № 2

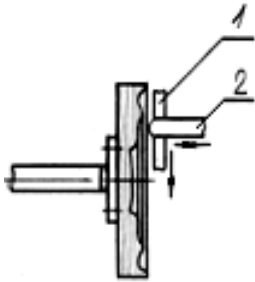
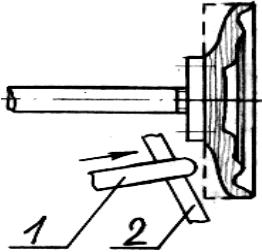
Назва виробу: декоративна таріль

Матеріал: дошка товщиною 35 – 40 мм

(груша,

липа та ін.)

№ п/п	Зміст операції	Ескіз	Обладнання та інструменти
1.	Виготовлення та склеювання заготовки		Лінійка, ФПШ–5М, фуганок, клей, струбцина
2.	Розмічання заготовки. Випилювання по контуру		Циркуль, лінійка, олівець, викружна лучкова пилка
3.	Закріплення заготовки. Торцювання й обточування лицьової поверхні		СТД – 120 М, викрутка, шурупи, набір токарних різців, штангенциркуль

4.	Обточування та шліфування лицьової поверхні		СТД – 120 М , набір токарних різців, шліфпапір, штангенциркуль
5.	Обточування та шліфування тильної поверхні. Опорядження виробу		СТД – 120 М , набір токарних різців, шліфпапір, штангенциркуль, лак (політура)

Знявши виріб з планшайби, необхідно провести стругання тієї ділянки тильної поверхні виробу, яка була під планшайбою.

При виконанні токарних робіт є можливість виконати розмітку необхідних полів для декорування виробу, способом нанесення підрізним різцем концентричних кіл.

Використовуючи певну декоративну техніку (різьблення, інкрустацію та ін.), проводиться розмічання виконання елементів оздоблення.

5.1.3. Технологія виготовлення свічника

Свічник має дуже давню історію. Конструкція свічників передбачає найрізноманітніші варіанти: вони можуть бути одинарні, подвійні, потрійні і т.д. Для церков використовували свічники-божники, в які можна вставляти велику кількість свічок.

Розглянемо процес виготовлення потрійного свічника з деревини (технологічна карта № 3). Для цього пропонується підібрати заготовку у вигляді бруска розміром 50 × 50 мм і дошку товщиною 50 мм таких порід, як липа, груша, бук, явір, горіх та ін. Ці породи дерев мають гарну текстуру і колір, є достатньо щільними, добре обробляються точінням.



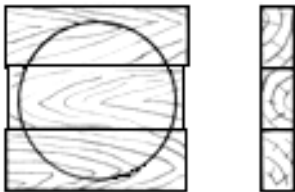
Рис. 2.150. Свічник:
точіння, столярство, різьблення,
м. Житомир, Виправна колонія №8.

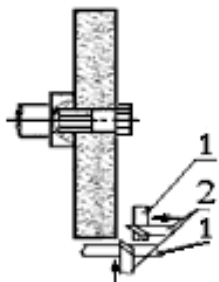
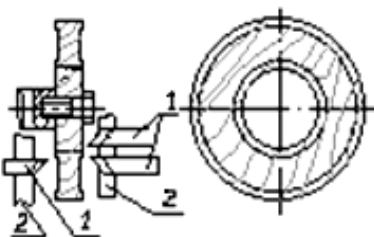
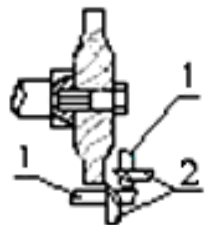
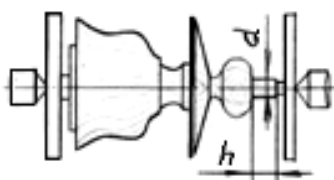
Технологічна карта № 3

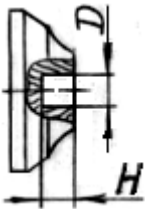
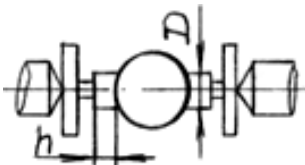
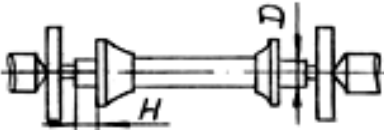
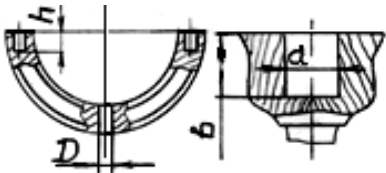


Назва виробу: декоративний свічник (потрійний)

Матеріал: брусок 50 × 50 мм,
дошка товщиною 50 мм (груша, липа та ін.)

№ п/п	Зміст операції	Ескіз	Обладнання та інструменти	Примітка
1.	Виготовлення та склеювання заготовки. Розмічання і випилювання по контуру		Лінійка, клей, струбцина, циркуль, викружна лучкова	

			пилка, рейсмус, фуганок, ФПШ – 5М	
2.	Закріплення та торцювання заготовки		СТД – 120 М, набір токарних різців, штангенцир куль	1 – підручник, 2 – різець
3.	Обточування та шліфування кільця. Відрізання		СТД – 120 М, набір токарних різців, шліфстрічка , штангенцир куль	1-різець, 2- підручник
4.	Обточування та шліфування стояка стакана		СТД – 120 М, набір токарних різців, шліфстрічка , штангенцир куль	Заготовка – внутрішній залишок кільця
5.	Обточування та шліфування стакана		СТД – 120 М, набір токарних різців, шліфстрічка , штангенцир куль	

6.	Точіння основи. Свердління отвору в основі		СТД-120М, набір токарних різців, свердло, шліфстрічка , штангенцир куль	
7.	Точіння підставки стояка стакану		СТД – 120 М, набір токарних різців, шліфстрічка , штангенцир куль	
8.	Точіння стояка		СТД – 120 М, набір токарних різців, шліфстрічка , штангенцир куль	
9.	Розрізання кільця на сегменти		Олівець, лінійка, ножівка	
10.	Свердління отворів у сегменті та стакану		Свердла	

11.	Складання деталей у виріб. Опорядження		Клей, струбцина шліфстрічка , барвник, лак (політура)	
-----	---	---	--	--

Приступаючи до виготовлення свічника, необхідно продумати його майбутню конструкцію, обрати техніку оздоблення та скомпонувати

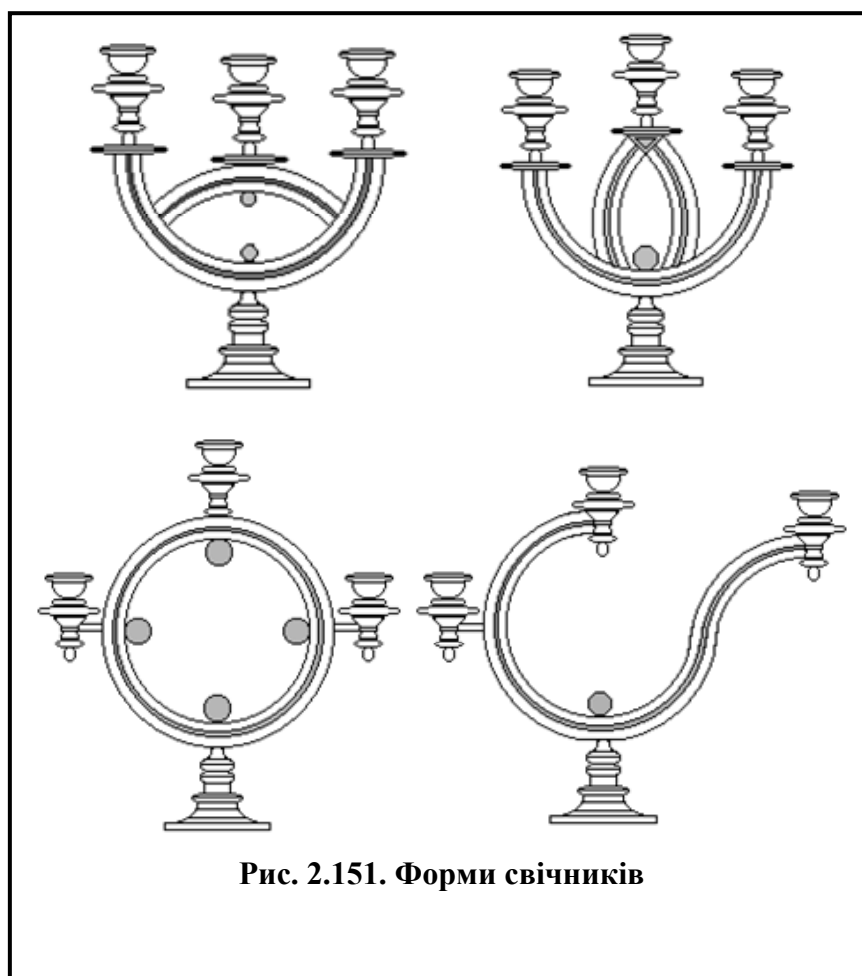


Рис. 2.151. Форми свічників

орнамент. На рис. 2.151 представлено різні форми потрібних свічників.

Після підбору відповідного матеріалу (деревини без сучків і тріщин), проводиться склеювання на гладку фугу квадратного щита для виготовлення з нього кільця та стояка стакану. Щит розмічається за осьовими лініями, а циркулем проводиться коло діаметром, який дорівнює діаметру сегмента свічника. З допомогою викружної лучкової пилки випилюється заготовка по контуру.

Наступним етапом є кріплення заготовки до шпинделя верстата з допомогою центрального болта. Переконавшись у надійності і міцності

кріплення заготовки, проводиться торцювання заготовки. У технологічній карті вказано рух різців при виконанні цієї операції.

Згідно розробленого проекту, проводиться обточування та шліфування кільця. За необхідності вістря мейселя виконується розмітка полів для майбутнього орнаменту. Кільце з допомогою токарних різців обточується з двох боків, надаючи йому однакових форм. Мейселем або спеціальним вузьким різцем кільце відрізається від заготовки. Якщо є необхідність, то виточують оправку для усунення нерівностей, які допущені при відрізанні. Із залишка заготовки під кільце (центральної частини) виточується стояк стакана та проводиться шліфування. Для того, щоб закрити отвір від установочного болта, для стояка стакана, виточується декоративна заглушка – „гудзик“.

Наступною операцією є обточування та шліфування стакана. Брусок із квадратним перерізом з допомогою патрона-тризубця кріпиться у центрах токарного верстата. Для цього на торцях заготовки розмічають центри. На торці заготовки, що закріплюється у тризубці, виконується пропи́л на глибину 6–8 мм (для запобігання розколювання під час встановлення). Протилежний торець, у місці перетину ліній розмітки, накернюють. Заготовці рубанком надають форми восьмигранної призми. Безпосередньо перед точінням, необхідно увімкнути верстат. Протягом 30 секунд, підтиснута заднім центром, заготовка обертається, внаслідок чого утворюється виїмка, яку для зменшення тертя змащують солідолом, літолом або технічним вазеліном.

Переміщаючи рейер уздовж опорної лінії підручника, знімається перша стружка товщиною 1–2 мм. Збільшувати глибину різання не рекомендується, бо рейер вібруватиме, а заготовка може зірватися з кріплення. Після цього знімається друга, третя і наступні стружки, доки заготовка не набуде циліндричної форми. Після чорнової обробки поверхні мають бути рівними, без глибоких виїмок і виривів деревини.

Далі – виточується стакан відповідної форми з допомогою мейселя. Шліфуванням досягається необхідна чистота поверхні. Для приєднання стакана до стояка утворюють невеличкий виступ. Наступна деталь – основа свічника, яка має форму ступінчатого зрізаного конуса, кріпиться на планшайбі й проводиться обточування та шліфування. Виготовивши основу, просвердливши і розточивши отвір для стояка, виточується підставка стояка стакана кулеподібної форми, яка виконує роль з'єднувальної ланки між сегментом і стояком. Стояк виточують аналогічно стаканові, утворюючи у торцях виступи, які повинні входити в отвори

суміжних ланок (сегмента й основи).

Кільце свічника розпилюється на два сегменти з допомогою ножівки. В одному із сегментів просвердлюють отвори діаметром дещо меншим ніж діаметри виступів стояка та підставки стояка стакану. У стакані також просвердлюють отвір, у який вставлятиметься свічка. Аналогічно висвердлюється отвір для виступів стояка. Виступи всіх елементів свічника повинні входити у відповідні отвори з невеликим натягом.

Виготовивши окремі частини свічника, виконується операція складання деталей у виріб. З'єднання всіх деталей свічника здійснюється з використанням клею. Його конструкція повинна бути довершеною, а всі елементи гармонійно поєднуватися з виробом у цілому. При необхідності проводиться декорування окремих деталей свічника.

5.1.4. Технологія виготовлення рахви

Рахва – циліндричний дерев'яний виріб з кришкою, що був поширений здебільшого в Карпатах, та який використовували для зберігання масла або сиру. Особливістю форми рахви є те, що її висота вдвічі менша ніж радіус основи (рис. 2.152 – 2.154). Виходячи з ужиткового призначення рахви, необхідно підібрати відповідний матеріал для її виготовлення. Рекомендується використати такий матеріал, як липа, груша, явір та ін., які добре обробляються токарним способом та мають гарну текстуру.



Рис. 2.152. Рахва,-
точіння, різьблення, інкрустація.
Об'єднання «Житомирдерев», 1994 р.



Рис. 2.153. Рахва.

Точіння, різблення, інкрустація.
Об'єднання «Житомирдерев», 1989 р.

Заготовка повинна мати діаметр 120 – 200 мм (залежить від розміру майбутнього виробу), а вологість не перевищувати 12 – 15%. Виходячи з правил дотримання безпеки праці та якості результатів роботи, заготовка не повинна містити тріщин, гнилизни, червоточин, сучків та інших вад. Заготовку можна також виготовити з дерев'яних брусків, склеєних на гладку фугу. Тоді кришку рахви виточують з одного такого щита, а основу – з іншого. Товщину цих щитів вибирають згідно запроектованих розмірів. Порядок токарних робіт при цьому не змінюється. Заготовкам, з яких будуть виготовлятися деталі рахви, надають форму тіла обертання, щоб було легше проводити чорнову обробку – торцювання.



Рис. 2.154. Рахва:

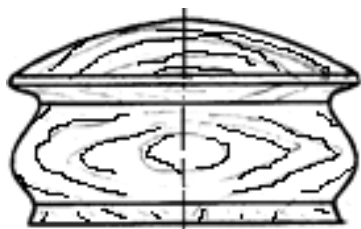
точіння, різблення, інкрустація.
Об'єднання «Житомирдерев», 1992 р.

Вибравши і підготувавши відповідним чином заготовку, слід закріпити її з допомогою шурупів на планшайбі. Кріплення починають із знаходження центра заготовки. Потім, приклавши планшайбу до заготовки, з допомогою олівця розмічаються місця під шурупи. Свердлом, діаметр якого менший ніж діаметр підібраних шурупів, висвердлюють отвори глибиною 8 – 10 мм, через які заготовка кріпиться до планшайби, що встановлюється на шпинделі токарного верстата СТД – 120М (технологічна карта № 4).

Точіння розпочинають різцем для чорнової обробки – рейєром, з допомогою якого проводиться торцювання заготовки, тобто усувається „биття” заготовки відносно осі обертання.

Виточування виробу розпочинається з кришки. Розмітивши висоту кришки згідно креслення, рейєром проводиться чорнове точіння внутрішньої і бокової поверхонь кришки, з наданням їй форми, наближеної до готової поверхні. Треба зазначити, що при обробці зовнішньої поверхні не слід обточувати її начисто і шліфувати, бо у подальшій роботі вона буде ще оброблятися. Обточувати внутрішню поверхню необхідно начисто, а після цього – шліфувати. Форму внутрішньої поверхні кришки роблять такою, щоб стінка після чистового точіння зовнішнього контура не була надто товстою чи тонкою. Товщину стінок вимірюють з допомогою кронциркуля. Після цього кришку відрізають ножівкою від основної заготовки.

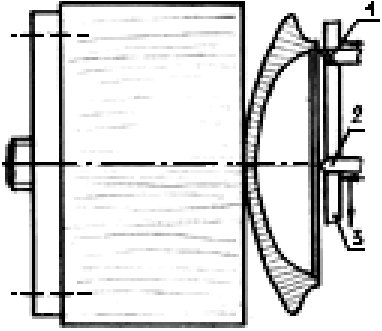
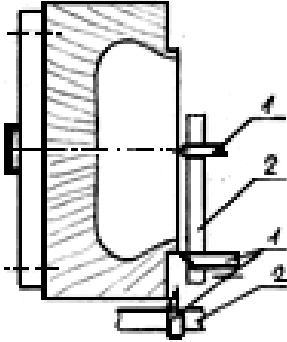
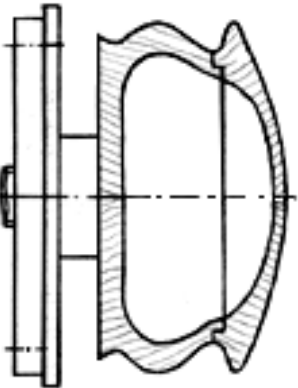
Технологічна карта № 4



Назва виробу: рахва

Матеріал: брус діаметром 120 – 200 мм
(груша, черешня та ін.)

№ п/п	Зміст операції	Ескіз	Обладнання та інструменти
1.	Підготовка та кріплення заготовки Чорнове обточування		Лінійка, набір токарних різців, штангенциркуль, токарний верстат СТД – 120 М, планшайба, викрутка, шурупи

2.	Розточування та шліфування внутрішньої поверхні кришки. Відрізання кришки		Штангенциркуль, СТД – 120 М, набір токарних різців, шліфстрічка
3.	Розточування та шліфування внутрішньої поверхні основи		СТД – 120 М , набір токарних різців, штангенциркуль, шліфстрічка
4.	Припасування кришки до основи. Обточування та шліфування зовнішньої поверхні виробу. Відрізання. Опорядження		СТД – 120 М , набір токарних різців, штангенциркуль, шліфстрічка, лак (політура), ножівка

Наступний крок – припасовування кришки рахви до основи. Мейселем утворюється відповідний для кришки уступ, на який вона насаджуватиметься з незначним натягом. Якщо кришка вільно тримається основи, то уступ зволожують, деревина при цьому набухає і натяг з'єднання збільшується.

Припасувавши кришку до основи, проводиться обточування зовнішньої поверхні рахви разом із кришкою, моделюючи її форму згідно креслення. Після цього виконується шліфування та підготовка поверхні виробу до опорядження.

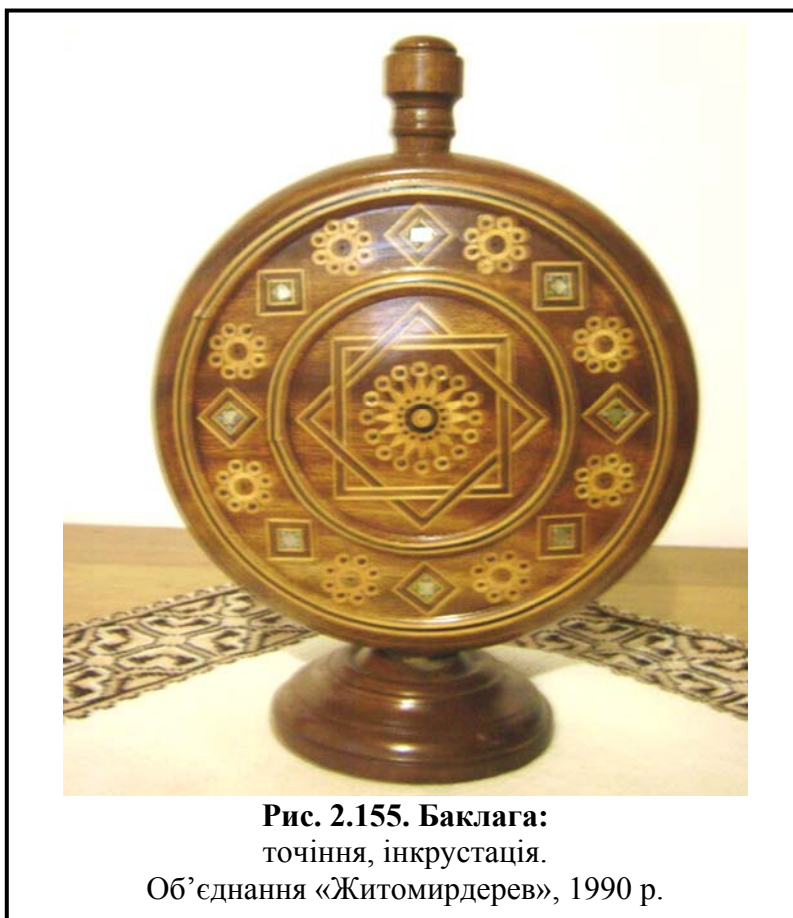
Заготовка на верстаті відрізається ножівкою так, щоб не пошкодити виріб. Для цього необхідно зняти кришку, завдяки чому зменшиться інертність руху рахви. Відрізання також можна проводити, знявши виріб з планшайби та затиснувши його відповідним чином у лещатах столярного верстака. При точінні зовнішньої поверхні виробу підручник ставиться

паралельно осі обертання, при точінні внутрішньої поверхні – перпендикулярно, чим значно полегшується процес обробки.

Шліфування проводиться на верстаті тоді, коли виробу надана остаточна форма. Перед тим необхідно зняти підручник, щоб запобігти травмування працюючого. Форма і розміри рахви залежать від задуму, який попередньо зафіксований у вигляді креслення, а також виходячи з розмірів орнаментальної композиції, якою декоруватиметься виріб.

5.1.5. Технологія виготовлення баклаги

Баклага – це циліндричний виріб з дерева, який використовується як ємність для зберігання рідини (рис. 2.155).



Вона, переважно, виготовляється токарним способом, тому нами пропонується виготовлення баклаги з деревини на токарному верстаті. Як й у попередніх випадках, виготовленню передуює підбір та підготовка відповідного матеріалу. Для виготовлення баклаги необхідна дошка товщиною 35 – 40 мм таких порід, як явір, груша, липа тощо. Сухі дошки (вологість 10 – 12 %) склеюють у щит, як й для тарілки, дотримуючись аналогічної технології. Для виготовлення баклаги необхідно заготовити щити квадратної форми.

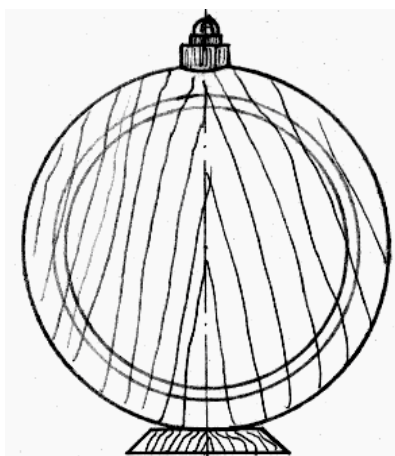
З допомогою лінійки й олівця виконується розмітка осьових ліній, з

місця перетину яких циркулем проводиться коло, діаметр якого є дещо більшим ніж розмір проектного виробу. Викружною лучковою пилкою випилюється заготовка по контуру розмітки.

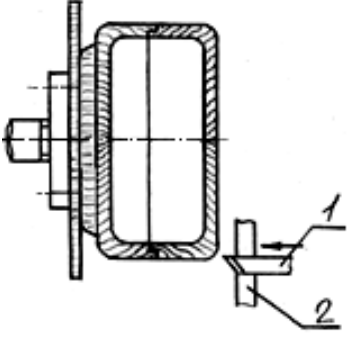
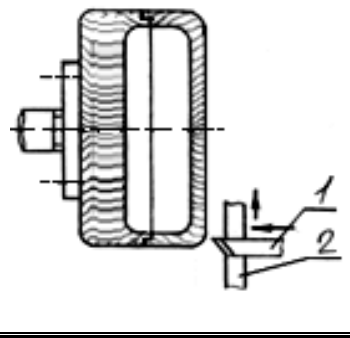
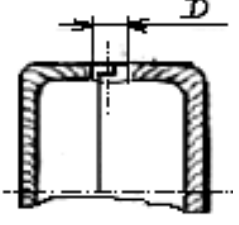
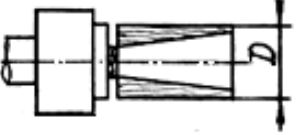
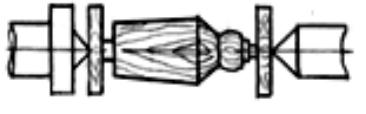
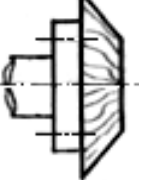
Технологічна карта № 5

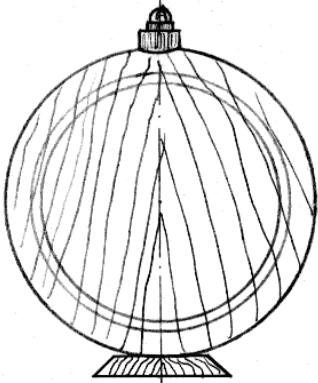
Назва виробу: баклага

Матеріал: дошка товщиною 35 – 40 мм
(груша, черешня та ін.)



№ п/п	Зміст операції	Ескіз	Обладнання та інструменти
1.	Виготовленн, склеювання і вирізання заготовки по контуру		Лінійка, клей, струбцина, кутник, циркуль, викружна лучкова пилка, ФПШ – 5 М
2.	Чорнове та чистове обточування внутрішньої поверхні І-ї половини баклаг		СТД –120 М, набір токарних різців, викрутка, шурупи, штангенциркуль, шліфстрічка
3.	Чорнове та чистове обточування внутрішньої поверхні ІІ-ї половини баклаг		СТД –120 М, набір токарних різців, викрутка, шурупи, штангенциркуль, шліфстрічка

4.	Припасовування двох половинок. Обточування зовнішньої поверхні баклаги. Відрізання		СТД –120 М, набір токарних різців, викрутка, шурупи, штангенциркуль, шліфстрічка, ножівка
5.	Виготовлення оправки. Обточування зовнішньої поверхні II-ї половини баклаги		СТД –120 М, набір токарних різців, викрутка, шурупи, штангенциркуль, шліфстрічка , ножівка
6.	Свердління отвору під горловину		Свердло
7.	Виготовлення горловини		СТД – 120 М, набір токарних різців, свердло, шліфстрічка, штангенциркуль
8.	Виготовлення пробки		СТД –120 М, набір токарних різців, штангенциркуль, шліфстрічка
9.	Виготовлення підставки		СТД –120 М, набір токарних різців, штангенциркуль, шліфстрічка

10.	Збирання деталей у виріб. Опорядження		Клей, струбцина, .шліфстрічка, барвник, лак (політура)
-----	---	---	---

Підготовка до токарних робіт передбачає кріплення заготовки на планшайбі, підбір необхідних токарних різців, а також налагодження верстата на відповідну швидкість обертання шпинделя.

З допомогою рейєра проводиться торцювання заготовки, операції необхідної для зменшення її „биття“ відносно осі обертання. Тим же різцем, згідно розробленого креслення, проводиться чорнове та чистове обточування внутрішньої поверхні першої половини баклаги. Мейселем виконується відповідна проточка для збільшення площі прилягання та щільності з'єднання двох половинок баклаги.

Знявши першу половину баклаги з планшайби, проводиться кріплення другої заготовки і наступне торцювання. Згідно креслення виконується точіння та шліфування внутрішньої поверхні другої половини баклаги. З допомогою мейселя робиться уступ, який відповідає розмірам проточки першої половини баклаги. Після цього проводиться з'єднання двох половинок баклаги з натягом.

Наступна операція – обточування зовнішньої поверхні баклаги, з наданням їй відповідної форми. Зрозуміло, зовнішню поверхню, яка розташована під планшайбою, обточити звичним способом неможливо. Для цього виріб необхідно зняти з планшайби, а на неї закріпити дерев'яну заготовку, такого ж розміру, як й для виготовлення половинок баклаги. На цій заготовці виточується уступ, що за розмірами відповідає уступу тієї половинки баклаги, зовнішня поверхня якої ще не оброблена. Заготовка з уступом називається оправкою. Зовнішню поверхню другої половини обточують, встановивши її з натягом на оправку, з наступним шліфуванням та розмічанням. Оправку можна використати для виготовлення однієї з половинок наступної баклаги.

З'єднавши дві обточені половинки баклаги, необхідно розмітити центр для отвору під горловину. На верстаті висвердлюється отвір відповідного діаметра, в який вставлятиметься горловина. Горловину виточують таким чином, щоб зовнішній діаметр дозволив вставити її з

натягом в отвір баклаги. Внутрішній отвір горловини має бути конічним. Пробка виточується у центрах токарного верстата так, щоб її конусність відповідала отвору горловини. Верх пробки профілюється, з наданням їй декоративної довершеності.

Баклага – це настільний виріб, тому наступним етапом є виготовлення підставки. Вона має бути такою, щоб баклага не втрачала стійкості. Форми підставок можуть бути різними: у вигляді чотирьох ніжок, профільованих брусків, зрізаного конуса тощо. Останній можна виточити на токарному верстаті СТД – 120 М, закріпивши заготовку на планшайбі. Різцями підставці надається відповідна форма. Знявши готову підставку з планшайби, необхідно припасувати і закріпити її з допомогою клею та круглого шипа (нагеля).

Готовий виріб лакується, на ньому розмічається орнамент та виконується різьблення, інкрустація, розпис, аплікація тощо.

Оскільки баклага призначена для зберігання рідин, вона контактує з вологим середовищем і при висиханні може розтріскуватися. Щоб цього уникнути, у процесі виготовлення внутрішні поверхні половинок баклаги бажано обробити бджолиним воском.

5.1.6. Технологія виготовлення куманця

Куманець, як і баклага, служить для зберігання води, вина та ін.



Рис. 2.156. Куманець, розніс, горнята:

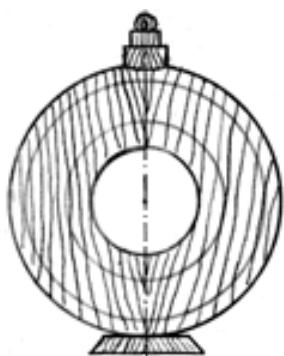
точіння, різьблення, інкрустація,

Житомирська виправна колонія №8, 1987 р.

напоїв. Відмінність від баклаги полягає у тому, що куманець має вигляд пустотілого кільця. Процес виготовлення куманця дещо подібний до виготовлення баклаги (технологічна карта № 6).

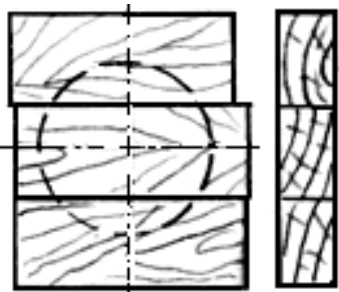
Підібравши відповідним чином заготовку, а це дошка товщиною 35 – 40 мм (груша, липа, явір тощо), виготовляють два щити, склеюючи їх на гладку фугу. Розмітивши, по контуру вирізають дві заготовки, дотримуючись тих же умов, що й при виготовленні баклаги. Кріплення на шпинделі верстата здійснюють через отвір у заготовці з допомогою болта. Використовуючи рейер, проводиться торцювання і чорнове обточування внутрішньої поверхні першої половини куманця. Мейселем виконується проточка для щільного прилягання до неї другої половини баклаги. Одночасно проточується канавка навколо головки болта, що дає змогу легше вирізати внутрішній отвір кільця куманця при наступних операціях. Далі – проводиться шліфування внутрішньої поверхні заготовки.

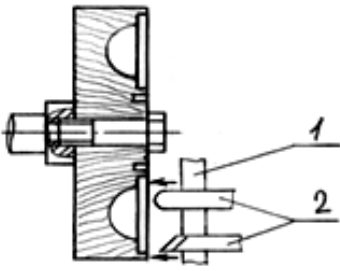
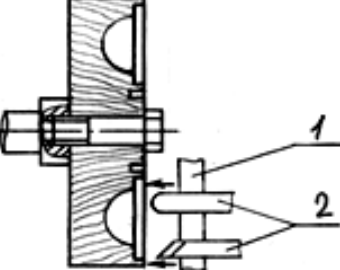
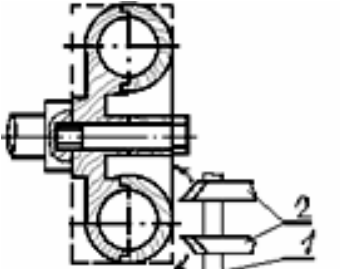
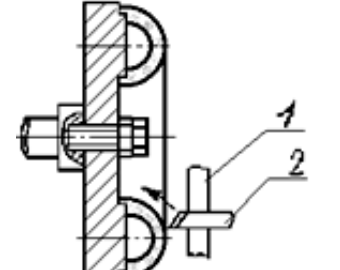
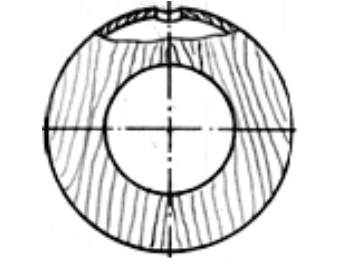
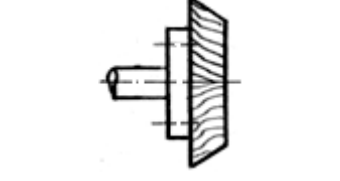
Технологічна карта № 6

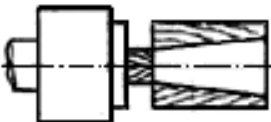
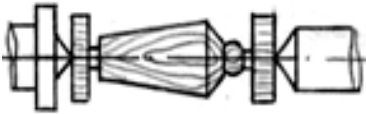
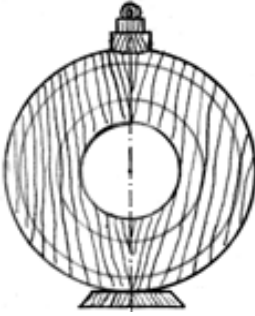


Назва виробу: куманець

Матеріал: дошка товщиною 35 – 40 мм
(груша, липа та ін.)

№ п/п	Зміст операції	Ескіз	Обладнання та інструменти
1.	Виготовлення та склеювання заготовки. Розмічання. Випилювання по контуру		Лінійка, клей, струбцина, фуганок, циркуль, викружна лучкова пилка, ФПШ – 5 М

2.	Кріплення заготовки. Торцювання, обточування та шліфування внутрішньої поверхні першої половини		СТД – 120 М, набір токарних різців, штангенциркуль, шліфстрічка
3.	Закріплення заготовки. Торцювання обточування та шліфування внутрішньої поверхні другої половини		СТД – 120 М, набір токарних різців, штангенциркуль, шліфстрічка
4.	Припасовування двох половинок куманця. Обточування та шліфування зовнішньої поверхні першої половини		СТД – 120 М, набір токарних різців, шліфстрічка, струбцина, штангенциркуль
5.	Виготовлення оправки. Обточування та шліфування зовнішньої поверхні II-ї половини куманця на оправці		СТД – 120 М, набір токарних різців, штангенциркуль, шліфстрічка
6.	Свердління отвору під горловину		Свердло
7.	Виготовлення підставки		СТД – 120 М, набір токарних різців, штангенциркуль, шліфстрічка

8.	Виготовлення горловини		СТД – 120 М, набір токарних різців, штангенциркуль, шліфстрічка
9.	Виготовлення пробки		СТД–120М, набір токарних різців, штангенциркуль, шліфпапір
10.	Складання деталей у виріб		Клей, струбцина, шліфпапір, барвник, лак (політура)

На шпindelь верстата кріпиться друга заготовка, проводиться торцювання, чорнове обточування та шліфування її внутрішньої поверхні. Мейселем виконується уступ і припасовується друга половинка заготовки до першої, після чого дві половинки між собою з'єднуються з натягом. З'єднана таким чином заготовка кріпиться на шпинделі, обточується зовнішня поверхня першої половини та проточується внутрішній отвір кільця куманця, проводиться остаточна обробка: чистове точіння, шліфування, намічання полів під декор тощо.

Знявши заготовку з верстата, виготовляється оправка, на яку насаджують необроблену з зовнішнього боку половинку куманця. З'єднавши їх з натягом, проводиться обточування зовнішньої поверхні другої половини куманця. Оправку, як і при виготовленні баклаги, можна у подальшому використати для виготовлення наступного куманця. Горловина та підставка під куманець виготовляються, як й для баклаги.

Наступними операціями є складання виробу, лакування та розмічання елементів декору. Для оздоблення куманця використовуються різні декоративні техніки – різьблення, інкрустацію, випалювання, аплікацію, розпис та ін.

5.1.7. Технологія виготовлення декоративної вази

Перед виготовленням вази необхідно детально продумати її форму, врахувавши поверхні для майбутнього декорування (рис. 2.157). Деревину

для точіння ваз важливо добре висушити до вологості 8 – 10 %; вона має бути без сучків, тріщин, гнилизни та інших вад. Для виготовлення виробу, що передбачає прозоре покриття, треба підібрати породи, деревина яких має гарні кольори та текстуру (горіх, груша, клен, ясен, липа, бук тощо).

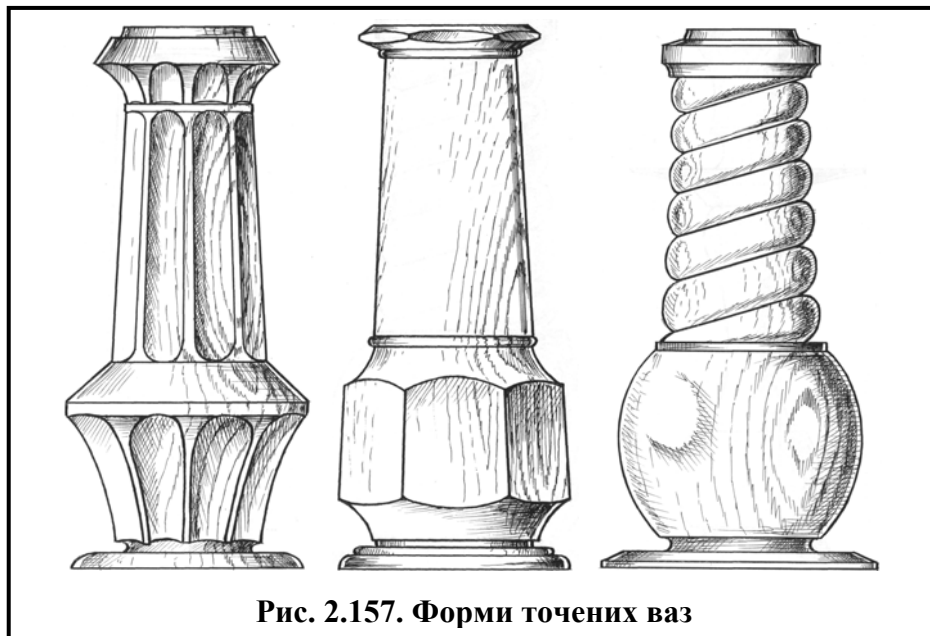


Рис. 2.157. Форми точених ваз

Заготовку бажано підібрати у вигляді бруса діаметром 120 – 200 мм, з урахуванням вищезгаданих вимог. Вона також може бути у вигляді чверті (якщо дозволяє діаметр стовбура дерева). Заготовку обробляють рубанком і надають форму багатогранної призми. Кріплення можна провести двома способами: з допомогою конусного або цангового патрона.

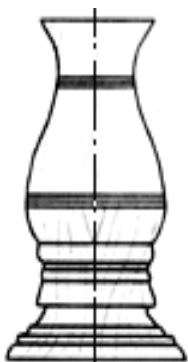
Для кріплення у патроні спочатку один кінець заготовки застругують на конус, а потім вгвинчують у патрон. У бокових стінках патрона є отвори, через які у заготовку закручують шурупи.

Керуючись розробленим проектом виробу, проводиться чорнове обточування поверхні заготовки (технологічна карта № 7). Розмітивши розміри, формується зовнішня поверхня, яка наближена до форми готового виробу. Цю операцію проводять півкруглою стамескою – рейєром.

Для розточування внутрішньої поверхні, у вільному кінці заготовки висвердлюється отвір, діаметр якого дозволяє різцю вільно виконувати точіння. Інструментом для розточувальних робіт є спеціальні стамески – гачки. Полотно цих інструментів закінчується загостреною випуклою стороною. При проведенні розточування, підручник ставлять перпендикулярно до осі обертання. Розточування виконують рухом різця зі середини отвору до виходу, що дозволяє одразу ж видаляти з порожнини стружку. При цьому важливо намагатися досягти відповідної чистоти

внутрішньої поверхні. Товщина стінок час від часу перевіряється кронциркулем, щоб вона в різних місцях була приблизно однаковою.

Технологічна карта № 7



Назва виробу: декоративна ваза

Матеріал: брус діаметром 120 – 200 мм
(груша, черешня тощо)

№ п/п	Зміст операції	Ескіз	Обладнання та інструменти
1.	Підготовка та кріплення заготовки		Лінійка, викрутка, шурупи, патрон-стакан, СТД – 120 М
2.	Чорнове обточування поверхні заготовки		СТД – 120 М, набір токарних різців, штангенциркуль
3.	Розточування та шліфування внутрішньої поверхні заготовки		СТД – 120 М, набір токарних різців, штангенциркуль, свердло, шліфстрічка
4.	Чистове точіння та шліфування зовнішньої поверхні виробу. Опорядження		СТД – 120 М, набір токарних різців, штангенциркуль, лак (політура)

Виточування внутрішніх порожнин – робота складна і вимагає особливої ретельності й обережності. Якщо у будь-якому місці стінка буде переточена, вона може легко тріснути. Після формування внутрішньої поверхні проводиться операція шліфування.

Наступним етапом роботи над виробом є чистове обточування та шліфування зовнішньої поверхні виробу. Тут одразу ж можна провести розмітку полів для нанесення орнаменту на виріб або навіть розпочати

оздоблення вази нанесенням концентричних кіл. Це надасть виробу оригінальності та полегшить процес розмічання композиції орнаменту.

Далі – виточена ваза виймається з патрона й обрізується вручну або на ФПШ – 5 М. Керуючись обраною технікою оздоблення, відповідно готується поверхня виробу, тобто проводиться прозоре опорядження, розмічання та виконання елементів декору.

5.1.8. Технологія виготовлення бондарних виробів

Традиційна українська культура характеризується широким використанням деревини різних порід, що стимулювало до розвитку у багатьох селах та містечках деревообробних ремесел і промислів. Нагадаємо, що ремесло – це виготовлення різноманітних виробів на замовлення споживача, яке у селах співіснувало зі сільським господарством. Натомість, народні промисли, виникнувши на основі домашніх ремесел, були пов'язані з ринком, тобто займалися виготовленням виробів на продаж.

Основними деревообробними ремеслами та промислами, крім теслярства та столярства, було бондарство, яке набуло широкого поширення у ХІХ ст. Нині важко навіть приблизно уявити, де, коли і як з'явився бондарний посуд. Однак, незаперечним є факт, що його попередником був видовбаний із суцільного стовбура посуд. Не викликає сумнівів й те, що спочатку людина використовувала для виготовлення дерев'яного посуду дуплисті стовбури – зроблені самою природою порожнисті ємності. Можливо, це сталося завдяки спостереженню за життям тварин і птахів, які споконвіку використовували дупла дерев як надійне й затишне житло.

Над створенням порожнистих циліндрів природа зазвичай „трудиться” протягом багатьох десятиліть: у дерев, уражених грибковою цвіллю, руйнується передовсім серцевина та розташовані навколо неї старі річні шари. Більш молода деревина, яка прилягає до кори, продовжує розвиватись, щорічно збільшуючись на один річний шар. Поступово трухлявина перегниває, осідає донизу, а стінки дупла стають сухими і гладкими. Такі порожнисті циліндри з липи у давнину використовувались для вуликів, а також для зберігання меду, зерна, масла, борошна та інших продуктів.

Пізніше пасічники стали власноруч виготовляти вулики, видовбуючи в колоді отвір та вставляючи днище. Однак, з часом на стінках вуликів і посуду з'являлися глибокі наскрізні тріщини. Тоді мабуть й був зроблений

перший крок до виготовлення бондарного посуду – винайдені дерев'яні, а пізніше і металеві **обручі**. Набиваючи обручі на довбаний посуд чи вулики, майстри звернули увагу на таку особливість: колода з одного краю була трохи товстішою, ніж з протилежного. Саме це давало можливість, при переміщенні обруча з вузької частини до широкої, стиснути деревину, усунувши тріщини. Щоб посилити цей ефект, ледь помітну конусність почали збільшувати. Саме використання конусності посуду для міцного стягування її обручами стало наступним кроком в еволюції форми бондарного посуду.

Важко стверджувати, як був зроблений вирішальний крок, що призвів до появи **клепок**. Можливо, розглядаючи дощечки, на які врешті-решт розпадався видовбаний посуд, майстри зауважили, що кожна з них має жолобчасту форму, а бокові кромки скошені під певним кутом. Саме з ідеї спеціально виготовляти дощечки-клепки, збирати їх у вигляді ємності та стягувати обручами розпочався бондарний промисел.

Мистецтвознавці стверджують, що виготовленням бондарного посуду (бочок, діжок, барил, цеберок, коновок, скіпців, масничок та ін.) майстри займалися ще за часів Київської Русі. Деревину заготовляли здебільшого взимку, вибираючи рівні без сучків поліна, яким давали добре просохнути протягом 6 – 12 місяців. З сухих полін сокирою кололи клепки („доги”), які обстругували ножем й просушували в тіні, щоб уникнути появи тріщин. Для складання клепок використовували широкий обруч („складач”), в який вкладали першу клепку, підтримуючи її спеціальним пристроєм („тримачем”). Цей пристрій складався з двох паралельних дощечок („вилцят”), які залежно від довжини клепок можна було зсувати або розсувати з допомогою „засува”. Поступово вкладалась решта клепок, які скріплювалися круглими обручами зі смереки або ліщини. Заготовку для обруча гнули на колоді потрібного діаметра, зв'язували кінці та висувували. Пізніше вирізали на обох кінцях „замки”, накладали на зібрані клепки, а кінці – обрізали. Після цього виготовляли та встановлювали днище: по середньому нижньому діаметру виробу на відстані 15 – 20 мм від краю в клепках робили рівчак („забір”), дерев'яним циркулем вимірювали його діаметр і відкладали на дощечках, з яких виготовляли дно. Для вкладання днища підбивали нижній обруч вгору і, встановивши дно, зсували обруч на попереднє місце. Готовий виріб зверху обстругували ножем („шкріблею”). Для бербениць, барилиць виготовляли вигнуті („калюхаті”) клепки, а днище робили з двох боків. Отвори для наливання і виливання рідин робили у днищі або збоку.

Отже, **бондарство** – це окремий вид деревообробного промислу з виготовлення місткого посуду з використанням тесаних клепок і гнутих обручів.

Особливий стиль бондарних виробів притаманний наймальовничішому куточку України – Карпатам, де здавна в містечках і селах функціонували численні деревообробні промисли. Ці промисли карпатських українців хоча й мають загальноукраїнський ґрунт, однак відзначаються специфічними рисами: побутуванням особливих видів і назв, своєрідністю форм й оздоблення тощо.

Найпоширенішим видом бондарських виробів були діжки, що мали різні назви: станва, бодня, кадовб, гордів, поли бичок та ін. На Гуцульщині та закарпатській частині Бойківщини вони виготовлялися у формі зрізаного конуса (ширші внизу, вужчі вгорі), або з поширенням у середній частині (тобто зі спеціальних вигнутих („калюхатих”) клепок. Форма бочок, діжок в карпатських селах подібною, як і в інших регіонах України – Центральному Подніпров’ї, Поділлі, Поліссі.

Тісто для хліба розчиняли у бондарному посуді, який мав загальнослов’янський термін – діжа або діжка, а на Лемківщині – фаска. Хлібна діжа мала форму зрізаного конуса, клепки якого скріплювали два обручі. Накривали діжу кришкою. З хлібною діжею було пов’язано багато повір’їв та обрядів: вона була уособленням добробуту сім’ї, тому її рідко позичали, вважаючи, що достаток покине з діжею домівку.

Чимало видів бондарного посуду використовувалося для зберігання молока та молочних продуктів. Для доїння корів й овець у карпатських селах виготовляли дерев’яні дійниці – скіпці, зроблені зі смерекових чи букових клепок, місткістю 7 – 12 літрів. Вони мали округлу конічну форму з розширенням угорі. Клепки скріплювалися двома обручами, одна ж з виступаючих клепок служила ручкою. Передня частина скіпця була вищою, щоб молоко не виливалося під час перенесення.

У бойківських селах бондарі виготовляли для доїння овець дійницю у вигляді круглої чи еліпсоподібної діжки, яка мала розширення у верхній частині та два вуха з вирізами для пальців. Для зберігання овечого молока в бойківських селах побутувала доїльниця еліпсоподібної форми з наглухо закріпленою кришкою, в якій висвердлювався отвір. Доїльниця була ширшою внизу, вужчою вгорі, клепки трималися двома обручами. Своєрідністю форми також відзначалися коновки для молока. Цей бондарний посуд заввишки 200 – 400 мм виготовляли у формі зрізаного

конуса з кришкою. Клепки тримали два плоскі обручі, а одна з клепок, як і в скіпцях, утворювала ручку.

Для збивання масла карпатські бондарі виготовляли маснички (маслянки, боденки, збушки). Масничка виготовлялася з деревини липи, сливи, ялини або верби та мала форму зрізаного конуса. Вона складалася з трьох частин: дерев'яної бочечки, куди наливали сметану, верхньої частини (навершника, збушка) та довгої палиці з дерев'яним кружком, яким збивали сметану. Овечу бринзу карпатські українці зберігали і транспортували з полонин у бербеницях – високих (до 80 см) вузьких бочечках, виготовлених з ялинових чи букових клепок, скріплених трьома плоскими обручами.

Різноманітним був посуд для перенесення та зберігання води і хмільних напоїв. Передовсім – це коновка (конва, кондайка, водоніска), яка за формою нагадувала коновку для молока, однак була більшою за розмірами. Відсутність в сім'ї коновки для води була ознакою крайньої бідності, про що свідчить бойківський вираз: „Бодай ти горшком воду носила”. Передня частина коновки, навпроти клепки з ручкою, була вищою. Клепки скріплювали двома плоскими обручами. Крім цього, для перенесення води виготовлялися путні – ємності еліпсоподібної форми, ширші вгорі та вужчі внизу. Один бік був плоским, щоб вода не виливалася під час перенесення. На плоскому боці путні була одна подовжена клепка, з отвором для пальців, яка служила ручкою.

Карпатські бондарі також виготовляли посуд для хмільних напоїв, зокрема барильця (барило, барилка, баклага, чубелів). Цей дводонний посуд мав циліндричну або бочкоподібну форму з отвором зверху, що закривався чіпком. Клепки скріплювались двома широкими плоскими та кількома (6 – 8) ліщиновими обручами. На Бойківщині горілку зберігали у берівці (барівка, боденка) – різної величини бондарному посуді, що мав форму зрізаного конуса (ширшого внизу) з наглухо закріпленою кришкою, в якій висвердлювався отвір для наливання напою. Берівка мала носик для виливання напою та ручку-дугу. У жартівливій бойківській пісні згадується барівка: „Миколаю, я вмираю, біжи по горілку. Та не бери малу фляшку, візьми си берівку”.

Окрему групу становив бондарський посуд, призначений для транспортування їжі та солоної води, а саме: двійнята, трійнята, пасківник, бокла та ін. Для перенесення їжі в поле під час польових робіт, сіножаті використовувалися двійнята (близнята, дзвінята) – дві коновочки, з'єднані

в одне ціле: з одного шматка дерева робили дві клепки, які зверху закінчувалися ручкою. Їх накривали кришками, що мали вирізи для ручки.

Для посвячення великодньої паски та інших харчових продуктів виготовлявся спеціальний посуд – пасківник (паскар, пашене цибря, пасканча). Пасківники були круглої або еліпсоподібної форми в основі, внизу ширші: клепки тримали два плоскі чи ліщинові обручі; дві вищі клепки утворювали вуха з отворами. Зверху пасківник накривався дерев'яною кришкою з ручкою-дугою, що мала засувку (замок), кінці якої проходили крізь отвори у вищих клепках.

Крім цього, карпатські бондарі виготовляли спеціальний посуд для транспортування і зберігання солоної води – ропи, з якої добували сіль. Переносили ропу у спеціальній ємності – боклі – посуді циліндричної форми з двома днищами та отвором для наливання та виливання рідини.

Широко знаним на увесь карпатський край був унікальний майстер-бондар із с. Річки, що на Гуцульщині, Іван Грималюк. Його коновки, переважно невеличких розмірів (висотою до 200 мм), легко вписуються навіть у сучасний інтер'єр садиби. Вони приваблюють і звуженою зверху та скісно зрізаною формою, і красою світлого смерекового дерева, і вміло підігнаними клепками, стягнутими гнутими дерев'яними обручами, і що найважливіше, – оригінальним декором, складеним з двох поясів –



вужчого і ширшого, виконаних з ромбів, сонечок, зірок, гілок, кружалець (рис. 2.158).

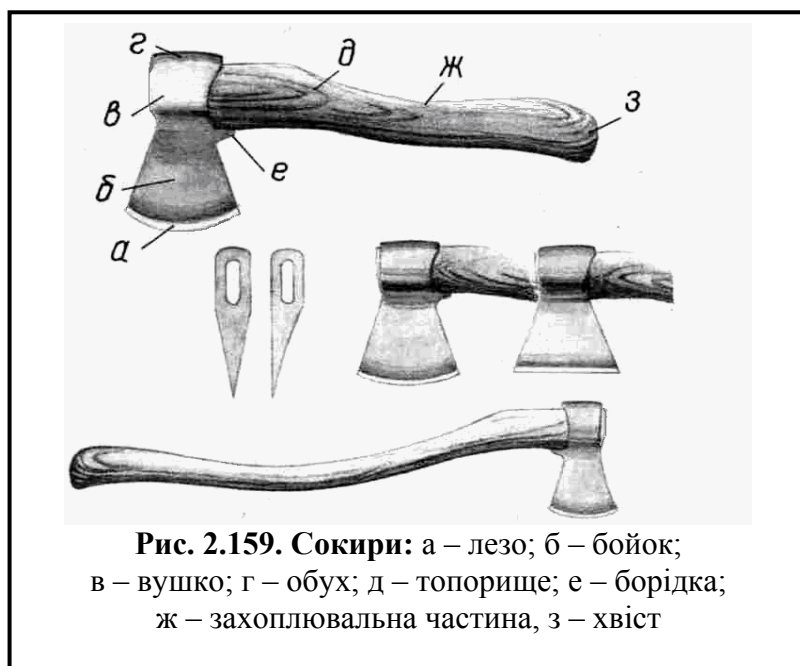
Серед сучасних центрів бондарського промислу вирізняються Косів, Рожнятів, Брустури, Криворівня, Річка, Жаб'є, Яворів та ін. Та все ж визнаною столицею гуцульського бондарства вважається всесвітньо відоме

мистецьке село Космач, де наприкінці XIX – початку XX ст. бондарів працювало більше, ніж в усіх Карпатах. Вироби космацьких майстрів – „пасківці”, коновки, баклажки, цеберки, „бербениці”, „зварки”, „путари”, „путини”, „гелети”, „колотівки”, „глегети”, прикрашені різьбленням чи випалюванням, були відомі далеко за межами краю – у Станіславі (нині Івано-Франківську) та Львові, Варшаві і Кракові, Відні та Празі. З-поміж двохсот космацьких бондарів (цікаво, що цим ремеслом займалися й жінки) найвідомішими були Іван Палійчук, Микола і Гриць Погоджуки, Петро Дудинчук, Петро Зизанчук, Юрій Івасук, Кирило Рибчук та ін.

Майстерність виготовлення бондарного посуду передавалась від батька до дітей і таким чином виникали цілі династії бондарів. Хоча для бондарного ремесла нині настали не найкращі часи, традиції виготовлення й оздоблення цих виробів підтримуються новими поколіннями народних умільців, серед яких й ті, що лише сидять за шкільною партою.

Щоб оволодіти майстерністю виготовлення якісних бондарних виробів передовсім необхідно підготувати деревину різних хвойних (ялину європейську або карпатську смереку, сосну, модрина) та листяних (дуб, бук, липа, верба) порід, а також налагодити відповідний інструмент і пристосування, зокрема:

1) **сокири** – теслярські інструменти вагою 0,5 – 1,75 кг, які використовуються для заготівлі клепок та їх обтісування (рис. 2.159);



2) **тесло** – теслярський інструмент для чорнової обробки увігнутих поверхонь клепок; виготовляється зі слюсарного молотка з подальшим гартуванням (рис. 2.160);

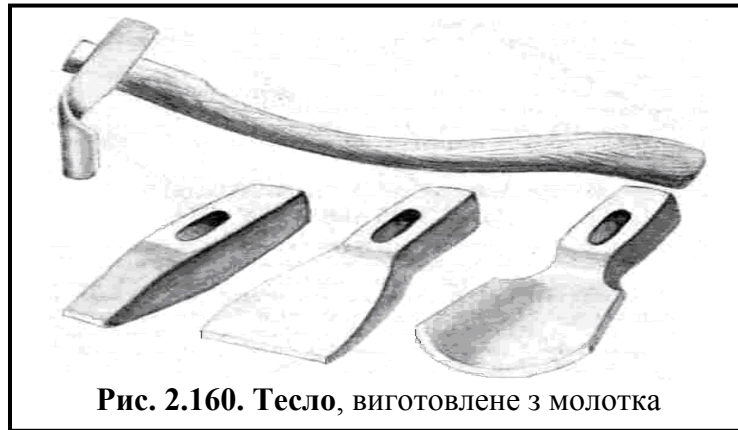


Рис. 2.160. Тесло, виготовлене з молотка

3) **струги** – різальні інструменти з прямою чи півкруглою робочою частиною, які використовуються для поздовжнього стругання клепок; виготовляються з напилків (рис. 2.161);

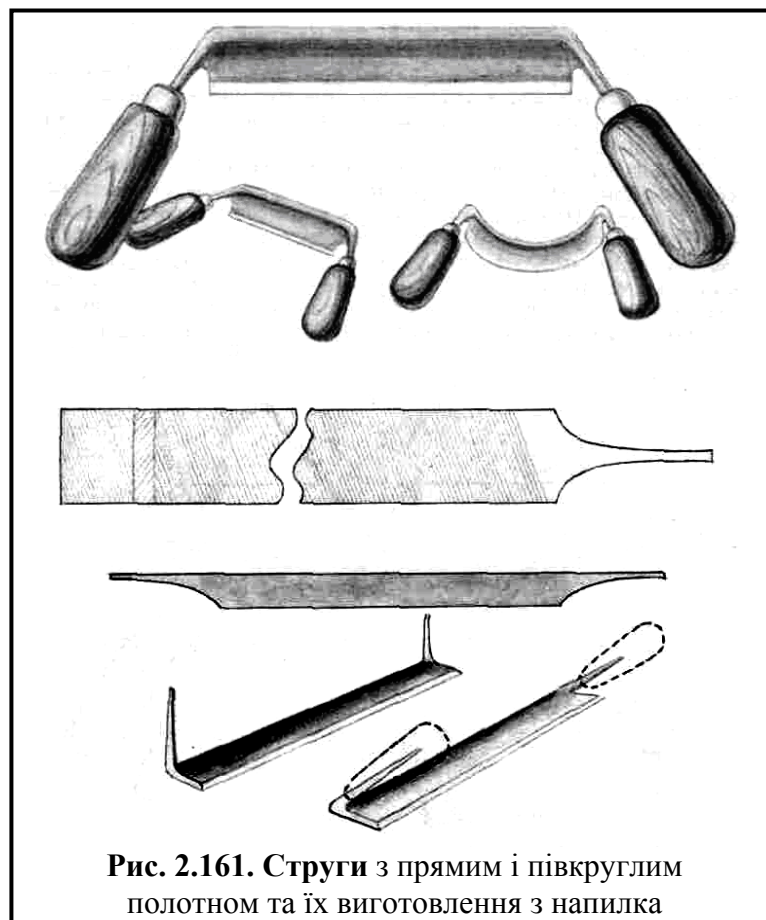
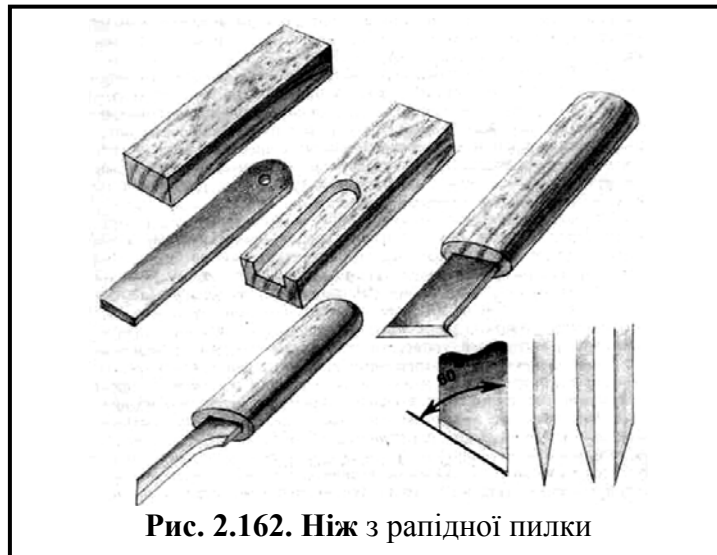
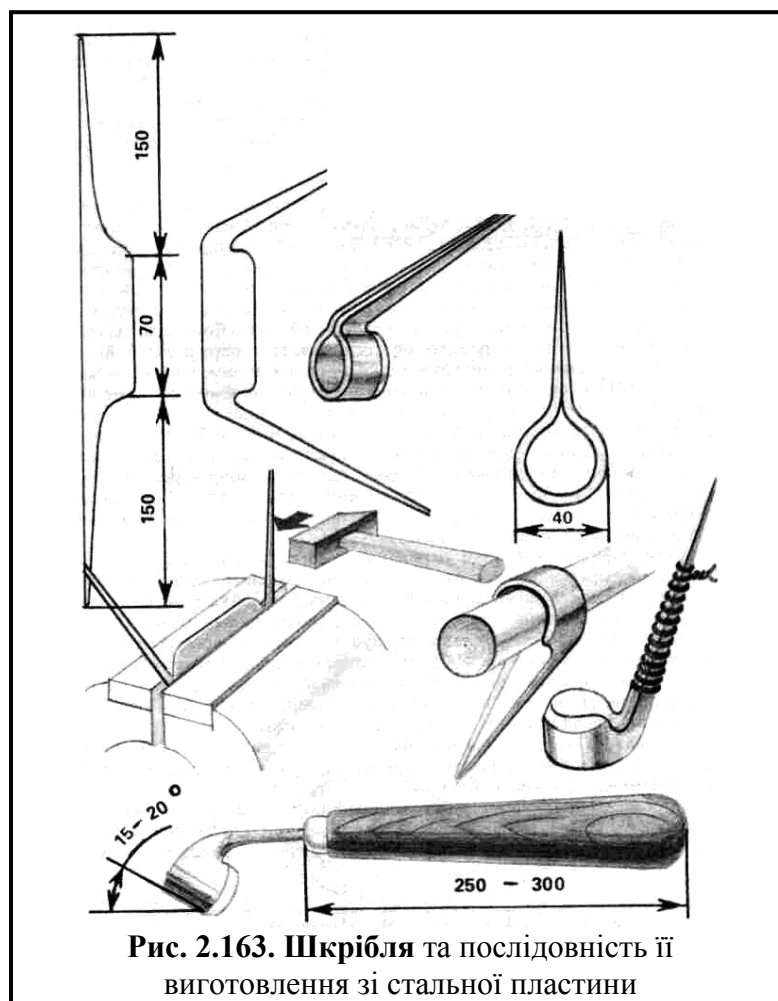


Рис. 2.161. Струги з прямим і півкруглим полотном та їх виготовлення з напилка

4) **ніж** – різальний інструмент для стругання зовнішніх поверхонь клепок бондарного посуду малих розмірів, вистругування тонких обрuchів, обробки різноманітних фігурних деталей виробів та ін.; виготовляється з інструментальної сталі (старих рапідних пил для різання металу, ножівок, коси, шевського ножа тощо), має різну форму і кути загострення (рис. 2.162);



5) **шкрібля** – різальний інструмент, який використовується для завершальної обробки внутрішньої поверхні бондарного посуду; виготовляється зі сталюї пластини з подальшим гартуванням (рис. 2.163);

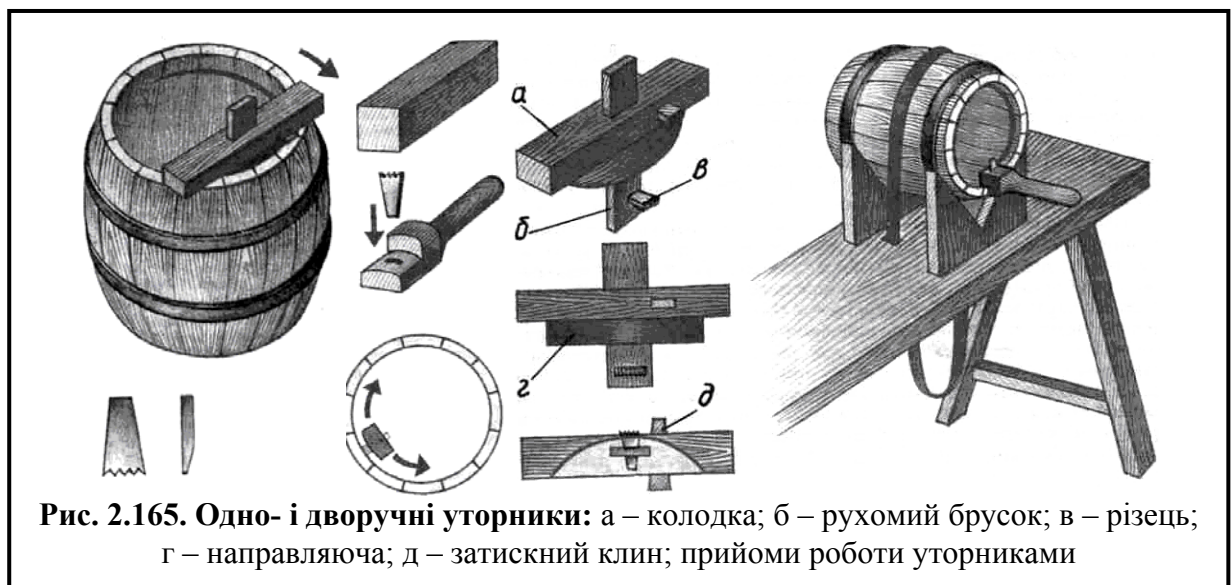


6) **рубанок, фуганок, горбач** – типові столярні інструменти, призначені для стругання внутрішніх і зовнішніх поздовжніх поверхонь клепок різного радіусу заокруглення та кромки;

7) **круговий бондарний горбач** – спеціальний інструмент для стругання внутрішніх поверхонь у місцях розташування днища або кришки (рис. 2.164);



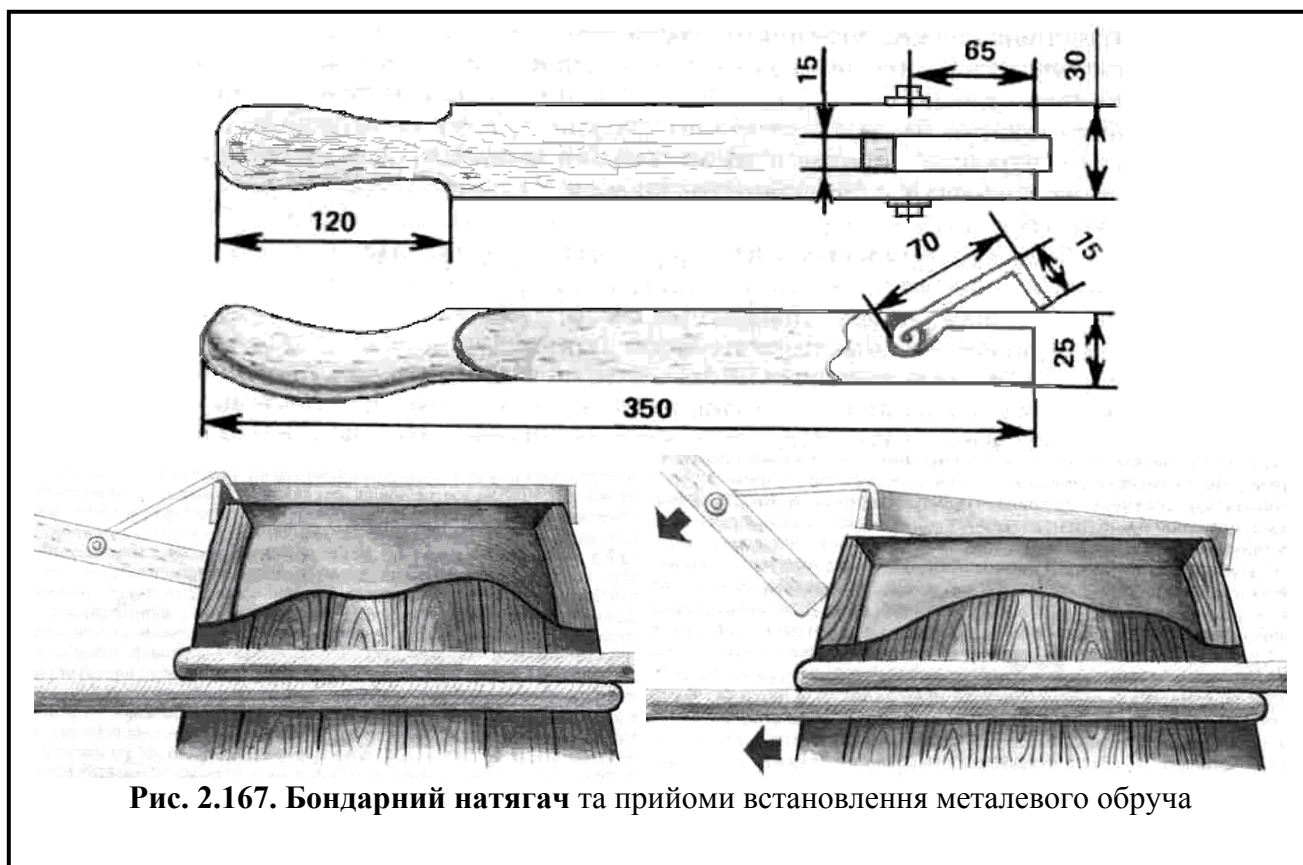
8) **уторники** – спеціальні інструменти для нарізання вузьких канавок (уторів) для встановлення днища (рис. 2.165);



9) **шліфувальні колодки** – спеціальні інструменти для завершального опорядження бондарних виробів шляхом зняття дрібної стружки абразивними матеріалами (шліфувальними шкурками) різної величини зернистості; робоча поверхня дерев'яних колодок повторює форму підшов рубанка (рис. 2.166);



10) **натягач** – спеціальний інструмент, призначений для натягування на бондарний посуд металевих або дерев'яних обручів (рис. 2.167);



11) **набивачі** – спеціальний інструмент для насаджування металевих та дерев'яних обручів (рис. 2.168);

12) **бондарний шаблон** – спеціальний пристрій, який використовують для полегшення розмічання і контролю за процесом виготовлення клепок (рис. 2.169);

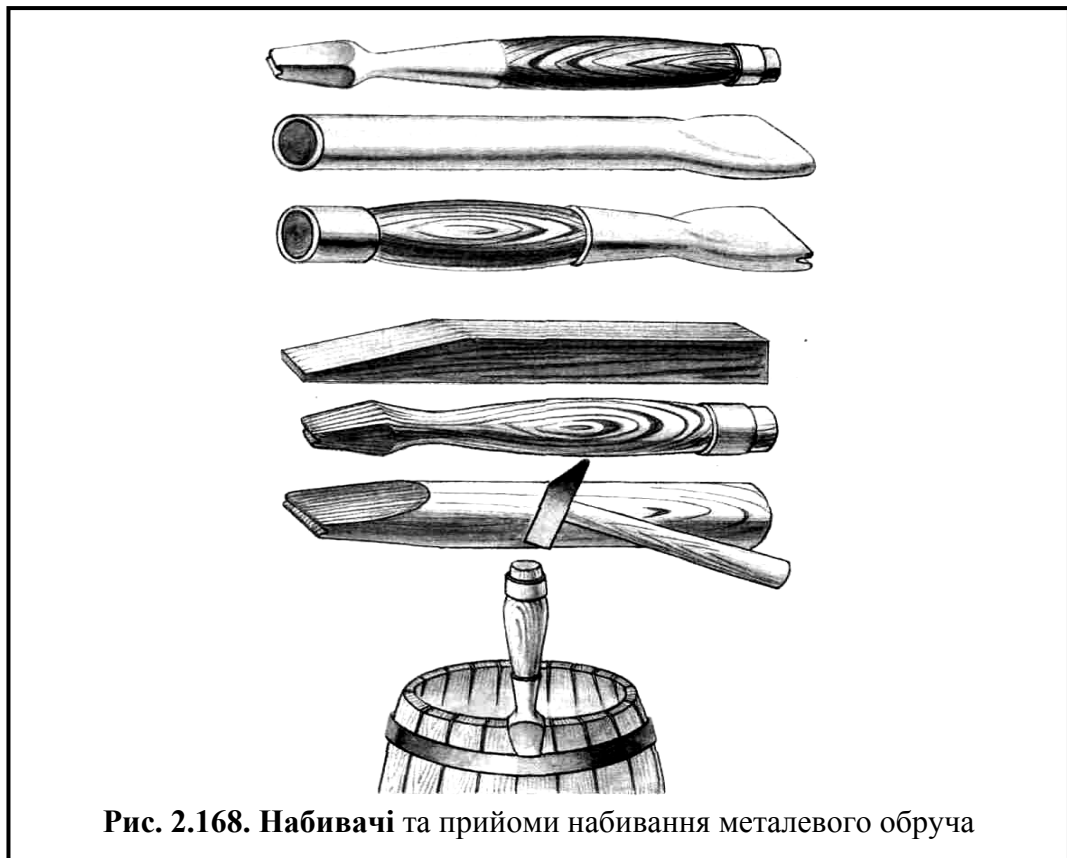


Рис. 2.168. Набивачі та прийоми набивання металевго обруча

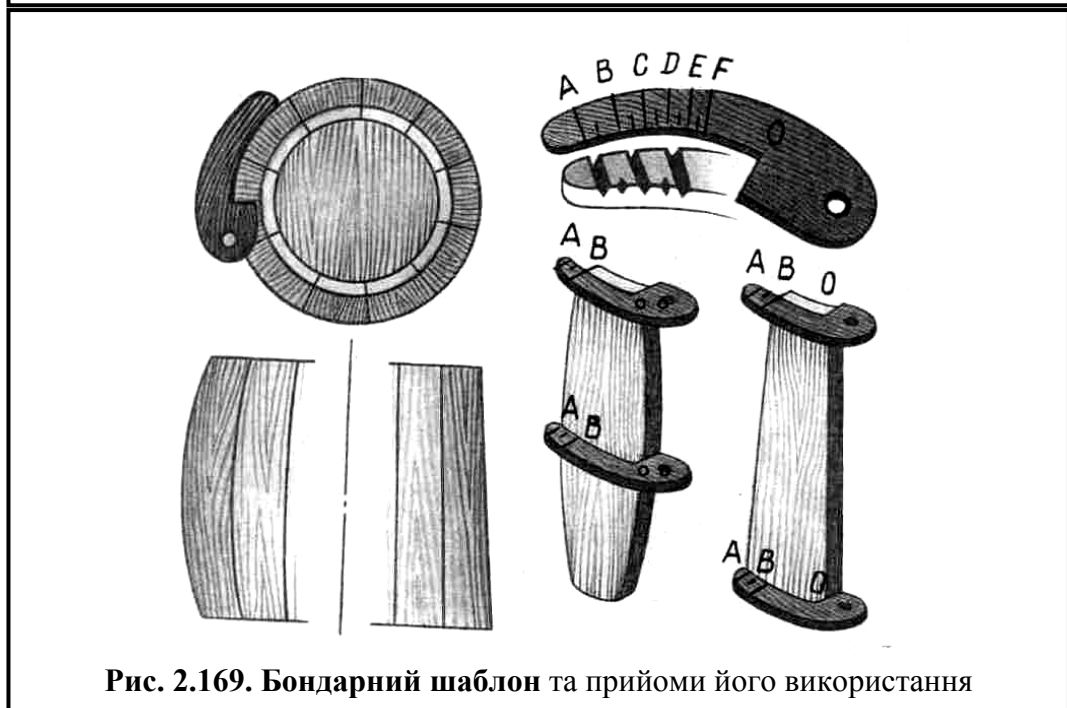


Рис. 2.169. Бондарний шаблон та прийоми його використання

13) **бондарний рейсмус** – спеціальний пристрій, призначений для розмічання лінії, за якою проводять вирівнювання торців клепок (рис. 2.170);

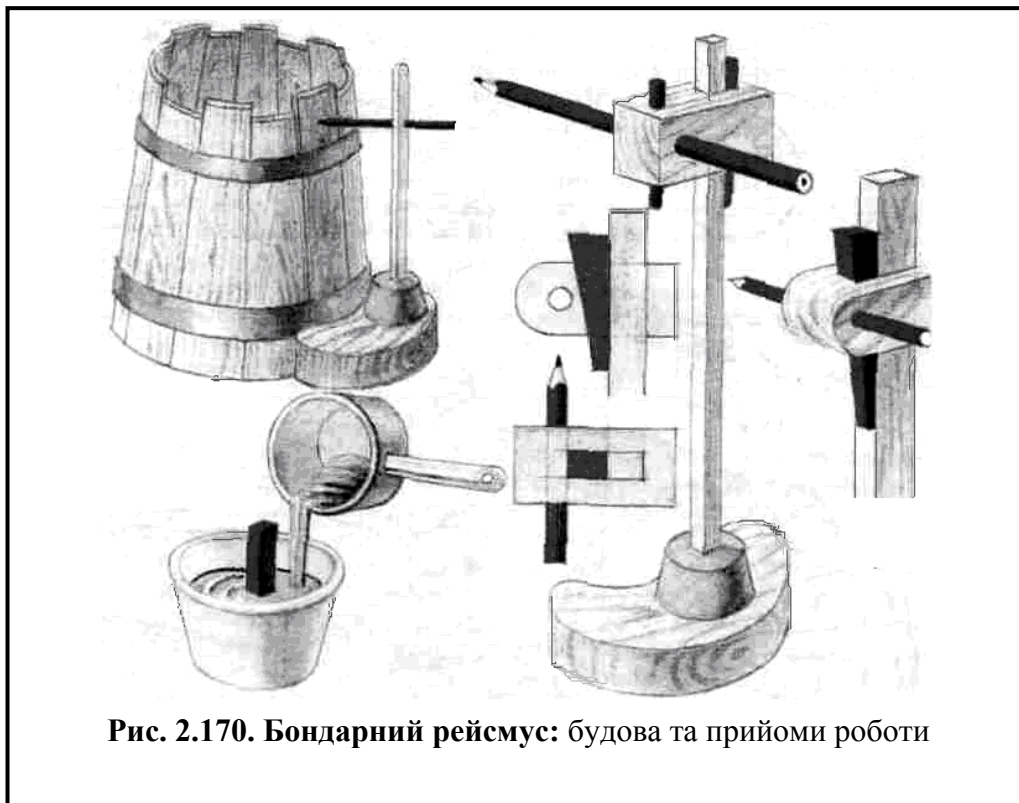


Рис. 2.170. Бондарний рейсмус: будова та прийоми роботи

14) **бондарна лава („вісний стілець”)** – спеціальний бондарний верстак із лещатами, призначений для утримування клепок під час обробки стругом або рубанком (рис. 2.171).

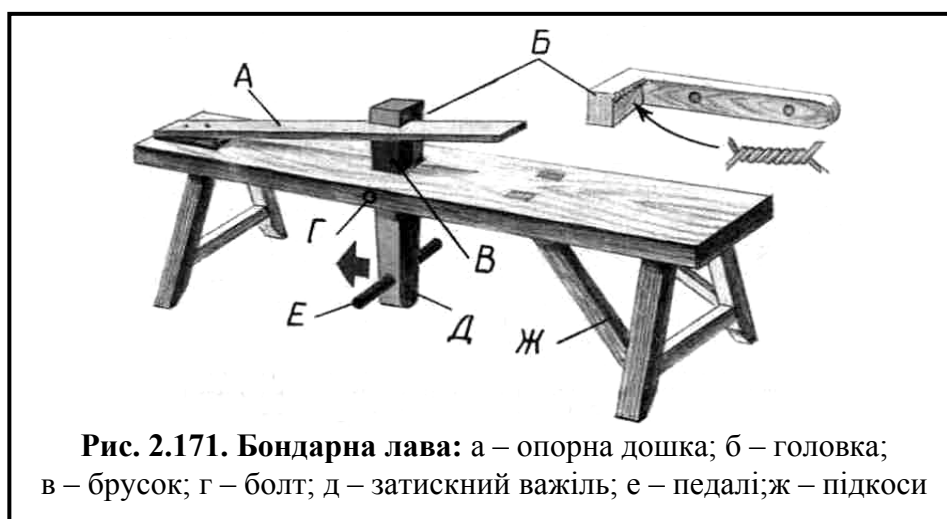


Рис. 2.171. Бондарна лава: а – опорна дошка; б – головка; в – брусок; г – болт; д – затискний важіль; е – педалі; ж – підкоси

Краса бондарського виробу завжди знаходиться у безпосередньому зв'язку з його конструктивною формою. Раціональна й водночас оригінальна конструкція не лише забезпечує йому високу міцність, а й додає особливої привабливості. Бондарський посуд – це один з рідкісних виробів, в яких прийоми з'єднання деталей один з одним не лише не приховуються, а, навпаки – підкреслюються. Обручі, основне призначення яких з'єднувати клепки між собою, в будь-якому бондарському виробі відіграють роль простого рельєфу у вигляді поясків. За рахунок збільшення кількості обручів орнаментальний

поясок стає ширшим. Естетичність виробу також підкреслює ритмічне розташування обручів на бічній поверхні бондарського посуду. Розподіляючи обручі на бондарському виробі, не лише досягається високої міцності та функціональності, а й підсвідомо добирається гармонійного поєднання обручів.

Бондарний посуд за зовнішнім виглядом поділяється на дві основні типологічні *групи*:

1) посуд конічної форми з прямими стінками: відро, фаска, кварта, цебрик, коновка, кублик, ложкар, черпак, сільничка, рогач та ін.;

2) посуд бочкоподібної форми з параболічними („калюхатими”) стінками: бочка, бочівка, бербениця, барильце, баклага та ін.

Як зазначалося вище, основа будь-якого бондарного посуду – клепки і обручі. З клепок збирають стінки та днище бондарних виробів, а обручі забезпечують їх цілісність. Здавна широкого поширення набули залізні та дерев'яні обручі. Здавна народні майстри використовували два види дерев'яних обручів: плетені („віблі”), які виготовляли з гілок верби, ліщини, сирені, горобини, ялини, смереки та плоскі стругані („ставчеті”), для яких підбиралася деревина молодого дуба, ясена, явора, в'яза, горіха та ін.

Технологія виготовлення плетених обручів відносно проста та передбачає виконання таких етапів:

1. Підбір сировини (пагонів, гілок) та зняття кори.

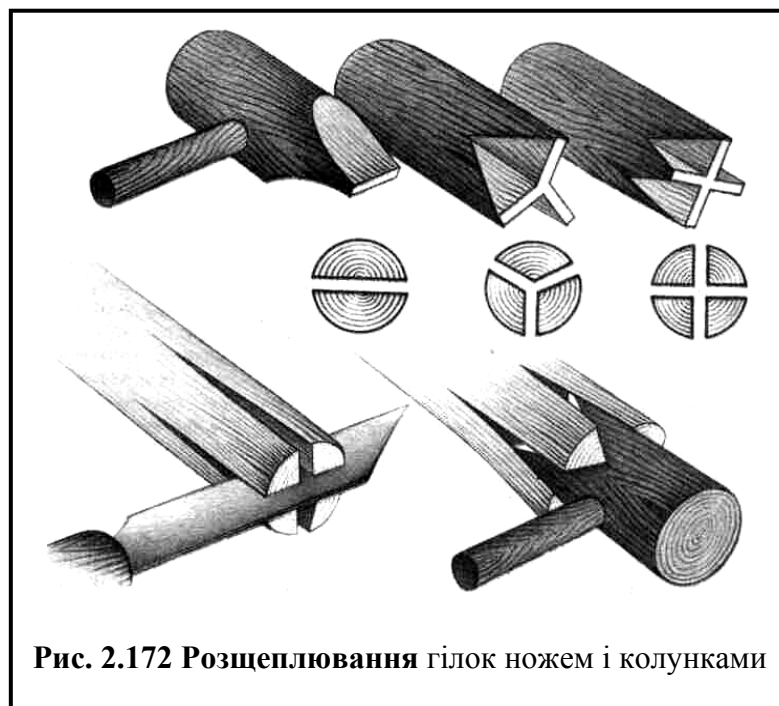
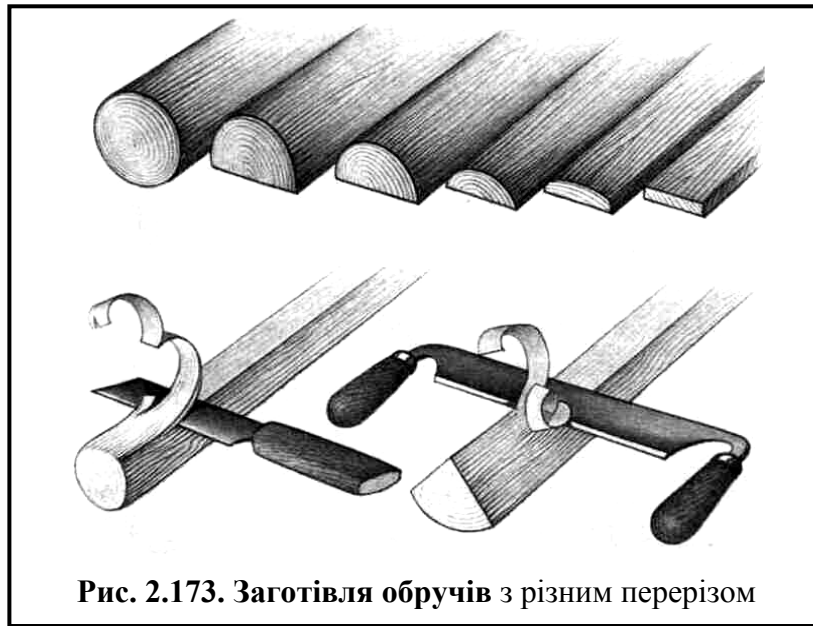
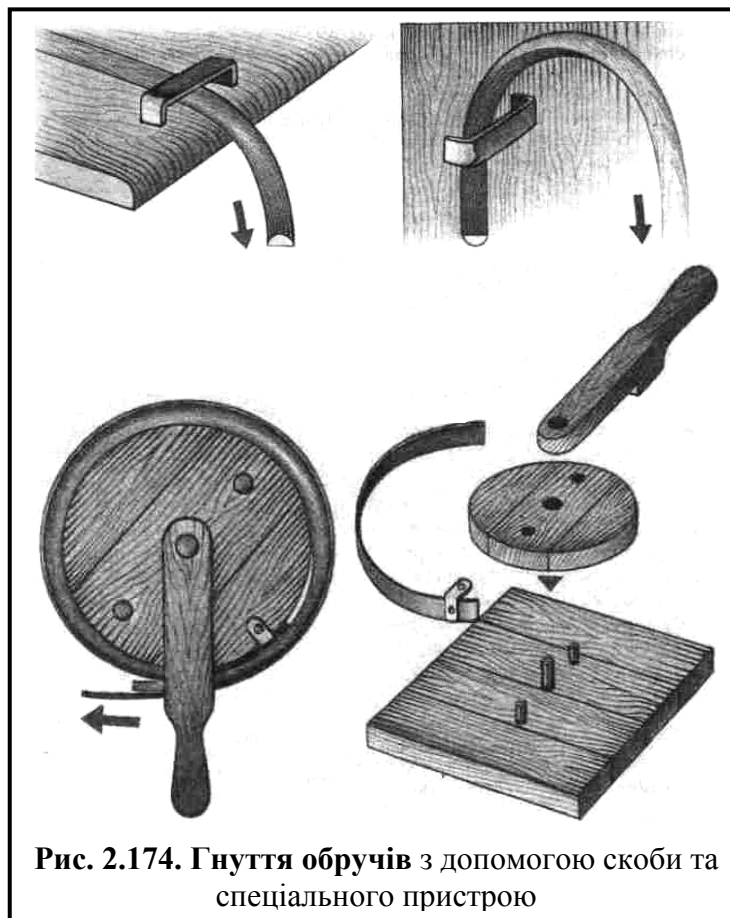


Рис. 2.172 Розщеплювання гілок ножом і колунками

3. Розколювання гілок ножом або колунками на дві, три та чотири частини (рис. 2.172).



4. Вистругування серцевини з допомогою простого чи вісного ножа – струга (рис. 2.173).



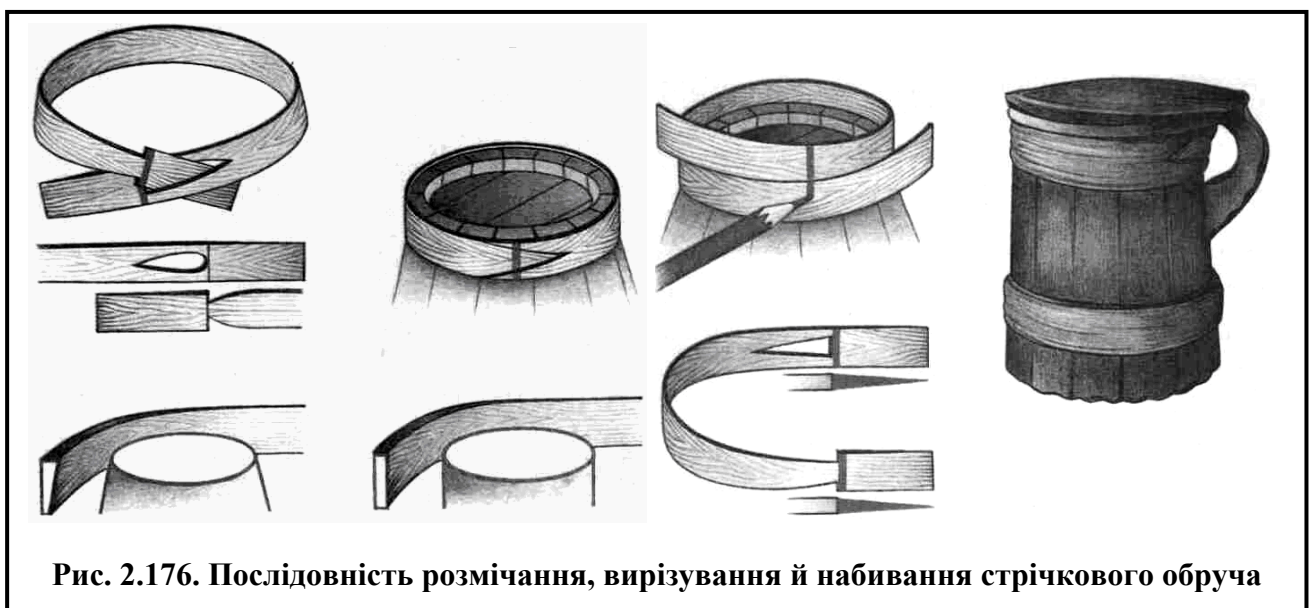
4. Пропарювання та гнуття обруча з допомогою скоби або спеціального пристрою (рис. 2.174).

5. Розмічання зігнутої заготовки обруча на виробі у місці шипового „замка”.

6. Вирізування зубців шипового „замка” (рис. 2.175).



7. Встановлення обруча на бондарному посуді. Подібною є технологія виготовлення плоских обручів, відмінність полягає лише у формі пластини (має трапецієподібну форму) та іншій конструкції “замка” (рис. 2.176).



Бондарний посуд бочкоподібної форми переважно з'єднують з допомогою металевих обручів, технологію виготовлення яких предстало на рис. 2.177.



Уважно розглянувши технологічні карти № 8 – 10, можна легко уявити послідовність виготовлення бондарного посуду конічної та бочкоподібної форм.

Технологічна карта № 8

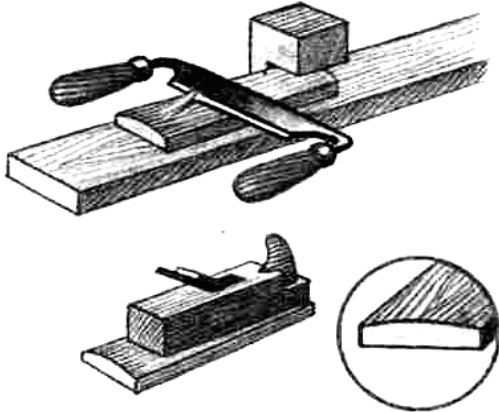
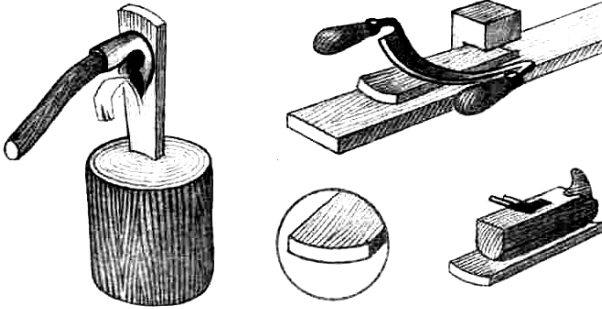
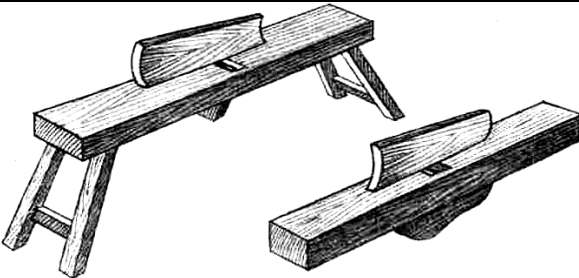
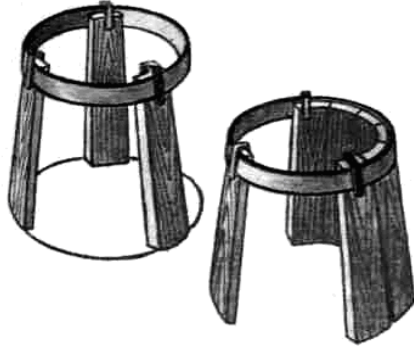
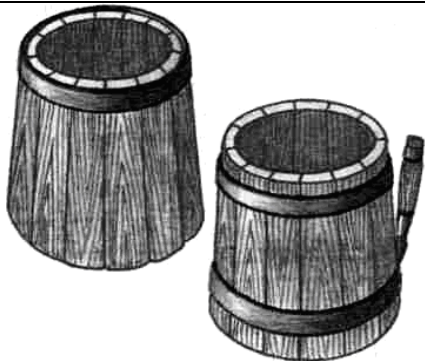


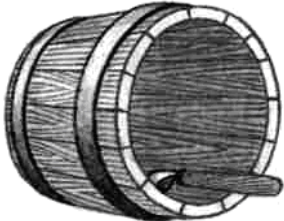
Назва виробу: бондарна ємність конічної форми

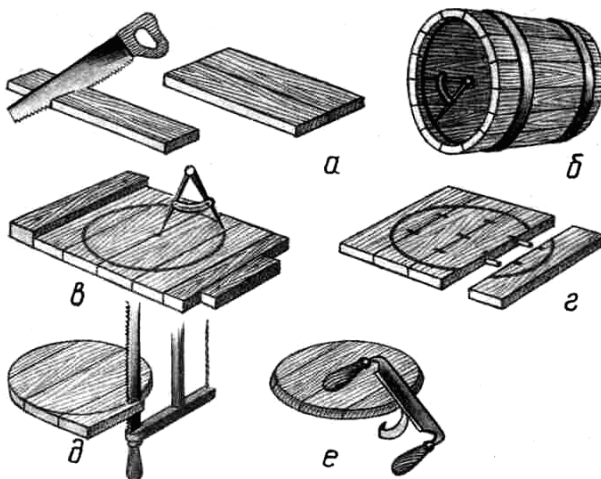
Матеріал: дошка (товщина 25 – 30 мм)

(дуб, бук, липа, смерека та ін.)

№ п/п	Зміст операції	Ескіз	Обладнання та інструменти
1.	Стесування клепки під заданими кутами		Сокира

2.	Стругання зовнішньої поверхні клепок		Струг, рубанок із прямим лезом
3.	Обробка внутрішньої поверхні клепок		Тесло, півкруглий струг або галтель
4.	Стругання кромek клепок		Бондарний або столярний фуганок
5.	Збирання клепок		Затискачі
6.	Встановлення робочого уторного обруча		Бондарний натягач, набивачі

7.	Проведення торцевої лінії		Бондарний рейсмус
8.	Відпилювання торців		Ножівка, лучкова пилка
9.	Обробка внутрішньої поверхні		Шкрібля
10.	Вирівнювання країв		Рубанок-горбач
11.	Зняття фасок		Прямий струг

12.	Нарізання утора		Одно- і дворучні уторники
13.	Виготовлення денця: а – торцювання плоских клепок; б – вимірювання величини радіуса уторного паза; в – викреслювання кола; г – з'єднання клепок нагелями; д – випилювання денця; е – зняття фасок		Ножівка, циркуль, свердло, лучкова пилка, прямий струг
14.	Послаблення робочого обруча		Набивачі
15.	Встановлення денця в уторний паз		—

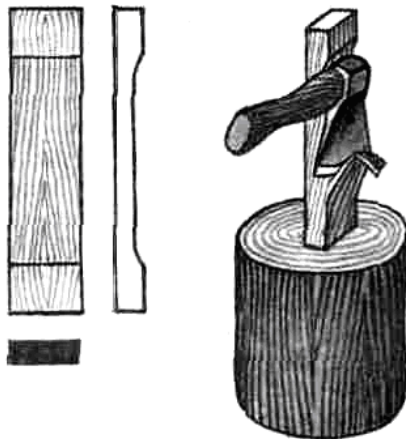
16.	Осаджування обручів		Набивачі
17.	Заміна робочих обручів на постійні		Набивачі

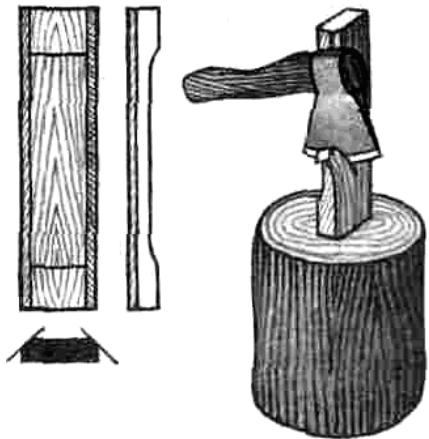
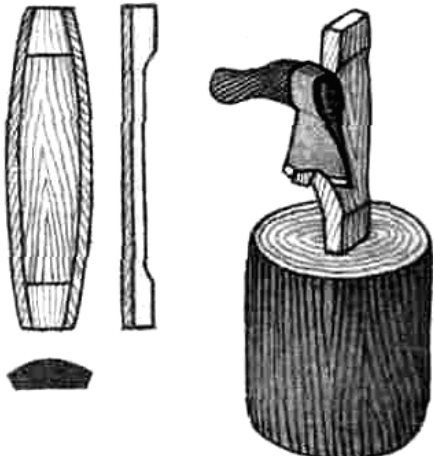
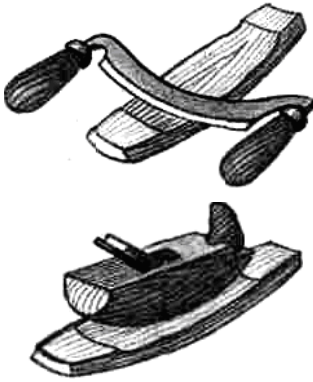
Технологічна карта № 9

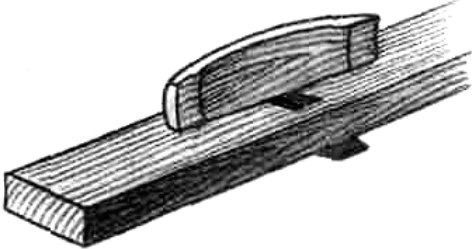
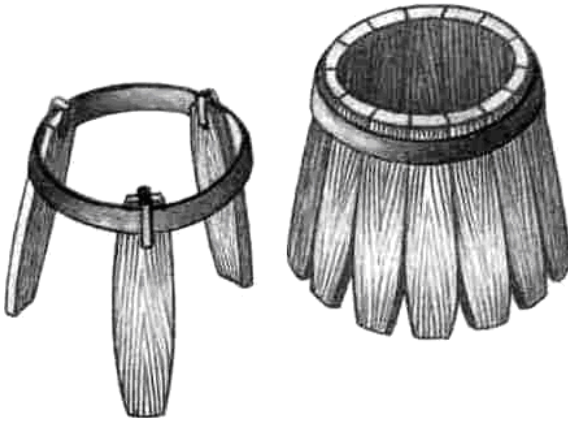


Назва виробу: бондарна ємність бочкоподібної форми

Матеріал: дошка (товщина 25 – 30 мм)
(дуб, бук, липа, смерека та ін.)

№ п/п	Зміст операції	Ескіз	Обладнання та інструменти
1.	Стесування клепки у середній частині		Ножівка лучкова, сокира

2.	Заокруглення зовнішньої пласті клепки		Сокира, рубанок
3.	Скошування клепки до торців		Сокира, рубанок
4.	Стругання зовнішньої поверхні клепки		Прямий струг, рубанок
5.	Стругання внутрішньої поверхні клепки		Півкруглий струг, рубанок-горбач

6.	Стругання кромки		Бондарний фуганок
7.	Прикріплення обруча до опорних клепок і встановлення решта клепок		Затискачі
8.	Встановлення середнього („шийного”) обруча		Набивачі
9.	Розпарювання клепок		Металева бочка з підставкою

10.	Стягування клепок		Канат
11.	Натягування уторного обруча		Бондарний натягач
12.	Нарізання уторів (див. рис. 12 тех. карти № 8)		Одно- і дворучні уторники
13.	Виготовлення та встановлення денця (див. рис. 13 тех. карти № 8) при знятому уторному обручі		Ножівка, циркуль, свердло, лучкова пилка, прямий струг

14.	Встановлення уторного обруча		Бондарний натягач
-----	------------------------------	--	-------------------

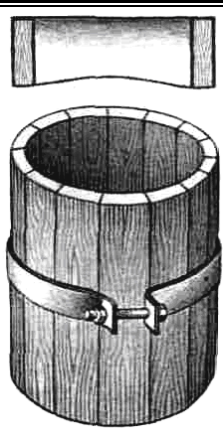
Технологічна карта № 10

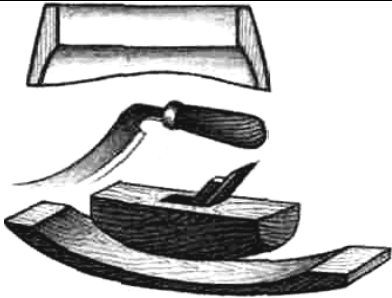
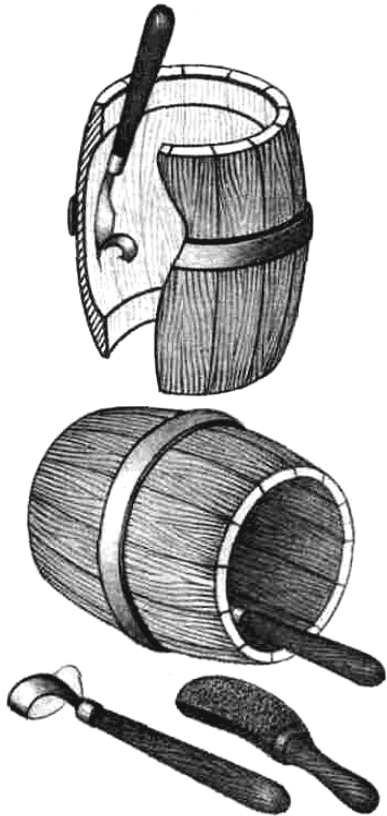
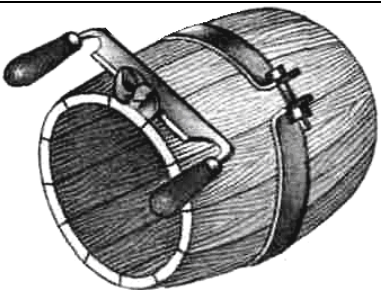


Назва виробу: бондарна ємність бочкоподібної форми

(без гнуття)

Матеріал: дошка (товщина 35 – 40 мм)
(дуб, бук, липа, смерека та ін.)

№ п/п	Зміст операції	Ескіз	Обладнання та інструменти
1.	Виготовлення клепок та збирання їх в остов (див. рис. 1 – 4 тех. карти № 8)		Сокира, струг, рубанок із прямим лезом, тесло, півкруглий струг або галтель, бондарний або столярний фуганок, металевий стискач

2.	Обробка остова		Сокира, прямий струг
3.	Стругання внутрішньої поверхні клепки		Рубанок-горбач, півкруглий струг
4.	Обробка внутрішньої поверхні		Шкрібля, шліфувальна колодка
5.	Обробка зовнішньої поверхні		Прямий струг, шліфувальні колодки

Контрольні запитання

1. Які критерії відбору об'єктів праці (виробів з дерева) Ви знаєте?
2. На які типологічні групи умовно поділяються традиційні вироби з дерева?
3. Які з'єднання боковин скриньки найкращі з погляду складності виконання, міцності й естетичності?
4. Який вид точіння використовується для виготовлення тарелів на токарному верстаті?
5. Які конструктивні зміни до токарного верстата шкільного типу СТД–120 М необхідно внести, щоб виточити таріль великого діаметру (понад 240 мм).
6. З допомогою якого пристосування кріпиться заготовка для тарелі на шпиндель токарного верстата?
7. Як кріпиться заготовка для стояка свічника на токарному верстаті?
8. З якою метою в минулому використовували рахву (баклагу, куманець) та яке її функціональне призначення в сучасних умовах?
9. Яка основна технологічна особливість точіння рахви (баклаги, куманця)?
10. З допомогою якого пристосування кріпиться заготовка для вази на шпиндель токарного верстата?
11. З допомогою якого токарного інструменту обробляють внутрішню поверхню вази?
12. З яких основних деталей складається будь-який бондарний виріб?
13. Назвіть спеціальні інструменти для виготовлення бондарних виробів.
14. У чому особливість технології виготовлення плетених обручів для бондарних виробів?

ТЕХНІКИ ДЕКОРУВАННЯ ВИРОБІВ З ДЕРЕВИНИ

6.1. ОРНАМЕНТИКА ДЕКОРАТИВНО-УЖИТКОВИХ ВИРОБІВ З ДЕРЕВИНИ

Культура на українських землях виникла і розвинулась до високого рівня ще з часів Трипільської, Сарматської, Кімерійсько-Скитської, Антично-Київсько-Української доби. Родове народне мистецтво з домішкою південно-східних впливів розгорнулося у могутню культуру українського народу. Важливу роль у формуванні української національної культури відіграло мистецтво художньої обробки деревини.

Найдавніші в українських землях зразки художнього деревообробництва датуються IV ст. до н.е. – це скіфські корці, черпаки, сагайдаки з накладними, тисненими на золоті прикрасами у вигляді зображення людини, риб і тварин, знайдені в розкопках кургану Солоха біля села Велика Знам'янка, неподалік Запоріжжя та у похоронних ложах Мелітопольського та Чортомлицького курганів-могил. З останнього, а також із Куль-Обської могили й розкопок гірського хребта Юз-Оба біля Керченської протоки, походять саркофаги, які свідчать про існування на той час поліхромних розписів на дереві, інкрустації металом та іншими породами деревини.



Рис. 2.178. Дерев'яний черпак (II ст. до н.е.)

Сармати, що населяли на початку Христової ери південні терени України, декорували дерев'яні вироби золотими та срібними пластинами з гравірованою орнаментикою, інкрустацією дорогоцінним камінням, створюючи „класичні” зразки варварської розкоші.

Наймасовіша продукція деревообробного промислу античних міст Північного Причорномор'я – точені скриньки-підсида – складалися з двох усічених, розширених до торців конусів (місткості та покритишки) та

нагадували гуцульські „рахви” для зберігання сиру та масла. До наших днів дійшли дво- й однобічні гребінці з дугоподібними ручками, орнаментовані гравірованими кружечками, подібні до своїх античних прототипів. Водночас не знайшли розвитку в українському народному мистецтві типові для античності дерев’яні скульптурні форми.

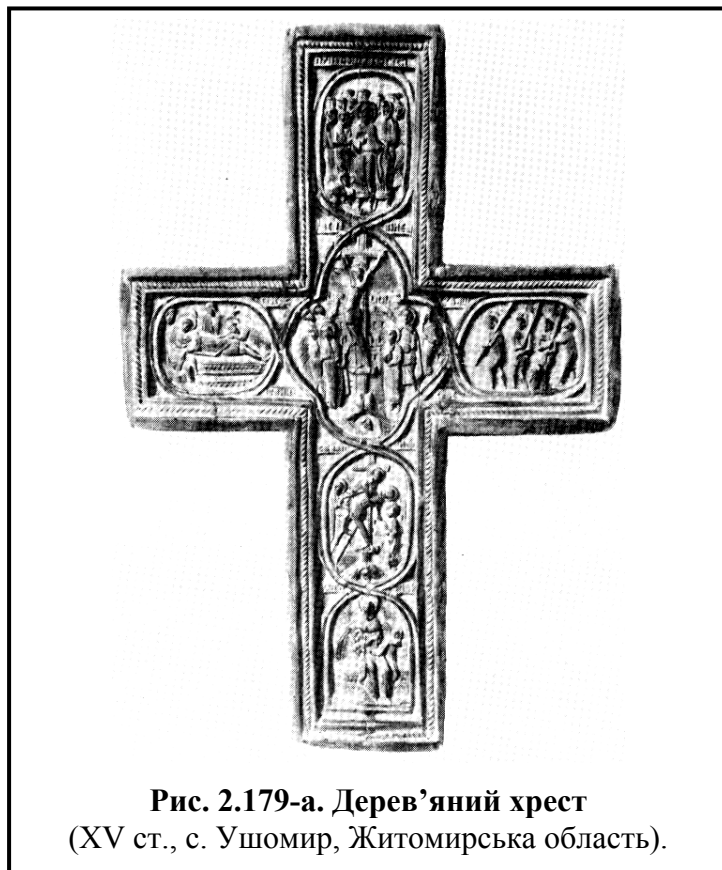


Рис. 2.179-а. Дерев’яний хрест
(XV ст., с. Ушомир, Житомирська область).

Поодинокі зразки дерев’яних виробів X – XV ст., знайдені в Україні, в повному обсязі не відображають побутування і розвиток цього виду народної творчості. Вологий ґрунт Північної Русі (території нинішньої Росії) зберігає деревину значно краще. Порівняння знахідок обох регіонів підтверджує стабільність у застосуванні певних порід дерев і технік оздоблення, наявність аналогічних елементів, мотивів і композиційних прийомів орнаментики. Так, у виготовленні наличників і балясин на Півночі й Півдні Київської Русі переважало наскрізне (ажурне) різьблення. Водночас для прикрашання побутових речей застосовувався геометричний орнамент.

Провідний декоративний елемент давньокиївських пам’яток – солярний знак у вигляді розетки з концентричних кіл та хрест. Ними прикрашено, виявлений під час розкопок на Подолі в Києві (1983 р.), дубовий саркофаг. Аналогічні знаки трапляються в архітектурному

орнаменті північних районів Русі, декорі великих площин побутових предметів і меблів (2.179-а,б).

Виходячи з тісних зв'язків між Київським Подніпров'ям і Новгородською землею в давньоруський період, природним є звернення до численних знахідок із новгородських, староладозьких, білозерських розкопок як допоміжного джерела для характеристики художнього деревообробництва тогочасної Русі-України. У цих регіонах спостерігається подібність ранніх типів дерев'яного посуду X – XI ст. і деталей музичних інструментів. І в давньому Новгороді, й у теперішніх народних майстрів Наддніпрянщини при виготовленні ложок перевага надається деревині клена. Однак держакі всіх типів української дерев'яної ложки не круглі, як зазвичай на Півночі, а плоскі (нагадують бронзові ложечки-амулету X ст. з Києва). Поширені для Новгорода „дорожні ложки” X – XIII ст., аналогічні полтавським „чумачкам” XIX ст.



У стародавньому Києві зустрічалися коробки з розщепленого дерева та зубчасті рублі для прасування полотна. Специфікою давньокиївських пам'яток X – XIII ст. є безсумнівний вплив візантійського стилю. Київські розкопки останніх років дають підставу стверджувати про меншу, порівняно з північною Руссю, орнаментацию дерев'яних виробів X – XII ст.

Однак досі віднайдена лише незначна частина створених у Русі-Україні предметів деревообробного промислу.

Важливий вплив на орнаментику мали гравюри стародруків, кліше яких до кінця XVIII ст. зазвичай вирізьблювали з дерева. Від пізнього українського середньовіччя збереглися переважно твори професійного деревообробного мистецтва, зокрема, іконостаси та царські врата XVI ст. Злегка прикрашені різьбленими елементами пізніше вони трансформувалися у вибагливі рельєфно-ажурні конструкції. Живописні зображення чотирьох євангелістів і сцени Благовіщення в клеймах-медальйонах, які раніше домінували на вратах, тепер обвиті примхливим плетивом розкішних пагонів, листків, ягід і перетворюються часом у



Рис. 2.180. Фрагменти різьблених іконостасів та інших творів церковного мистецтва (XVII – XVIII ст.)
м. Овруч, Житомирська область.

другорядні деталі орнаментальних композицій. Ренесансні принципи їх побудови змінюються з другої половини XVIII ст. бароковими. Пишна барокова орнаментика властива свічникам-ставникам, які спираються на три ніжки, мають кілька виразних точених перетинів, багатий рельєфний поліхромний декор.

Синтез професійного та народного мистецтв втілений у різьбленій орнаментиці дерев'яних церков – вищого й найбільш самобутнього досягнення української художньої культури. Масштабно виконувалося різьблення „сволоків” (деталей, що з'єднували в кутах горішні вінці дерев'яного зрубу), на яких силуетні елементи поєднувалися з рельєфними

та гравірованими. Подібне різьблення на традиційно шестикутних одвірках можна було розглядати зблизька, тому виконувалося воно тонше. Зазвичай в орнаментальний фриз із геометричного чи рослинного візерунка закомпоновували слов'янську в'язь з датою заснування, реставрації церкви, прізвищем фундатора чи майстра.

Візантійські традиції мали вплив до початку XX ст. у виготовленні низьким рельєфом ретельно деталізованих іконок і хрестів із кипарису. Взірцями для їх відтворення часто слугували давні зразки. У Києві сюжети для дерев'яних іконок професійні різьбярі запозичували з друкованих видань Печерської Лаври. Прочани поширювали цю продукцію у різні слов'янські країни. Сільські майстри виконували аналогічні речі більш лаконічно, простими геометричними порізками.

В оздобленні селянського побуту застосовувалися всі види різьблення. Теслярі та столярі зазвичай орнаментували конструктивні елементи будівель: краї даху підтримували профільовані чи різьблені кронштейни, карнизи, вітрові дошки тощо. З кінця XIX ст. поширення лобзикових пил популяризує менш трудомістке силуетне різьблення. Орнамента наличників і карнизів нерідко повторює (у збільшенні) декор саморобних меблів, де плавно чергуються два – три зубчасті й округлі елементи. Їх поєднання, ритм та пропорція створюють розмаїття орнаментальних композицій.

З дошки випилювали шпильасті завершення фронтонів, які візуально підвищували споруду, акцентували перехід масивних архітектурних об'ємів до повітряного середовища. Стилистиці цих декоративних деталей властива чітка тектоніка, виразне зіставлення важких компактних мас у нижній частині, від яких стрімко відходять угору стрункі пагони, гострокінцеві форми. Часом у них угадується узагальнений образ „древа життя” й архаїчні антропоморфні знаки. На Поліссі та Півдні України поширені зооморфні мотиви, зокрема дзеркально-симетричні кінські або пташині голови при гребенях дахів.

Виразний силует, де поєднувалися вирізьблені круглі, пірамідальні, конічні, гранчасті форми, мали ворітні стовпи. Монументальністю вирізнялися так звані „хвігури” – кількадеметрові візерункові хрести з прикріпленими навскоси знаками тортур Христових (списом, драбиною, молотком, обценьками), які встановлювалися на кладовищах та роздоріжжях Полісся. Придорожні хрести південно-західної України виконувалися переважно скульптурними засобами.

Різьблені, гравіровані, решітчасті, мальовані елементи прикрашали в XIX ст. сани на Уманщині. Зображені на них рослинні мотиви з розетками, птахами, рибами мистецтвознавці нині інтерпретують як ідеограму „світового дерева”.

Серед різьблених транспортних засобів вирізняються чумацькі мережані вози-„мажі” та ярма Середнього Подніпров’я. Перед запровадженням залізниць чумацтво було головним засобом перевезення українських товарів у морські порти.

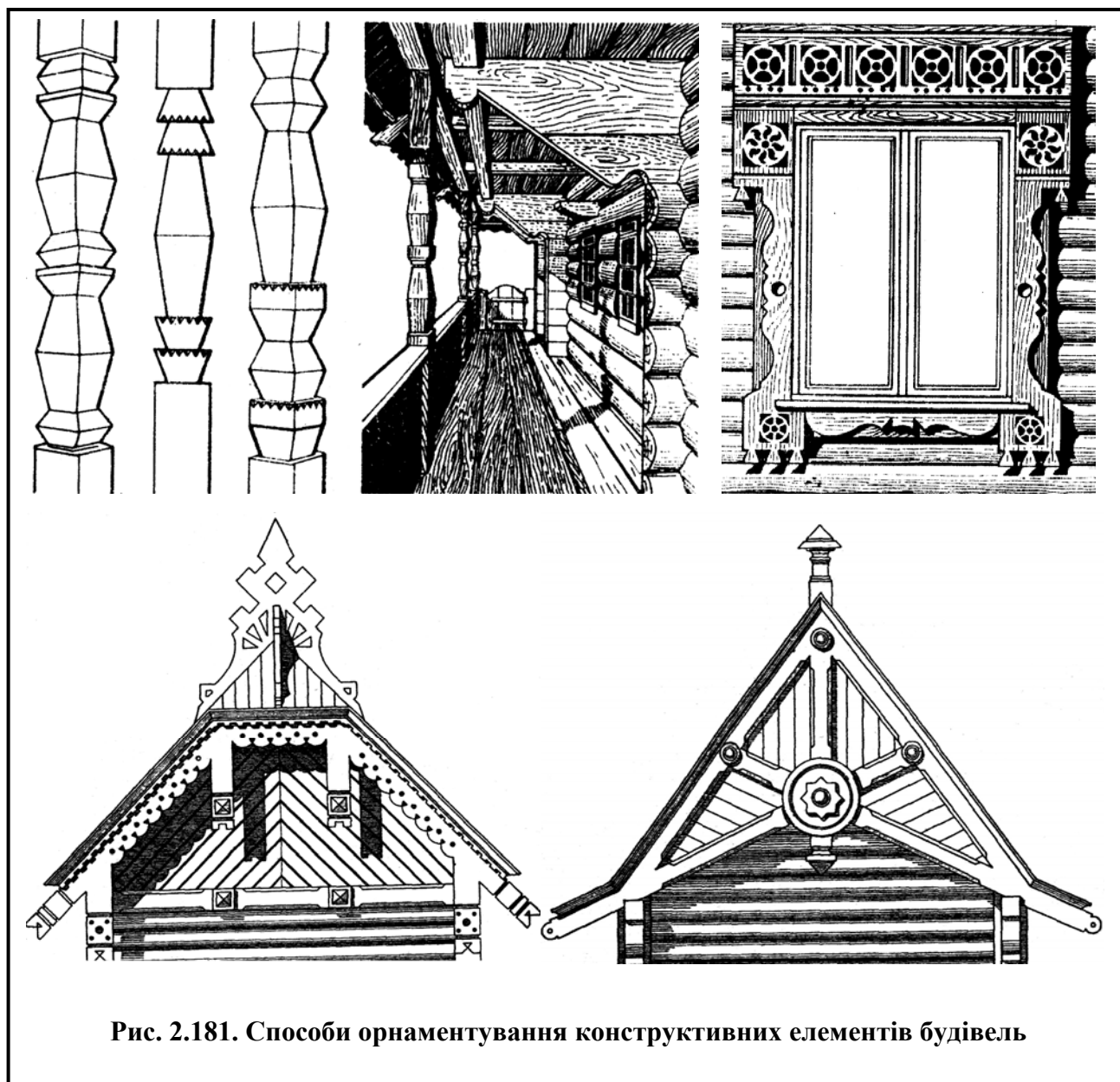


Рис. 2.181. Способи орнаментування конструктивних елементів будівель

З півдня валки важких чумацьких „маж”, запряжених волами, поверталися зі сіллю, рибою, різними екзотичними товарами. Цей промисел робив чумаків заможною верствою населення, плекав своєрідні риси побутової культури. Одним із її проявів був пишний декор, який вкривав усі деталі чумацьких маж. Інколи прикрашали навіть нижні частини возів, які можна було розглядати, спочиваючи під „мажею” в

літню спеку. В цьому, мабуть, є впливи пишної орнаментики ісламської культури, яка до кінця XVIII ст. поширювалася на Півдні України, що належала Оттоманській імперії. Мотиви, здебільшого геометризovanі розетки та мережки, виконувалися гранчастими, контурними та нігтеподібними порізками.

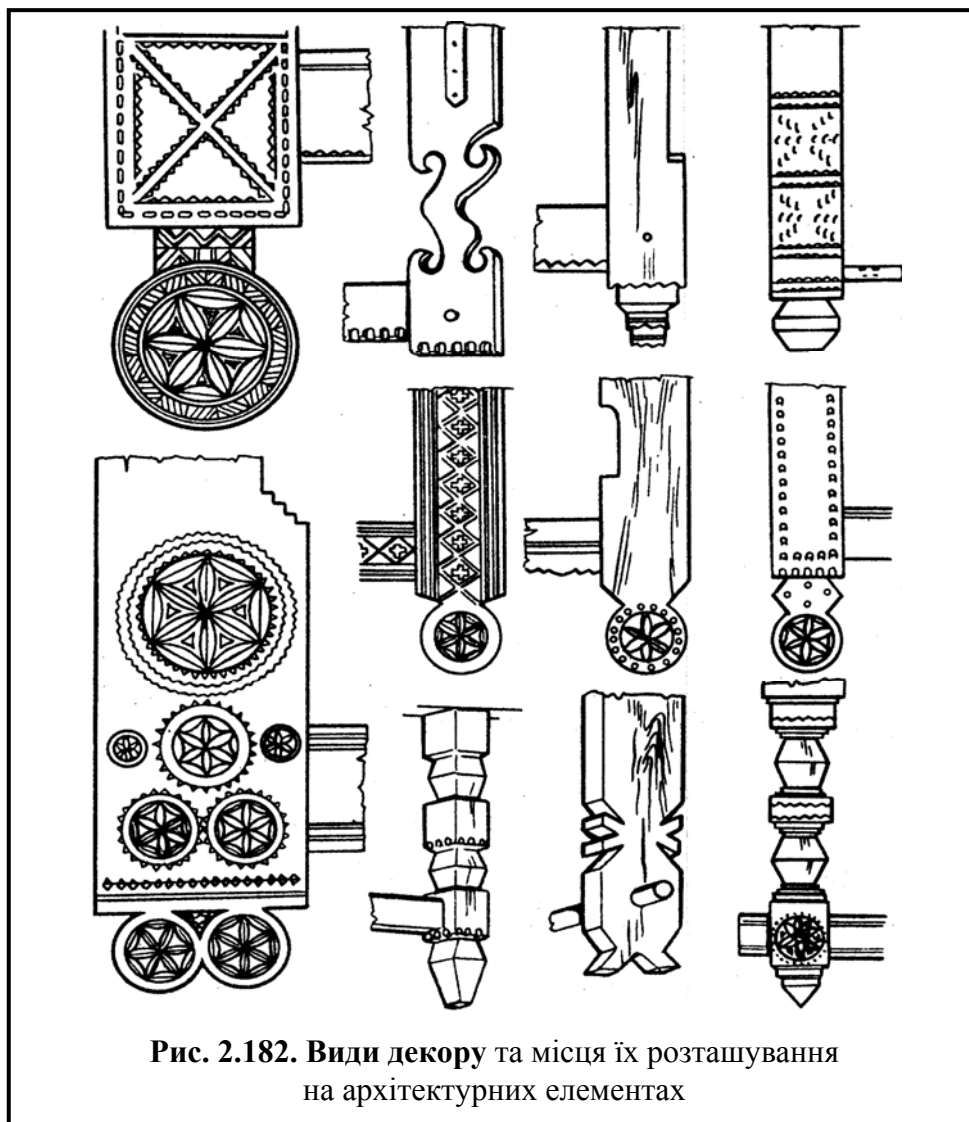


Рис. 2.182. Види декору та місця їх розташування на архітектурних елементах

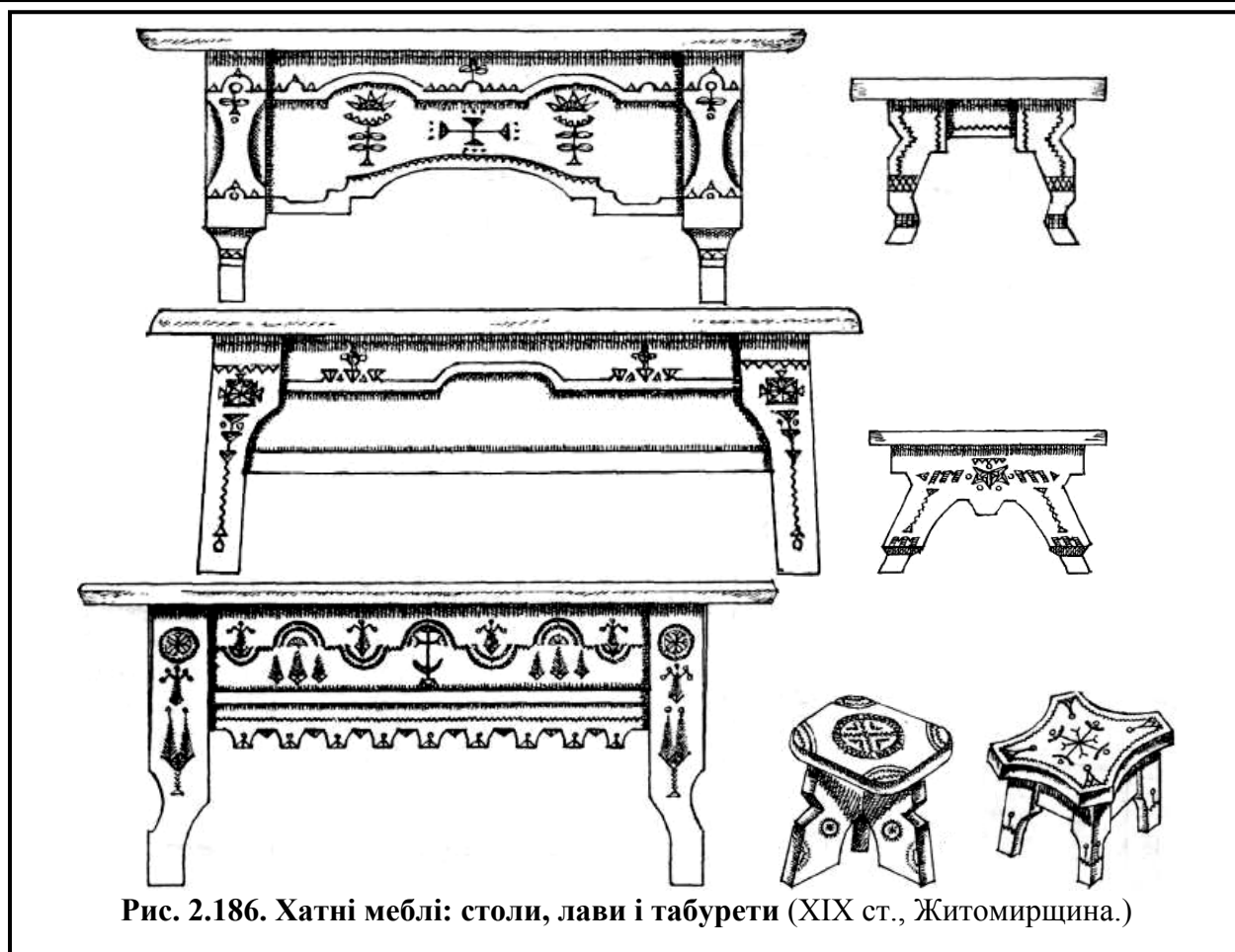
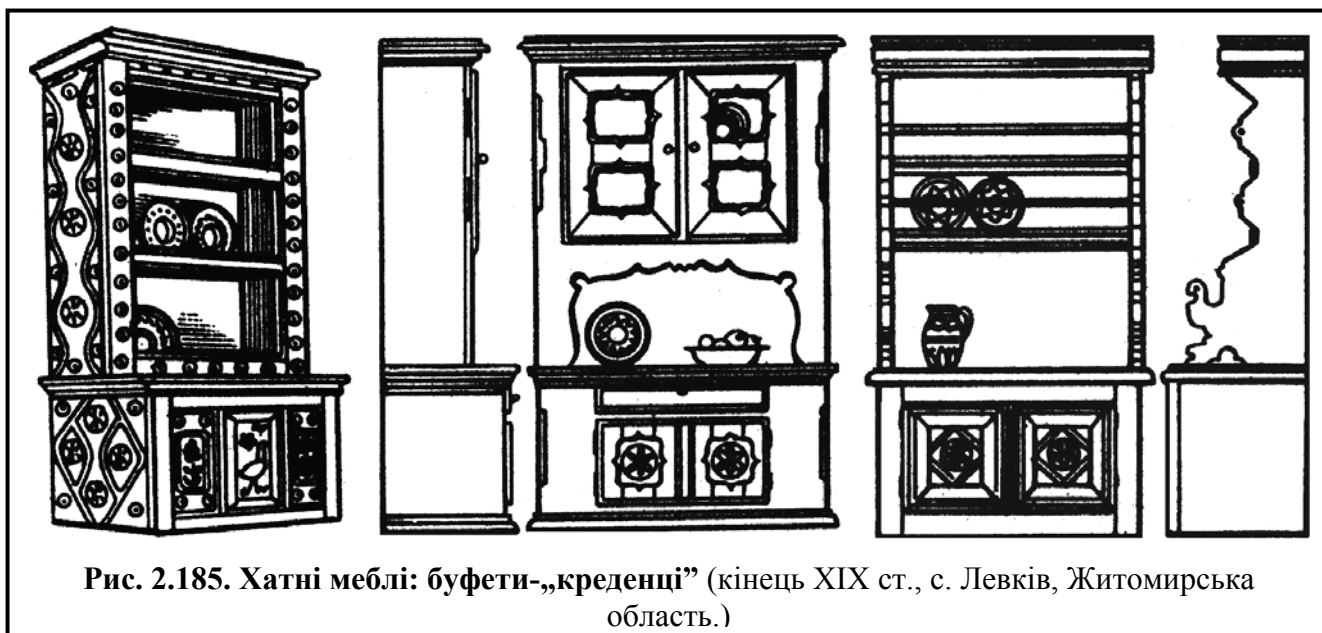
Дерев'яні меблі вирізнялися шліфованою фактурою і теплим золотавим тоном, деталі обробляли тонше, бо їх можна було розглядати зблизька. На відміну від зовнішніх деталей будинку, поверхні меблів (буфетів, столів, лав, табуретів) поступово відполіровувалися при експлуатації, виявляючи, ніби „з глибини”, красу текстурного малюнка. Природний колір темного дуба, смугастої модрини, світлої липи, рожевої верби м'яко гармоніював з біленими стінами, виразною фактурою декоративних тканин. З'єднувальні деталі та ніжки меблів, виготовлених карпатськими майстрами, багато декорувалися різьбленням і випалюванням (рис. 2.185 – 2.188).



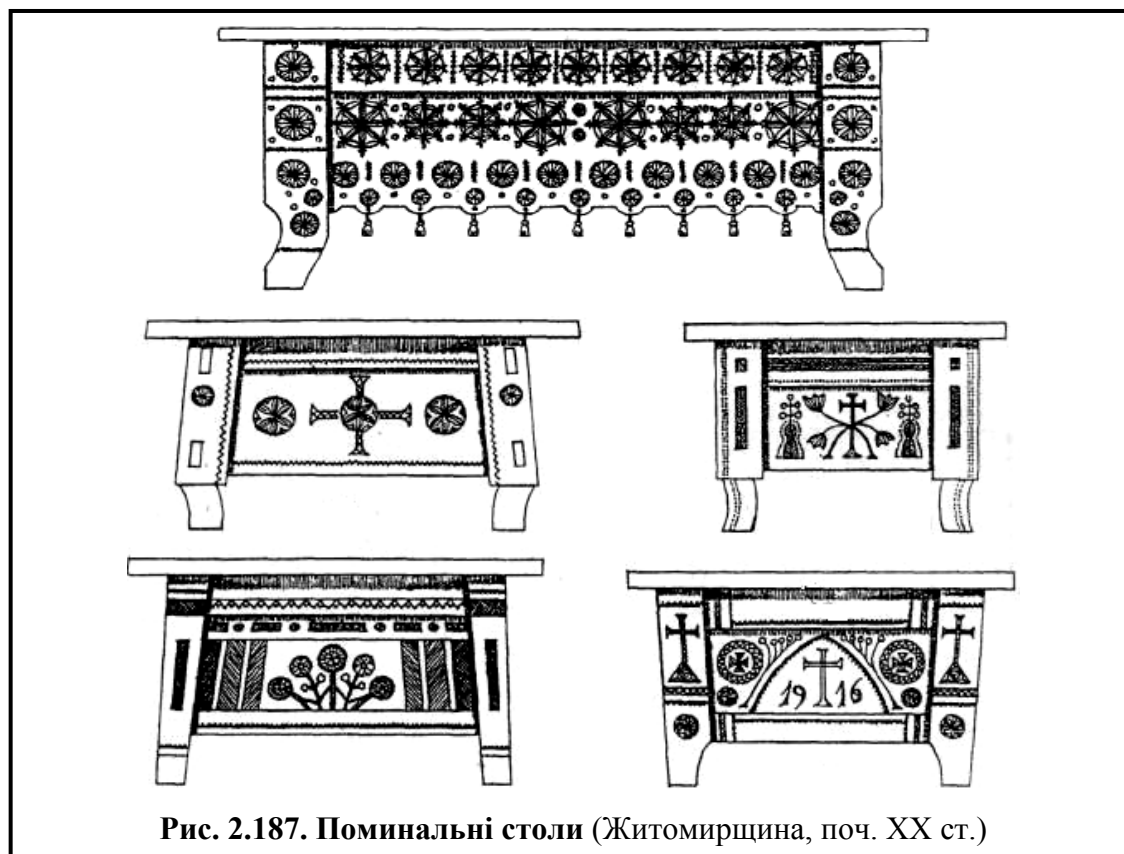
**Рис. 2.183. Дерев'яна скульптура
Святого Миколи**
(XVIII ст., смт. Липники, Житомирщина)



Рис. 2.184. Спинки саней
(XVIII ст., с. Глибочиця, Житомирщина)



Специфічними для інтер'єру карпатських хат є скрині, виготовлені архаїчним способом „у хребтину”, коли кінці дощок вставлялися в жолобки, видовбані в каркасі. Скрині з двосхилою або прямою покрешкою схожі на античні саркофаги (рис. 2.187). Прикрашені вони, зазвичай, ритованими циркульними багатопроменевими розетками в різноманітних композиціях.



Цікавою галуззю художнього деревообробництва є дерев'яний посуд, де скульптурна досконалість форми органічно впливає з максимальної технічної надійності й експлуатаційної зручності (рис. 2.189). При всіх регіональних відмінностях спільним для українського дерев'яного посуду є художня правдивість у роботі з деревом, яке ніколи не застосовується для наслідування металевих форм. Основний засіб виразності, наприклад, для ложок – зіставлення округлого яйцеподібного, наближеного до трикутника черпака з продовгастим орнаментованим держакон, енергійне з'єднання обох частин пружною реброподібною шийкою.

Побутові вироби центральних регіонів України прикрашені здебільшого виїмчастим різьбленням, яке має лише три першоеlementи: гравіровану лінію, трикутник і видовжену заокруглену „сливку”. Вони виконувалися здебільшого одним різцем зі скошеним лезом (косячком). Усі численні „мотиви-слова” різьблення є комбінацією тих трьох головних „elementів-звуків”. В оздобленні меблів на Полтавщині, крім того, застосовували нігтеподібні порізки, всередині яких часом залишали круглі „горошини”, що утворювали концентричні кола. Для підкреслення візерунка вироби часто задимлювали свічкою, тонували сажею або вугіллям, змішаними з олією.

Головне місце в композиціях належить розетці – символу небесного світила. Кожна з них має свій характер: спокійний і зосереджений, динамічний і променистий. Поруч з центральною розеткою – сателіти, що відбивають її форму й енергію, їх уявні орбіти позначені лініями мережок, де гострі неспокійні elementи контрастують з округлими, м'якими.

Народні різьбярі до середини XIX ст. майже не користувалися лінійкою і косинцем, довіряючи руці, зорові, відчуттю, їм удавалося підкреслити, одухотворити красу матеріалу, знайти таке співвідношення форм, протилежних за масою, силуетом, характером, коли вони не просто виразно виявляють свою первинну естетичну сутність, а й дають нову декоративну якість.



Рис. 2.190. Фрагменти полиць для ікон – „божників”
(XIX ст., с. Глибочиця, Житомирська область).

Суцільне декорування дерев'яних речей було винятком. Різьбярі намагалися узгодити декор з функцією предмета. Зокрема, не орнаментували робочої поверхні, що її торкається користувач. Масивний довбаний посуд оздоблювали глибшими порізками, ніж тонкостінний точений або бондарський. Ці риси були властиві різьбленню всієї Русі-України.

Геометричними мотивами, закомпонованими позовжніми чи поперечними смугами, скромно прикрашали „праники” для прання, щедріше – „рубелі” для прасування, рамки для картин, шухляди столів, ярма. Вузькі полички для ікон – „божники” – найбагатше різьбили на Чернігівщині. Дрібний геометричний орнамент облямовував гравіровані голгофські хрести зі знаряддям тортур Христових, зображення священних книг, українських трибанних церков і геральдичних двоголових орлів. Орли, до речі, датуюча ознака, бо їх вузькі крила, широко розгорнуті на початку ХІХ ст., пізніше компонувалися ближче до тулуба.

На Київщині візерунки „божників” не були такими дрібними, як на Чернігівщині, геометричні мотиви поєднувалися з рослинними, частіше зберігали ділянки незайманого тла. Ті самі елементи різьблення на Полтавщині – крупніші, композиції просторіші, більша мистецька роль належить фону, як у ткацтві чи килимарстві. Різьблення правобережного Полісся вирізняється меншою заглибленістю у деревину, стриманістю оздоблення, простими розетками. Тут більше застосовують гравірування, випалювання штампами, бондарські прийоми декору.

Збережена донині стилістика гуцульського різьблення сформувалася на зламі ХІХ – ХХ ст. Найдавнішим прикарпатським зразком, які дійшли від ХVІІІ – початку ХІХ ст., властива гранична простота крупномасштабного візерунка й техніки його виконання. Тоді застосовували переважно гравірування, нігтеподібні порізки, тонування. Неглибоке вибирання тла навкруги деяких елементів надавало їм рельєфності. Типові для карпато-балканської культури різьблені сідла-„тарниці”, циліндричні ковші з широкими плоскими держаками, зроблені зі суцільного шматка деревини (рис. 2.191), різноманітний довбаний і бондарський посуд.

Розвиток промисловості, транспорту, туризму сформували нового споживача гуцульського різьблення – міського колекціонера, породили сувенірне виробництво, яке все менше нагадувало традиційне. Це роздвоєння помітне уже в творчості Юрія Шкрібляка (1822 – 1884), визнаного сучасниками кращим гуцульським різьблярем.



Рис. 2.191. Сідло „тарниця”
(1915 р., с. Троянів, Житомирська область).

Його талант надавав досконалості звичайним ужитковим речам горянина – сідлу, топірцеві, баклазі, порохівниці, зберігаючи органічний зв’язок утилітарного та образного. Ощадливий декор утверджує, підкреслює пластику форми, перетворює сусідні поверхні незайманого тла на активний компонент орнаменту.



Рис. 2.192. Барильце
(II пол. XIX ст., с. Пилипи, Житомирська область).

У продовжувачів справи Ю. Шкрібляка дедалі частіше спостерігається відмова від активного тла, з’являється тенденція до здрібненої ювелірності, перевантаження декором, запозичення мотивів із орнаментики вишивання. Звужується й асортимент, який поступово зводиться переважно до скриньок-„касеток” і тарелів.

Однак ці втрати супроводжуються новими знахідками: розширюється коло засобів вираження, розробляються нові мотиви та композиції. Служба гуцулів в австро-угорській армії сприяла ознайомленню з етнокультурною імперією Габсбургів. Саме тоді в Карпатах поширюється інкрустація перламутром, бісером, іншими кольоровими матеріалами, виникають нові

підходи до колориту й тональності. Їх успішно розробляли Марко Мегединюк (1842 – 1912), який за станом здоров'я займався винятково інкрустацією та Василь Девдюк (1873 – 1951). Останній запровадив нові способи тонування деревини, застосування політури, створив яскраво-декоративний стиль і вимагав від учнів надзвичайної акуратності в інкрустації та різьбленні.

Перші деревообробні майстерні Наддніпрянщини функціонують з кінця XIX ст. у Полтаві, Зінькові, Кобеляках, Кременчуці, Переяславі. Там здебільшого на замовлення виготовляли іконостаси, меблі, архітектурні деталі в стилях бароко, класицизму, модерну. Славилася майстерня Федота Юхименка у Великих Будищах Полтавської губернії, де навчалося чимало молоді, зокрема найвідоміший згодом на Полтавщині різьбяр Василь Гарбуз (1882 – 1972).

Ці майстерні й засноване 1870 р. Полтавське губернське ремісниче училище розширювали технічну майстерність майстрів із селян. Однак залежні від міського ринку, вони не ставили за мету продовження народних традицій, які ще жевріли у виготовленні посуду, меблів тощо.



Рис. 2.193. Фрагмент скриньки
(середина 50-х рр. XX ст., с. Вишпіль, Житомирська область).

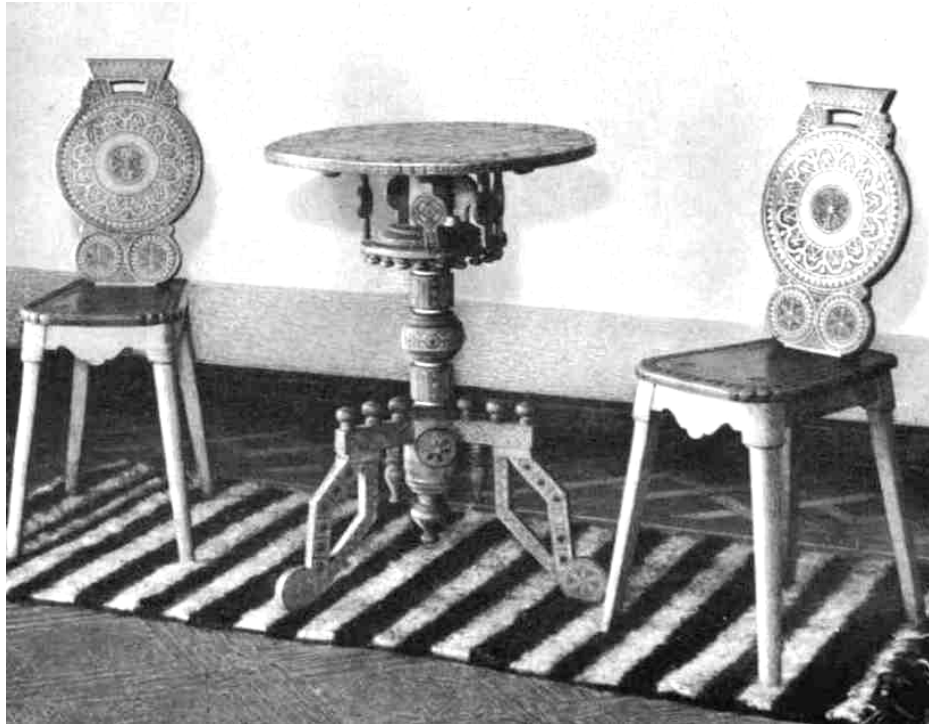


Рис. 2.194. Стіл, крісла
(сер. XX ст., м. Житомир, об'єднання «Житомирдерев», 1987 р.).

Народне меблярство початку XX ст. дедалі більше зазнає впливу міської культури. Різноманітні за формою мисники поступово трансформуються у шафи для посуду з масивнішою нижньою частиною, закритою дверцятами. Інколи склом закриваються й верхні полиці, що наближає таку шафу до міського серванта.

Лави все частіше виготовляють рухомими, полегшеними за рахунок заміни грубих тесаних підніжок тоншими точеними. Орнаментальність виявляється у ритмічному рисунку запліччя та його деталей – фігурних рейок, виразному лаконізмі силуетних і профільованих прикрас у шафах для одягу, ліжках, що мали регіональні особливості, зокрема „бамбетлі” і „канапи” в Галичині, „софки” – на Буковині. Останні бували з виразними завершеннями над узголів'ям і в ногах, строгим конструктивно-тектонічним членуванням рам і фільонів, які прикрашалися „гребінчастим” розписом, що імітував текстуру дерева, а в прямокутниках фільонів нерідко розміщували живописні пейзажні композиції.

В окремих випадках меблі декорувалися різьбою, плетеними стрічками з рогозу. У 40-х роках XX ст. в народному побуті найчастіше починають користуватися плетеними меблями, які переважно виготовляли на продаж. Згодом меблярство як галузь народної творчості поступово виходить з ужитку, залишаючись індивідуальним захопленням окремих

аматорів, експериментальною сферою на підприємствах народних художніх промислів.

У першій третині ХХ ст. тисячі майстрів традиційного деревообробництва ще значною мірою задовольняли потреби селянства у виробках широкого декоративно-ужиткового асортименту. Серед відомих деревообробних осередків середини ХХ ст. вирізнялися майстерні у Тептіївці на Київщині, Яснозір'ї під Черкасами, Верховині та Космачі на Гуцульщині, у Яневі Львівської області.

Унаслідок занепаду в 30-ті рр. ХХ ст. на Яворівщині місцевого деревообробного промислу багато столярів почали витесувати дитячі забавки: одно- й двокінні візочки на коліщатках, іграшкові меблі, скрипочки, „таракальця”. Новинкою у ці роки були „качки” на коліщатах з лопотючими крилами, конструкцію яких розробив Семен Тиндик. Усі ці іграшки розмальовувалися рослинними й зірковими мотивами на основі двох – трьох першоелементів (колечок і мазків-відтисків) з використанням звучної зеленої, рожевої, жовтої палітри. Класичні зразки цього стилю створено в 50-ті рр. ХХ ст. Василем Приймою.

Різьблені елементи є неодмінними конструктивно-декоративними елементами музичних інструментів. У бандурах, приміром, це скульптурна голівка грифа і розетковий отвір на деці. Профільовану „клавіатуру” з виїмкою для кожного пальця мали волинські, подільські, карпатські сопілки, прикрашені випаленими подвійними або потрійними смужками. Крупним різьбленим мотивом на прямокутних площинах і дрібнішим штампованим на заокруглених цівках прикрашалися гуцульські „флюяри”, „денцівки”, „жоломіги”. У 60-ті рр. ХХ ст. на Косівщині поширилися іграшково-сувенірні сопілки з гравіруванням на темному або строкатому тлі. Та головним засобом вираження було поєднання полірованої деревини різних порід з металевими і шкіряними деталями. Рясний декор – інкрустований, різьблений і мальований – з'являється в добу занепаду „класичного” народного мистецтва.

Характерною рисою сучасного різьбярства є легкість у запозиченні різноманітних форм, прийомів, художніх ідей, здатність народних умільців паралельно працювати в різних галузях, жанрах, стилістичних напрямках. Нині можна виділити такі три головні напрями, характерні для творчості народних майстрів: дотримання традицій та стилізація в народно-орнаментальних формах; орієнтація на професійне мистецтво; „наївна”, інзитна еkleктика. Однак не завжди доробок умільців повністю вміщується у конкретному з виділених річищ, бо на їхню творчість впливають сучасні

тенденції розвитку традиційного і професійного художнього деревообробництва.

Уся святковість і краса декоративно-ужиткових виробів з дерева, оздоблених різьбленням, інкрустацією, випалюванням, розписом тощо залежить від правильно підібраних і розташованих елементів та мотивів, які утворюють **орнамент**. Залежно від використовуваних елементів і мотивів орнамент поділяють на геометричний, рослинний, антропоморфний, зооморфний, геральдичний та ін.

Відповідність художньому образу, формі і призначенню виробу, стрункість побудов та витонченість елементів й мотивів, точність виконання кожного з них, симетричність розташування – ось відмінні риси орнаментів у художньому деревообробництві. Мета їх застосування – підкреслити конструкцію предметів, підсилити природну красу деревини та передати творчу думку й індивідуальний „почерк” майстра.

Елементи та мотиви різьблення, що утворюють орнамент, мають гармонійно вписуватися у загальну композиційну форму виробу. Наприклад, великі елементи перевантажують площину, роблять орнамент строкатим, тому виріб втрачає художню цінність, стає менш привабливим. Так само буває і з надто дрібними елементами, які невдало підібрані за розмірами, тому губляться на поверхні виробу. У цьому випадку немає і не може бути певного рецепту, все залежить від розвиненості художнього смаку студента.

Залежно від розташування елементів і мотивів різьблення на поверхні виробу розрізняють такі *види орнаменту*: а) стрічковий (смушковий) – поєднує елементи і мотиви у смузі, якою обрамляються краї поверхні предмета по довжині, висоті, ширині, колу, периметру тощо; б) сітчастий (килимовий) – складається з повторюваних елементів і мотивів, якими заповнюється вся поверхня предмета або центральна його частина; в) центричний (розетковий) – складається з круглого орнаментального мотиву – розетки, розташованої у центральній частині поверхні предмета. Крім цього, за взаємним розташуванням елементів і мотивів різьблення орнамент може бути: а) симетричним – складається з взаємно впорядкованих елементів і мотивів, що розташовані на осях симетрії або їх системах; б) асиметричним – вирізняється вільним розташуванням елементів і мотивів; в) композиційно-замкнутим – складається з елементів і мотивів, обмежених певними геометричними формами.

Перед початком створення орнаментальних композицій та правильного підбору відповідних елементів і мотивів різьблення та інкрустації студенти мають засвоїти такі прості *правила*:

1) у побудові стрічкових, сітчастих, центричних, замкнутих орнаментів обов'язково користуються осями симетрії або їх системою;

2) усю довжину смуги стрічкового орнаменту розбивають на рівні частини (квадрати чи прямокутники), в кожній з яких повторюється елемент, мотив чи його частина;

3) при декоруванні квадратної чи прямокутної поверхні предмета стрічковим, замкнутим орнаментом елемент чи мотив розміщують спочатку в центрі, від якого розбивку ведуть у протилежних напрямках, домагаючись симетричного розташування крайніх елементів;

4) при розташуванні у стрічковому орнаменті декількох мотивів підбирається відповідна схема їх повторення: в односторонньому напрямі, в русі з двох кінців до центру, в русі від центра до країв;

5) якщо орнамент розвивається на площині від акцентуючого центру, то його краї бажано закінчити замкнутими елементами; в цьому випадку орнамент ніби гальмує свій рух, привертає увагу на поворотних кутах у прямокутній чи іншій формах;

6) при побудові розеток викреслюють концентричні кола, які ділять на 4, 5, 6, 8 і більше частин; розкреслене на багато частин коло справляє враження певного ритму, який підтримують правильно підібраними за розмірами елементами;

7) для круглої поверхні предмета потрібно підбирати такі елементи чи мотиви, які б окреслювали його форму, тобто допомагали йому „крутитися”, а не навпаки, розбивати його;

8) елементи, які гарно вписуються у смужку, розміщують у колі як круговий віночок;

9) якщо використовуються декілька квадратних або прямокутних мотивів, то для пом'якшення форми між ними додають круглі елементи;

10) при komponуванні трикутного мотиву, на одну з вершин трикутника ставлять круглий елемент, а на сторонах квадрата (прямокутника чи ромба) ставлять чотири круглі елементи;

11) при використанні великого за розмірами мотиву, поряд ставлять менший;

12) прямокутні за формою поверхні виробу поділяють на два – три, інколи на п'ять полів, причому центральне поле повинно бути більшим за розмірами; мотиви на полях розташовують у ритмічному або

симетричному порядку; найбільше місця відводиться під центральне поле, на якому розміщуються головні мотиви великих розмірів і складної форми;

13) круглі за формою поверхні виробу поділяють на два – три менші поля, відмежовані концентричними колами; у центральному колі розташовується головний мотив, на периферійних – мотиви малих і нескладних форм;

14) розмір основних і другорядних мотивів завжди залежить від величини площини, виділеної під декорування.

Недотримання послідовності композиційних побудов порушує гармонію і цілісність орнаменту. У цьому випадку важко досягнути стильової єдності, правильного співвідношення частин композиції, ритму, зрівноваженості елементів орнаменту на поверхні дерев'яного виробу.

Традиційними і найбільш характерними для українського художнього деревообробництва є такі види плоского різьблення: контурне („вишиванка”), лункове („яворівка”) та тригранно-виїмчасте. До останнього можна частково віднести особливий вид „сухого” гуцульського різьблення, який містить складну систему тригранно- і чотиригранно-виїмчастих елементів.

6.1.1. Орнаментика контурного різьблення

Контурне різьблення – один з найпоширеніших і найдоступніших видів художньої обробки деревини. Контур (від нім. *kontur*, франц. *contour* – обрис) обрис предмета; лінія, що окреслює форму. Тематикою орнаментів (узорів) для контурного різьблення здебільшого служать сюжетні композиції або декоративні рисунки зі стилізованих квітів, фігур людей, тварин, птахів тощо (рис. 2.195). У мотивах переважає стрічковий розвиток, у колі – розетковий, у квадраті, ромбі, трикутнику – замкнутий.

Контурне різьблення характеризується неглибокими тонкими двогранними або півкруглими виїмками, які окреслюють контур орнаментальної композиції. Зображення, виконане контурним різьбленням, схоже на гравірований малюнок, лінії якого різкі, жорсткі, гри світлотіні майже немає. Хоча контурна лінія скупко окреслює форму, однак кілька паралельних різьблених ліній, або кілька дисонуючих косих і перехресних жолобків дають своєрідне графічне вирішення декоративної поверхні виробу. Саме так легко і невимушено у XVII – XIX ст. карпатські майстри прикрашали архітектурні частини, скрині та інші хатні вироби контурним різьбленням („ритуванням”). Свого найбільшого поширення цей вид різьблення набув в Галичині та Поліссі.

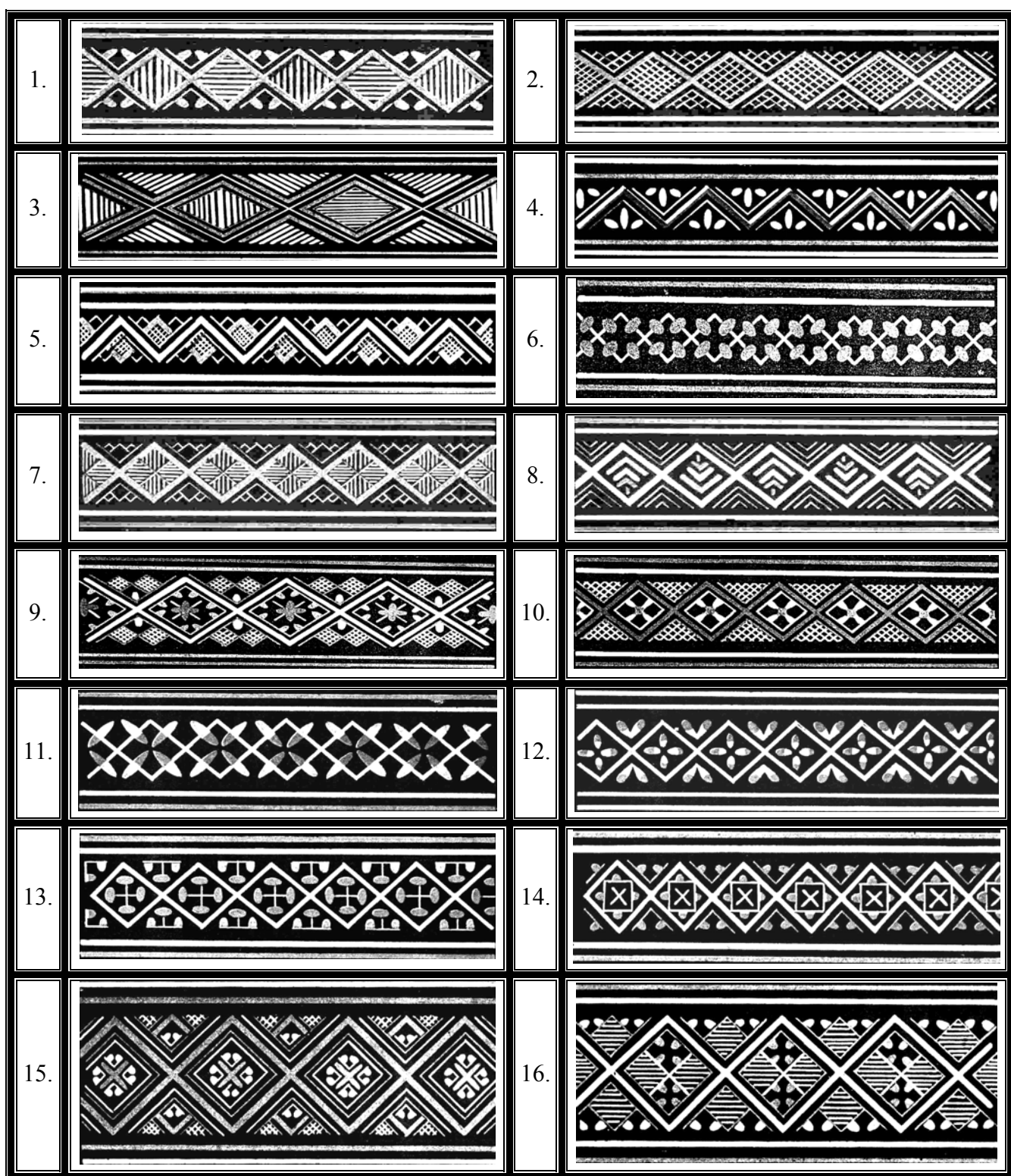


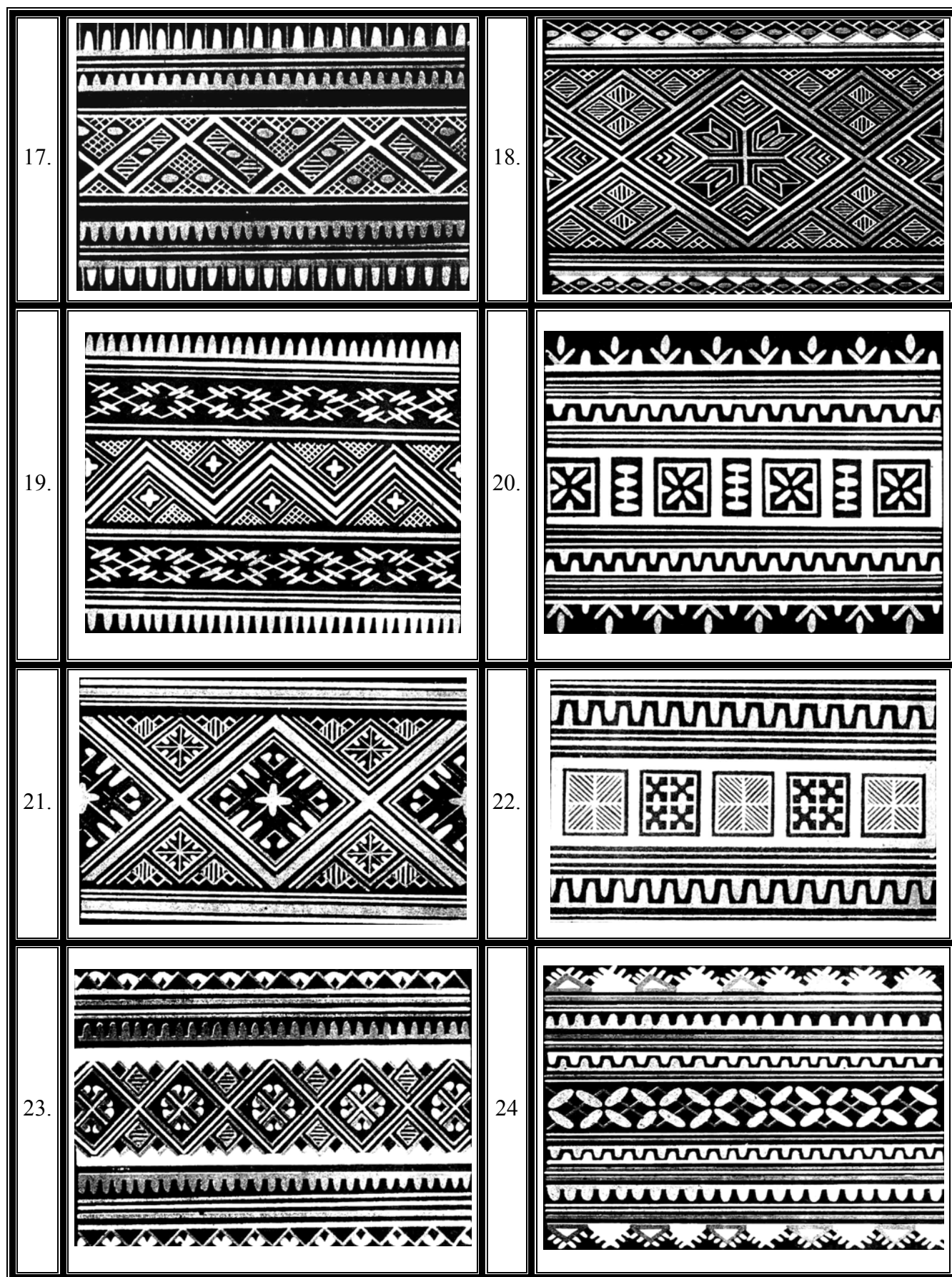
Рис. 2.195. Сюжетна композиція за творами Івана Франка (контурне різьблення), об'єднання «Житомирдерев», 1987 р.

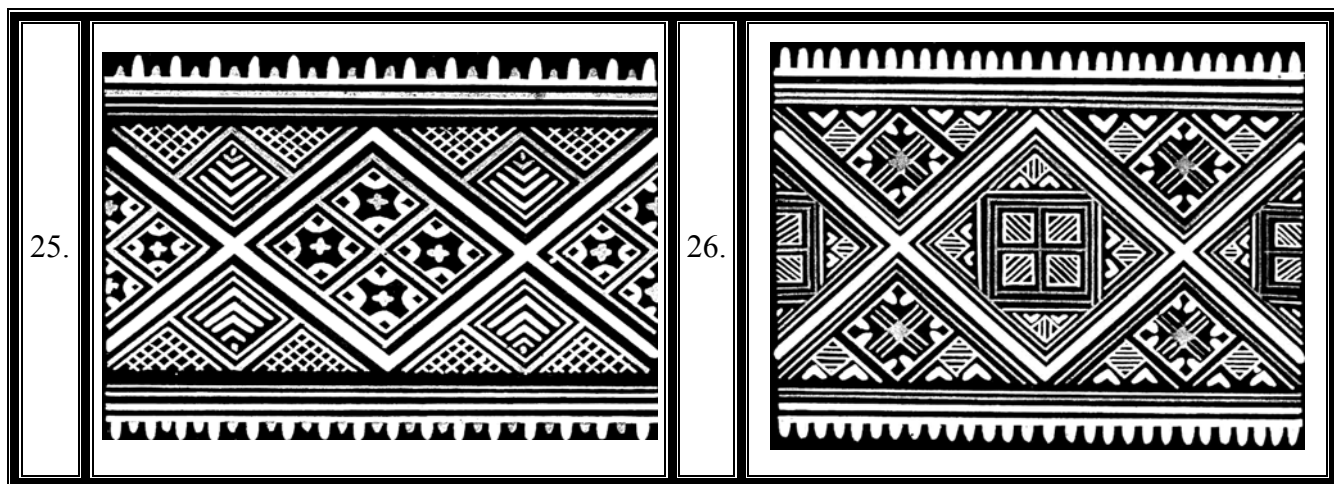
Контурне різьблення геометричного орнаменту з наступним розфарбовуванням отримало стало надзвичайно популярним в середині ХХ ст. на Львівщині (Стрийський, Самбірський та Сколівський райони). Цю техніку інколи називають художньо-геометричним різьбленням, а в народі – „вишиванкою”, бо схоже до вишитих геометричних орнаментів на рушниках і серветах та виявляється в подібності гравірованих композицій і підфарбовуванні світлих слідів від різця, що контрастно проступають на темному полірованому чи лакованому тлі. Відомими майстрами „вишиванки” були М. Бумба (м. Стрий), В. Сеньків (м. Самбір), М. Шпортак (м. Сколе), Ю. Князь, Р. Нікула, Л. Дем'янчук (м. Львів), котрі працювали у виробничих майстернях Художнього фонду України.

Використовуючи різноманітні види поєднання прямих ліній та дрібних порізок (лунок), можна досягти широкого розмаїття композиційних рішень орнаментів для контурного різьблення (таблиця 2.7).

Орнаментальні композиції для контурного різьблення







Найхарактерніше розташування орнаменту з елементів художньо-геометричного різьблення на поверхнях скриньки представлено на рис. 2.196.



Рис. 2.196. Скринька
Житомирська виправна колонія №8, 1991 р.

6.1.2. Орнаментика яворівського різьблення

Яворівське різьблення – це різновид лункового різьблення, специфічна художня особливість якого полягає у контрастному зіставленні полірованого темного фону з орнаментом натурального кольору дерева. В орнаментальних композиціях яворівського різьблення переважає рослинний, інколи зооморфний орнамент з незначною кількістю геометричних елементів.

Яворівське різьблення відрізняється від інших видів розмаїттям орнаментальних композицій. Найбільшого поширення набув рослинний мотив, який, поєднуючись з іншими елементами, утворює нові



Рис. 2.197. Тарілка
Житомирська виправна колонія №4, 1989 р.

орнаментальні форми, перетворюючись то в квітку, то в своєрідне деревце, то у фантастичного птаха. Значне місце серед рослинних мотивів займають зображення квітів, що мають велику кількість варіантів. Квіти подаються у розгорнутому вигляді, форми їх пелюсток бувають то витягнуті, то злегка розширені, а закінчення країв заокруглене, зубчасте, хвилясте або серцеподібне. Пелюстки квітів передаються контурним або виїмчастим різьбленням, серцевини мають вигляд цятки, кружечків з вибраним фоном, або кола, окресленого контурною різьбленою лінією. Найпоширенішого використання набув традиційний мотив, що має вигляд вербового листа. Інколи цей мотив виступає самостійною орнаментациєю, але переважно поєднується з іншими елементами, утворюючи нові орнаментальні форми.

Часто в орнаменті використовується збільшений листочкоподібний мотив, опуклий з одного боку і увігнутий з другого, відомий під назвою „качечки”.

Геометричні мотиви яворівського орнаментального різьблення поступаються перед вагомістю рослинних, однак гармонійно поєднуються з ними і вводяться в орнаментацию дерев'яних виробів. Найпоширеніші традиційні стрічкові мотиви.

Автором технології яворівського різьблення вважається відомий народний майстер із Яворова Львівської обл. Йосип Петрович Станько (1893 –1967). У 30-х рр. ХХ ст. він використав народний орнамент, яким розмальовували скрині, для різьблення рослинних і зооморфних мотивів заокругленими стамесками на бейцованій та полірованій поверхні чорного, темно-брунатного, червонуватого, темно-зеленого кольорів. Й.Станько створив неперевершені зразки різноманітних композицій, побудованих на контрастних кольорових зіставленнях фону; вперше розробив методику навчання яворівському різьбленню; класифікував елементи і мотиви різьблення та дав їм відповідні назви. Техніку й орнаментику яворівського різьблення успішно розвинули його кращі учні – С.Мельник, К.Кавас, М.Канарчик, Б.Калюжний, Д.Патєєв та ін.



Рис. 2.198. Плесканка.
Житомирська виправна колонія №8, 1999 р.

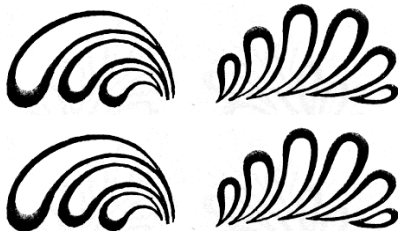
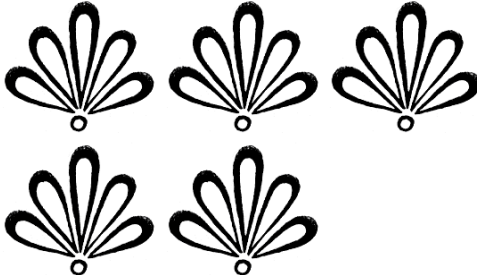
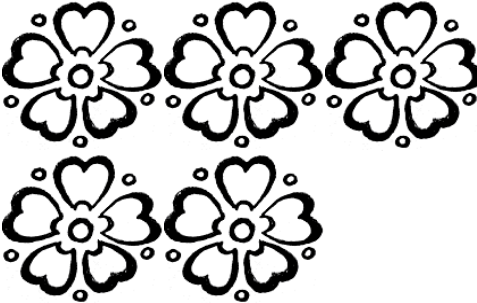
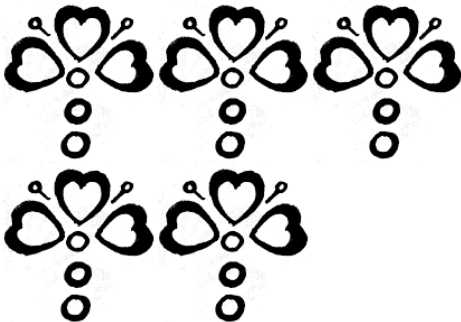
В яворівському різьбленні елементи і мотиви орнаменту запозичені та перенесені з розпису, однак їх форма переважно збережена, їй надано більшої чіткості та витонченості. Цього вимагає технологія виконання

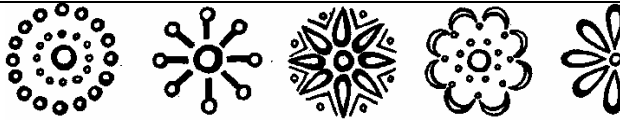
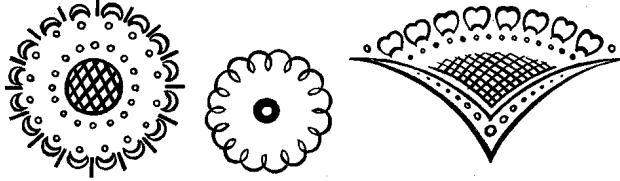
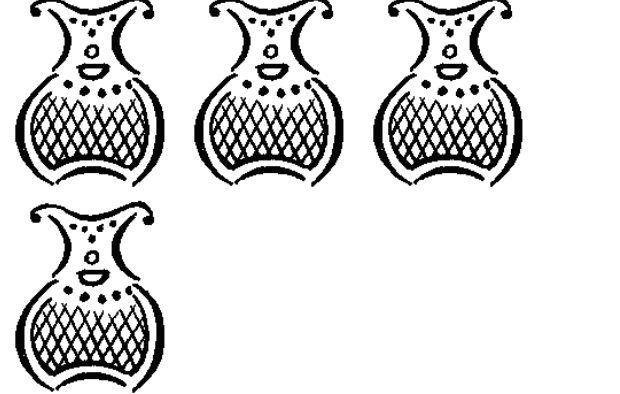
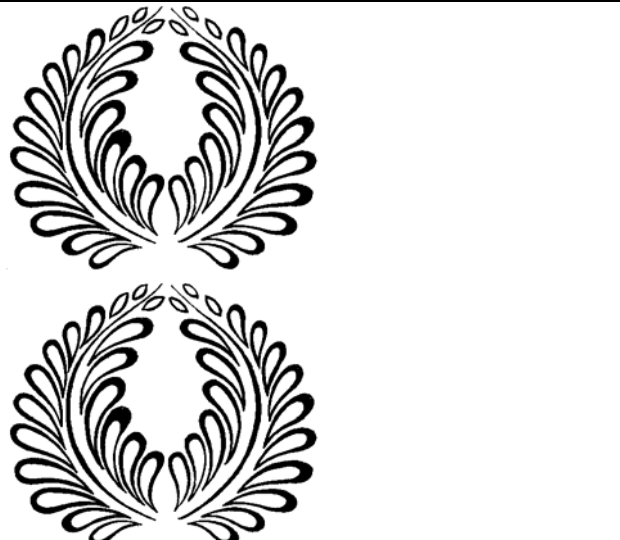
елементів і мотивів з допомогою півкруглих різців – стамесок, а не пензлів. У процесі розвитку цього виду різьблення окремі елементи орнаменту вийшли з ужитку, інші значно оновилися. Здебільшого елементи і мотиви яворівського орнаменту поділяють на чотири групи: „квіти” (елементи композиції, на яких акцентується увага); „гілочки” (елементи композиції, які використовуються для візуального з’єднання); „листочки” (елементи композиції, якими заповнюють основні частини фону); „крапки”, „підківки”, „півмісяці” тощо (елементи композиції, які доповнюють основні мотиви). Основні елементи і мотиви яворівського різьблення представлено у таблиці 2.8.

Таблиця 2.8

Елементи і мотиви яворівського різьблення

№ п/п	Назва	Зображення
1.	Крапки („цятки”)	
2.	Штрихи („пасочки”)	
3.	Сіточка („кратка”)	
4.	Підківки	
5.	Півмісяці	
6.	Кривульки	
7.	Арчасті лінії	
8.	Пшенички	

9.	Листочки	
10.	Гілочка („гіллячка”)	
11.	Травинки	
12.	Кущик	
13.	Квітка п'ятипелюсткова	
14.	Квітка трипелюсткова	
15.	Зірочки	

16.	Квітки	
17.	Ружі	
18.	Качечки	
19.	Вазонки	
20.	Вазочка	
21.	Віночок	

Використовуючи найпростіші прямі й криволінійні елементи, квітково-рослинні, геометричні мотиви та їх комбінування, можна створити складні композиції у декоруванні виробів з дерева. Серед них найпоширеніші стрічкова, розеткова і вазонна композиції. Як було зазначено, найпоширенішими у „яворівці” є рослинні мотиви, які,

поєднуючись з іншими елементами, утворюють нові орнаментальні форми, перетворюючись у квітку, деревце, пташку (рис. 2.199 – 2.200).

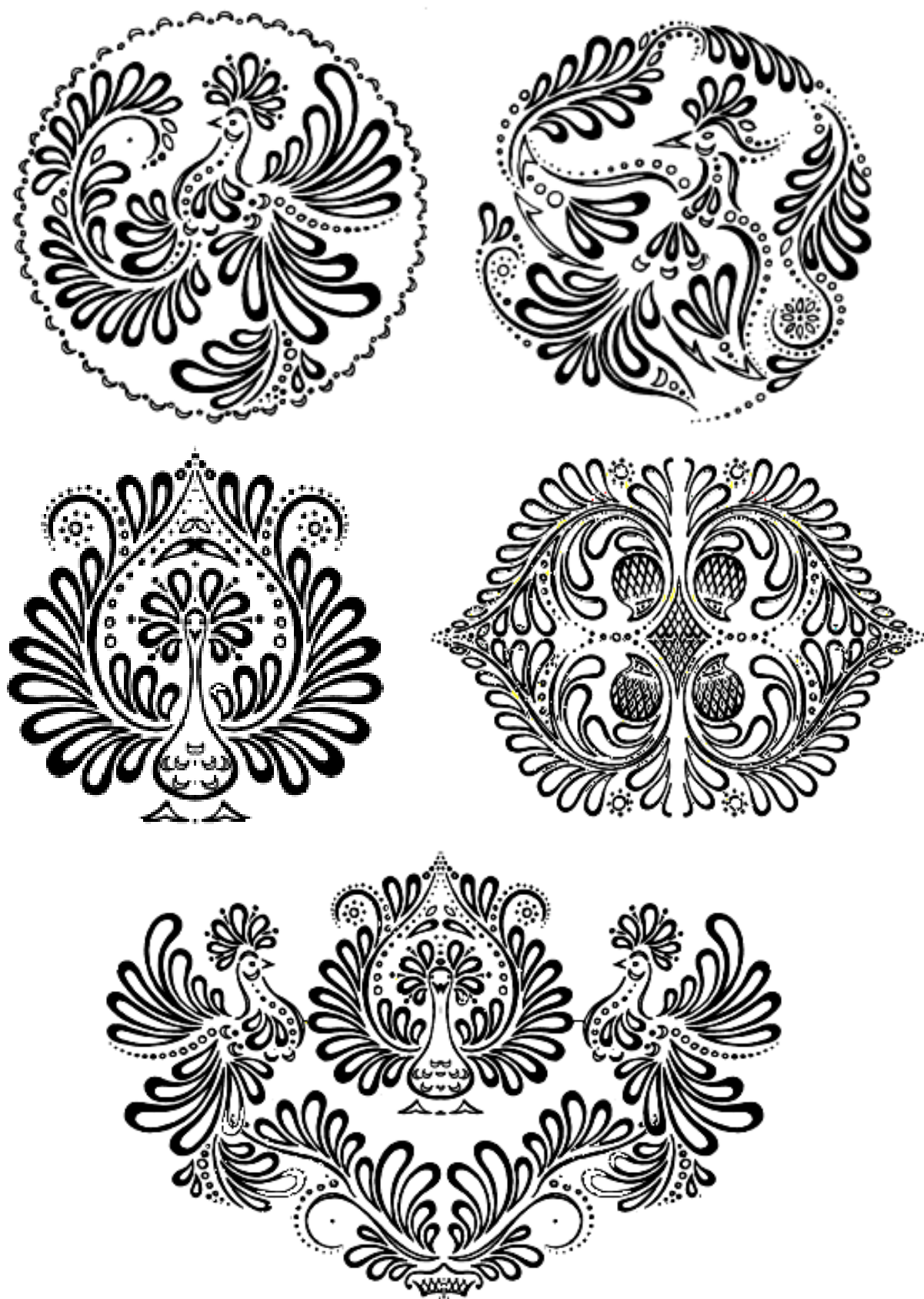
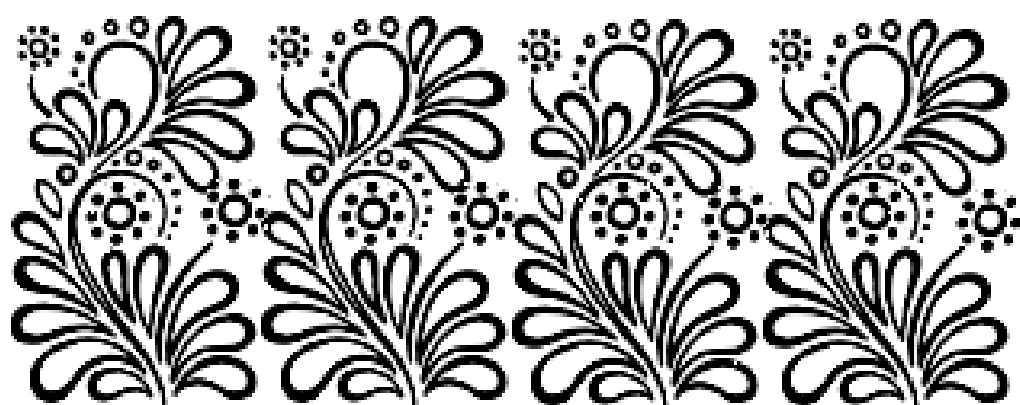


Рис. 2.199. Перетворення рослинних елементів і мотивів у зооморфний орнамент



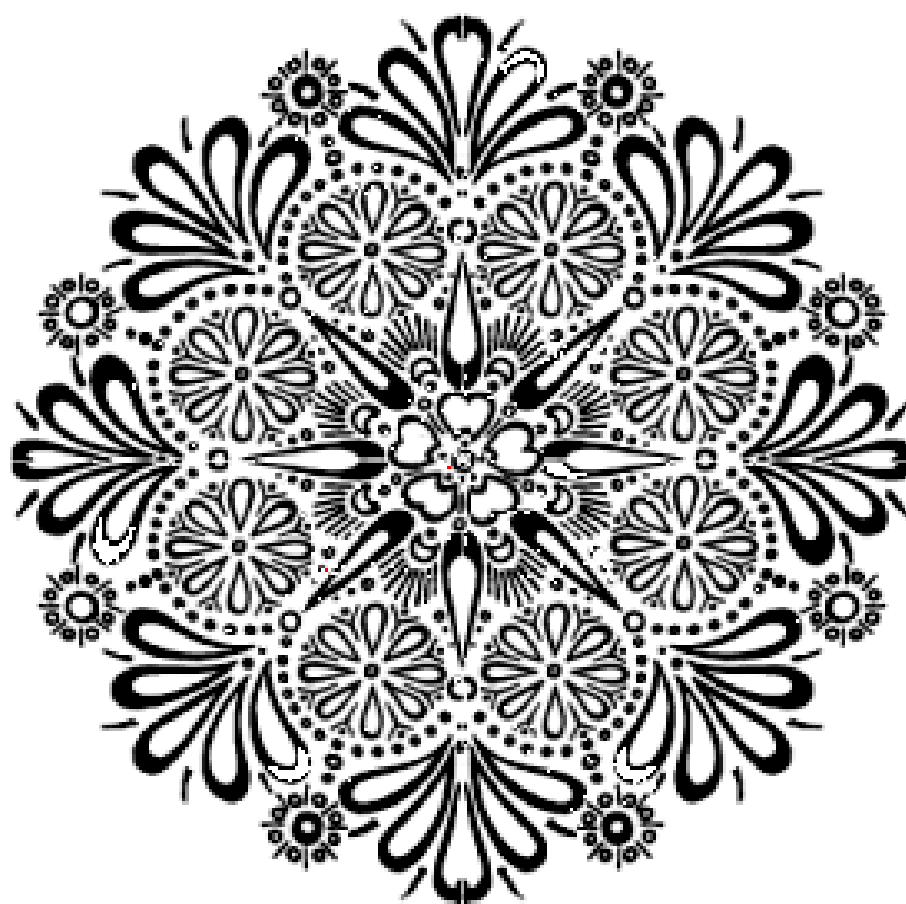


Рис. 2.200. Використання законів симетрії у побудові орнаментів
для яворівського різьблення

6.1.3. Орнаментика тригранно-виїмчастого різьблення

Тригранно-виїмчасте (геометричне) різьблення є різновидом плоского різьблення, яке здебільшого складається з ритмічно впорядкованих тригранних або чотиригранних виїмок. Цей вид різьблення поширений майже в усіх регіонах України (Гуцульщина, Полтавщина, Поділля, Полісся, Сіверщина та ін.), має специфічні особливості щодо використання елементів і мотивів, створення орнаментальних композицій та завершального опорядження (тонування, лакування, полірування, вошіння тощо).

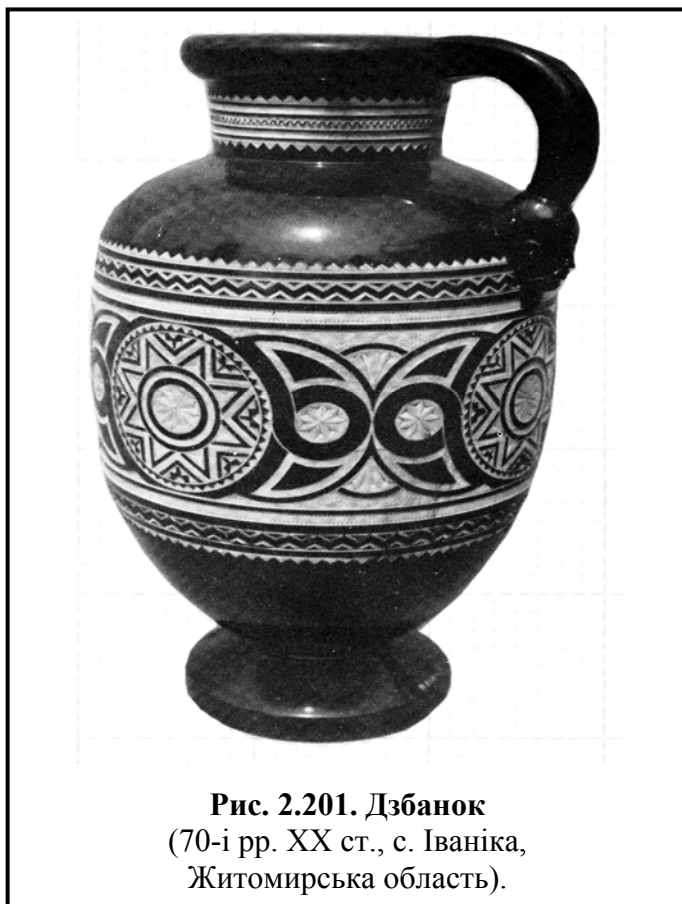


Рис. 2.201. Дзбанок
(70-і рр. XX ст., с. Іваніка,
Житомирська область).

В основі тригранно-виїмчастого різьблення лежать різноманітні комбінації (поєднання) зовнішньо нескладних геометричних фігур: ліній, трикутників, чотирикутників, пірамід, трапецій, кіл тощо. Мистецтво тригранно-виїмчастого різьблення полягає у тому, щоб умілим комбінуванням простих елементів створити складний і гармонійний орнамент, в якому кожен окремий елемент чи мотив, кожен штрих був би виконаний з великою точністю й акуратністю.

У пошуках досконалої орнаментальної композиції, особливо на початковому етапі навчання різьбленню, слід звертатися до творів народного мистецтва. Саме в роботах відомих майстрів-різьбярів бачимо локальні особливості створення орнаментів, хоча елементи й мотиви цього різьблення всюди однакові. Декор, виконаний тригранно-виїмчастим

різьбленням, виграє контрастом світлотіней чітких ліній, граней та вибраного фону.

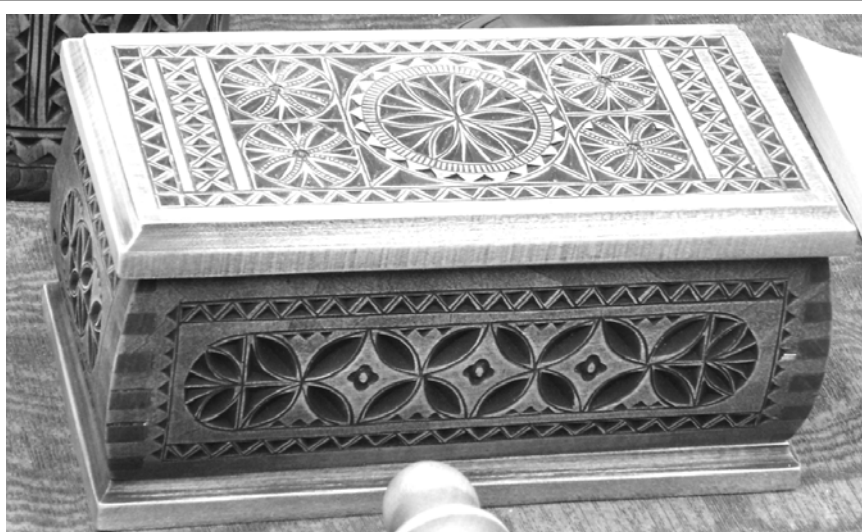


Рис. 2.202. Декоративно-ужиткові вироби, оздоблені тригранно-виїмчастим різьбленням.

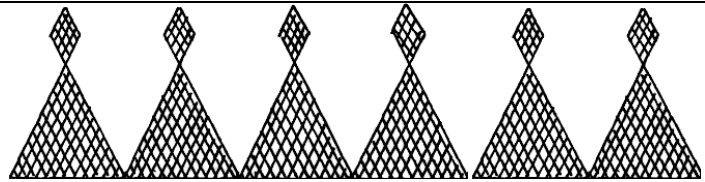
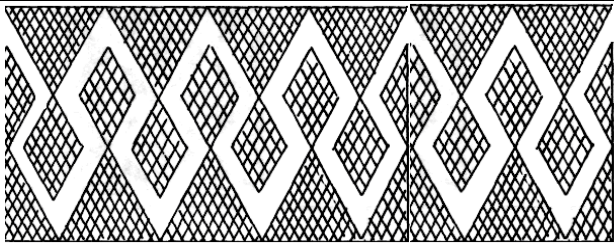
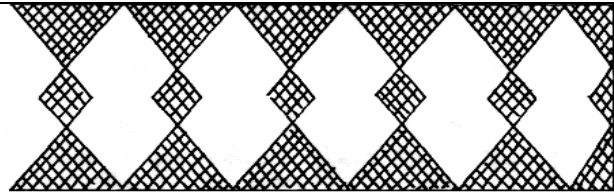
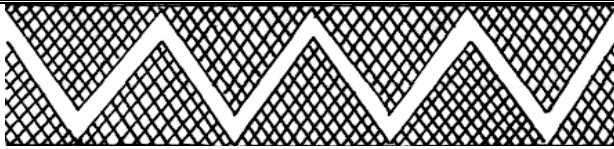
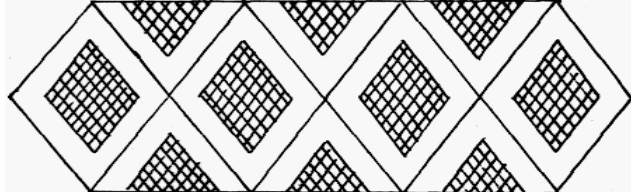
Об'єднання «Житомирдерев», 1992 р.

Комбінацією основних елементів чи мотивів можна створити безмежну кількість орнаментальних композицій. Такими елементами є лінії та їх поєднання (див. таблицю 2.9), а також кутики, трикутники, чотирикутники та ін. (див. таблицю 2.10). Краса різьбленого декоративно-ужиткового виробу визначається не лише його орнаментальною композицією, а й якістю виконання елементів та мотивів, їх чіткістю і філігранною точністю.

Таблиця 2.9

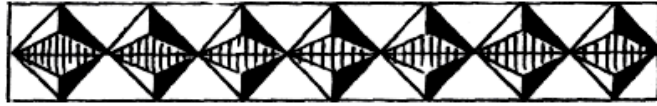
**Елементи і мотиви геометричного орнаменту,
утворені з прямих ліній**

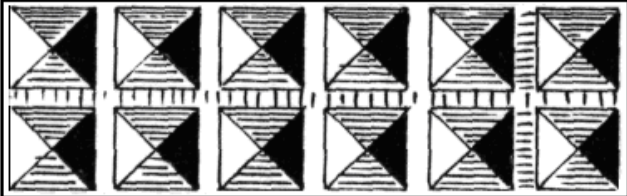
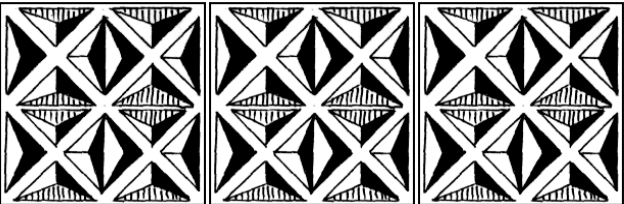
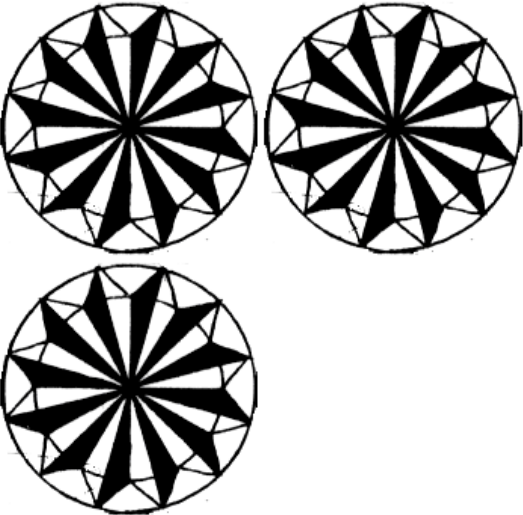
№ п/п	Назва	Зображення
1.	Ільчасте письмо	
2.	Січені зубці	
3.	Огірочки	

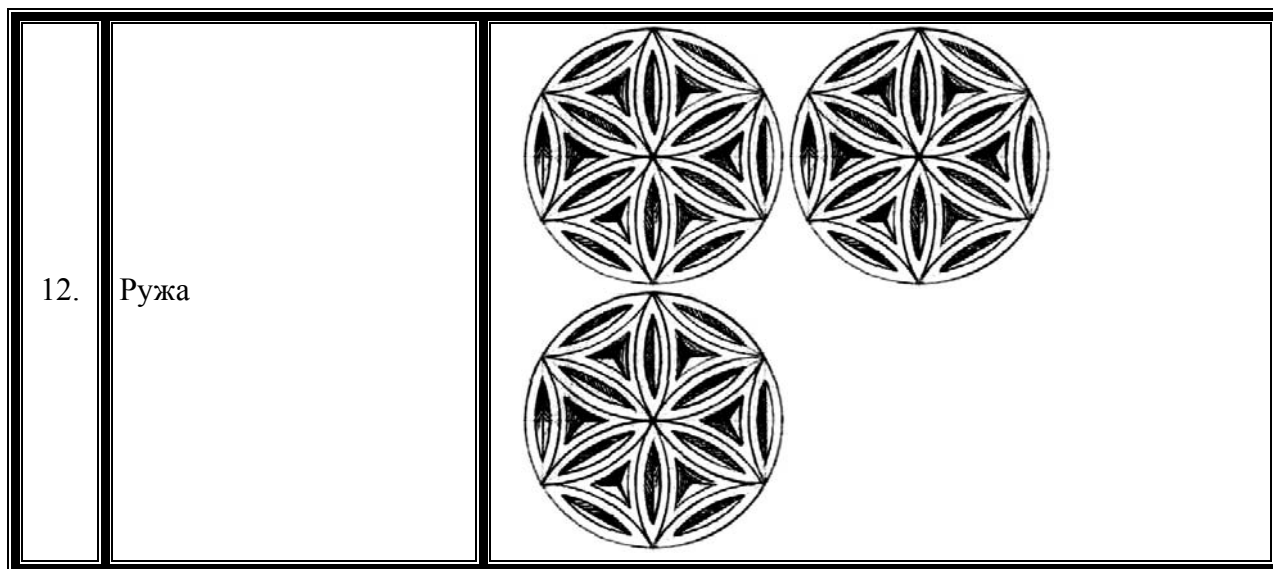
4.	Зубці з головками	
5.	Головкате	
6.	Бесаги-вісімки	
7.	Кривульки	
8.	Медівники	

Таблиця 2.10

**Елементи і мотиви геометричного орнаменту,
утворені з трикутників, прямокутників і ромбів**

№ п/п	Назва	Зображення
1.	Зубчики	
2.	Кривулька	
3.	Дублетові зубчики	
4.	Завиваник	

5.	Копаниці	
6.	Крижики	
7.	Віконця	
8.	Сіканці	
9.	Очкате	
10.	Гачки	
11.	Сонічко	



Уся святковість і краса декоративно-ужиткових виробів з дерева, оздоблених різьбленням, залежать від правильно підібраних і розташованих елементів та мотивів, які утворюють орнамент. Вони повинні гармонійно вписуватися у загальну композиційну форму виробу. Великі елементи перевантажують площину, роблять орнамент строкатим, тому виріб втрачає художню цінність, стає менш привабливим. Так само буває і з надто дрібними елементами, які невдало підібрані за розмірами і губляться на поверхні виробу. У цьому випадку немає і не може бути певного рецепту: все залежить від художнього смаку і фантазії студента.

Важливе місце у навчальному процесі займає вивчення закономірностей композиційних побудов, адже це необхідна умова для створення орнаменту дерев'яного виробу, декорованого тригранно-виїмчастим різьбленням. Основною закономірністю композиції є правильність виділення головного композиційного центру. Підпорядковані центру інші елементи композиції також можуть мати свій центр, який не менш виділений ніж головний, однак менш важливий. Підпорядкованість елементів головному композиційному центру посилює внутрішній взаємозв'язок елементів орнаменту і його загальну виразність. Отже, для студентів головне правильно знаходити головне в композиції, виділяти її центр. Цього досягається різними методами. Можна внести певний композиційний акцент, сконцентрувавши дрібні елементи в одному місці, і таким чином, створивши композиційний центр. Часто в орнаментах заокругленої форми головний композиційний центр розташовується на перетині радіальних ліній (наприклад, тарелях). У виробах квадратної чи прямокутної форми (наприклад, скриньках) центр розташований на перетині діагоналей. Найбільш просте вирішення для прямокутних форм –

це збігання головного композиційного центру з геометричним. Слід пам'ятати, що композиційний центр не можна сприймати лише як геометричне поняття. Композиційний центр, на відміну від геометричного, що розміщується в центрі будь-якого предмету, може міститися як і у центрі виробу, так і в будь-якій іншій його частині.

Другою закономірністю побудови композиції, гармонізації форми виробу є симетрія. Симетричними називають орнаменти, елементи і частини яких співрозмірно розміщені відповідно до центру в певному порядку. Частиною орнаменту, в цьому випадку, називають композиційно завершену сукупність елементів. Користуючись закономірністю симетрії, можна досягнути орнаментальної цілісності і композиційної завершеності декоративно-ужиткового виробу. У симетричних формах, декорованих орнаментом, композиційний центр суміщається з центром форми і подається у вигляді розетки чи смуги орнаменту. Композиційним центром у прямокутній площині може стати розвинута смуга орнаменту у верхній, нижній і середній частинах. У асиметричних формах, декорованих орнаментом, композиційний центр може міститися у будь-якому місці, однак при цьому форма повинна врівноважуватися.

У виборі центру композиції студенти повинні керуватися творчим задумом, прагненням викликати у глядача естетичне враження. Саме симетрія надає орнаментальній композиції відчуття врівноваженості і спокою.

Центральна симетрія використовується здебільшого у побудові розеток („сонічко”, „ружа”). У цьому випадку частина орнаменту розміщується радіально навколо геометричного центру фігури. Гвинтова (кутова чи осьова) симетрія викликає відчуття колового руху, підкреслює виразність розетки та інших стилізованих форм, що входять у композицію. Композиція може викликати у глядача відчуття більшої або меншої динамічності, хоч всі зображення та їх елементи практично статичні. Тут багато залежить від обраної форми виробу або побудови орнаменту.



Для оцінки статичності площинних форм за модуль здебільшого приймають квадрат. Наприклад, довгий і вузький прямокутник здається динамічнішим ніж прямокутник із співвідношенням сторін, наближених до квадрата. Динамічними видаються предмети, що мають гострокінцеві та гострокутні форми. Циліндр більш статичний ніж конус, прямокутник – ніж трикутник. Динамічність композиції може ґрунтуватися на поєднанні симетрії й асиметрії більш або менш складної структури. Виразність і зрівноваженість композиції виникає за рахунок використання системи осей симетрії, кількість яких може бути парною або непарною. При використанні непарної кількості осей симетрії створюється найбільш цінна

композиція, оскільки увага студента сконцентрована в центрі, який і утворює головний емоційний настрій композиції. При парній кількості осей симетрії композиція менш виразна.

Характерною особливістю орнаментальної композиції є чітка ритмічна побудова, що повторюється з певною закономірністю. Протяжний ритм одноманітних чергувань може викликати емоційну втомленість. Його корисно переривати новими акцентуючими елементами. Орнамент можна створювати за принципом наростання або згасання ритму, за периметром або кругом, від центра або до центра. У тригранно-виїмчастому різьбленні найчастіше використовуються стрічкові та розеткові орнаменти від центра – основи стійкості симетричності в усіх напрямках.

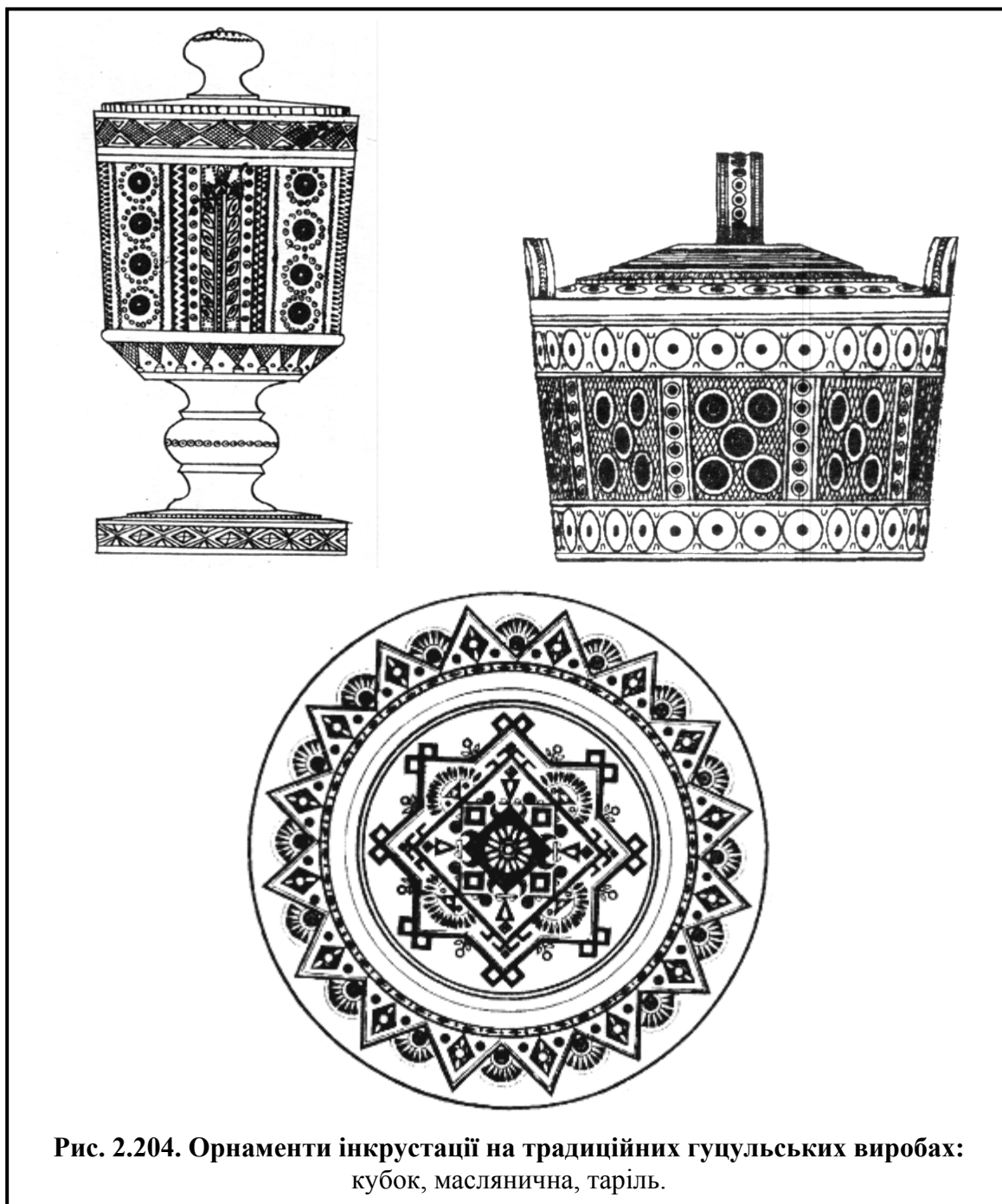
Важливо використовувати повторюваність елементів і мотивів так, щоб це не ділило композицію на велику кількість складових частин, підсилювало виразність композиції. Слід враховувати, що поняття ритму виникає лише при наявності не менше трьох повторень елементів орнаменту. Однак сам ритм не завжди буває рівномірним. Ритм в орнаменті характеризує рух елементів, зміну і розвиток мотивів, передає перехід від одного стану в інший.

Зустрічаються у різьбленні такі орнаментальні композиції, в яких ритмічно повторювані елементи відрізняються між собою за розмірами. При цьому вони збільшуються або зменшуються у відповідній послідовності. При зменшенні розмірів елементів композиції та інтервалів між ними створюється враження сповільнення руху. І навпаки, при збільшенні розмірів елементів та інтервалів між ними створюється враження зростання руху.

Необхідно пам'ятати, що орнамент не може існувати окремо від виробу, він своїм розташуванням і формою повинен підкреслювати форму майбутнього виробу. Іншими словами, студенти повинні розміщувати орнаменти на поверхні виробу, щоб він створював враження рівномірного заповнення. А вільні від декору частини фону мають підпорядковуватися загальному ритму.

6.1.4. Орнаментика інкрустації

Інкрустація – це техніка орнаментального оздоблення поверхонь виробів шматочками твердих матеріалів (дерева, металу, кістки, перламутру, бісеру тощо). Декоративний ефект інкрустованого візерунка ґрунтується на контрастному зіставленні різноколірних та різнохарактерних матеріалів (рис. 2.204).



Із середини XIX ст. ця техніка отримала значний розвиток на Гуцульщині, а основним центром інкрустування виробів з дерева визнана Косівщина. Найчастіше інкрустацію поєднують із „сухим” гуцульським

різьбленням. У минулому широко визнаним різьблярем-інкрустатором був Марко Мегеденюк із с. Річка, що на Косівщині. Вироби з груші, сливи та черешні, в основному декоративні тарілки, баклаги, рамки, скриньки, він прикрашав геометричним орнаментом з різнокольорового бісеру („пацьорок”), чорного рогу та латунного або мідного дроту. Це було новим прийомом у гуцульській художній обробці деревини, а його високохудожні твори незмінно здобували нагороди та визнання на виставках різних рангів.

Техніку інкрустування виробів з дерева перейняв інший відомий майстер з Гуцульщини – Василь Девдюк. Він створював чудові орнаментальні композиції, які будував на контрастних кольорових сполученнях та вперше розпочав полірувати готові вироби.



Рис. 2.205. Декоративна таріль: точіння, інкрустація.
Житомирськ виправна колонія №4, 1984 р.

Успішно займалися інкрустуванням виробів з дерева сини, онуки й правнуки славного народного майстра Юрія Шкрібляка, які у своїй творчій діяльності використовували інкрустацію бісером, перламутром, чорним рогом, різнокольоровим деревом, зберігаючи при цьому красу „сухого” різьблення. Вони виготовили незлічену кількість декоративних тарілок, скриньок, свічників, сигаретниць, баклаг, бочівок, барилець, рахв, пляшок, цукерничок, які гідно представляють народне мистецтво гуцульського краю у цілому світі.

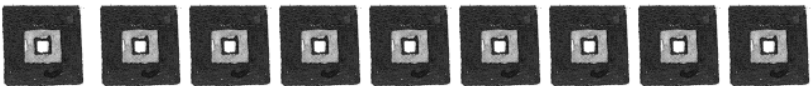
У наш час, зберігаючи і примножуючи традиційні орнаменти старих

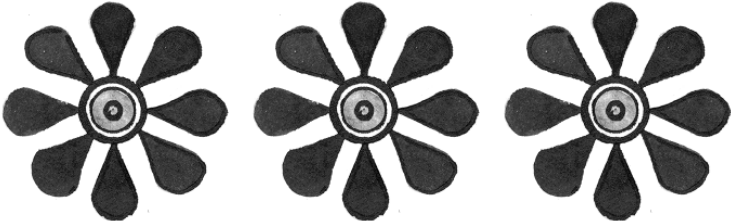
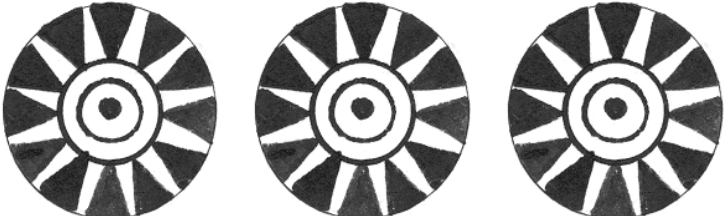
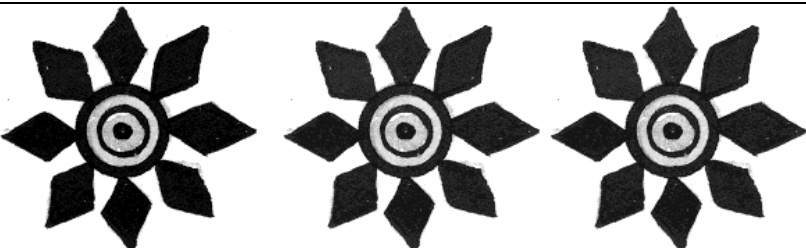
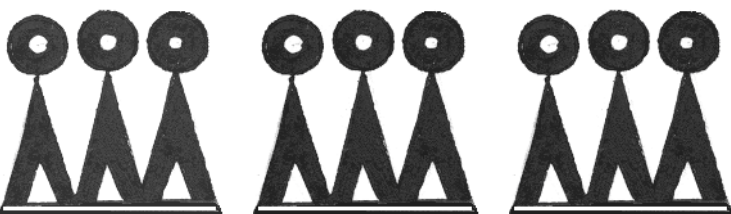
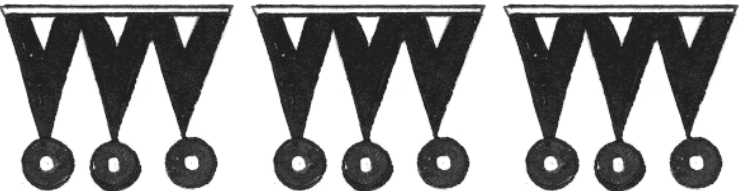
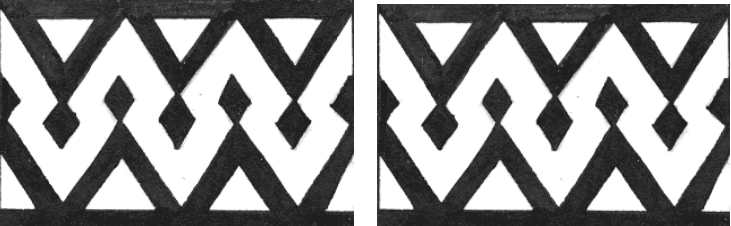
майстрів, народні умільці Гуцульщини переважно поєднують інкрустацію і „сухе” гуцульське різьблення, чим досягають високої гармонії форми, декору і текстури деревини.

На Гуцульщині для інкрустації використовується велика кількість елементів та мотивів, назва яких пов’язана з життям і побутом людей, тваринним і рослинним світом (наприклад, „оленячі ріжки”, „заячі вушка”, „рачки”, „журавлики”, „пшеничними”, „соняшники” та ін.). Елементи інкрустації деревом по дереву – „викладанки” – представлено у таблиці 2.11, а інкрустацію металом по дереву – „жировання” – у таблиці 2.12.

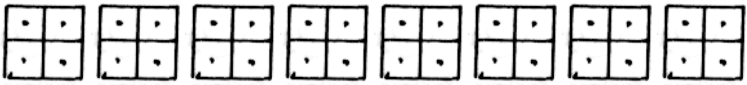
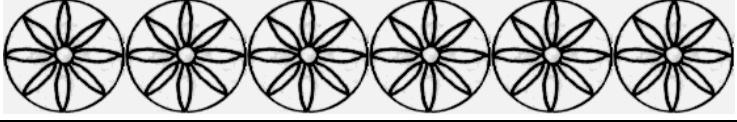
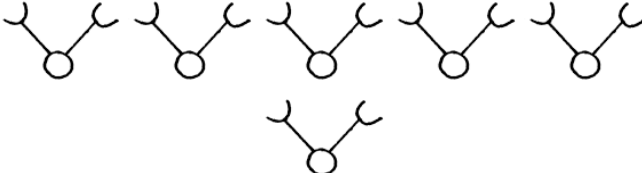
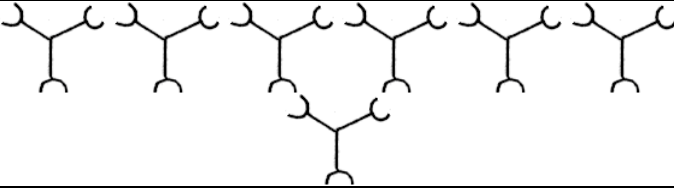
Таблиця 2.11

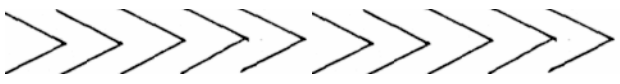
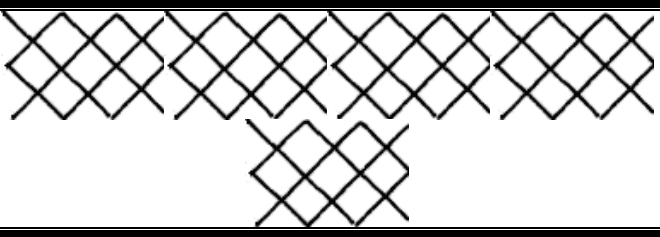
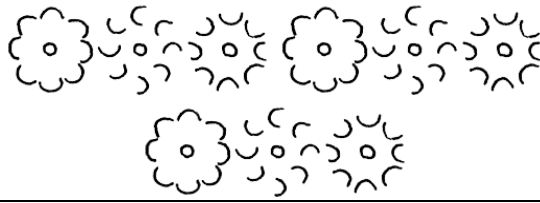
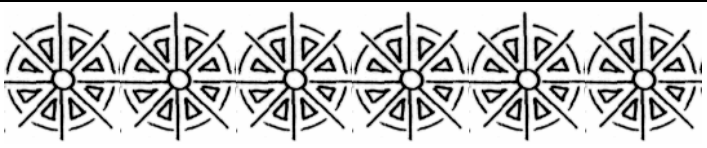
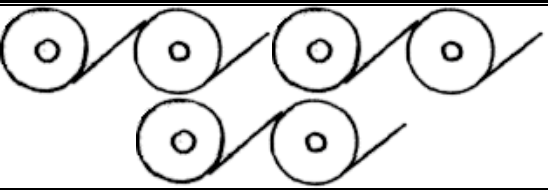
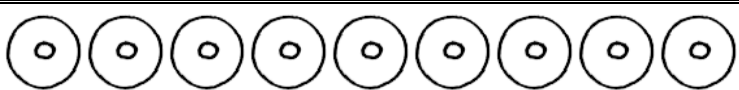
Елементи і мотиви інкрустації („викладанка”)

№ п/п	Назва	Зображення
1.	Очка (або кругла)	
2.	Квадрати	
3.	Ромби	
4.	Трикутники	
5.	Пшенички	
6.	Заячі вушка	
7.	Зубці	
8.	Трилисток	
9.	Пояски	

10.	Сльозки	
11.	Соняшник	
12.	Попики	
13.	Рачки	
14.	Штерно	
15.	Бані	
16.	Ментелі	
17.	Головкате	

Елементи і мотиви інкрустації („жировання”)

№ п/п	Назва	Зображення
1.	Віконці	
2.	Підківка	
3.	Кучері	
4.	Листки троїсті	
5.	Ружі	
6.	Соломки	
7.	Заячі вушка	
8.	Оленячі ріжки	
9.	Рачки	
10.	Гадючка	
11.	Жабки	
12.	Двійна підківка	
13.	Пшенички	

14.	Журавлі (буськи)	
15.	Плетінка	
16.	Вітрячки з підківок	
17.	Вітрячки	
18.	Колісниці	
19.	Мачок	
20.	Дашки	
21.	Огірочки	
22.	Очка	

Пропонуємо декілька прикладів орнаментальних композицій для інкрустування виробів з деревини (рис. 2.206, 2.207, 2.208).



Рис. 2.206. Орнаментальні композиції з елементів і мотивів інкрустації для декоративних тарелів

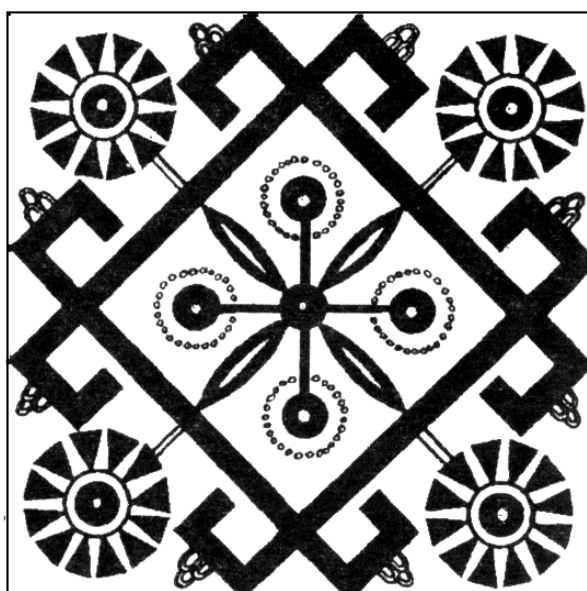
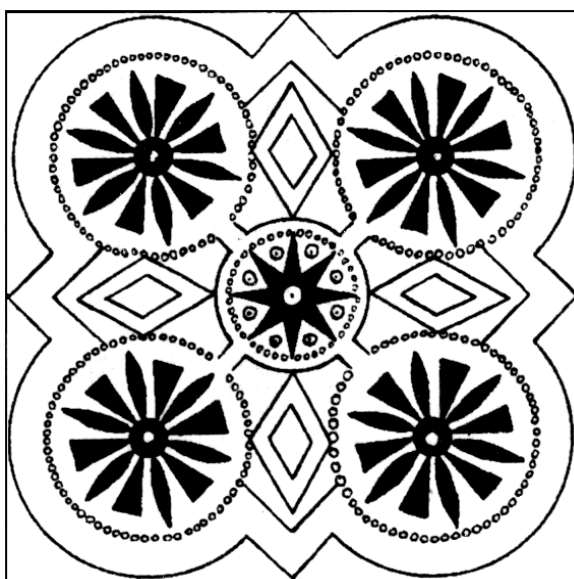


Рис. 2.207. Орнаментальні композиції з елементів і мотивів інкрустації для боковин скриньки

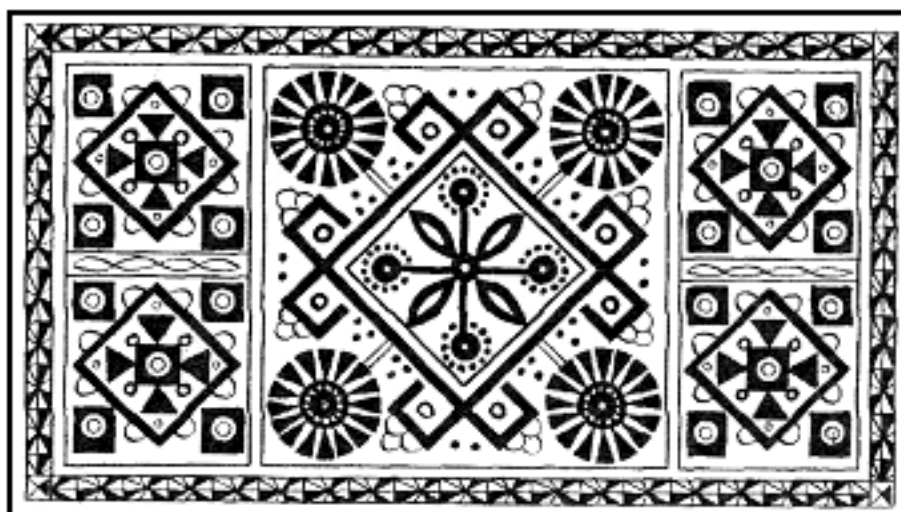
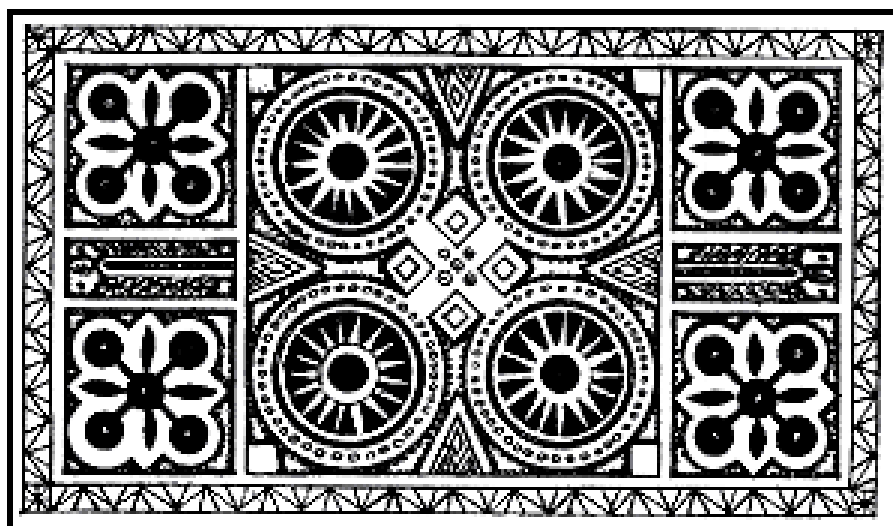
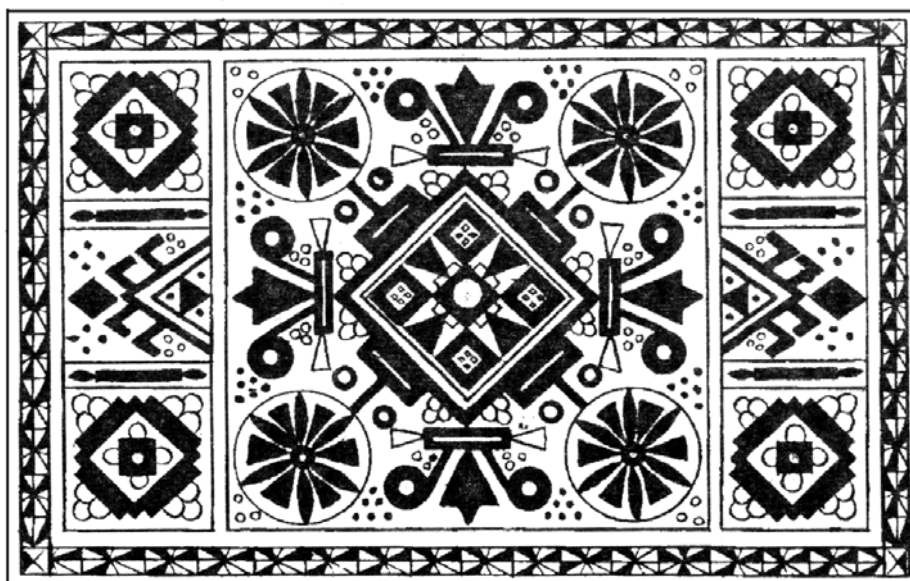


Рис. 2.208. Орнаментальні композиції з елементів і мотивів інкрустації для кришок скриньок

Контрольні запитання

1. Які найдавніші зразки художнього деревообробництва, знайдені археологами на українських землях, та яким століттям вони датуються?
2. Який декоративний знак (мотив) найчастіше використовувався на давньокиївських дерев'яних пам'ятках?
3. На які типологічні групи поділяються декоративно-ужиткові вироби з деревини?
4. Якого відомого народного майстра вважають засновником гуцульського художнього різьблення?
5. Які династії гуцульських різьбярів та інкрустаторів Вам відомі?
6. Назвіть найвідоміші осередки художнього деревообробництва різних регіонів України (Гуцульщини, Надніпрянщини, Полісся, Поділля, Сіверщини та ін.)?
7. Що називається орнаментом та на які види він поділяється?
8. Які правила створення орнаментальних композицій та правильного підбору відповідних елементів і мотивів різьблення та інкрустації?
9. Де виникла техніка контурного різьблення під назвою „вишиванка” та хто вважається її розробником?
10. Де виникла техніка різьблення під назвою „яворівка” та хто вважається автором технології її виконання?
11. Де виникла техніка під назвою „сухе різьблення ” та назвіть найвідоміших майстрів-різьбярів з цього регіону України?
12. Хто в минулому вважалися найвідомішими вітчизняними майстрами-інкрустаторами?

7.1. ДЕКОРАТИВНІ ТЕХНІКИ ДЛЯ ОЗДОБЛЕННЯ ВИРОБІВ З ДЕРЕВИНИ

7.1.1. Плоске різьблення

Плоске різьблення належить до найдавніших технік художнього оздоблення виробів з дерева. Воно здебільшого складається з ритмічно впорядкованих прямих порізок і лункоподібних, тригранних або чотиригранних виїмок. Лункоподібні елементи у поєднанні з прямими порізками композиційно можуть утворювати контурне („вишиванка”) та яворівське різьблення. Однак в Україні найпоширенішим видом плоского різьблення є тригранно-виїмчасте, яке широкою палітрою представлене у різних регіонах – Гуцульщині, Полтавщині, Поділлі, Поліссі, Слобожанщині, Сіверщині. Воно має свою специфічну назву (наприклад, тригранно-виїмчасте, „сухе” гуцульське тощо), особливості використання та композиційного поєднання елементів і мотивів, створення з них орнаментів та завершального опорядження (тонування, лакування, полірування, вошіння тощо). Тому з-поміж усіх видів плоского різьблення зупинимося на технології саме тригранно-виїмчастого різьблення.

Для проведення занять з різьблення деревини використовується технологічне обладнання, яке є переважно в усіх шкільних столярних майстернях. Тому зосереджуємо вашу увагу лише на комплекті спеціального різального інструмента, який використовується для декорування поверхонь виробів з дерева у техніці тригранно-виїмчастого різьблення.

Інструмент для художньої обробки деревини поділяється на різьбярський, столярний та розмічальний. До різьбярського інструмента належать ножі різних форм та стамески. Для деяких видів робіт використовують звичайний ніж з двостороннім загостренням леза (рис. 3.33, б). Основним інструментом для виконання тригранних і чотиригранних порізок є скісний ніж („скосачок”, „косинець”, „косяк”), який рекомендуємо виготовляти з полотна ножівки по дереву чи металу, хірургічного скальпеля, уламків коси, небезпечної бритви та ін. (рис. 3.33, а).

Довжина леза скісного ножа становить приблизно 20 – 50 мм, ширина – 15 – 20 мм, товщина – 1 – 2 мм. Кут нахилу різальної кромки становить $55 - 60^{\circ}$, кут загострення – $15 - 20^{\circ}$. Ручку для скісного ножа виготовляють з м'якої породи деревини (переважно з липи) довільної форми. Ручки різьбярського інструмента бажано не лакувати.

Подібним до „скосачка” є двосторонній плоский ніж, який у народі отримав назву – „городничок” (рис. 2.209, ж).

Крім скісного ножа і „городничка”, у комплекті потрібно мати плоскі, пологі та круті півкруглі стамески, стамески-клюкарзи й кутові різці. Плоскі стамески – це звичайні столярні стамески завширшки 2, 5, 8, 10, 12, 15, 20, 25, 30 мм, які використовуються залежно від ширини виконуваного елемента чи мотиву та відстані між окремими елементами у композиції. Комплект плоских стамесок повинен складати 5 – 10 шт. Для виконання окремих елементів використовують також плоскі стамески з півкруглим лезом (рис. 2.209, е). Плоскі стамески зі зігнутою ніжкою називаються „вибирачами”.

У комплекті повинні бути і півкруглі стамески-„пшенички” (рис. 3.34, г), які мають лезо більшого радіуса кривизни, ніж круті. Їх використовують для виконання орнаменту, складеного з елементів півкруглих обрисів („руж”,

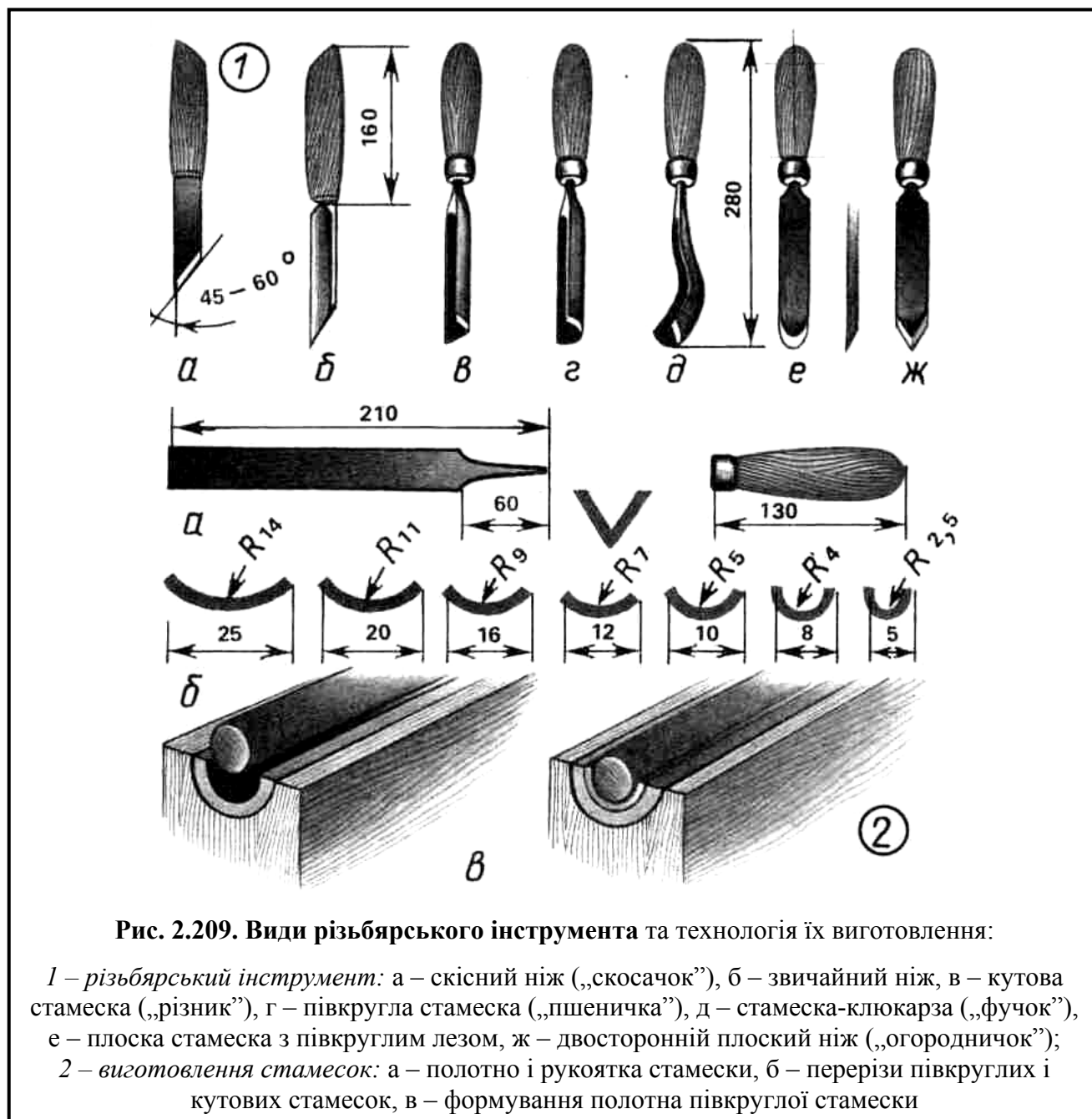


Рис. 2.209. Види різьбярського інструмента та технологія їх виготовлення:

1 – різьбярський інструмент: а – скісний ніж („скосачок”), б – звичайний ніж, в – кутова стамеска („різник”), г – півкругла стамеска („пшеничка”), д – стамеска-клюкарза („фучок”), е – плоска стамеска з півкруглим лезом, ж – двосторонній плоский ніж („огородничок”);
2 – виготовлення стамесок: а – полотно і рукоятка стамески, б – перерізи півкруглих і кутових стамесок, в – формування полотна півкруглої стамески

„заячих вушок”, „сонечок” тощо). Для різьблення використовують до 5 шт. таких стамесок з шириною леза 3, 5, 8, 10, 15 мм і товщиною 1 – 2 мм. Круті півкруглі стамески-„підківки” використовуються для прорізування ліній та виконання окремих елементів („підківок”, „змійок”, „слізок”, „парканця”). Для роботи потрібно мати 5 – 7 таких стамесок з шириною різальної кромки 1, 2, 3, 5, 7, 10 мм і товщиною 1 – 2 мм.

Стамески-клюкарзи (рис. 2.209, д) бувають усіх вищеперерахованих профілів, однак відрізняються від них зігнутою шийкою леза. У народних майстрів вони отримали назву „фучоки” або „фучики”. Вони

використовуються для роботи у важкодоступних місцях, коли виникають незручності при різьбленні стамесками з прямими лезами, а також для зачищення поглибленого фону.

Кутові стамески-„різники” (рис. 2.209, в) складаються з двох прямих паралельних лез, розміщених одне до одного під кутами 30^0 , 45^0 , 60^0 , 75^0 та 90^0 . Ширина леза не має важливого значення і коливається у межах 3 – 15 мм, товщина становить 1 – 2 мм. Розміри стамесок залежать, в основному, від розмірів виконуваних елементів. Якщо виконуються дрібні порізки, то й стамески використовують невеличкі за розмірами, для виконання великих елементів потрібні стамески більших розмірів.

Прямі стамески виготовляють зі старих використаних надфілів. Надфілі відповідним чином загострюють, вправляють у дерев'яну ручку, просвердливши отвір дещо меншого діаметру за хвостовик надфіля. Прямі стамески, півкруглі клюкарзи та кутові стамески також можна виготовити з пружин, попередньо нагрівши їх у муфельній печі та розклепавши до відповідної товщини.

Нерівності на прокованій пластині знімають на шліфувальному крузі, Нагрівши пластину у муфельній печі до певної температури, їй надають відповідної форми, наприклад, стамески-кутника або напівкруглої стамески. Для утворення форми стамески використовують металевий стержень відповідного діаметра або тригранний напилок. Після проковування, стамески піддають гартуванню.

Дуже важливо правильно загострити різальний інструмент. Скісний ніж загострюють з двох боків на шліфувальному крузі так, щоб лезо у розрізі мало правильну клиноподібну форму, в іншому випадку кут фаски заважатиме лезу ножа лягати паралельно до площини фону, а це перешкоджатиме плавному зрізуванню стружки.

Загострюють лезо до появи задирки. Доводити різець потрібно вручну на дрібнозернистому бруску так, щоб фаска леза щільно прилягала до нього. Скісний ніж загострюють доти, доки задирка не відпаде. Доводять ножі на полірувальному бруску (наклеєна на дерев'яний брусок шкіра (або повсть) з нанесеною абразивною пастою).

Усі інші види стамесок загострюють лише зі зовнішньої сторони. Загострення проводять у тій же послідовності, що й скісний ніж, а доведення – на дерев'яному жолобчастому бруску з наклеєною на нього дрібнозернистою шліфувальною шкуркою. Жолобки бруска повинні відповідати профілю стамесок. У таких канавках фаска стамесок загострюється без відхилень, причому довжина фаски повинна бути дещо більшою за товщину полотна стамески. Задирку в таких стамесках

Крім основного різьбярського інструмента у комплект повинен входити розмічальний інструмент, за допомогою якого викреслюють шаблони, трафарети, розмічають елементи та мотиви різьблення на поверхні заготовки. До комплекту входять лінійка, олівець, кутник, звичайний та розмічальний циркулі, циркуль-кругоріз, який використовується для розмічання та прорізування ліній контуру елементів різьблення, а також рейсмус, що служить для нанесення паралельних ліній, та шило. Для виготовлення декоративно-ужиткових виробів з дерева необхідні: калька, копіювальний папір та набір столярного інструмента (рубанок, напівфуганок, викружна пилка, лобзик, коловорот, дріль, набір



свердел, цикля та ін.).

До найнеобхідніших пристосувань та пристроїв для занять художньою обробкою деревини належать: комплект струбцин для склеювання заготовок, шліфувальні насадки для токарного верстата СТД – 120 М, пристрій для висвердлювання колових елементів спеціальними свердлами („бориками”) (рис. 2.210), пристосування для нарізання шипів і для обрізання заготовок під різними кутами. Шліфувальні насадки призначені для механічного шліфування плоских й увігнутих поверхонь. Обрізаний по контуру з твердої породи деревини диск діаметром 200 – 220 мм з наклеєним шліфувальним папером закріплюється з допомогою болта М 12 у шпindel (патрон) верстата СТД – 120 М. Циліндрична заготовка довжиною 200 – 300 мм закріплюється з допомогою тризубця і задньої бабки та обточується до відповідних діаметрів, поступово зменшуючи діаметр ділянок (від 60 до 20 мм). На насадки наклеюється дрібнозернистий шліфувальний папір.

Полірувальний диск для доведення різців, стамесок, леза рубанка виготовляють аналогічно до шліфувального бруска, тільки на торець і передню поверхню наклеюють повсть або товсту шкіру.

Зберігати різальні інструменти необхідно так, щоб металеві робочі частини не псувалися. Тому краще їх тримати у футлярі з цупкого полотна (дерматину), де для кожного інструмента відведена окрема кишенька.

Виконувати різьблення можна як за столярним верстаком, так і за звичайним столом (партою). Декорування виробів з дерева за відсутності спеціальних столів виконують, як правило, сидячи на табуретах чи гвинтових стільцях за столярними верстаками. Найкраще, коли верстаки одномісні, але можна використовувати й двомісні. Розміри верстаків повинні відповідати таким вимогам: ширина – 700 – 900 мм, довжина – 1000 – 1200 мм для одного працюючого, висота 1100 – 1200 мм; висота табуретів – 650 – 750 мм.

Приміщення, де займаються учні, має бути сухим, з температурою не нижчою 18⁰ С і вологістю повітря до 60 %. Не рекомендується використовувати підвальні та напівпідвальні приміщення. Стелю та стіни фарбують у світлі тони. В освітленні повинні поєднуватися природне та штучне джерела. Природне освітлення має бути розсіяним, без попадання прямих сонячних променів. Найкраще, коли розсіяне світло забезпечують люмінесцентні лампи. Якщо в приміщенні встановлені лампи розжарювання, то світло повинно падати з двох боків (спереду та зліва), щоб на оброблюваній різьбленням поверхні не виникало різких тіней.

Традиційно для різьблення використовується деревина липи, яка росте майже на всій території України. Вона білого кольору, однорідної будови, м'яка і досить в'язка; легко і чисто різьбиться в усіх напрямках, майже не розтріскується і не жолобиться при висиханні. На липі добре виконувати як крупні, так і дрібні декоративні елементи й мотиви. Вона добре тонується водними розчинниками в будь-який колір, гарно шліфується та полірується.

Якщо немає можливості заготувати деревину липи, її можна замінити осиковою. Деревина осики сріблясто-білого кольору, не схильна до загнивання; м'яка, однорідної будови; добре різьбиться в усіх напрямках; за багатьма ознаками подібна до липи. Однак, якщо зріз на липовій деревині є блискучим й чистим, то на осиковій – ворсистий; крім того, вона частіше сколюється, тому рідко використовується для виконання дрібних елементів тригранно-виїмчастого різьблення.

Добрим матеріалом для різьблення є вільха, зокрема чорна. Її свіжозрубана деревина, червонувато-жовтувато-білого кольору, при взаємодії з повітрям – швидко червоніє. Вільха має м'яку й в'язку деревину, яка добре різьбиться в усіх напрямках та імітується (фарбується) під цінні породи деревини, зокрема червоне дерево.

Часто для різьблення використовують березу, яка поширена на всій території України. Її деревина білого кольору, однорідної будови, достатньо тверда і в'язка. Різьбиться відносно легко, має чіткі контури і високу чистоту зрізу. Суттєвим недоліком берези є висока гігроскопічність та здатність до розтріскування при висиханні. Тому матеріал для різьблення повинен бути достатньо сухим, щоб уже готові роботи не розтріскувалися при сушінні.

Після майстерного оволодіння елементами й мотивами різьблення і виготовлення простих виробів з деревини липи, вільхи чи берези можна виконувати більш серйозні та відповідальні роботи, для яких підбирається деревина груші, черешні, горіха, бука, клена.

Заготовки для виготовлення декоративно-ужиткових виробів повинні бути добре просушеними, з допустимою вологістю 8–12%. Звісно вологіша деревина краще й легше різьбиться в усіх напрямках, однак реальною є небезпека того, що при подальшому висиханні виконаний орнамент чи візерунок буде розтріскуватися, а сама заготовка – жолобитися. Сушити заготовки для роботи можна в приміщеннях біля закритих джерел тепла. Найкраще їх підготувати завчасно й складувати на

горищі або на подвір'ї під навісом для повільного й надійного висушування.

В основі тригранно-виїмчастого різьблення лежать різноманітні комбінації (поєднання) зовнішньо нескладних геометричних фігур: кіл, трикутників, чотирикутників, пірамід, трапецій, ліній тощо. Мистецтво тригранно-виїмчастого різьблення полягає у тому, щоб умілим комбінуванням простих елементів створити складний і досконалий візерунок, в якому кожен окремий елемент чи мотив, кожен штрих виконаний з великою точністю і акуратністю.

У пошуках досконалої орнаментальної композиції, особливо на початковому етапі навчання різьбленню, слід звертатися до творів народного мистецтва. Саме в роботах відомих майстрів-різьбярів спостерігаються локальні особливості створення орнаментів, хоча елементи й мотиви цього різьблення всюди є однаковими. Декор, виконаний тригранно-виїмчастим різьбленням, виграє контрастом світлотіней чітких ліній, граней та вибраного фону.

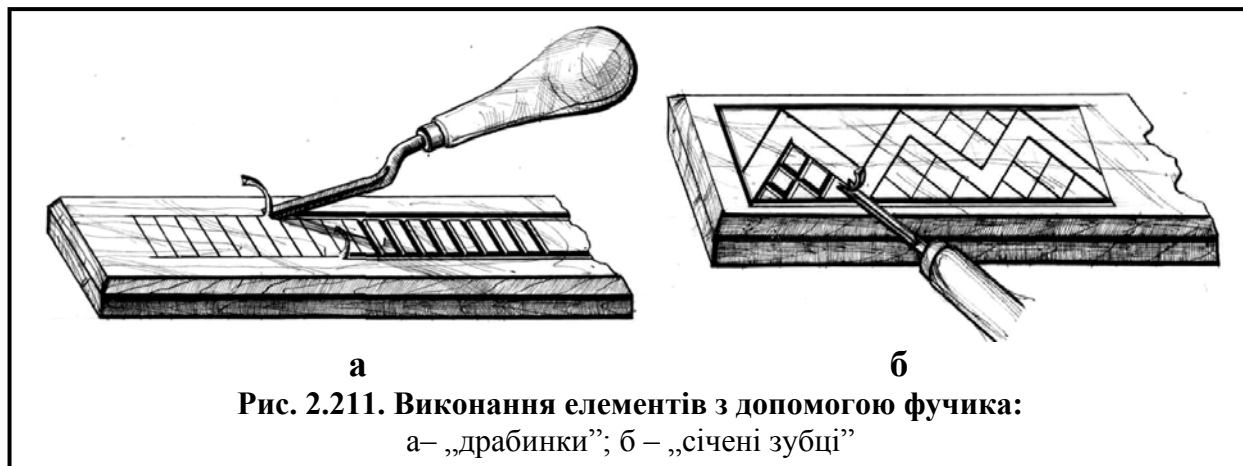
Комбінацією основних елементів чи мотивів можна створити безмежну кількість орнаментальних композицій. Такими елементами є лінії, кутики, трикутники, чотирикутники та ін. Краса різьбленого виробу визначається не лише його композицією, але й якістю виконання елементів та мотивів, їх чіткістю й філігранною точністю.

Перед створенням і втіленням у матеріалі орнаментальних композицій в техніці тригранно-виїмчастого різьблення необхідно сформулювати в учнів навички виконання основних елементів на „тренувальних дощечках”, виготовлених з м'яких порід деревини (липа, вільха, осика тощо). Дощечки для вивчення елементів різьблення можуть мати довільні розміри.

Практично вивчати елементи тригранно-виїмчастого різьблення пропонується у такій послідовності: графічне зображення елементів у робочих зошитах, перенесення (розмічання) елементів на тренувальні дощечки та їх виконання з допомогою різальних інструментів. Вивчення кожного наступного елемента слід завершувати виконанням мотивів, які складаються з поєднання різних, попередньо вивчених, елементів. При цьому виникає чітке уявлення про гармонійність поєднання окремих елементів у мотиви, а мотивів – в орнаментальні композиції.

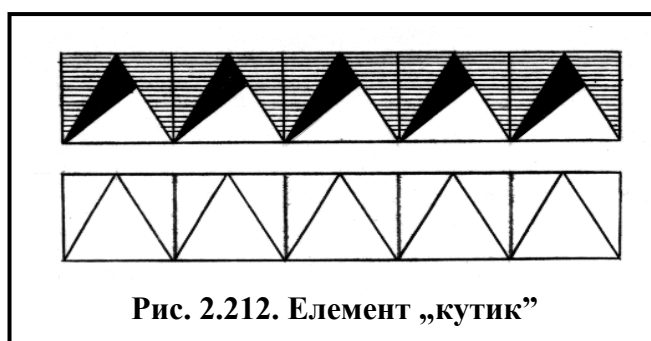
Пропонуємо такі прийоми виконання *основних елементів і мотивів тригранно-виїмчастого різьблення*:

1. Тренувальні вправи починаються з виконання найпростішого елемента – *лінії* („*рівчаки*”), які можна отримати з допомогою скісного ножа у три прийоми (вертикальної просічки і двох підрізків). Для одержання рівної, однакової за шириною і глибиною лінії вимагається прикладання певних зусиль та дотримання однакового нахилу скісного ножа. Тому частіше тонкі лінії прорізають вузькою кутовою стамескою з відігнутою ніжкою – „*фучиком*” або „*різчиком*” (рис. 2.211, а – б).



Для формування навичок володіння різьбярським інструментом, з допомогою „*ліній-рівчаків*” виконуються різні мотиви різьблення: „*ільчасте письмо*”, „*шнурочки*”, „*драбинки*”, „*січені зубчики*”, „*дашки*”, „*бендюги*”, „*медівники*”, „*смерічки*” та ін. (див. таблицю 3.3).

2. „*Кутик*” („*клинець*”, „*зубчик*”) є одним з найпростіших і часто вживаних елементів тригранно-виїмчастого різьблення, яким виконують стрічкове обрамлення центральної частини орнаментальної композиції (рис. 2.212).



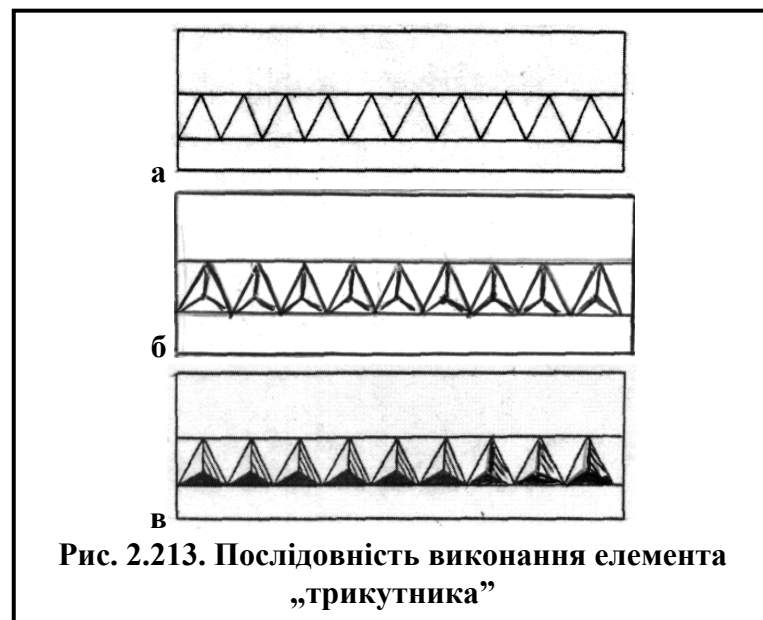
Цей трикутний елемент із заглибиною при вершині виконується так: вістря скісного ножа заглиблюють біля однієї з вершин (за сторонами трикутника), а біля протилежної основи виводиться на поверхню. Так само з вершини трикутника проводять врізання протилежної сторони. Ці практичні дії у народному різьбленні отримали назву – „*затинання*”. Щоб

полегшити і прискорити процес „затинання”, часто використовують кутові стамески – „фучики” – відповідного розміру різальних кромek та кута між ними. Потім, починаючи з лінії основи, вістрям скісного ножа деревину зрізають за всією площиною трикутника, заглиблюючись біля його вершини.

3. Прийоми виконання „трикутника” (трикутних „копаничок”) полягає у наступному (рис. 2.213): вістря ножа заглиблюють у точці перетину трьох кутових променів трикутника з таким розрахунком, щоб у цій точці ніж занурювався якнайглибше, а біля вершини його різальна кромка виходила на поверхню.

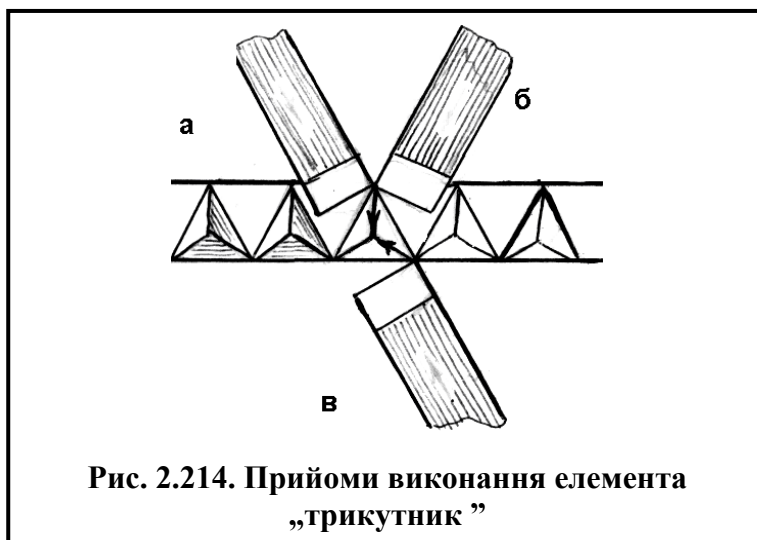
Як і в попередньому випадку, цей етап практичної дії носить назву „наколювання”. Його проводять у бік усіх трьох променів. Потім, не змінюючи положення ножа у руці, а лише нахиляючи руку вправо чи вліво й повертаючи дощечку (заготовку), виконують підрізання намічених елементів за лініями сторін трикутника. Причому вістря ножа глибше входить у деревину і поступово виходить на поверхню біля вершин та ліній контуру трикутника

Внаслідок цього з дерев’яної поверхні видаляється стружка тригранної форми (рис. 2.214). Для більшої чіткості вирізьблених кутових променів трикутника в кінці бажано провести їх повторне „наколювання”.

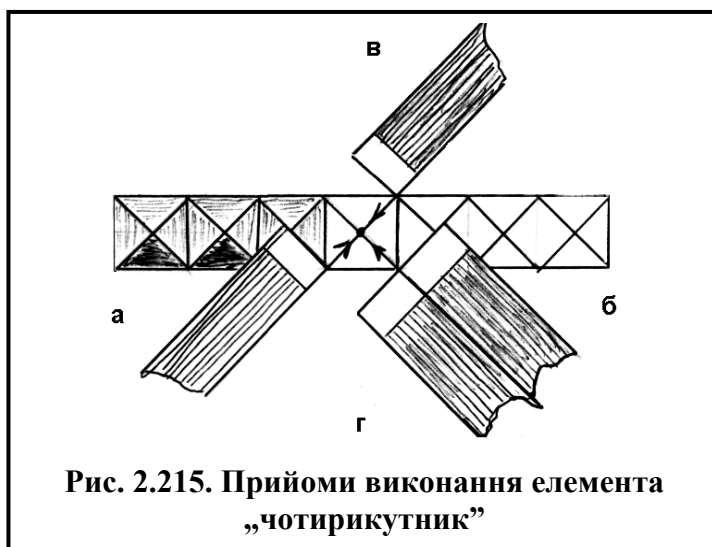


Інструмент для роботи з деревом повинен бути ідеально загостреним, що накладає певну відповідальність при використанні його в роботі. Якщо інструмент добре підготовлений, тоді отримують гладенькі й блискучі зрізи, покращується якість виконання елементів та полегшується безпосередній процес різьблення. Елементи слід вирізати за волокнами,

тобто у напрямку природного росту дерева, тоді лезо скісного ножа ніби пригладжує волокна на місці зрізу. При різьбленні впоперек волокон деревина часто задирається, поверхня виходить шорсткою, матовою, а елементи втрачають чіткість та ошатність.



4. Оволодівши технікою виконання трикутного елемента та мотивів з його використанням, наступним етапом повинно стати різьблення „чотирикутників” (чотирикутних „копаничок”, утворених з квадратів,



прямокутників чи ромбів), з центру яких виходять чотири кутових промені. Залежно від розмірів сторін чотирикутника, а також величини кутів при вершинах можна створити значну кількість елементів. Послідовність виконання „чотирикутників” аналогічна до різьблення „трикутників” (рис. 2.215).

Поєднанням різноманітних геометричних елементів багатьма поколіннями народних умільців створені традиційні орнаментальні мотиви. До найдавніших мотивів належать ті, що складаються з трикутників,

прямокутників, квадратів чи ромбів. У народі вони дістали такі назви: „зірки”, „змійки”, „штерна”, „сяйва”, „розетки”, „ширинки”, „віконця”, „копаниці”, „ромби”, „зірки”, „сяйва” та ін.. З цих елементів, складаються стрічкові орнаменти, які використовуються для оздоблення країв виробів, тобто підкреслюють та підсилюють центральну частину композиції (див. табл. 3.4).

Своєрідною особливістю різьблених орнаментів є обрамлення елементів чи мотивів лініями основи, так званими „фучиковими” лініями, за межі яких заборонено виходити, а також підсилення їх рельєфності за рахунок підбраного („підрізаного”) фону, на якому з допомогою цвяшка нанесені дрібні виїмки („цьоканка”).

5. „Кривулька” – мотив стрічкового орнаменту, складений чергуванням трикутників, які утворюють ламану смужку. Виконання



мотиву розпочинається з нанесення двох паралельних ліній. На цих лініях розмічають взаємообернені рівносторонні трикутники, вершини яких лежать на середній лінії. Вони чергуються таким чином, щоб початок основи трикутника, розташованого на одній лінії, збігався з вершиною протилежного трикутника на середній лінії. Послідовність розмічання показана на рис. 2.216. Після нанесення паралельні і ламані лінії вибираються з допомогою „фучика” чи скісного ножа. Поле, утворене трикутниками, заповнюється кількома способами: „ільчастим письмом”; підібраним („підрізаним”) і „цьоканим” фоном; поєднанням „ільчастого письма” чи підбраного фону та „копаничок” або „очок”.

6. „Півширинка” належить до стрічкового орнаменту, її основу складає „кривулька”, утворена з ламаних ліній, а також підрізні „клинці”. При виконанні цього мотиву спочатку розмічаються дві паралельні лінії (рис. 2.217). Площина, обмежена цими лініями, ділиться перпендикулярами на квадрати, в яких розмічаються трикутники. Так виконується розмітка „кривульки”, яку в подальшому вибирають „фучиком”. Основу трикутника ділять на три рівні частини, з яких проводять лінії до його вершини.

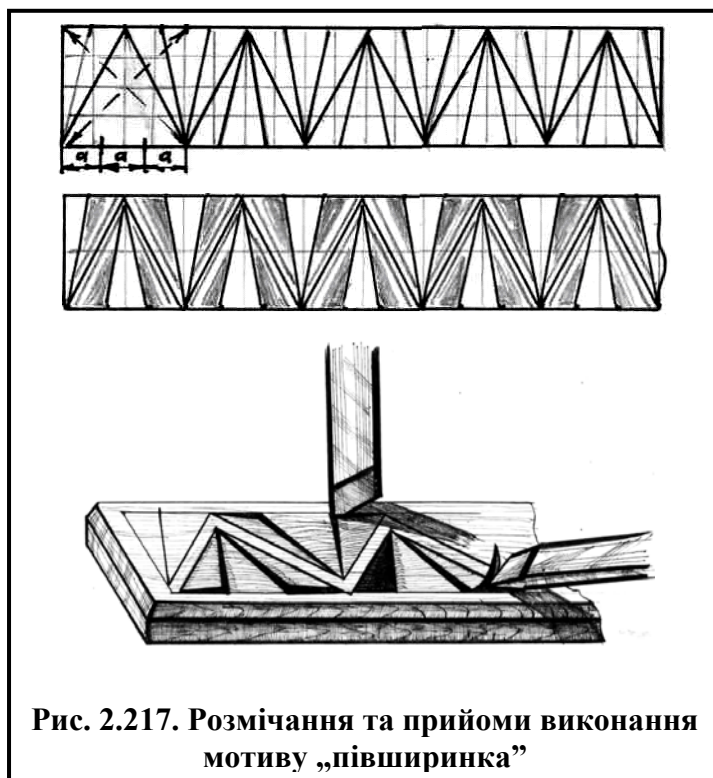


Рис. 2.217. Розмічання та прийоми виконання мотиву „півширинка”

Виконання „півширинки” розпочинають з вирізування паралельних ліній „кривульки” з допомогою „фучика”. Потім цим же інструментом вибирають лінії основи трикутника та лінії розмежовування „клинців”. Завершальний етап – вирізування трикутних елементів із заглибиною при вершині („клинців”) з допомогою скісного ножа.

7. „Ширинка” – мотив, який утворюється поєднанням „півширинки” та квадратних чи ромбічних „чотирикутників” („копаничок”). Розпочинається виконання мотиву з розмічання двох паралельних ліній, площа між якими поділяється на квадрати і діагоналі (рис. 2.218). Внаслідок розмічання утворюється лінії з ромбів і трикутників, які вибираються з допомогою „фучика”. У трикутниках розмічаються „клинці”, а в квадратах – „копанички”. Різблення мотиву „ширинка” аналогічне до виконання „півширинки” та „копанички”.

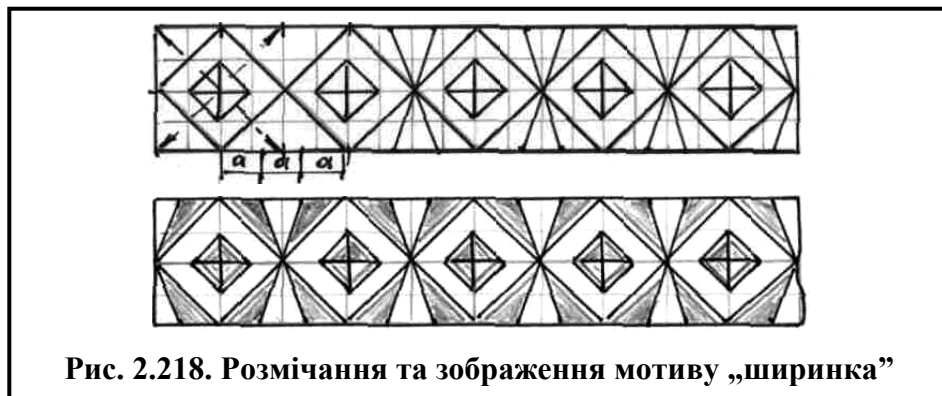
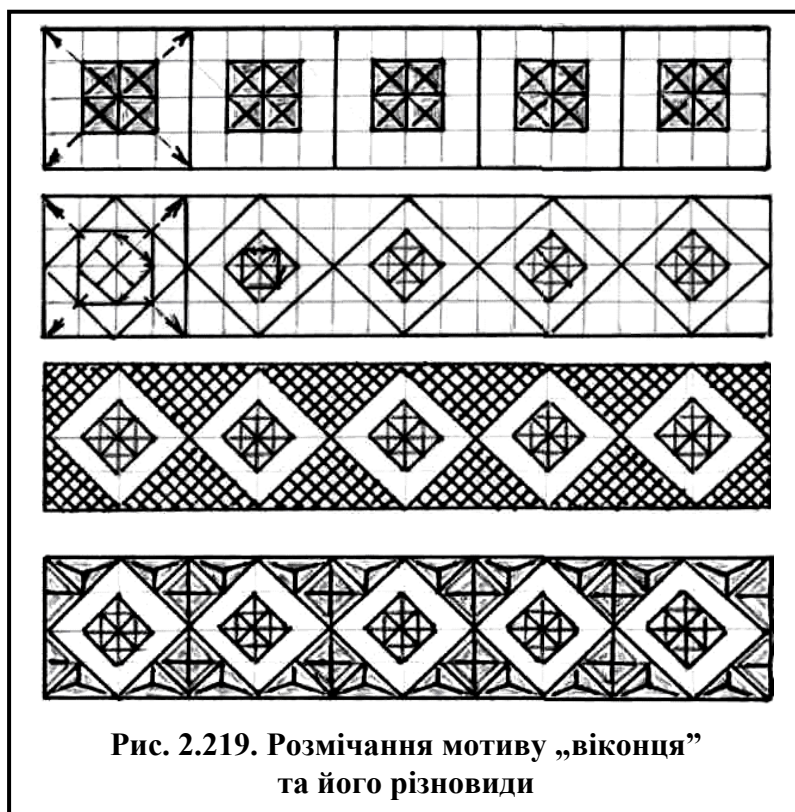


Рис. 2.218. Розмічання та зображення мотиву „ширинка”

8. „Віконця” – широко поширений мотив, що використовується як у стрічковому орнаменті, так й для виділення окремих частин орнаментальної композиції. Розмічається поділом поля, утвореного між двома паралельними лініями, на квадрати, в які вписані чотири обрамлені „фучиковими” лініями „копанички”, що нагадують віконця хати. Інколи віконця розташовують у ромбах, тоді поле, що утворилось у вигляді трикутників, заповнюється одним з варіантів: „ільчастим письмом”, підібраним і „цьоканим” фоном, а також їх поєднанням з трикутними або чотирикутними „копаничками”(рис. 2.219).

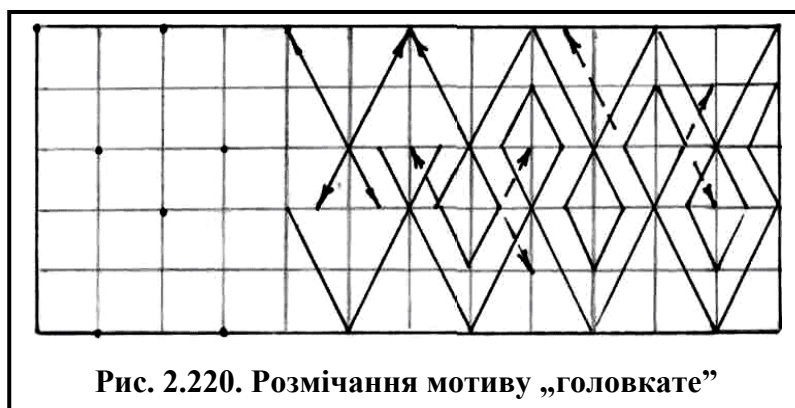
Основні лінії вибираються з допомогою „фучика”, решта елементів виконуються у послідовності, описаній вище.

9. „Головкате” належить до складних орнаментальних мотивів та часто використовується як самостійний або додатковий елемент декоративної композиції. Цей мотив подібний до „зубців з головками”, виконаних „сіканцем” (тонкими паралельними і перпендикулярними до них лініями). Різниця полягає лише у тому, що вершину трикутника прикрашає ромбоподібна „копаничка”. Ці елементи основами трикутників лежать на протилежних паралельних лініях так, що утворюють посередині поля ламану орнаментальну смужку. Інколи внутрішнє поле трикутників виконують у вигляді підбраного фону у поєднанні з трикутними „копаничками” або трикутної „копанички”, обрамленої рівносторонніми „клинцями”.



Виконання мотиву „головкاته” розпочинають з нанесення п’яти смужок однакової ширини, які ділять перпендикулярними лініями на квадрати. На отриманій сітці з квадратів розмічають з протилежних сторін трикутники, кожний з яких вписаний у чотири клітинки (дві клітинки – основа, дві – висота) та зміщений на відстань однієї клітинки. Продовжуючи сторони трикутника на одну клітинку, креслять невеличкий ромб під головку з „копанички” (рис. 2.220).

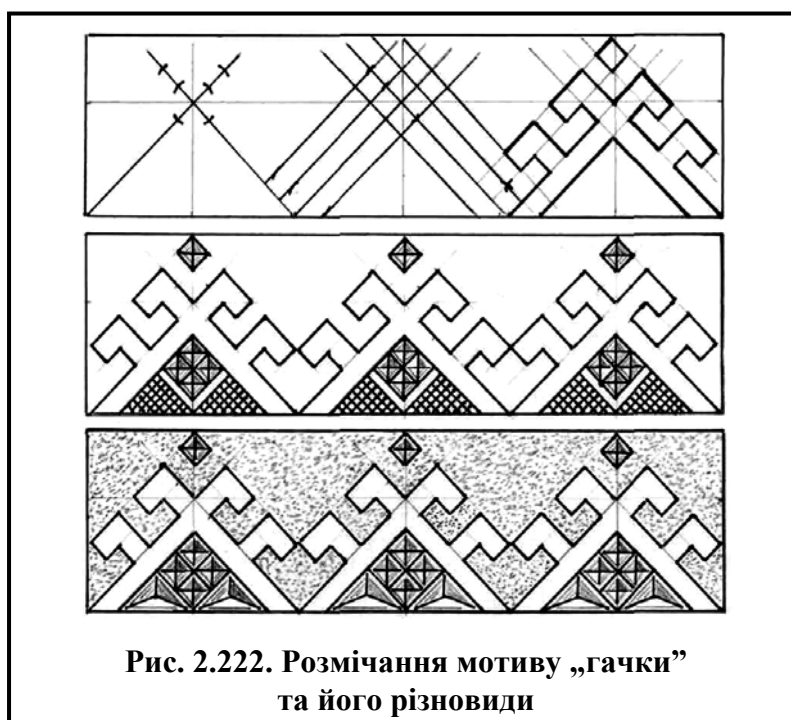
Різьблення розпочинають з „фучикових” ліній, послідовно виконуючи інші елементи („ільчасте письмо”, підібраний і „цьоканий” фон, трикутні „копанички”, „клинці”), залежно від розробленої композиції (рис. 2.221).





10. „Гачки” („рачки”) – один з головних мотивів стрічкового орнаменту, який в деяких випадках виступає цілком самостійним елементом загальної різьбленої композиції. Ефект зображення цього мотиву полягає у контрастному зіставленні ламаних ліній, підбраного фону і вкраплень з „віконць” і „копаничок”.

Перед розмічанням треба визначитись з розмірами мотиву (залежить від розмірів виробу та місця його розташування у композиції), щоб задати відстань між точками основного трикутника. Послідовність розмічання та різноманітність взаємного розташування складових цього мотиву представлена на рис. 2.222.

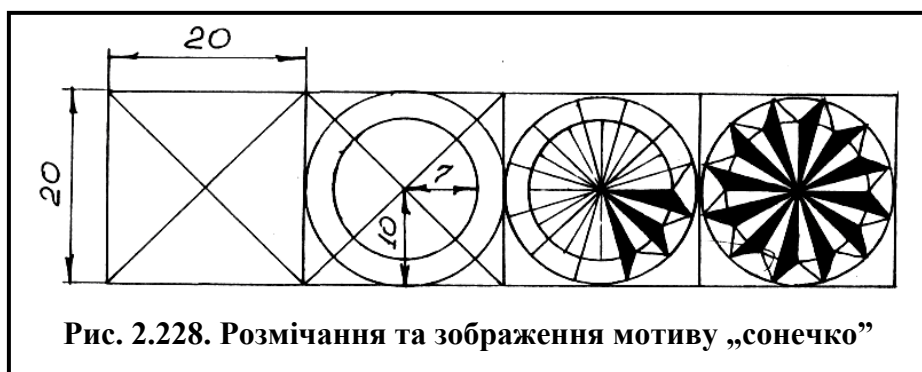


„Гачки” розмічають таким чином, щоб підібраний фон повторював мотив, а додаткові елементи, складені з „копаничок”, лише підсилювали загальне враження. Виконання „гачків” розпочинають обведенням основних ліній „фучиком” з їх наступним „зарубуванням” прямою стамескою. Наступним етапом є підбирання фону стамескою-клюкарзою на глибину 1 – 3 мм залежно від величини мотиву. Для підсилення контрасту підібраний фон роблять „цьоканим” (використовують загострений цвях чи „гребінку”). Виконання допоміжних елементів („копаничок”) описано вище.

11. Мотив „сонічко” („розетка-саяво”) – це стилізоване нашими предками небесне світило – Сонце, вписане в коло. Цей мотив розташовують у центрі орнаментальної композиції або її окремої частини.

Розмічання розпочинають з викреслювання циркулем двох кіл: першого – радіусом заданої величини (залежно від розміру виробу і розробленої композиції), а другого – меншого на 2 – 4 мм. Зовнішнє коло ділиться на необхідну кількість частин: 8, 16, 32 тощо. Перетин радіусів (через один) із внутрішнім колом утворює точки перетину трьох кутових променів сегмента. З’єднавши кутові промені із точками перетину радіусів із зовнішнім колом, отримують трикутники („копанички”) продовгастої форми.

Різьблення розпочинають „різчиком” із „затинання” у бік усіх трьох променів кожного трикутника, після цього п’яткою скісного ножа вибирають тригранні порізки: спочатку по зовнішньому колу, пізніше – до центру. Для більшої чіткості вирізьблених кутових променів проводять їх повторне „затинання” (рис. 2.228).



12. „Ружа” – центральний мотив орнаментальної композиції або її окремої частини, в основі якого лежить стилізована квітка.

Спочатку з допомогою циркуля коло ділять на шість рівних частин: з двох протилежних точок перетину діаметра з колом проводять через центр дві дуги. Внаслідок цього отримують ще чотири точки, з яких через центр кола знову проводять чотири дуги. Так виникає шестипелюсткова квітка.

Центр дуги, що утворює зовнішню пелюстку, лежить за межами кола, як показано на рис. 2.229.

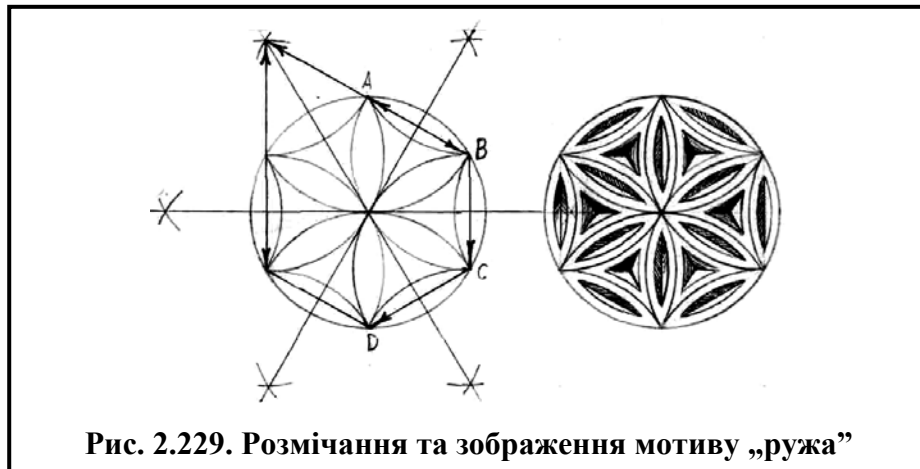


Рис. 2.229. Розмічання та зображення мотиву „ружа”

Різьблення розпочинають „фучиком”, виконуючи всі основні лінії мотиву. У центрі пелюсток з допомогою прямої стамески проводять „затинання”, а півкруглими плоскими стамесками зрізають півовальні заглиблення. Скісним ножом між пелюстками переважно виконують трикутні „копанички”.

7.1.2. Плоскорельєфне різьблення

Плоскорельєфне різьблення надає зображенню реалістичного, об’ємно-пластичного характеру, тобто наближує до натурального вигляду. Зображення розраховане на сприйняття при боковому освітленні, коли пластика вирізьблених форм завдяки світлотіні особливо гарно виявляється у тонових переходах й у місцях з’єднання зображень і фону, де створюється різниця контрастів між випуклістю зображення і рівною поверхнею. Цей вид потребує відповідних інструментів – півкруглих стамесок різної ширини та радіусу заокруглення.

Передовсім важливо виконати підготовчу роботу: підібрати матеріал, що відповідає задуму та композиції. Липа, береза, клен, явір, груша, горіх, червоне дерево та інші листяні породи дають змогу виконувати філігранне різьблення з дрібною пластикою зображення. Натомість, на сосні чи ялині таке зображення виконати достатньо складно.

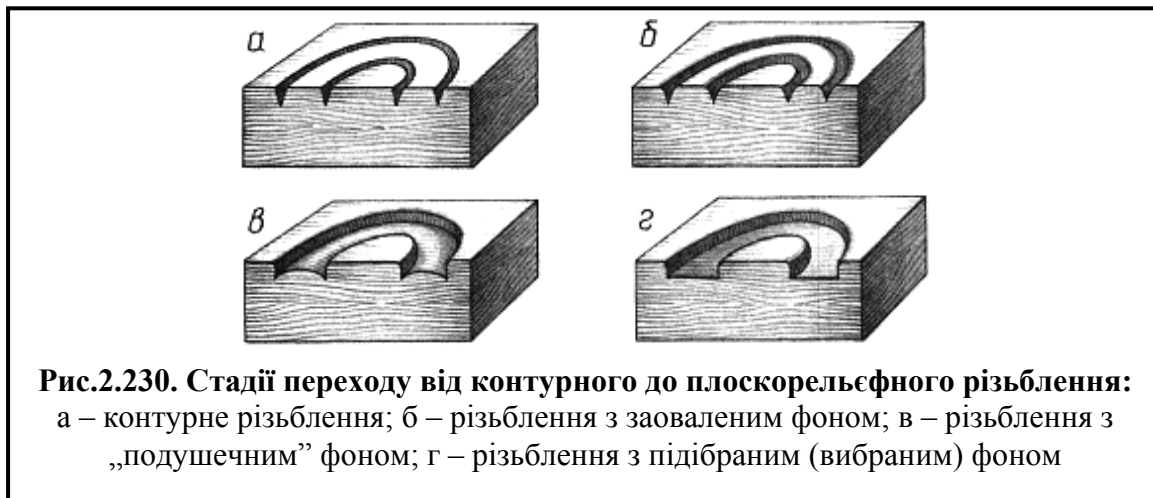
До основних видів плоскорельєфного різьблення належить: плоске різьблення з заоваленим фоном; різьблення з „подушечним” фоном; різьблення з підібраним (вибраним) фоном; різьблення з прорізним фоном (ажурне); барельєфне різьблення; горельєфне різьблення. Розглянемо технологію виконання цих різновидів плоскорельєфного різьблення докладніше.

При виконанні плоскорельєфного **різьблення з заovalеним фоном** рекомендується така послідовність (рис. 2.230, б):

1. Різаком, ножом або фучиком прорізають поглиблення 3 – 4 мм за контуром малюнка. Прорізаний контур з боку фону додатково заокруглюють (заovalюють) тим же різакон, ножом або боковою площиною фучика. Можна зробити округлення плоскою або пологою стамескою.

2. Виконується моделювання зображення.

3. Прорізаний контур фону залишають чистим, підфарбовують або карбують (наносять цятки з допомогою загостреного цвяха).



Процес виконання **різьблення з „подушечним” фоном** передбачає заокруглення, вигладжування та підшліфовування вибраної поверхні абразивною стрічкою (рис. 2.231, в).

Різьблення з підібраним фоном виконується за такою схемою (рис. 3.50):

1. Прорізування та підрізування за контуром малюнка з невеликим ухилом від прямої вертикалі.

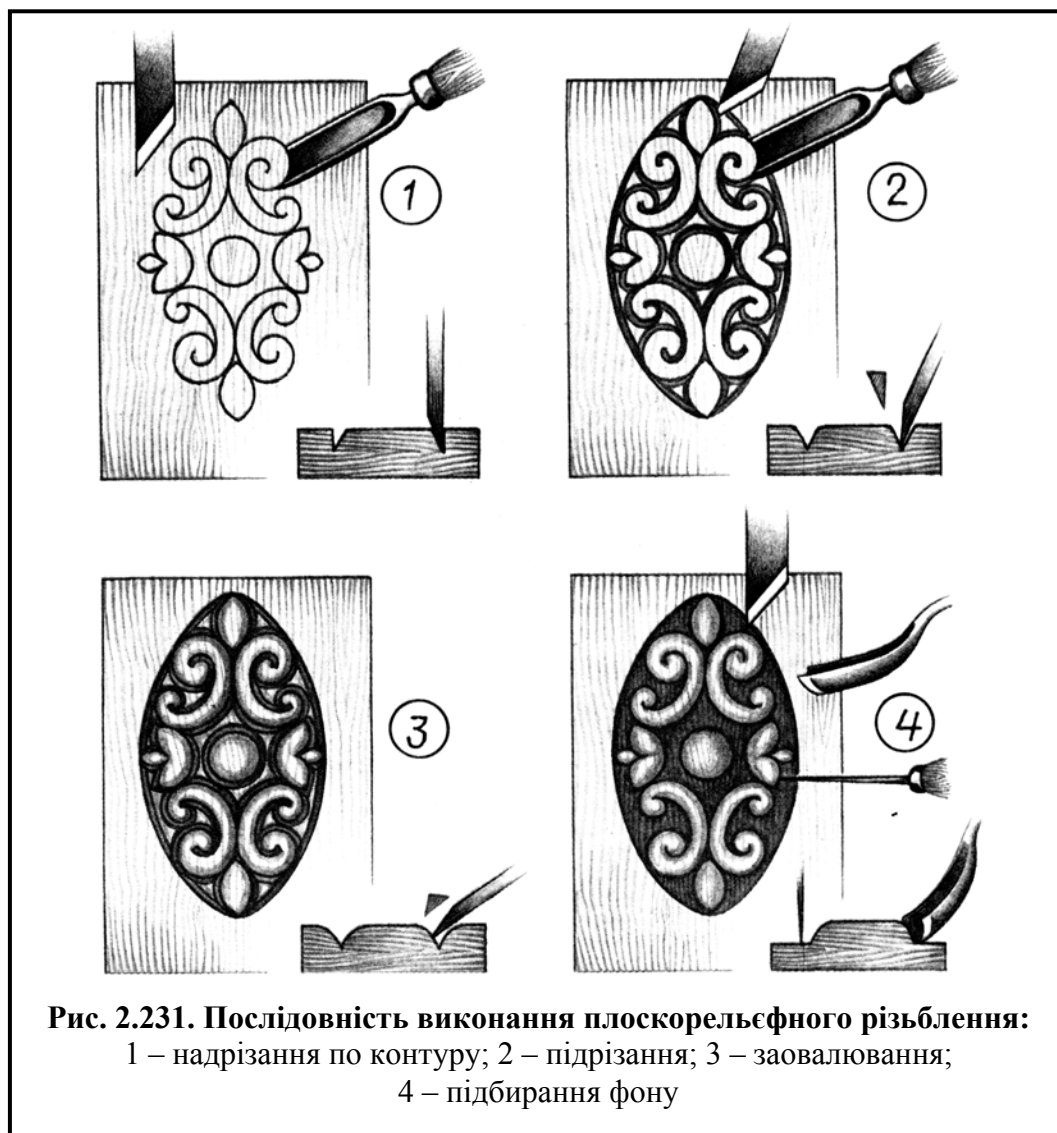
2. Вибирання фону на відповідну глибину (3 – 5 мм або 5 – 8 мм) напівкруглими і пологими стамесками.

3. Підчищення та вирівнювання фону плоскими стамесками та стамесками-клюкарзами.

4. Моделювання пластики зображення (орнаменту, рослини, пташки, тварини, людини, сюжетної композиції тощо) виконують за принципом від загального до детального, тобто спочатку моделюють великі площини, а потім окремі деталі. При моделюванні цих зображень можна скористатися вирізаним із паперу шаблоном, який накладають на зображення для уточнення деталей. Для складних зображень необхідне попереднє ліплення з пластиліну, латексу чи глини – для вибору пластики форм. Коли

первинний малюнок вже відпрацьований у дереві, виконані поглиблення западаючих площин, виступаючі площини, прикладають шаблон з прорізними у ньому деталями та переводять зображення на рельєфну площину виробу.

5. Підрізування та підчищення контуру зображення, на якому можуть залишитись насічки від стамесок при вибиранні фону. Різьблення неодмінно повинне бути акуратним і привабливим. Одночасно уточнюється малюнок, який можна дещо змінити, наприклад, зменшити ширину стебла, листка, квітки.

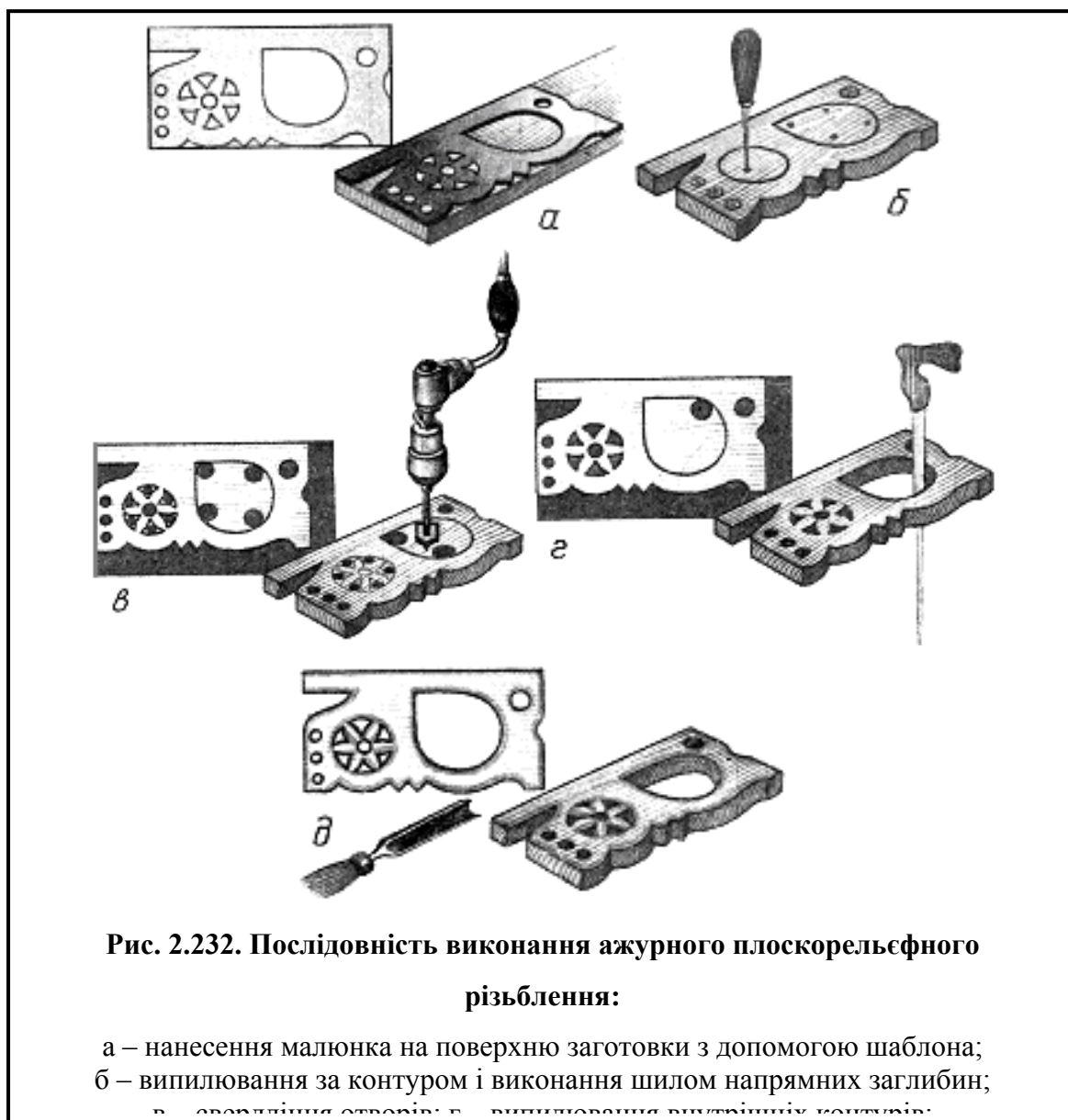


6. Фон карбують цвяхом з насічкою або гравірують напівкруглою чи контурною стамескою. Можна залишити його гладким, домагаючись контрасту фактури зі зображенням, виконаним, наприклад, дрібними порізками.

7. Для більшої виразності фон і орнамент можна підтонувати. Чистий світлий матеріал краще виглядає з тонованим жовтуватим, охристим або

коричневим кольором. Не потрібно тонувати фон насиченими кольорами (чорним, червоним, зеленим), які не гармонують з природним кольором дерева. Тонування пульверизатором може змінити весь колорит виробу і надати зображенню несподівано нової виразності.

Для виконання *ажурного плоскорельєфного різьблення* вимагається більше інструментів і пристроїв. На верстаку потрібно закріпити підставку з клиноподібним вирізом для випилювання лобзиком, а також підкласти дошку (або фанеру) для упору, яка захищатиме поверхню верстака у випадках, коли прорізи виконують стамесками чи ножом (рис. 2.232). Додатковими інструментами для ажурного різьблення є свердла різних діаметрів, дріль, лобзик ручний або електричний, пилючки, надфілі, шило та ін.



Вироби, на яких виконується ажурне різьблення, виготовляють столярним, токарним способом або видовбуванням. При точінні та

видовбуванні виробів потрібно вибирати місця для ажурного орнаменту та його кріплення з фоновією частиною. У невеликих виробах із м'яких порід дерева достатньою товщиною стінок вважається 4 – 7 мм; з твердих порід – 3 – 5 мм. У великих за розміром роботах товщина стінок більша, тому прорізувати фон лобзиком у таких випадках складно. Тому його просвердлюють і прорізують ножем, стамесками, а також пропилюють викружною лучковою пилкою. У столярних роботах на підготовлені до склеювання деталі наносять орнамент і пропилюють фон, а потім їх склеюють.

Декор наносять з робочого малюнка перетискуванням кульковою ручкою, шилом, цвяхом, твердим олівцем через підкладену копірку або без неї. Однак важливо навчитися перемальовувати зображення олівцем від руки або за паперовим шаблоном (особливо у довбаних виробах). У композиціях для ажурного різьблення необхідно домогтися, щоб усі деталі з'єднувались між собою та гармоніювали з фоном. Такий малюнок надійніший, зокрема для крихкого дерева. Проміжки фону створюють так само, як і малюнок орнаменту або зображення.

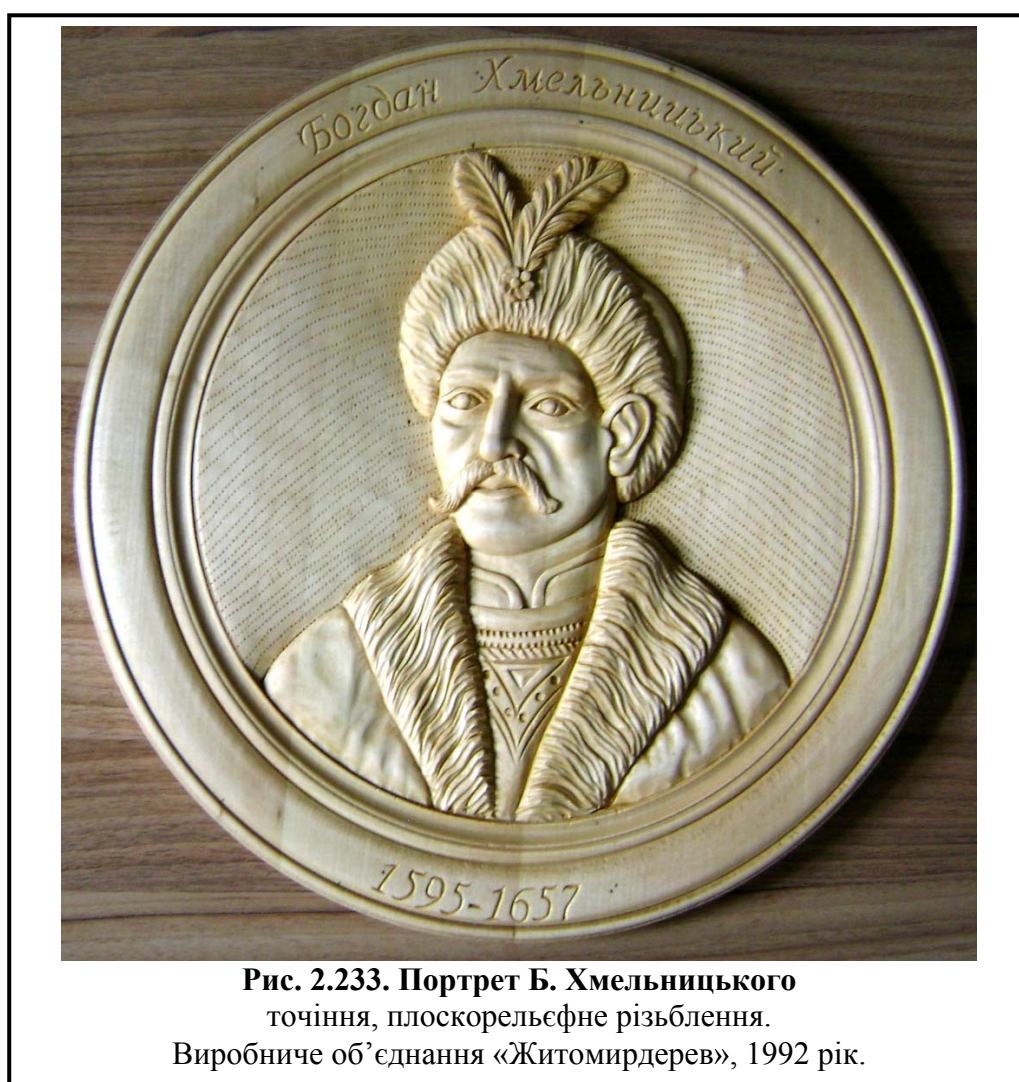
Декор для ажурного рельєфного різьблення різноманітний, наприклад, у лемківському різьбленні він ґрунтується на природних рослинних формах. Рослинні мотиви можуть навіяти ідею безпосередньо для вибору форми виробу (хлібниці, цукерниці, скриньки та ін.). Ажурному плоскорельєфному різьбленню, який виконується майстрами з південних регіонів України властиві здебільшого орнаменти з таких рослинних мотивів – соняшників, гарбузів, колосків, колосся пшениці, листків і грона калини, вишні, яблуні; для лісової зони інші: квіти, ягоди (малина, ожина, суниця), листки клена, дуба, каштана та ін. Інколи використовують також орнаменти із вишивок, килимів, кераміки, в яких виразніше виявлені національні традиції й етнографічні риси. Їх переробляють відповідно до техніки виконання та матеріалу. Крім цього, у плоскорельєфному ажурному різьбленні поширені стилізовані зображення птахів, тварин і людини, а також сюжетні композиції. Якщо до складу композиції входять реальні історичні особи, то вдаються до скульптурного пластичного моделювання: спочатку ліплять з пластиліну, латексу чи глини частину або цілу композицію.

Відомо, що прийоми різьблення формуються у процесі роботи. Оброблюваний виріб краще закріпити на верстаті нерухомо або використати надійні упори, але без сильного стискання виробу. Необхідно постійно пам'ятати про обов'язкове дотримання правил безпечної праці,

адже у цьому виді різьблення обробка складніша й вимагає значних зусиль. Важливим правилом є таке: у всіх випадках потрібно зважати на напрям річних шарів дерева, тобто на текстуру.

Барельєф (низький рельєф) – це рельєфне зображення пташок, тварин, людини, коли випуклість виступає над фоном менш ніж на половину об'єму. Барельєфні портрети у народній творчості прикрашають декоративні тарелі, скриньки, вази або є самостійними художніми творами.

Методика навчання барельєфного різьблення, по суті, мало чим відрізняється від методики виконання плоскорельєфного різьблення з підібраним фоном. Однак, зміст барельєфа, зокрема портрета, вимагає чіткого скульптурного пророблення.



Перш ніж приступити до виконання барельєфу в матеріалі, зображення ліплять з пластиліну, латексу або глини. Далі – важливо дотримуватися такої послідовності виконання барельєфа:

1. Малюнок переносять на виріб або дошку перетискуванням через кальку. Потім залежно від величини зображення визначають глибину фону. Підрізають по контуру, а потім напівкруглими, пологими та плоскими стамесками вибирають фон.

2. Моделювання виконують, як і в плоскорельєфному різьбленні. Важливо добре „відчути” всі площини, кути між ними, найвищі й найнижчі точки. Зображення моделюють широкими площинами, шліфують або моделюють рифлену поверхню, залишаючи дрібні чи великі порізки. Також можливе поєднання різноманітних прийомів.

3. Барвники та прозоре опорядження вибирають таке, яке б дало змогу підкреслити виразність і зрозуміти творчий задум виконавця.

Горельєф (високий рельєф) – скульптурне зображення, що виступає над фоном більше ніж на половину свого об’єму, а в окремих деталях „відривається” від нього, як в об’ємній скульптурі. Виконання горельєфа здійснюється у тій послідовності та за тими ж принципами, що й барельєфне різьблення.

Горельєфні зображення найчастіше використовуються для виготовлення накладних статуєток, якими прикрашаються цінні меблі: секрети, книжкові шафи, комоди, серванти тощо. У такій статуєтці елементи скульптурно проробляються лише спереду та з двох боків, залишаючи задню площину плоскою. Горельєфні зображення зустрічаються у вигляді ручок ваз, чаш, ковшів, палиць, а також декоративних панно та масок для інтер’єра. Моделювання форм роблять, як і в барельєфному різьбленні, використовуючи ліплення, шаблони, прорисовування від руки. Горельєф у монументальному різьбленні виконують за допомогою переносів з гіпсової або глиняної (пластилінової) моделі циркулями, пунктир-машинкою. Різьблення горельєфу розпочинають з головних елементів, поступово переходячи до другорядних. При цьому важливо пам’ятати про напрям волокон дерева, щоб надмірні зусилля не призвели до сколювання.

7.1.3. Скульптурне (об’ємне) різьблення

Скульптурне різьблення потребує складнішої пластичної обробки, ніж плоскорельєфне, тому саме горельєф є його перехідною стадією. До видів об’ємного різьблення належать: 1) скульптура малих форм (настільна скульптура, дрібна пластика, „утилітарна скульптура”, тобто така, що має і практичне значення – свічники, чаші та ін.); 2) монументально-декоративна скульптура, або фігурні прикраси меблів й архітектурних споруд;

3) станкова скульптура отримала таку назву, бо виконується на скульптурному „станку”; 4) „лісова” скульптура – ґрунтується на „фантазіях” природи та здебільшого використовується для прикрашання інтер’єрів приміщень або в ландшафтному дизайні (див. рис. 2.234).

У західному регіоні України особливого поширення набуло лемківське різьблення. Для цього виду скульптурного різьблення використовують виключно деревину липи, колоду якої у поздовжньому напрямі розколюють на частини („цурпалки”) так, щоб у перерізі виходив трикутник чи сегмент.

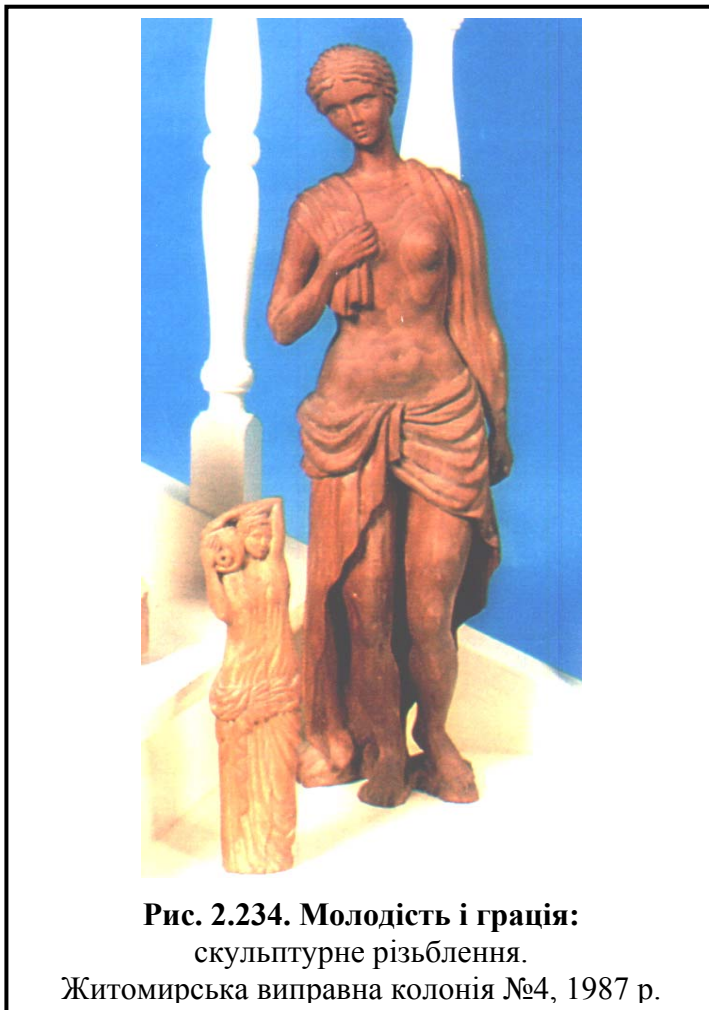


Рис. 2.234. Молодість і грація:
скульптурне різьблення.

Житомирська виправна колонія №4, 1987 р.

Для розколювання „цурпалків” застосовують сокиру-колун із рівномірним клиноподібним звуженням від обуха до леза. Сокира середніх розмірів потрібна для витесування з загального масиву дерева окремої частини певної форми. Електродріль використовують для виконання заглиблень. Найуживаніші для об’ємного різьблення інструменти – це набір півкруглих стамесок, зокрема: напівкругла велика (в сегменті 35 – 40 мм шириною) для глибокого первинного моделювання форми або після обробки сокирою; середня напівкругла (20 мм у сегменті фаски), дві малі напівкруглі (10 і 5 мм у сегменті фаски); чотири пологих стамески таких

самих розмірів; один-два фучики (великий і менший); скісний ніж із лезом довжиною 60 – 80 мм.

Досвідчені майстри для всіх операцій користуються трьома-чотирма стамесками та ножем. Ручки для стамесок і ножа виготовляють з деревини м'яких порід (липа, осика, вільха), закріпивши хвостовики металевим кільцем. Для об'ємного різьблення їх вигідніше зробити круглими або овальними. Кінець ручки повинен бути округлений. Для леза ножа потрібно зробити дерев'яний чохол за його формою, склеївши з двох половинок.

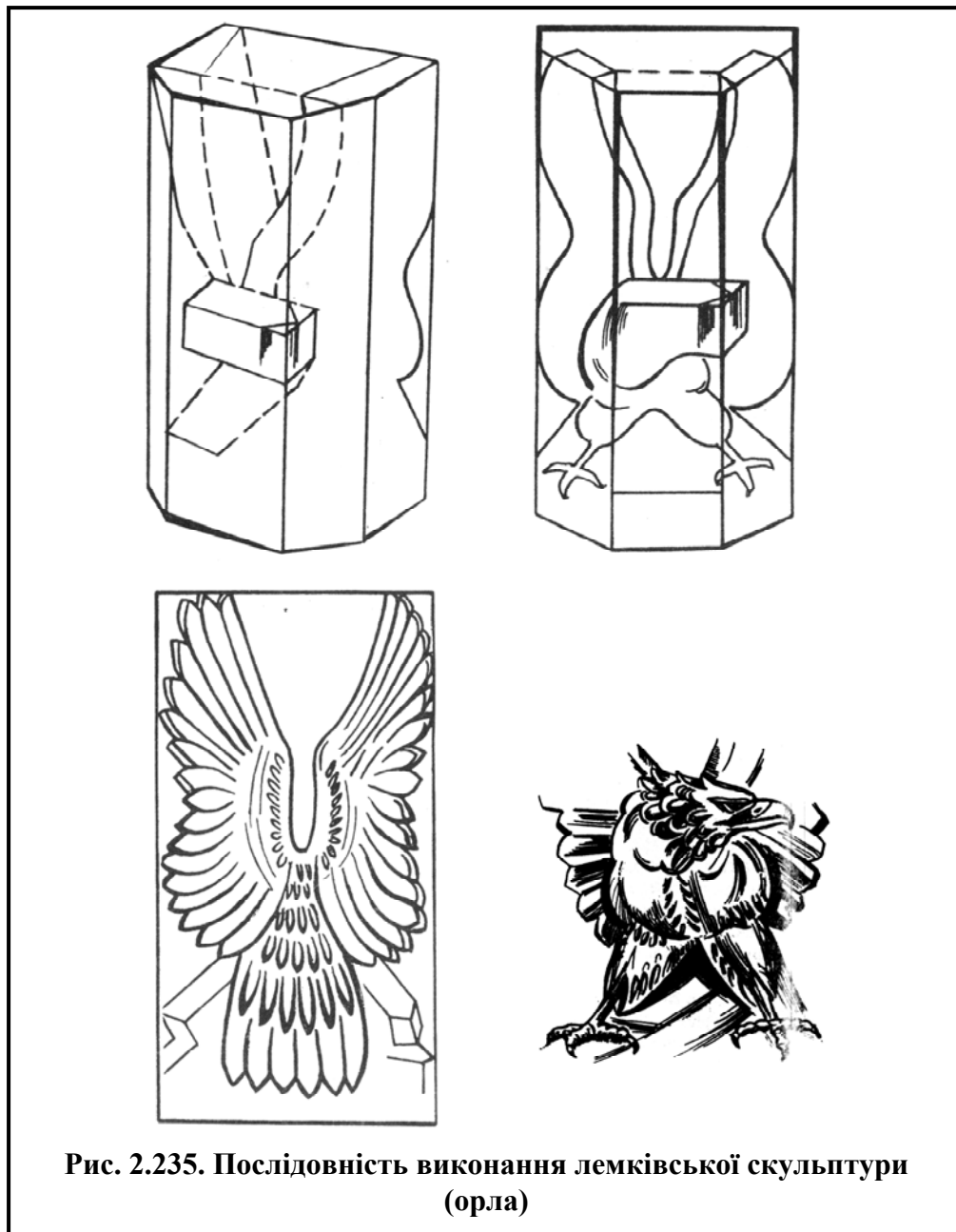


Рис. 2.235. Послідовність виконання лемківської скульптури (орла)

Спочатку необхідно перенести зображення з паперового малюнка або його виконання безпосередньо на заготовці без прорисовки. Заготовка у вигляді трикутника чи сегмента дає можливість компонувати фігури в русі. Далі – здійснюють моделювання силуету форми і пластики: сокирою

обтесують уступи; інколи спочатку підпилюють ножівкою або лучковою пилкою, а потім стесують сокирою або зрізують стамесками; глухі або наскрізні отвори просвердлюють, а потім обробляють стамесками.

Для прикладу опишемо послідовність різьблення орла у техніці об'ємного лемківського різьблення (рис. 2.235):

1. Зверху в торці трикутника позначають олівцем поворот фігури, далі – за малюнком відзначають співвідношення крил, голови, тулуба й постаменту, зробивши прорисовку на гранях.

2. Ножівкою або лучковою пилкою, підпилюють деревину спереду в трикутнику до місця початку крил. Залишивши запас на висоту голови птаха, підрізають до початку тулуба, а потім підрізають і кут підставки; підпили зрізують напівкруглими стамесками.

3. Сокирою або великими стамесками зрізують зверху округлення крил, потім прорізають пилкою їх розхил, звужуючи до тулуба. Напівкруглою стамескою стесують півдугу від хвоста до шиї, звужуючи проріз за розворотом крил. Зверху моделюють поворот голови, знявши зайвий матеріал.

4. Широкою пологою стамескою крилам, голові, тулубу та підставці надають пластичних форм. Розворот крил моделюють у декоративному вигляді. Підставка робиться разом із хвостом і лапами орла. Широкими зрізами фаскою донизу вибирають опуклості, а фаскою догори – виїмки.

5. Моделювання проводять від загальної форми, яка виражена геометричними поняттями: крило – півсфера, шия та дзьоб – трикутники, тулуб – трапеція, кінцівки – циліндри, підставка – мотив дерева, каменя, скелі тощо. Моделюючи пологими стамесками, залишають запас для обробки виступаючих деталей, які обробляють пізніше: прорізають кутики, що позначають силует пір'їн; довгі пір'їни прорізають фучиком; деталізують кігті лап, майже не відокремлюючи їх від підставки; вузькою напівкруглою стамескою моделюють шию та тулуб.

Саме дрібні деталі підкреслюють загальну форму, роблять її виразнішою та реалістичнішою. Однак зайва деталізація може зіпсувати загальне враження, тому її використовують у помірних масштабах. Деталі (трава, квіти) допустимі лише у випадку, якщо вони сприяють вирішенню цього завдання. Зауважимо, що ці дрібні деталі зображення не повинні „відриватися” від загальної форми, з'єднуватися з масою постаменту або створювати додаткові елементи форми для з'єднання. Опорядження орлів у лемківському різьбленні інколи передбачає підкопчування свічкою, шліфування та покриття барвником і лаком.

7.1.4. Інкрустація

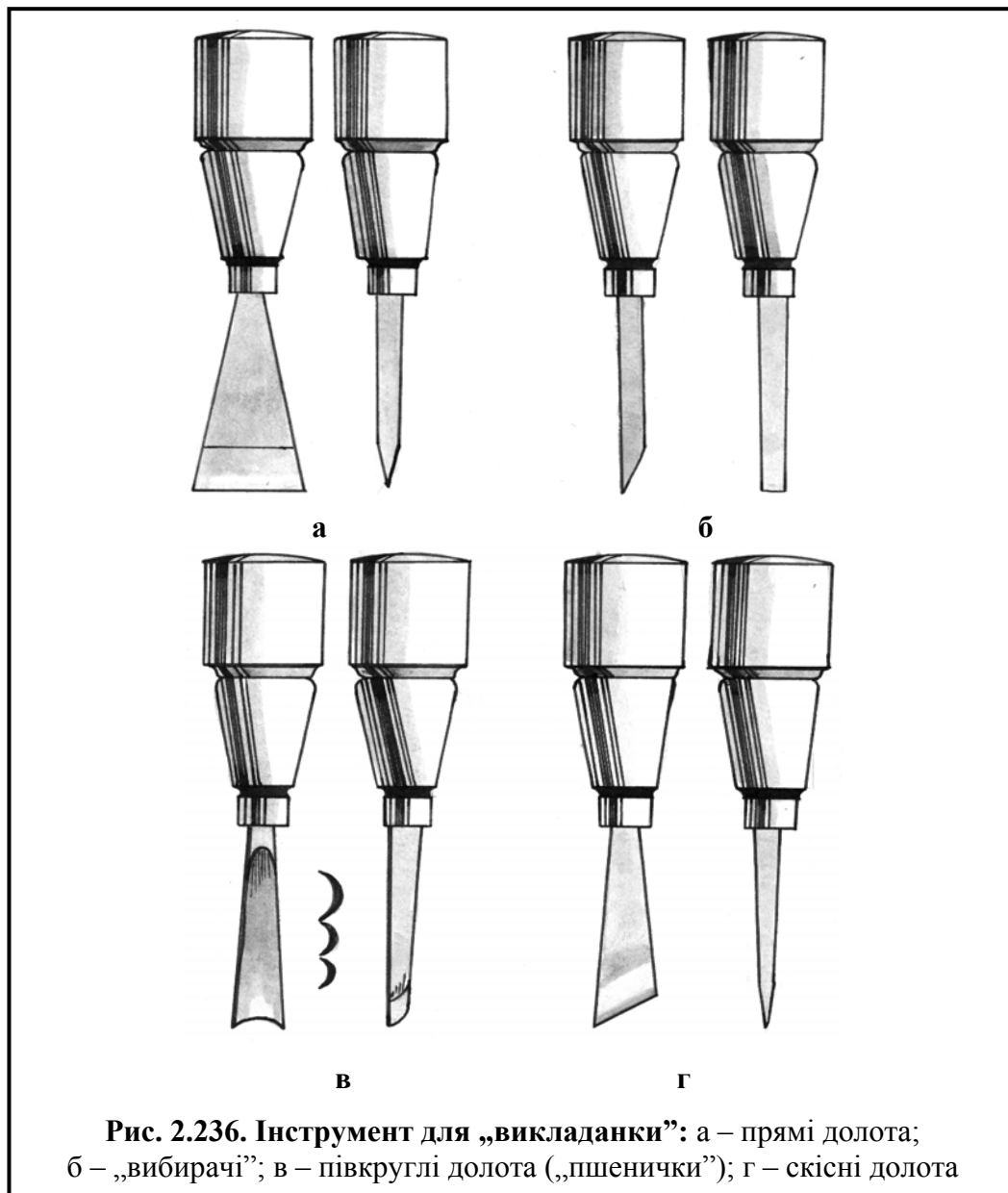
Для виконання елементів і мотивів інкрустації необхідно передовсім виготовити комплект спеціальних інструментів та пристосувань:

1. *Прямі долота* різної ширини від 2 до 40 мм (рис. 2.236, а). У наборі повинно бути до 10 доліт, які загострюють з двох сторін під кутом 15° . Долота використовують для вирізування квадратних та ромбічних гнізд, а також для нарізування канавок під пояски. Долота виготовляють з інструментальної сталі У8, У8А або У9, У9А.

2. *„Вибирачі”* – це маленькі долота з шириною леза 0,5 – 5 мм (рис. 2.236, б). Цей набір складається не менше, ніж з п’яти доліт. Фаска у „вибирачів”, як й у звичайних столярних доліт, знімається з одного боку під кутом 20° до передньої поверхні. „Вибирачі” використовуються для вибирання квадратних і ромбічних гнізд та для їх зачищення. Ці долота виготовляються з інструментальної сталі У7 або У7А.

3. *Півкруглі долота* – „пшенички” виготовляються з шириною леза 2 – 12 мм (рис. 2.236, в). У наборі повинно бути не менше 5 доліт, якими виконується елемент інкрустації – „пшеничка”. Для його виконання потрібно мати два долота: одне для вирізування гнізда, інше – для вставки. Долото, яким вирізається вставка, повинно бути опуклішим. Виготовляється „пшеничка” зі сталі У8 або У8А таким чином: з одного боку півкруглими надфілями вибирається жолобок, а з протилежного – знімається фаска.

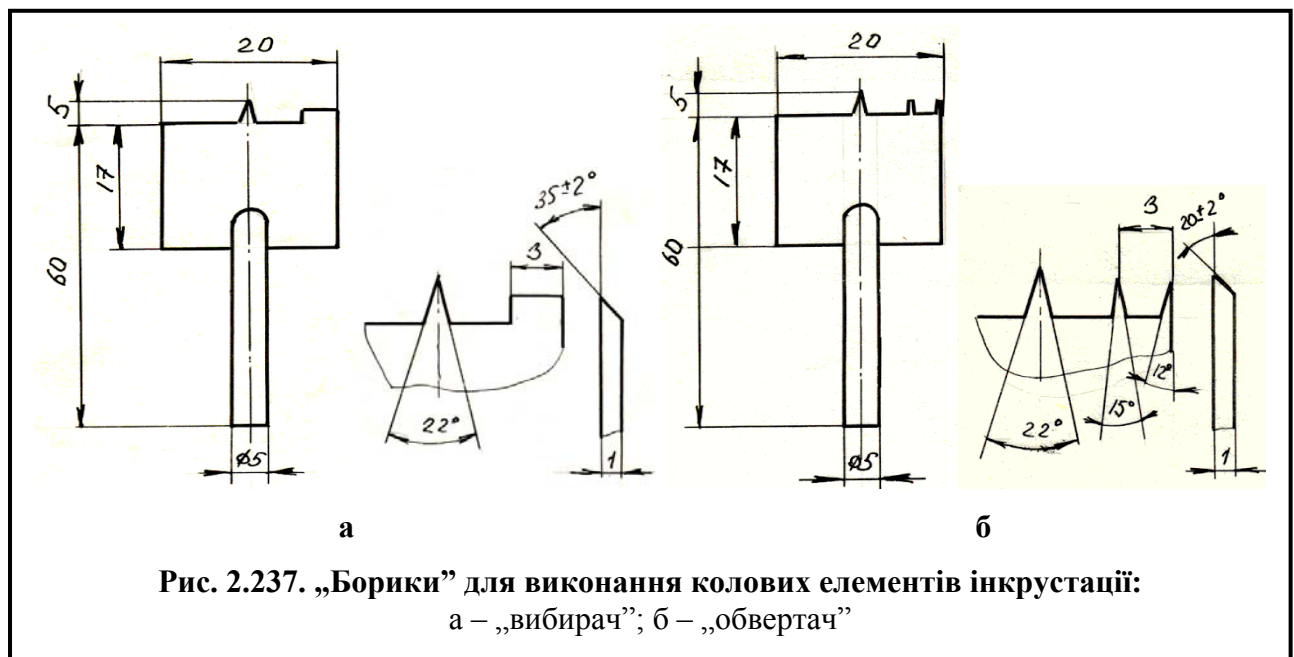
4. *Скісні долота* – використовуються для нарізання „форніру” на вставки (рис. 2.236, г). Їх має бути не менше двох з шириною леза 10 та 15 мм. Долота виготовляються зі сталі У8 або У8А. За відсутності вказаних марок сталей використовуються уламки пружин, обойми підшипників, які спочатку відпалюють, надають їм необхідної форми і знову гартують. Після загострення на шліфувальному крузі або бруску долота доводять на шматках мармуру, дрібнозернистих природних каміннях. Долота заправляють на крузі з повсті, на який наноситься полірувальна паста.



5. „Друлівник” призначений для висвердлювання круглих гнізд та вставок. Інколи ці операції виконують за допомогою електродриля або свердлильного верстата. „Друлівник” складається зі стояка, у верхньому кінці якого просвердлений поперечний отвір, а на нижній кінець насаджений патрон для закріплення „бориків” – спеціальних свердел для інкрустації. На $1/4$ відстані від нижнього кінця стояка нерухомо закріплений маховик, над яким вільно насаджена поперечка. Поперечкою виконують зворотно-поступальний рух вздовж стояка. Через отвір у верхньому кінці стояка пропущений шнур, який двома кінцями зв’язаний з поперечкою. Важливо, щоб поперечка не досягала поверхні маховика. Для приведення „друлівника” у рух правою рукою притримують поперечку, а лівою роблять один оберт маховика. Шнур намотується на стояк по спіральній лінії. Лівою рукою відпускають маховик, а правою – легенько

натискають на поперечку. Розкручуючись, шнур приводить патрон „друлівника” у рух. Використання „друлівника” для свердління спеціальними свердлами (бориками) вимагає великої точності рухів, тому для висвердлювання колових елементів можна використати спеціальний пристрій з пускорегулювальною педаллю. Він складається з двигуна, педального регулятора частоти обертання (від електричної швейної машини потужністю 90 Вт) та затискного патрона. Цей пристрій дає змогу точно спрямовувати вістря свердла у намічене місце (центр майбутнього колового елемента).

6. „Борики” – це спеціальні свердла для виконання круглих гнізд та нарізання відповідних ним вставок. Набір „бориків” складається з двох свердел „вибирача” та „обвертача” (рис. 2.237). Для інкрустації використовують не менше п’яти пар цього інструменту, які різняться лише з розмірами.



а) „вибирач” – призначений для висвердлювання гнізд під круглі вставки; за формою він нагадує перове свердло для дерева, один бік якого має різальну частину (обрізає коло), а інший – зрізає стружку;

б) „обвертач” – використовується для вирізування круглої вставки з „форніру”. Він складається з циліндричного хвостовика (для встановлення у патроні) та ніжки, які трохи зміщені у бік. Робоча (різальна) частина розташована лише з однієї сторони від центра (ніжки). Центр „обвертача” трохи довший за робочу частину. Він встановлюється на „форнір” приводиться рух „друлівником” і вирізує кольорову вставку. Робочу частину „обвертача” загострюють так, щоб відстань від центра до різальної

кромки завжди була однаковою. Тобто фаска різальної частини повинна буди розташована ззовні від центру.

„Борики” виготовляють попарно так, щоб вставка вирізана „обвертачем” щільно заходила у гніздо, висвердлене „вибирачем”, тому пари цих інструментів нумерують. Для виготовлення „бориків” використовується інструментальна сталь марок У7, У7А.

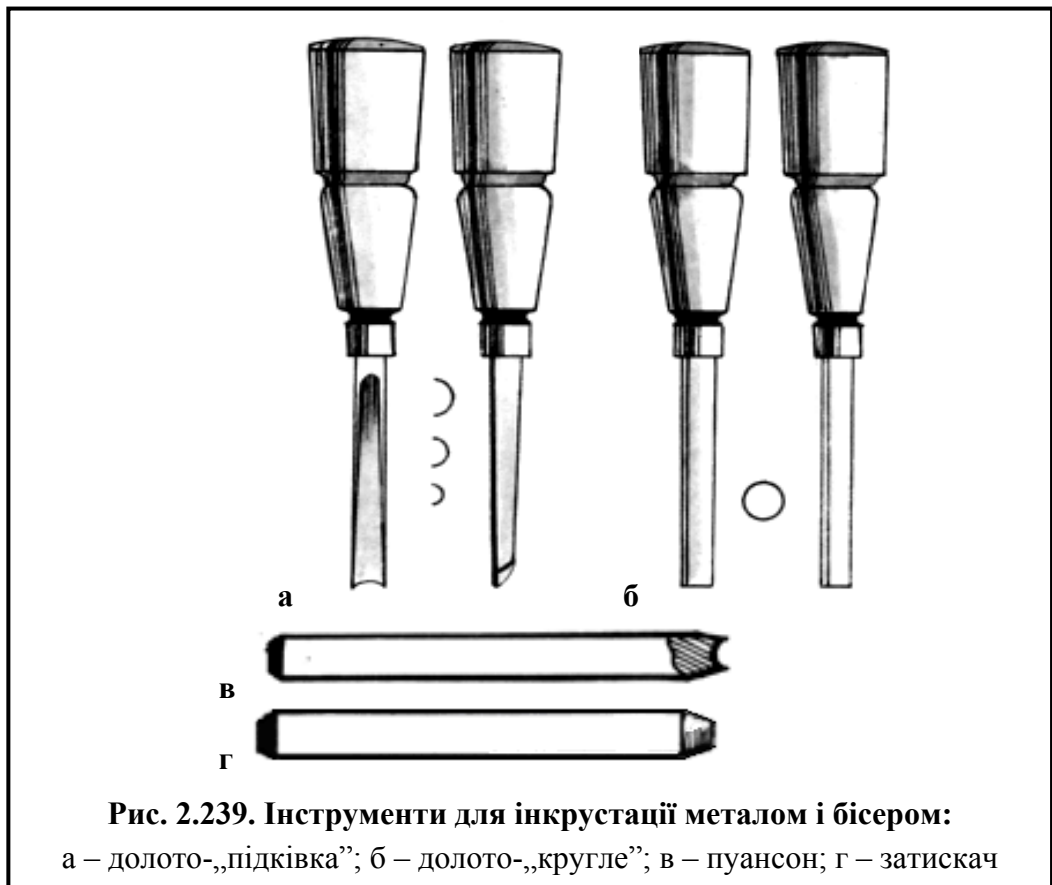
7. *Рейсмус* використовується для вирізування з „форніру” довгих поясків – пасочків” (рис. 2.238) Він нагадує звичайний столярний рейсмус – складається з основи (колодки) та рухомого бруска, в отворі якого кріпиться ніж-різак.



Рис. 2.238. Рейсмус для нарізання „пасочків” з „форніру”

Для інкрустації металом використовують ті ж інструменти, що й для інкрустації деревом. Так, для викладання прямих стрічок з металу („поясків”) використовуються прямі долота, криві лінії або „кривульки” виконуються півкруглим долотом – „пшеничкою” тощо. Однак спеціальним долотом для інкрустації металом є „підківка” (рис. 2.239, а), якою вирізується канавка під однойменний елемент „підківку”.

Долото-„підківка” виготовляється зі сталюого дроту або пружини, яку попередньо відпускають і розрізають на певну довжину (приблизно 90 мм). Частина пружини довжиною 40 – 50 мм, яка призначена на хвостовик, закріплюється у лещата, інша – згинається під кутом 90°. Напилком зрізається рівний торець і круглим надфілем вибирається жолобок та знімається фаска. Хвостовик роблять чотиригранним і насаджують ручку. Після цього долото загострюють. У наборі повинно бути не менше 5 доліт-„підківок” із радіусом заокруглення 2 – 4 мм. Канавки під елементи „очка” та „колісничі” вирізається спеціальним круглим долотом-„кругле”. Його виготовляють зі сталюї трубки, торець якої загострюють (рис. 2.239, б).



Для виготовлення круглих „капслів” з латунної або мідної жерсті використовуються пуансони, робоча частина яких має сферичну виїмку із загостреними кінцями (рис. 2.239, в). Пуансоном користуються як пробійником: жерсть кладуть на тверду деревину (дуб, граб, ясен) і різко вдаряють молотком по інструменту, гострий край якого вирубує кружечок, а деревина – втискає жерсть у сферичну виїмку пуансона.

Для інкрустації бісером виготовляється борик-„вибирач”, який має таку ж конструкцію, що й борик-„вибирач” для „викладанки”, лише менший за розмірами. Виготовляються такі „борики” з розрахунку, щоб бісер заходив в отвір з натягом (тобто, щоб бісер вставлявся без додаткового кріплення). Для вставлення бісеру у гніздо виготовляється спеціальний інструмент – „затискач” (рис. 2.239, г), який має вигляд сталюого дроту з відшліфованим торцем. Техніка „впускання” полягає в тому, що шилом у висвердлене гніздо вставляється бісер, який легенько (щоб його не розколоти) втискається „затискачем”.

Виконання елементів і мотивів інкрустації у техніці „викладанки”

„Викладанка” або інкрустування виробів різнокольоровим деревом, рогом (переважно баранячим, чорного кольору) та перламутром має специфічні прийоми виконання. Передовсім необхідно заготовити

деревину різних кольорів, які б добре гармоніювали з натуральним кольором дерева (найчастіше груші або явора). Раніше гуцульські майстри в інкрустації використовували контрастне зіставлення кольорів, натомість нині в художніх виробах зустрічається поєднання різних кольорів у певних тонах і напівтонах. Отже, кольорова гама має бути достатньо широкою. Для цього потрібно заготувати різнокольоровий шпон або приготувати самостійно т. зв. „форнір” – тонкі дощечки з берези, клена, бука або вільхи розміром $150 \times 50 \times 1,5$ мм, які наскрізь просякнуті природними або хімічними барвниками.

Необхідно пам'ятати, що при фарбуванні шари більш твердої деревини вбирають менше барвників і тому залишаються світлішими. Якщо потрібна однакова інтенсивність кольору, то „форнір” попередньо зволожують у воді, а потім занурюють у розчин барвника. Інколи „форнір” виварюють у спеціальних розчинах, тому таке дерево отримало назву – „варене”.

Слід пам'ятати, що інкрустацію розпочинають одним кольором вставки, далі переходять до другого, третього і т.д. Лише після завершення інкрустації деревом по дереву, поверхню виробу шліфують і викладають решта елементів з кістки та перламутру. Розглянемо технологію виконання окремих елементів і мотивів „викладанки” (див. таблицю 3.5).

1. Інкрустація елемента „кругла” („очко”, „кружечок”). На поверхні деревини позначаються місця для інкрустації „очка” (рис. 2.240). Цей елемент розмічається та виконується за розмірами спеціальних свердел „бориків” – „вибирача” й „обвертача”. Ніжка „вибирача” ставиться у центр позначеного „очка”, „друлівник” приводиться у рух і висвердлюється гніздо під вставку. З „форніру” відповідного кольору, з допомогою „обвертача”, вирізується вставка. „Очка” на клею щільно вставляються в гніздо з допомогою легких ударів молоточка.

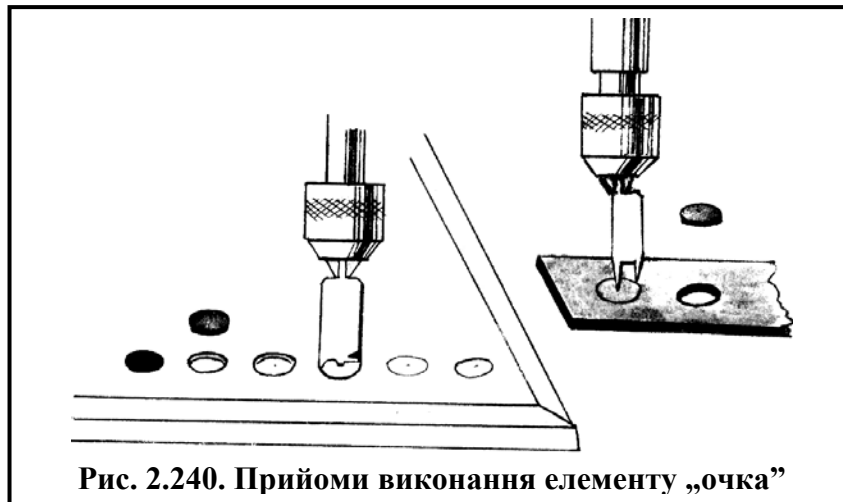


Рис. 2.240. Прийоми виконання елементу „очка”

Елемент гарно виглядає, коли він перекладений двома чи трьома кольорами. Для цього, висвердлюється гніздо „вибирачем” меншого розміру. Пробійником вибивається маленька вставка, яка вкладається у гніздо. Отже, отримується „кругла” з двох кольорів. У центр кружечка, переважно, вставляють перламутр, бісер, металеві штифтики („цвяшки”) або „капслі”.

2. Інкрустація елементу „квадрат” (рис. 2.250). На поверхні деревини з допомогою лінійки, шила та циркуля розмічаються „квадрати”. За лініями розмітки з допомогою прямого долота вирізуються гнізда, які зачищають долотом – „вибирачем” на глибину, яка трохи менша ніж товщина вставки. Гнізда змащуються клеєм і молотком забиваються наперед приготовлені вставки, розміри яких дещо більші за розміри гнізд (для щільного з’єднання). Перекладаються „квадрати” за таким же принципом, що й при інкрустації двоколірного „очка”.

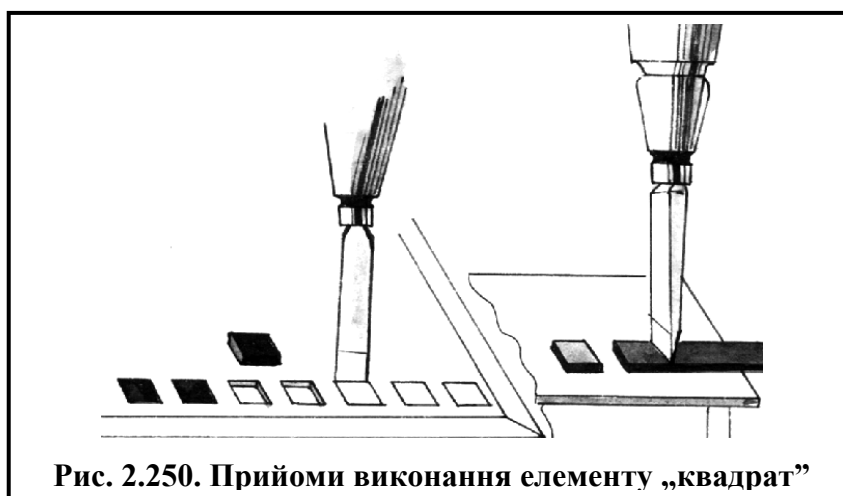


Рис. 2.250. Прийоми виконання елементу „квадрат”

3. Інкрустація елементу „ромб”. Виконується аналогічно, як й інкрустація „квадрата”.

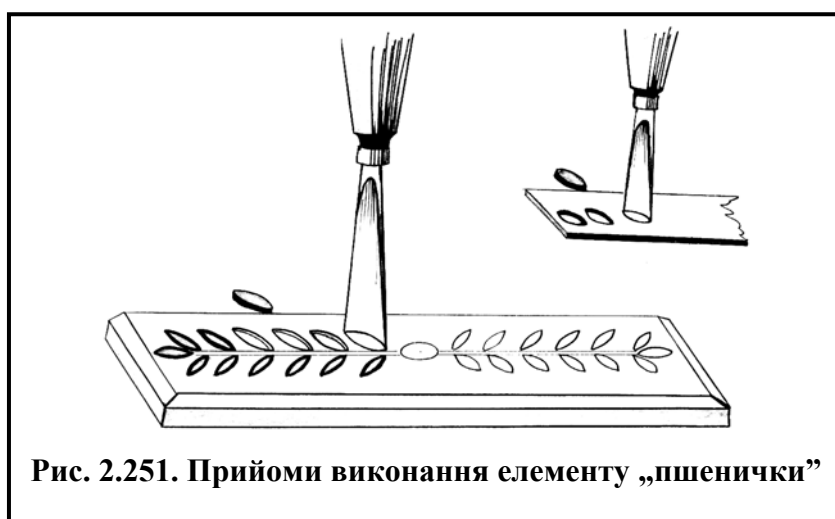
4. Інкрустація елементу „трикутник”. Виконується з допомогою

прямих доліт і доліт-„вибирачів”. Технологія виконання інкрустації така ж, як й для „квадрата”: вирізується гніздо, підготовляється вставка, яка на клею з натягом встановлюється у гніздо.

5. Мотив „зубці” виконується з „трикутників”, основи яких знаходяться на одній лінії.

6. Інкрустація елементу „пояски”. Цей елемент розмічається циркулем і лінійкою. Добре загострений циркуль розводиться на ширину майбутнього „пояска” (приблизно на 2 – 3 мм), та по лінійці проводяться дві паралельні лінії. Далі, з допомогою прямого широкого долота (20 мм), за лініями розмітки, вибирається гніздо під „поясок”. Долотом-„вибирачем” зачищається канавка; рейсмусом вирізається „поясок” (трішки більший ніж ширина канавки), який на клею з натягом вставляється у гніздо.

7. Інкрустація елементу „пшенички”. Цей елемент використовується для створення орнаментальних мотивів: „колосок”, „квітка”, „заячі вушка”, „віночок”. Розмітивши мотив, наприклад „колоска”, від „пояска” – стебла проводяться прямі лінії приблизно під кутом 45^0 . Підбираються різці-„пшенички” з однаковим радіусом заокруглення, але з різними за розмірами різальними кромками. Меншим долотом за лініями розмітки вирізають гнізда, які підчищають долотом-„вибирачем”. Долотом більшого розміру підготовляють вставку з „форніру”, яку на клею з натягом вставляють у гніздо (рис. 2.251). Відстань між лініями береться з таким розрахунком, щоб „пшенички” щільно прилягали одна до одної. При цьому вибирання та вклеювання вставок виконується через одну, щоб не виникало сколювання.



8. Інкрустація мотиву „заячі вушка”. Цей мотив являє собою дві „пшенички”, з’єднані у нижній вершині. „Заячі вушка” деколи поєднуються з „очком”, на яке вони спираються з’єднаними вершинами. Розмічання

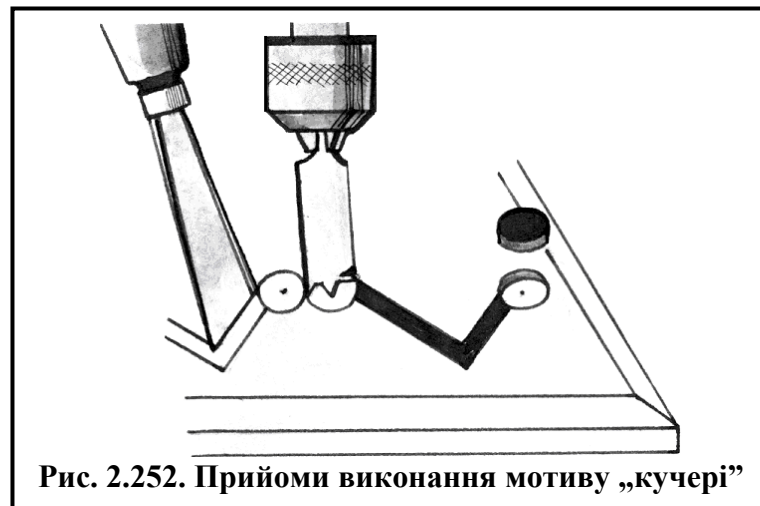
проводиться з допомогою долота-„пшенички” і ним же виконується елемент.

9. Інкрустація мотиву „трилисток”. Цей мотив складається з трьох „пшеничок”, одна з яких перпендикулярна до основи, дві інші – відхилені від неї на певний кут (приблизно 45^0) в різні боки. Виконується „трилисток” півкруглими долотами і вставляється аналогічно, як й елемент „пшеничка”.

10. Інкрустація мотиву „квітки”. Цей елемент розмічається у такій послідовності: циркулем викреслюється зовнішнє коло, в якому розміщується внутрішнє – під „очка”. Площина між концентричними колами розбивається на трикутники. Після розмічання виконується інкрустація „трикутників”, а пізніше „очка”. Техніка виконання цих елементів описана вище.

11. Інкрустація мотиву „кучері”. Цей мотив складається з основи – двох „поясків”, з’єднаних у вигляді трикутника; вільні кінці поясків закінчуються кружечком – „очком”.

Після розмічання виконується інкрустація поясків, вільні кінці яких передбачають запас, щоб при подальшому виконанні елемента „очка” вийшло точне з’єднання. Вибравши гнізда під пояски, рейсмусом нарізуються паски з кольорового „форніру”, які вставляються на клею (рис. 2.252). „Друлівником” висвердлюється гніздо так, щоб „борик” обрізав вільні кінці „пояска”, а після цього проводиться інкрустація „очка”.



12. Інкрустація мотиву „гачки” (рис. 2.253). Основою цього мотиву є „ромб” або „трикутник”, виконаний у техніці інкрустації „поясків”. Спочатку інкрустується основна смужка, а потім т. зв. ніжки. З’єднання смужок виконується таким чином, щоб вони були найменш помітними, тобто їх зрізують під кутом, який відповідає половині кута вирізаної

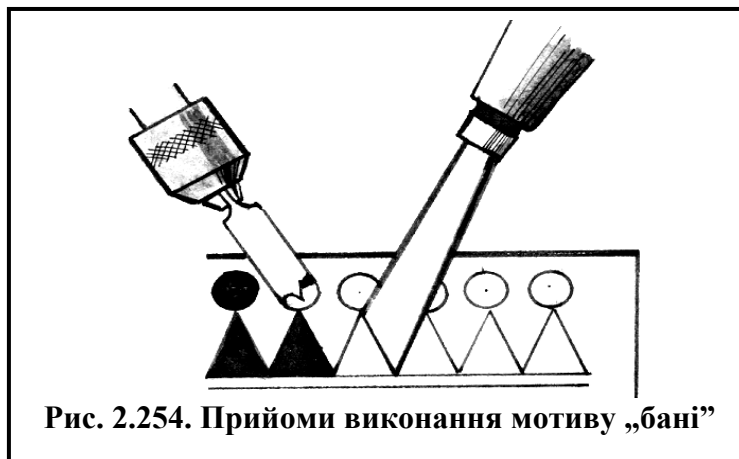
канавки. Мотив „гачки” при ритмічному повторенні часто виступає як самостійний стрічковий орнамент.



Рис. 2.253. Прийоми виконання мотиву „гачки”

13. Інкрустація мотиву „штерно”. Цей мотив складається з „ромбиків” і „очка” та здебільшого розміщується у центрі орнаментальної композиції. Спочатку розмічається велике коло, потім центральний коловий елемент – „кругла”, відстань від якої ділиться на дві рівні частини, а описане коло на цій відстані становить половину ромбоподібних пелюсток. Велике коло ділиться на 6, 8 або 12 рівних частин, де розмічаються „пелюстки-ромби”. Послідовність виконання окремих елементів, з яких складається „стерно” описані вище.

14. Інкрустація мотивів „бані” або „ментелі”. Ці мотиви отримали назву за подібність до церковних куполів (бань). Вони складаються з „трикутників”, при вершині яких розміщаються „очка”. Різниця між ними лише у тому, що „бані” розташовані вершинами „трикутників” з „очками” догори, а „ментелі” навпаки – „очками” донизу. Ці елементи інкрустуються один біля одного, утворюючи таким чином стрічковий орнамент. Спочатку проводиться розмітка „пояска”, а потім – „трикутників”, вершини яких знаходяться на одній лінії. Виконання інкрустації „трикутників” проводиться через один, щоб не відбулося сколювання, а потім інкрустуються „очка”. Для вирівнювання основ „трикутників” проводиться інкрустація „поясків” (рис. 2.254).



15. Інкрустація мотиву „слізки”. Спочатку розмічається висота „слізок”, висвердлюються круглі гнізда і прямим долотом (від основи до середини кола) вирізується трикутник. Потім за формою гнізда вирізується вставка, яка на клею щільно вставляється у гніздо.

16. Інкрустація мотиву „соняшник”. Цей мотив один з найскладніших за технологією виконання. Він складається з „очка”, навколо якого розміщені „слізки”. Циркулем розмічається зовнішнє коло, в якому розміщується весь елемент. Далі – викреслюється внутрішнє коло (під елемент „очко”), яке розбивається на певну кількість сегментів (6, 8, 12), та від центра проводяться промені. З допомогою борика-„вибирача” на променях висвердлюються гнізда так, щоб вони були дотичними до зовнішнього кола. Після цього виконується елемент „слізки”, а наприкінці – центральний елемент – „очка”.

Виконання елементів і мотивів інкрустації у техніці „жировання”

„Жировання” або інкрустація виробів мідним чи латунним дротом, „бляшками” тощо. Цей вид оздоблення має давню традицію, адже широко використовували ще за часів розквіту Київської Русі. Знайдені пам’ятки металевих мережив давньоруських майстрів відповідають таким гуцульським мотивам, як „бесамаги”, „бубонці” тощо.

„Мосяжним дротом” та „бокороновими бляхами” на Гуцульщині прикрашали топірці, палиці челядські, самопали, кременівки, пістолети, порохівниці і деякі вироби господарського призначення. Традиційними мотивами прикрас стали „копитця”, „дашки”, „бобрики”, „кривульки” та ін. Наприклад, для виготовлення „бобриків” користуються „бабкою” – плоскою залізною штангою з отворами різного діаметру. Спочатку нарізуються стрічки листової міді чи латуні, які укладаються на відповідні отвори і з допомогою „пробивача” виштамповуються прикраси. Потім

„друлівником” висвердлюються отвори („опручі”), в які вкладаються „бобрики” і, злегка постукуючи молотком, втискаються у лунку. Після цього затупленим цвяхом виконується заглиблення у центрі „бобрика”.

Орнаментальні мотиви „гадючки”, „жабки”, „ружі”, „копитця” та ін. виконуються з півкруглих металевих стрічок, які вкладаються у гнізда, вирізані долотом. Спеціальним способом виконується декорування виробів крученим дротом – „крученою”.

Техніка виконання майже всіх елементів інкрустації металом однакова. Елементи у техніці „жировання”, на відміну від „викладанки”, виконуються тільки по прямій лінії. Підібраними за формою елемента прямими або півкруглими долотами виконуються зарубки на глибину 2,5 – 3 мм, внаслідок чого утворюються вузькі канавки, яка відповідають товщині леза долота. У канавки з допомогою молоточка вставляються „крученки”, „пояски” та ін. елементи і мотиви „жировання”.

„Крученки” виготовляють з мідного (латунного) дроту, який скручують з допомогою ручного дреля. „Пояски” виготовляються таким чином: з допомогою ножиць вирівнюється (обрізується) край листової міді, циркулем відзначаються лінії шириною 3 – 3,5 мм, знімається фаска, тобто загострюється край листа і відрізається „поясок”, який вигинають за формою елемента і вставляють у наперед підготовлену канавку.

Уважається, що вперше прикрашати бісером вироби з дерева розпочав народний майстер з Гуцульщини Марко Мегединюк. Ця техніка інкрустації отримала народну назву – „впускання”.

Декоративні мотиви і колорит дерев’яних виробів, оздоблених бісером („пацьорками”), дуже близькі до мотивів і колориту гуцульських вишивок. Головна мета техніки „впускання” – це надання декоративній поверхні виробу яскравої завершеності й гармонійності. Бісер використовують також для акцентування центру, виділення головних елементів, підкреслення ліній у орнаментальній композиції. Переважно бісер розміщують на поверхні виробу для виділення елементів, виконаних у техніці „викладанки”. Наприклад, бісером доповнюються такі елементи, як „очка”, „попики”, „штерно”, „бані”, „ментелі”, „кучері”, „соняшники” та ін., тобто ті, в основі яких лежить коло.

7.1.5. Розпис

Однією з найпоширеніших технік оздоблення, що здавна культивувалася в Україні, є розпис. З ранніх етапів розвитку людина намагалася прикрасити розписом своє примітивне житло, а згодом і знаряддя праці та ужиткові речі. Аналіз датованих пам'яток українського декоративного розпису дає підстави визначити такі його основні види: монументальний (настінний розпис), станковий („мальованки”, килимки, декоративні картини) та ужитковий (розпис побутових речей).

Протягом тривалого часу в кожній місцевості сформувалися особливі прийоми, локальна стилістика й технічні засоби оздоблення розписом предметів побуту – мисників, скринь, кінських дуг, саней, прядок, колисок, різноманітного посуду та ін.

Наприкінці ХІХ – початку ХХ ст. навіть виникають школи народного декоративного розпису на Поділлі та Подніпров'ї, Прикарпатті й Слобожанщині. Та все ж одним із найвідоміших центрів, що здавна уславився мистецтвом декоративного розпису, є село Петриківка Дніпропетровської області, де компактно збереглися споконвічні традиції настінного малярства та виготовлення „мальованок”.

Історія села Петриківки (тепер – районного центру на Дніпропетровщині, раніше – спочатку Полтавської губернії, а згодом Новомосковського повіту Катеринославської губернії) пов'язана з історією Нової Січі. Як і більшість козацьких слобідок того краю, воно, певно, виникло із запорізького зимівника. Назва „Петриківка” (у документах Коша – „Петрівка”, пізніше „Петриківка” або „Петраковка”) надала широкого простору для історичних тлумачень. За переказами, тут був хутір козака Петрика, за чийм іменем і названо поселення, що підтверджують архівні матеріали 1764 р. Натомість, за версією історика Е. Міллера, село названо на честь останнього кошового отамана Війська запорозького Петра Калнишевського. Історик В. Кабузан датував заснування Петриківки 1765 роком. Перші петриківчани, за документами Коша, походили з Полтавщини. Загалом Петриківка була моноетнічною, українською за складом населення й народною за традиційною культурою. Також Петриківка здавна була відомим торговельним центром, де щорічно проводилися великі ярмарки.

Петриківці ніколи не знали кріпаччини, тому ця обставина сприяла розвитку народної творчості у цій місцині, зокрема орнаментального розпису. З середини ХVІІІ ст., коли було засновано Петриківку, з покоління в покоління передається традиція до свят розмальовувати хати ззовні й

всередині, зберігаються локальні особливості декоративного розпису багатьох побутових речей.

Основними традиційними барвними матеріалами петриківчан були крейда, кольорові глини і рослинні барвники, пізніше – анілінові фарби. Основна кольорова гама класичних петриківських розписів – червоно-зелена, а похідна – жовто-синя. Для декоративного оздоблення переважно використовувався рослинно-квітковий орнамент, що вирізнявся легкістю композиційного вирішення. Композиції петриківських розписів завжди барвисті, вражають соковитістю, насиченістю кольорової плями.

Розпис здебільшого виконувався за допомогою щіточок або безпосередньо кінчиком пальця (наприклад, грона калини). Петриківці, крім цих способів нанесення розпису, користувалися пензликами з болотної трави, а окремі дрібні деталі й елементи композиції вимальовували тоненькими пензликами з котячої шерсті.

Декоративний розпис, який багато років був звичайним ремеслом для кожного петриківчанина, з часом набув характеру професії. І це цілком закономірно, адже Петриківка з початку ХХ ст. стає своєрідною „візитівкою” народного мистецтва України. Народні майстри створили невичерпну скарбницю орнаментальних мотивів, надзвичайно різноманітних та багатих за композиційним і кольоровим вирішенням. Колективний за своїм характером петриківський розпис розвивався впродовж багатьох років на основі яскраво виражених мистецьких індивідуальностей і творчих пошуків „класиків” Петриківки, трьох „зірок першої величини” – Т. Пати (1884 – 1976), Н. Білокінь (1894 – 1981), Я. Пилипенко (1893 – 1979).

У 1935 р. за ініціатииви відомого художника О. Статива в Петриківці була організована школа з підготовки майстрів декоративного розпису. Композицію орнаменту викладали відома народна майстриня Т. Пата та її талановита дочка – Т. Кучеренко. У школі навчали історії й теорії мистецтв, основам композиції петриківського розпису, знайомили з побудовою рослинних орнаментальних мотивів та правилами поєднання кольорів, прагнули сформуванати в кожного учня індивідуальну манеру розпису. Спочатку учні копіювали твори відомих майстринь, оволодівали формами і колоритом народного живопису, композиційною чіткістю й рівновагою, симетрією побудови і ритмічністю зображень, а потім переходили до створення власних оригінальних композицій, барвистих декоративних панно.

З цієї школи вийшла ціла плеяда талановитих майстрів – Н. Білокінь, П. Глущенко, В. Клименко, В. Кучеренко, В. Павленко, Ф. Панко, Н. Пікуш, М. Тимченко, В. Соколенко та багато інших, які відіграли значну роль у розвитку українського мистецтва декоративного розпису. Для їхніх творів характерна насиченість площини виробу кольоровими урівноваженими елементами. Водночас роботам кожного майстра притаманні яскраво виражені художні особливості – надзвичайно різноманітні за своєю композиційною і кольоровою трактовкою, манерою письма і технікою виконання.

Зі середини ХХ ст. петриківський розпис розвивався двома шляхами. Перший – ґрунтувався на професійному застосуванні традиційних орнаментів в оформленні дерев'яного та фарфорового посуду, книжок, монументальному розписі приміщень. Яскравими представниками цього напрямку є В. Бабенко, Г. Данилейко, І. Завгородній, Є. Клюпа, З. Куліш, О. Кушнір, Г. Прудникова, Г. Ісаєва-Пилипенко та ін.

Другий напрям петриківського розпису становлять сюжетні орнаментальні твори з чітко вираженим задумом, які багато в чому перегукуються зі станковими творами деяких живописців, зокрема народної художниці з Полтавщини К. Білокур (1900 – 1961). Різниця – у своєрідному орнаментальному способі вираження задуму петриківськими майстрами. У цьому напрямі працюють В. Глущенко, М. Тимченко, Т. Куліш, М. Шишацька та ін. Характерними рисами їхньої творчості є багата творча фантазія у виборі мотивів розпису, декоративність, надзвичайна яскравість й свіжість барв, контрастність, віртуозність і витонченість малюнка, висока технічна майстерність.

Петриківський розпис, який живиться давніми мистецькими традиціями, нині надзвичайно популярний, він увесь час розвивається, удосконалюється.

Організація робочого місця. Робоче місце учня повинне сприяти зручності виконання практичної роботи та правильному його фізичному розвитку. Воно складається зі спеціального стола і поворотного стільця з підйомником (рис. 2.255).



Рис. 2.255. Робоче місце для занять петриківським розписом

У столі зліва під стільницею розташована відкрита ніша, де зберігаються напівфабрикати. Справа у висувному ящику розміщуються пензлі, фарби та інше приладдя. Під ящиком – тумбочка з дверцятами, призначена для зберігання готових виробів. Для розпису бажано виготовити підставку, що складається з дощечки на низьких стояках, на яку спирається рука при розписі.

Організація робочого місця передбачає зручне розміщення матеріалів та інструментів на робочому столі. Фарби, воду і палітру найкраще ставити справа від дошки, тоді легко працювати правою рукою, і розпис виконуватиметься без плям. Коли немає спеціальної палітри, краще користуватися білою фаянсовою тарілкою або керамічною плиткою. Робоча зона має достатньо добре освітлюватися: санітарно-технічні норми для люмінесцентних ламп – 300 лк, обов'язковим є місцеве освітлення з використанням ламп розжарювання (150 лк).

Інструменти, приладдя і матеріали. Для петриківського розпису потрібно мати цупкий папір (креслярський), акварельні фарби (бажано пастоподібні у тубах), темперу або гуаш, круглі акварельні пензлі, плоску фаянсову тарілочку для палітри, м'які олівці (М, 2 М), гумку та посуд для розчинника, фарфорову чашку, сире яйце, клей ПВА та ін.

Олівці. Залежно від складу барвникової речовини олівці поділяють на прості (графітні), кольорові, вугільні (ретуш), хімічні та ін. Для роботи найбільш придатні графітні олівці, які за твердістю бувають м'якими (М), середніми (МТ) і твердими (Т). Більш м'які олівці позначаються цифрами М, 2 М, 3 М; більш тверді – Т, 2Т, 3Т і т.д. За міжнародною класифікацією м'які олівці позначають буквою – В, середні – НВ, тверді

– Н. На початкових заняттях з розпису краще використовувати м'які олівці (М і 2 М), які навіть при легкому дотику до паперу такі олівці залишають чітко помітний слід. Малювати слід добре заструганим у формі конуса олівцем завдовжки 8–10 мм. Грифель олівця підправляють дрібнозернистим наждачним папером.

Гумки – виготовляють зі спеціально обробленого синтетичного або натурального каучуку. Найбільш поширені гумки у вигляді прямокутного паралелепіпеда або тонкого диска. Гумками спеціальної форми зручно стирати окремі обмежені ділянки ліній; вони не повинні залишати слідів на поверхні паперу. Якщо гумка залишає брудний слід або виявиться жорсткою, рекомендується покласти її на 1–2 доби в очищений бензин (для запальничок), а потім виварити протягом 1–2 год. на повільному вогні.

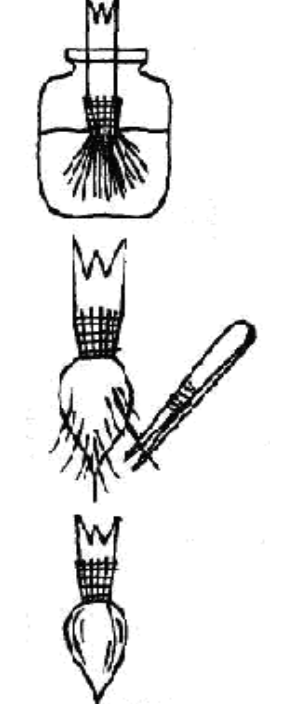
Пензлі – основні інструменти для петриківського розпису. Для зображення листочків, пелюсток квітів, ягід користуються круглими пензлями фабричного виготовлення з колонка та білки (№ 1, 2, 3, 6, 10), а також саморобними, виготовленими з котячої шерсті (див. таблицю 2.13). Пензлі повинні бути рівненькі, тонкі, однакової довжини, мов щойно застругані олівці. Для кожної фарби використовується окремий пензель. Для перевірки якості пензля, його зволожують і злегка струшують: усі ворсинки повинні зібратися в гострий кінчик.

Щоб зберігати правильну форму пензлів, після роботи їх миють з милом, промивають чистою водою і загортають у м'яку ганчірку. Залишати пензлі у воді забороняється, бо вони псуються. Для розпису олійними фарбами використовують плоскі щетинні пензлі різних розмірів.

Таблиця 2.13

Виготовлення пензля для петриківського розпису

№ п/п	Назва операції	Технологічні умови виконання	Графічне зображення
1.	Виготовлення ручки-держака	1. Вистругати дерев'яну паличку Ø 5 мм і довжиною 150 мм. 2. Загострити один кінець під конус довжиною 10 мм.	

2.	Вистругування шерсті	1. Підготувати голку та нитку довжиною 300 – 400 мм. 2. Взяти у пучки пальців лівої руки котячі шерстинки. 3. Відрізати ножицями котячі шерстинки (залежно від товщини пензля – два-три вистриги). 4. За допомогою голки вийняти з пучка шерстки дрібненький пушок (рухати голку від середини пучка вгору зрізу). 5. Підготовлену ручку-держак вставити загостреним кінцем у пучок шерсті. 6. Примотати ниткою шерстинки до держачка (8 – 12 разів). 7. Зав'язати кінці нитки.	
3.	Формування профілю пензлика	1. Зволожити пензлик 2. Висмикнути пальцями (або пінцетом) зайві ворсинки, які не вписуються у потрібну форму. 3. Висушити пензлик. 4. Покрити клеєм ПВА примотану ниткою частину шерстки.	

Фарби. Петриківський розпис виконують різними фарбами, які складаються з різноколірних пігментів (тонкотертих барвникових речовин), з'єднаних в'язучими матеріалами.

Акварель (від лат. „*acva*” – вода) – водяні фарби, розтерті на природних прозорих клеях. Легкість, прозорість, чистота – основні ознаки

акварельних фарб; вони зручні у використанні, швидко висихають, легко наносяться на дерев'яну поверхню. Тонкотерті пігменти в акварельних фарбах зв'язуються вишневим клеєм, медом, гліцерином, цукром, патокою, смолами, бальзамами, декстрином та ін., тому легко розчиняються у воді.

Гуаш (з франц. „водяна фарба”) – пігменти в ній розтерті у воді з додаванням рослинними клеїв, які містять смолисті речовини (гуміарабик, декстрин). Ці фарби у вигляді густої пасти розфасовують у скляні або пластмасові баночки та тюбики. Гуаш утворює непрозорий шар, який дає можливість, на відміну від акварелі, накладати світлі фарби на темні або перекривати раніше написане. Гуаш також містить домішки білила, тому при висиханні кольори, особливо темні, набувають білястого відтінку, а поверхня стає оксамитово-матовою. Гуаші поділяються на художні, плакатні, водно-полімерні і флуоресцентні. Для петриківського розпису найбільш придатна художня гуаш.

Темпера – непрозора, корпусна фарба, найдавніший різновид якої – яєчна темпера – використовувалася для писання ікон. Для її приготування яєчний жовток розводили водою та добавляли барвники – розтерті пігменти з різних трав, листя, ягід, квітів. Нині найпоширенішою є казеїново-олійна (розчиняється молоком) та синтетична (полівінілацетатна) темпері (розчиняється водою).

Олійні фарби – суміші природних пігментів у лляній олії. Процес висихання цих фарб пов'язаний з окисленням олії, внаслідок чого утворюється міцна плівка. Олійні фарби мають добру покривну здатність і лесувальні властивості. Розташовувати олійні фарби на палітрі потрібно у чіткій послідовності: білило витискають з тюбика у центрі палітри, а на краях у послідовності – кадмій жовтий, кадмій червоний, кобальт зелений, крапак, вохру світлу, вохру темну, сієну натуральну і палену, умбру палену, марс коричневий, кобальт синій, ультрамарин, чорну. Розводять олійні фарби розчином уайт-спіриту.

Папір. На початковому етапі навчання мазки, елементи і прості композиції петриківського розпису виконують на папері або картоні. Папір буває білий, тонований, кольоровий; його якість характеризується міцністю, фактурою (будовою поверхні) і забарвленням (кольором). Найбільш поширеним сортом щільного паперу є ватман (від прізвища власника англійської паперової фабрики Батмана) та торшон, які містять багато клею, тому не промокають і не темніють від водянистої фарби. Їх поверхня має приємну зернистість (малюнки виконують на шорсткому

боці аркуша), на них рівно лягають різні фарби, вони ідеально білі, не жовтіють від часу і не кошлатяться при повторному витиранні гумкою.

За фактурою папір має гладку (брисольський картон, крейдяний і цигарковий папір), зернисту (ватман, напівватман, креслярський папір, торшон) і ворсисту (пакувальний картон, обгортковий папір) поверхні.

Клей ПВА застосовують для ґрунтування поверхні під розпис, а також додають у гуашеві фарби. На поверхню клей лягає рівним шаром, швидко сохне, висихаючи, знебарвлюється і не залишає слідів.

Характерні особливості техніки виконання петриківського розпису (рис. 3.67):

1. Розпис виконується рухом пензля „від себе”, без попереднього контуру, злегка накреслюючи олівцем лише місця орнаменту.

2. Окремі елементи орнаменту, приміром зображення калини, троянд, жоржин, ягід, можна виконувати кінчиком вказівного пальця з фарбою.

3. Тоненькі прожилки листочків виконуються загостреним кінчиком дерев'яної ручки пензлика, а пелюстки деяких квіток, наприклад, айстр, трісочкою завширшки 3 мм.

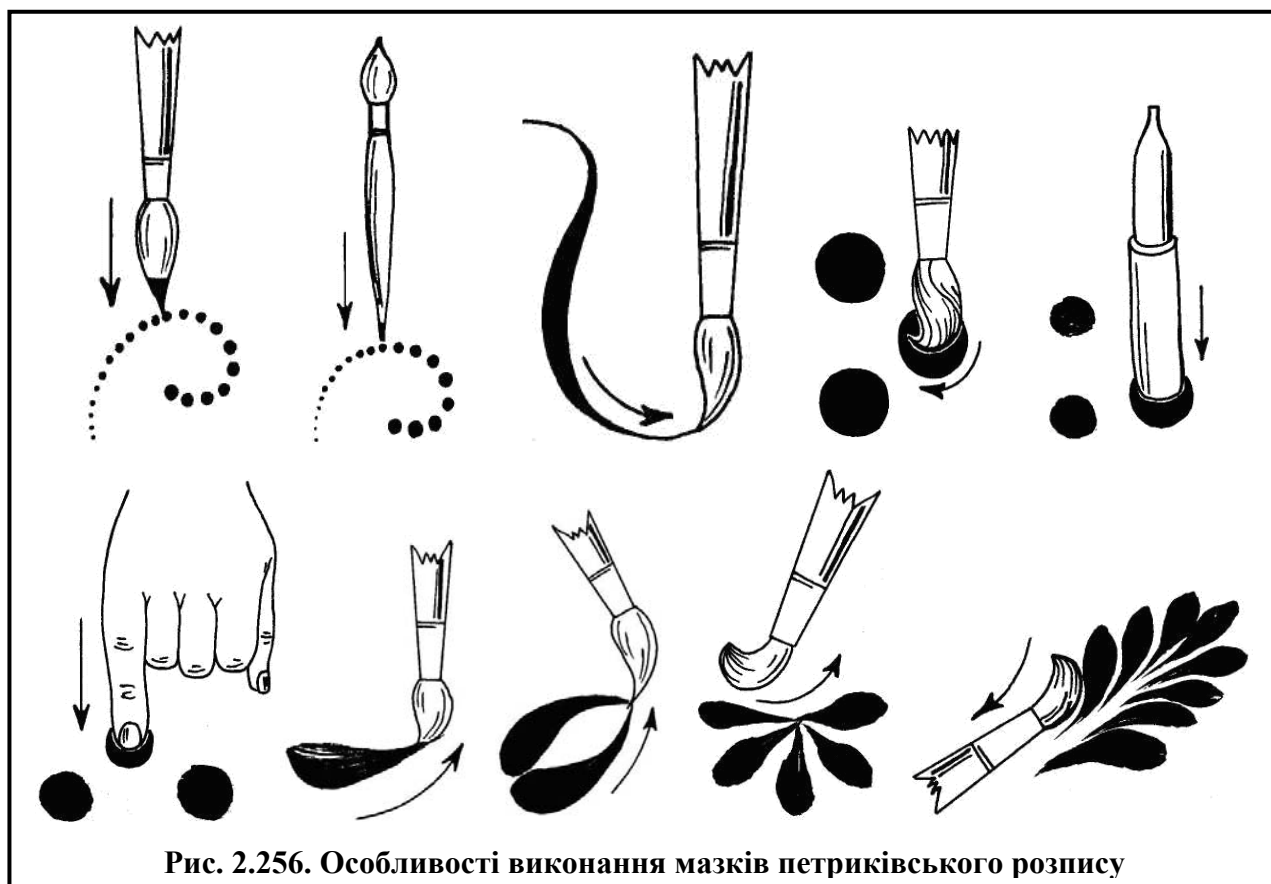


Рис. 2.256. Особливості виконання мазків петриківського розпису

4. Оригінальний прийом „перехідного мазка” виконують пензлем, послідовно занурюючи його у декілька фарб, завдяки цьому мазок виходить багатоколірним.

5. При роботі акварельними фарбами застосовують поширений прийом – лесування (накладання на висохлу фарбу певного кольору іншого шару фарби, близького або контрастного за кольором).

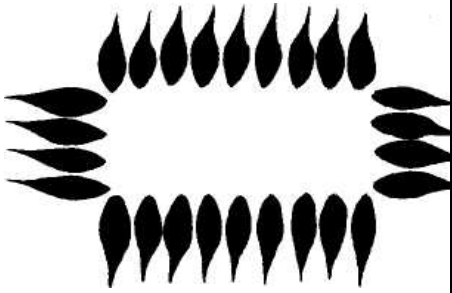
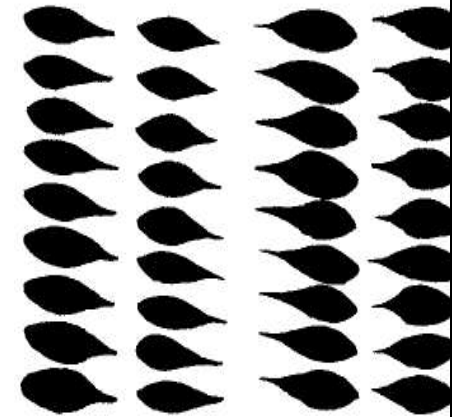
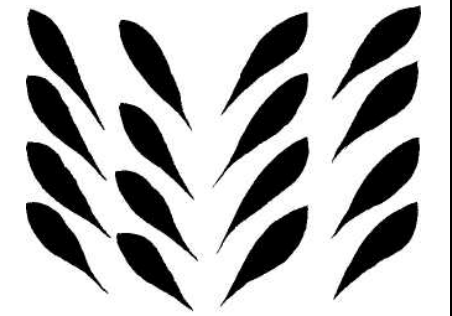
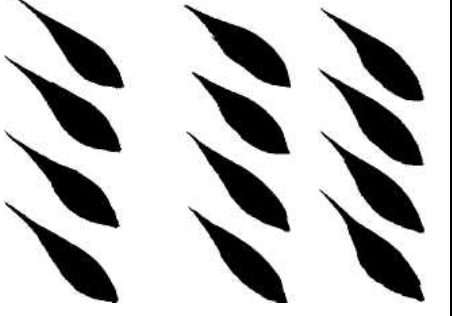
6. Найуживаніші кольори петриківського розпису – жовтий, темно-жовтий, жовтогарячий (помаранчевий), червоний, рожевий, синій, блакитний, жовто-зелений, бронзовий.

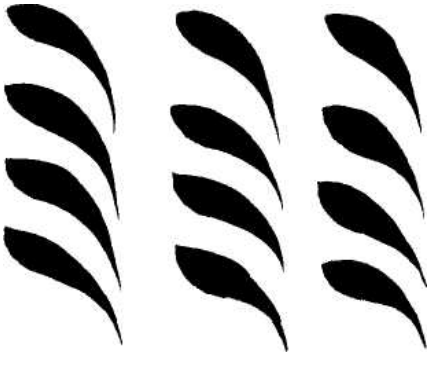
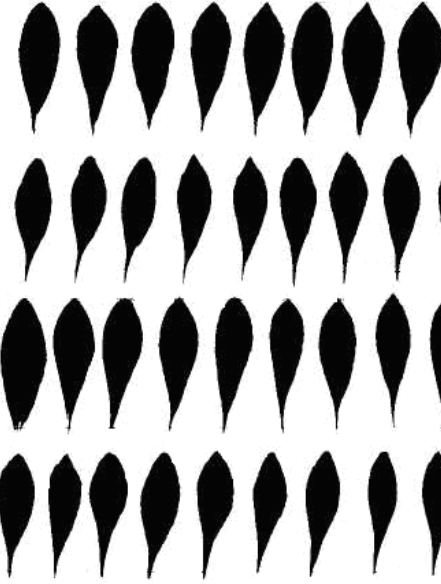
7. Композиція в петриківських розписах – це гармонійне поєднання, чітке взаємне розташування, логічне масштабне співвідношення зображувальних елементів і мотивів в єдиній композиційній схемі. Для петриківських розписів характерна асиметрична побудова орнаментів, композиційний центр яких може знаходитися у будь-якому місці, однак при цьому композиція має урівноважуватися.

У петриківському розписі, для створення орнаментів, застосовують прості геометричні (квадрат, коло, трикутник тощо) або рослинні форми, умовні (стилізовані) зображення тварин і людей, а також їх різноманітні поєднання. Цьому виду розпису притаманна стилізація, тобто декоративна переробка природних форм: зміна силуету загальної форми і деталей; переробка об’ємної форми у площинну, нюансних відтінків кольору в декоративні тощо.

Більшість елементів, мотивів петриківського розпису ґрунтується на особливих вміннях виконання мазків, які формуються завдяки системі тренувальних вправ (див. таблицю 2.14).

**Система тренувальних вправ з оволодіння основними
мазками петриківського розпису**

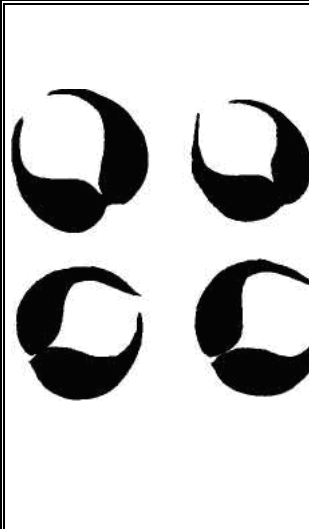
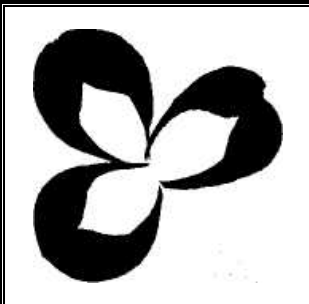
№ п/п	Назва мазка	Прийоми виконання вправи	Графічне зображення вправи
1.	„Гребінчик”	Нанести пензликком однакові мазки в будь-якому напрямі – вгору, вниз, вправо, вліво. Мазок спочатку обов’язково розпочинається з натиску і закінчується ледь помітним дотиком.	
2.	„Зернятко”	Нанести пензликком мазки, однакової форми і на одній відстані одне від одного вздовж вертикальної лінії (проведеної олівцем або уявної). Тримати пензлик таким чином, щоб вусик „зернятка” був перпендикулярний до цієї лінії. Мазок розпочинати з легкого дотику і закінчувати натиском.	
3.	Вусик „зернятка”	Нанести пензликком мазки „зернятка” вздовж вертикальної лінії під гострим кутом до неї.	
4.	„Зернятко” під гострим кутом до лінії	Нанести пензликком мазки вздовж вертикальної лінії під гострим кутом. Тримати пензлик кінчиком угору, щоб вусик „зернятка” тягнувся догори, а овальна форма мазка була біля лінії.	

5.	„Кривеньке зернятко”	Опустити кінчик пензлика біля вертикальної лінії і витягуючи тонку лінію вусика, легким поворотом пензля нанести мазки – „кривенькі зернятка”.	
6.	„Перехідний мазок”	Набрати на пензлик темну фарбу (коричневу), витримати пензлик „п’яткою” до низу кілька секунд (фарба стікає у „п’ятку”), потім кінцем пензля набрати фарбу світлого тону (яскраво-жовту). Зробити перший мазок: спочатку тягнути світлий вусик, поступово з’явиться темніший відтінок, який в кінці мазка набере повної сили темної фарби. При цьому поступово пригинати середину пензля, закінчити „п’яткою” видовжений мазок. Для нового мазка знову повторити всі вправи. У такий спосіб намалювати інші мазки, де кожний перехідний мазок складатиметься з гармонійного переходу першої (наприклад, червоної) та другої (наприклад, жовтої) фарби, а в розтяжці, при переході від першої до другої фарби – проміжної (наприклад, помаранчевої). Останнє завдання вправи – поєднати жовту і зелену фарби.	

Наступними етапом навчання техніці виконання петриківського розпису є оволодіння системою зображень традиційних елементів та мотивів (див. таблицю 2.15).

**Система тренувальних вправ написання традиційних
елементів петриківського розпису**

№ п/п	Назва елемента	Прийоми виконання вправи	Графічне зображення вправи
1.	„Колосок”	На основі засвоєння мазка вусик „зернятка” (див. табл. 3.8, впр. 2) та його повторення створити „колосок” відносно вертикальної, а потім дугоподібної лінії, дотримуючи рівномірності розміщення мазків під гострим кутом з обох боків, один проти одного. Пензлик тримати кінчиком угору, щоб вусик „зернятка” тягнувся догори, а овальна форма мазка була біля лінії.	
2.	„Пірчасте листя”	Складається з мазків „кривеньких зерняток” (див. табл. 3.8, впр. 5) з видовженими вусиками, різної довжини. Відносно вертикальної лінії розмістити „пелюстки” листя („кривенькі зернятка”). Це робиться так: перше, верхнє „кривеньке зернятко” протягти згинаючи найдовше, а друге, третє і четверте, кожне з них поступово вкорочувати. Нанести „кривенькі зернятка” по обидві сторони вертикальної лінії. Після засвоєння навичок зображення „пірчастого листя” відносно вертикальної лінії, виконати його зображення відносно дугоподібної лінії. Багаторазові повторення дадуть змогу дотримувати рівноваги щодо просвітів між „кривенькими зернятками” та загальним профілем листя.	
3.	„Горішок”	Нанести два трохи вигнутих обернених один до одного мазків „гребінчиків” (див. табл. 3.8, впр. 1), а між ними двома нанести ще два-три короткі мазки – „зернятка” (див. табл. 3.8, впр. 2).	

4.	„Травичка”	Нанести мазки – „зернятка” (див. табл. 3.8, впр. 2), обабіч вертикальної лінії під гострим кутом розташовуючи мазок проти мазка.	
5.	„Пуп’янок” – початок квітки	З двох спарених мазків „кривеньке зернятко” (див. табл. 3.8, впр. 5) намалювати пензликом напіврозкриту квітку – „пуп’янок”. Мазки з’єднати округлою частиною так, ніби вусики тягнуться з однієї точки. Розташувати „пуп’янки” на однаковій відстані, повертаючи їх вусиками щоразу в протилежний бік. Звернути увагу на: композицію, розмір елементів, кольорове вирішення задуманого мотиву, гармонію форми, рівновагу зображення та простору.	
6.	Поєднання трьох пар „кривеньких зернят”	Намалювати квітку із спарених „кривеньких зерняток” (див. впр. 5), сполучивши їх до центра. Звернути увагу на розмір квітів, відстань між ними, колір.	
7.	„Вусики” до центра квітки	Виконується аналогічно попередньому пункту 6.	

Технологічні етапи виконання петриківського розпису:

1. Вивчення історії становлення і розвитку мистецтва петриківського розпису та його традиційних назв елементів і мотивів.
2. Оволодіння системою вправ написання накладання мазків (таблиця 3.8) та елементів (таблиця 3.9).
3. Виконання варіантів декоративної переробки різних елементів

орнаменту (стилізація, спрощення реалістичних форм). Прийоми стилізації розглянути на зразках робіт петриківських майстрів, в яких не передаються об'єм, гра світлотіні, дрібні деталі, а рослинна чи тваринна форма зображується узагальнено, навіть схематично (рис. 2.257 – 2.259).

4. Вибір тематики та схеми зображення розпису.

5. Виконання схеми робочого ескізу розпису.

6. Виконання малюнка на основі робочого ескізу та попередніх замальовок. Цей етап, спрямований на розв'язання завдань передачі руху, ритму, симетрії тощо.

7. Виконання ескізу та його тонального вирішення. Колір елементів орнаменту може бути зовсім іншим, ніж колір природної форми до її декоративної переробки. Слід добирати такі поєднання кольорів, які б відповідали творчому задуму.

8. Завершальне виконання розпису: ретельна деталізація та вирішення композиції у підібраних кольорах (рис. 2.60 – 2.263). Накладання кольору розпочинають від тла композиції, переходять на темніші місця й закінчують світлими барвами.



Рис. 2.257. Декоративна переробка рослинних форм (листочки)

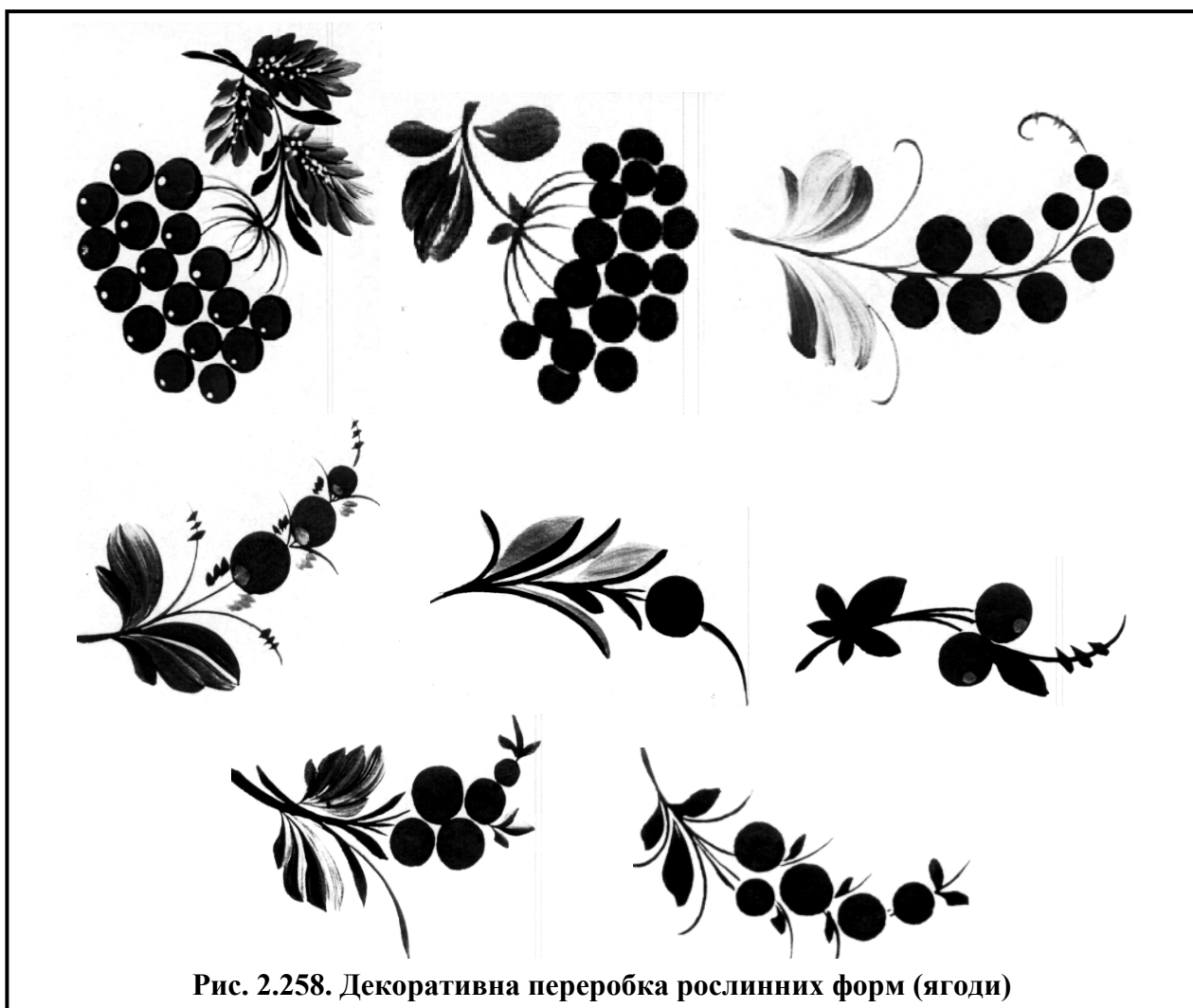




Рис. 2.260. Традиційні схеми орнаментів петриківського розпису



Рис. 2.261. Традиційні схеми орнаментів петриківського розпису



Рис. 2.262. Розташування орнаментів петриківського розпису в колі і прямокутнику



Рис. 2.263. Розташування орнаментів петриківського розпису на декоративно-ужиткових виробах

7.1.5. Випалювання

Випалювання – найдавніший традиційний спосіб оздоблення виробів з дерева. Витоки цього виду мистецтва сягають у тих далеких часів, коли людина зуміла з металу зробити перші примітивні знаряддя й інструменти та помітила, що розпечений у вогні метал може від дотику залишити на деревині помітний слід у вигляді темної обвугленої крапки, плями чи лінії.

Цією технікою у давнину оздоблювали деталі архітектури (наприклад, сволюки), знаряддя праці, транспортні засоби, вироби, які використовували у повсякденному побуті. Техніка випалювання була

нескладною: орнамент наносили на поверхню розпеченим залізним писаком (нині з цією метою використовують електричні випалювачі). Основними орнаментальними мотивами були різноманітні поєднання переважно прямих ліній, з яких утворювались ромби, квадрати, хрести, хвилясті та ламані лінії. Згодом випалювали елементи рослинного орнаменту у вигляді дерев, гілок, квітів, листя тощо (рис. 2.264).



**Рис. 2.264. Орнаментальні мотиви та кварта, оздоблена
у техніці випалювання.
с. Піщанка, Житомирська область, 1994 р.**

Випалювання узорів, переважно, здійснювали на бондарних виробах. Це пояснюється передовсім тим, що при органічному зв'язку з поверхнею дерев'яного виробу випалений візерунок чи орнамент характеризується високою міцністю та довговічністю. З іншого боку, бондарні вироби виготовляли здебільшого зі смереки, сосни, модрини та ін., які мають великий вміст живиці – духмяної деревної смоли, а красивий, благородний колір цих порід приємно відтінює м'який, соковитий темно-коричневий слід випаленого орнаменту.

Випалювання як засіб оздоблення набуло широкого поширення на Гуцульщині. Випалений візерунок не виділяється яскравим кольором як інкрустація та не помітний як різьблення, однак саме гуцульські майстри

помітили та відчули благородну красу гармонійного поєднання природного кольору і фактури дерева з контрастним забарвленням випаленого візерунка.

Наприкінці XIX – початку XX ст. випалюванням виробів з дерева займалися такі відомі народні умільці, як В. Потяк з Криворівні Верховинського району, В. Бобяк та Г. Зизарчук з Космача, Ю. Грималюк із с. Річки Косівського району та ін. Далеко за межами Гуцульщини відомі прізвища Івана та Василя Грималюків, які випалюванням оздоблювали численні бондарні (коновки, сільнички, барильця, відерця) та столярні (підставки для квітів, хлібниці, мисники, лави, стільці, столи) вироби. Їхні високохудожні твори неодноразово експонувались на численних виставках як в Україні, так і за кордоном.

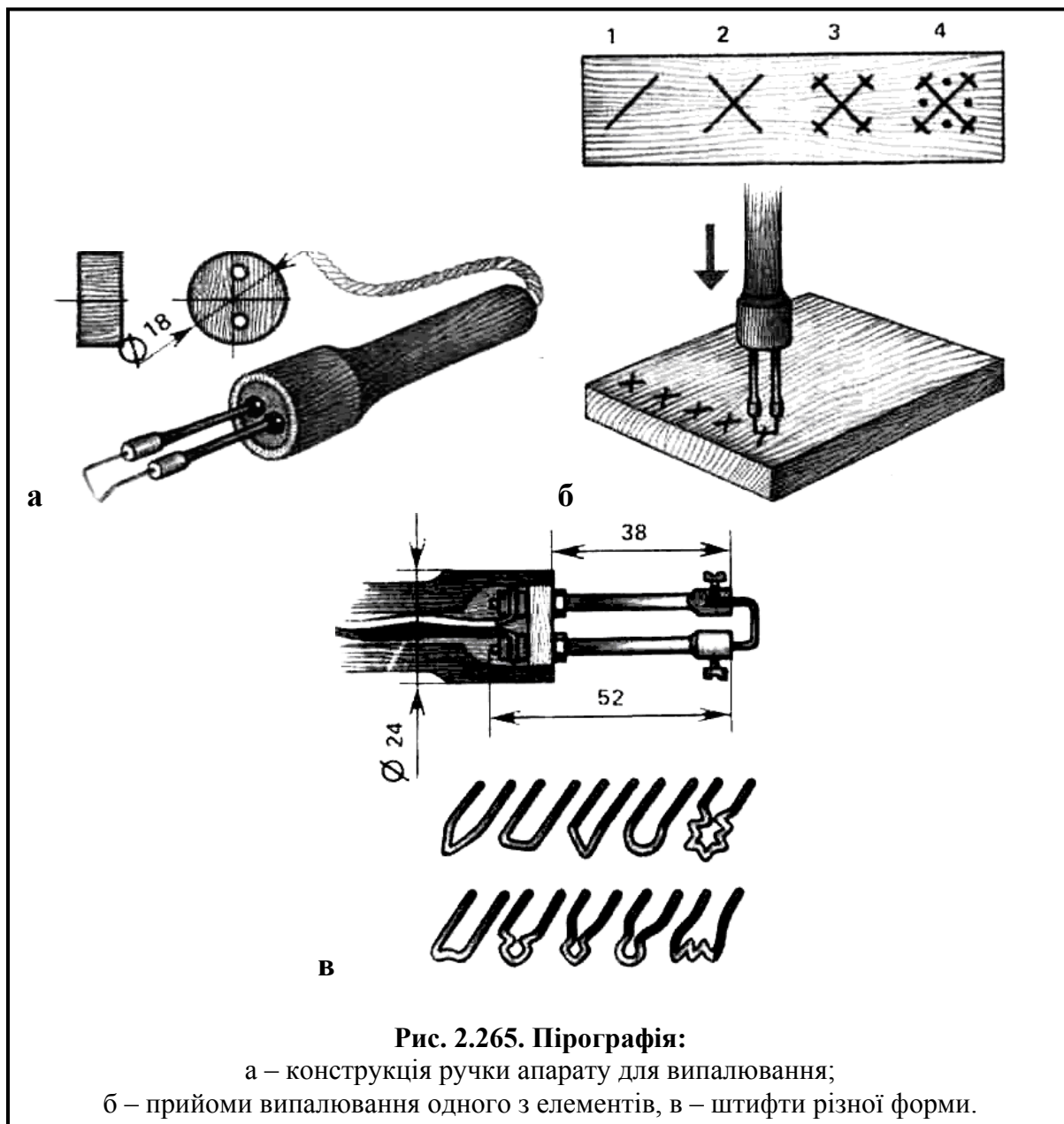
Нині широкого поширення набули такі дві техніки випалювання на дереві:

1. *Пірографія* – дослівно означає „малювання вогнем” (з грец.: „пір” – вогонь, „графо” – писати, малювати). Ця техніка випалювання почала швидко розвиватися наприкінці XIX ст. Перші прилади, якими доводилось працювати майстрам, були бензиновими або спиртовими. Постійне накаливання платинової голки підтримувалось періодичним підкачуванням пального з допомогою педалі.

Винайдення електричного випалювача зробило пірографію одним з найпростіших і найдоступніших способів оздоблення виробів з дерева. Для випалювання узорів на бондарних використовуються електровипалювачі промислового виготовлення, які можна придбати у торговельній мережі. Однак, постійна голка накаливання, вмонтована у ручку, обмежує термін експлуатації цього приладу. Для збільшення цього терміну рекомендуємо замінити ручку електричного випалювача на саморобну (див рис. 3.76), яка дозволяє легко і швидко вставляти різноманітні голки накаливання й навіть – штифти.

Корпус ручки виточується з деревини твердих листяних порід (клен, бук, дуб, ясен), а з латуні виготовляється два стержні-тримачі. На одному з кінців кожного стержня нарізується різьба, а з іншого – висвердлюється глухий отвір глибиною 6 – 7 мм і діаметром 1 – 1,5 мм. На певній відстані від торця, під прямим кутом висвердлюється інший отвір, в якому нарізується різьбу під затискний гвинт. З допомогою гайок стержні-тримачі закріплюються в отворах диска, виточеного з склотекстоліту, який виконує функцію електро- і теплоізолятора. Замість склотекстоліту можна використати інший теплоізоляційний матеріал, наприклад, керамічний.

Орнамент випалюють фігурними штифтами переважно без попереднього рисунка, а лише після розмічання місць під окремі елементи чи мотиви. Для виконання пірографічного візерунка потрібно, керуючись наперед розробленим ескізом орнаменту, виготовити усі необхідні штифти. З рис. 2.265 видно, що штифти мають вигляд двох скоб з різною довжиною робочої частини. Їх виготовляють з допомогою плоскогубців з ніхромового



дроту діаметром 0,3 – 1 мм. Для збільшення жорсткості, робочу частину кожного штифта проковують з допомогою молотка на ковадлі.

Випалювання узору розпочинають з того, що штифт, який має довшу робочу частину, закріплюють у тримачах з допомогою затискних гвинтів. Після цього, увімкнувши електровипалювач, з допомогою реостата або ЛАТРа (лабораторного трансформатора) досягають оптимального накалювання штифта. Для роботи на твердій деревині розпечений дріт

повинен мати жовто-оранжевий колір, а на м'якій – світло-червоний. Слід мати на увазі, що м'яка деревина спалахує вже при температурі 150⁰С, натомість у твердих порід ця межа значно вища й досягає 250⁰С. Однак колір накаливання – все ж досить приблизний орієнтир. Щоб точніше встановити ступінь нагрівання штифта для конкретного матеріалу, необхідно зробити пробні термічні відтиски на дощечці з породи дерева, з якого виготовлений виріб. Якщо рівень температури накаливання штифта вибраний правильно, то при легкому дотику його робочої частини до деревини з'являється чітка поглиблена лінія з гарним золотистим підпалом. Слід урахувати, що при слабкому накаливанні штифта термічний відтиск виконати вкрай складно. Штифт доводиться притискати до поверхні виробу зі значним зусиллям, від чого він гнеться та швидко втрачає початкову форму. Якщо ж, навпаки, рівень накаливання штифта надто високий, тоді навіть від легкого дотику деревина буде миттєво спалахувати. У першому випадку рівень накаливання штифта потрібно збільшити, в іншому – зменшити.

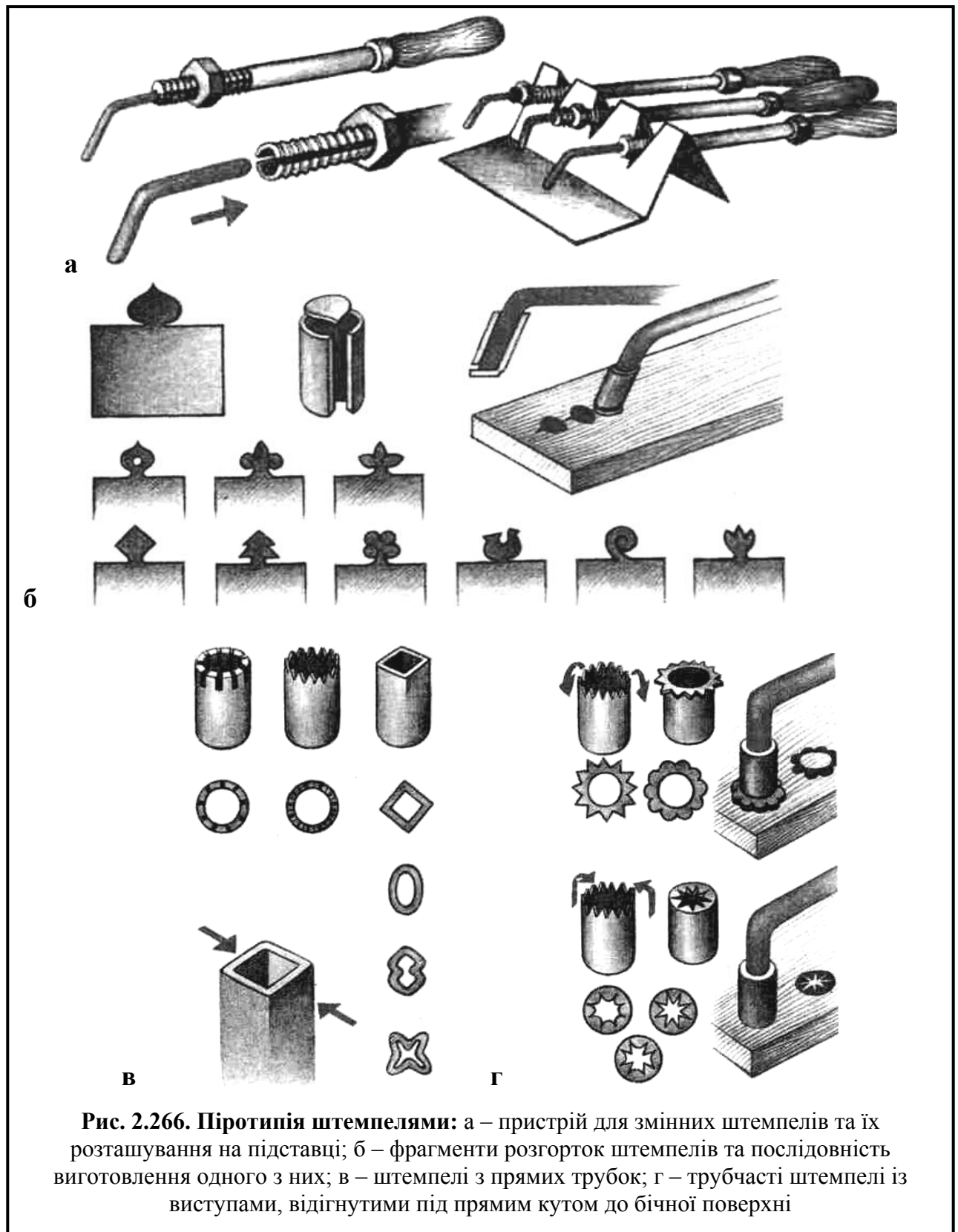
Досягнувши потрібної тональності термічного відтиску на пробній дощечці, розпочинають нанесення елементів безпосередньо на виріб. На першому етапі випалюють більш об'ємні лінії: спочатку одну під кутом 45⁰, після цього іншу – під прямим кутом до попередньої лінії. Змінюючи штифт, на кінцях перехресних ліній виконують дрібні рисочки. На завершальному етапі кутом попередньо вставленого штифта випалюють крапки. Подібним чином випалюють будь-які елементи орнаменту, пам'ятаючи про те, що розпочинати потрібно з більш крупних елементів, а завершувати – більш дрібними.

2. *Піротипія* – дослівно означає „вогняний відтиск” (з грец.: „пір” – вогонь, „типос” – відтиск, відбиток). Ця техніка термічного оздоблення дає можливість прикрасити бондарні вироби виразними орнаментальними візерунками. Для їх створення використовують спеціальні штемпелі („штанси”), робочу частину яких нагрівають на вогні або з допомогою електричного паяльника.

Штемпель, який нагрівають у полум'ї пальника або на розпеченому вугіллі, складається з дерев'яної ручки, в яку вставлена сталевна трубка зі знімним стержнем на кінці. На торцях стержнів випилюють рельєфні зображення у вигляді трикутників, квадратів, ромбів, зірочок, кілець, пелюсток та ін. На Гуцульщині, крім штемпельів, часто використовуються різноманітні накатки, на кінцях яких вставлені зубчасті коліщата. Для

виконання складних орнаментальних композицій необхідно виготовити декілька десятків різних штемפלів і накаток (рис. 2.266).

Виготовити таку кількість інструменту для піротипії дуже складно, тому замість них можна виготовити універсальні інструменти зі змінними робочими частинами. Завдяки цьому можна користуватися лише трьома інструментами, які мають вигляд сталених трубок з ручкою на одному кінці та зі спеціальним затискачем на іншому. Ручки виготовляють на токарному верстаті з деревини твердих порід. В кожній з них із боку торця висвердлюють отвори глибиною 40 – 50 мм, в які забивають сталені трубки, а на протилежних вільних кінцях нарізають різьбу та нагвинчують до упору гайки, після чого слюсарною ножівкою пропилують пази вздовж осі. У кожний з цих інструментів, залежно від потреби, вставляють стержень зі штемпелем чи коліщатком на кінці, який затискають переміщенням гайки в кінець трубки-тримача. Тобто, з'єднання працює за принципом цангового затискача.



Стержні зі штемпелями і зубчастими коліщатами виготовляють за потребою, при цьому обов'язково дотримуються умови: кожний стержень повинен бути на 1 – 2 мм більшим за діаметр трубки-тримача. Штемпелі на кінці стержнів вирізають металографічними різцями або випилюють з допомогою надфілів. Щоб не виконувати гравірувальних робіт,

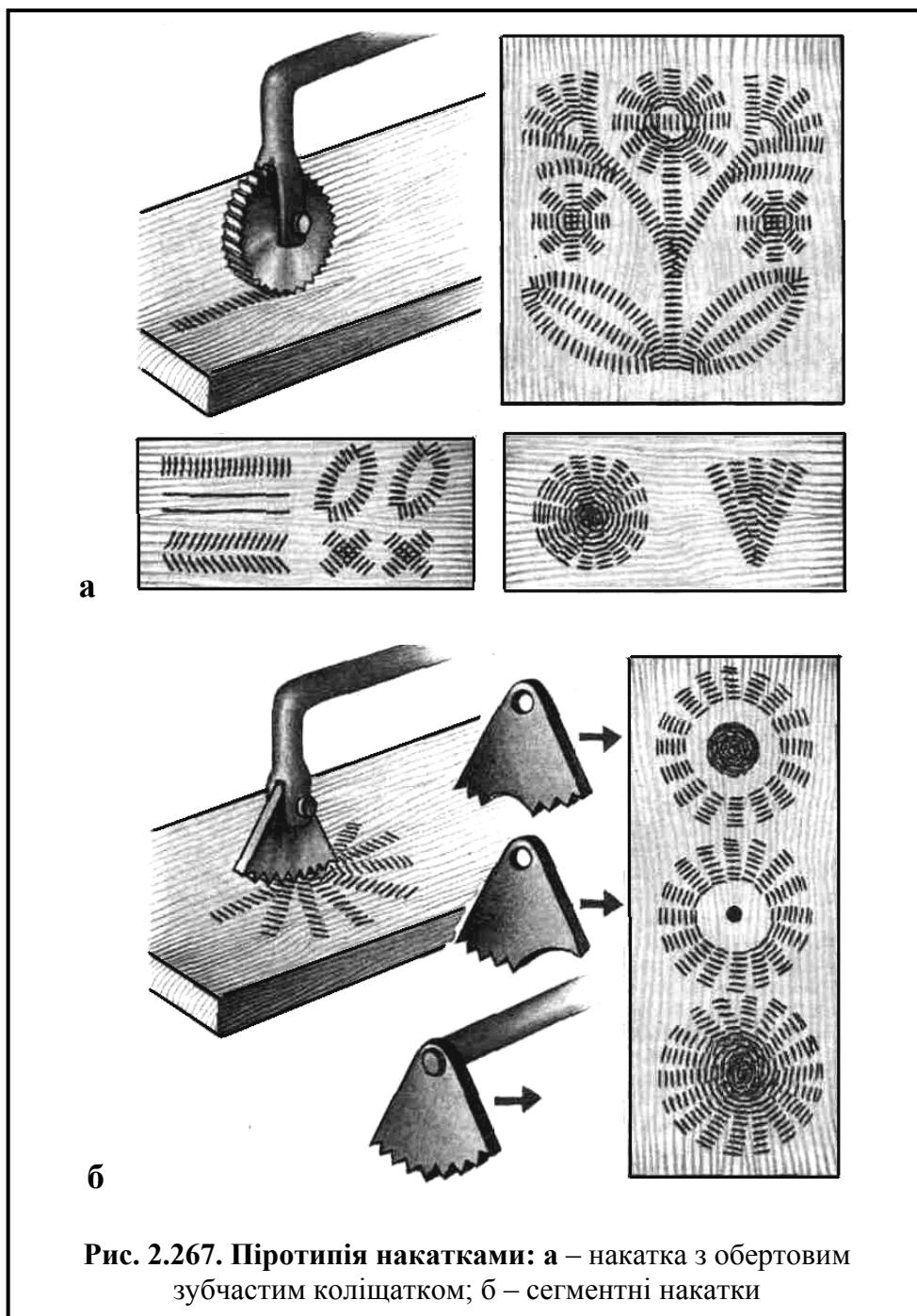
використовують більш простий і результативний спосіб виготовлення штемпелів. З листового металу товщиною 0,5 – 1 мм вирізають силует елемента разом з невеличким прямокутником, який згинають навколо стержня. Між краями утвореної трубочки має залишатися невеличкий зазор. Вирізаний накладний рельєф згинають таким чином, щоб він щільно прилягав до торця стержня.

Зручні знімні штемпелі також виготовляють з металевих трубок. З допомогою нагрітих простих трубок на деревині легко випалюються не лише однакові кільця, але й різноманітні ланцюжки і сіточки. При бажанні випалювані кільця можуть бути не суцільними, а пунктирними. Для цього на торці трубки через однакові проміжки роблять неглибокі пропили. Крім цього краї трубок легко вигнути так, щоб відтиски на деревині мали форму стилізованої квітки, пелюстки, листочка, а також будь-якої геометричної фігури. З трубок можна зробити й більш складні штемпелі, на краях яких вирізають різні фігурні виступи, згинаючи під прямим кутом відносно стінок трубок. Перед тим як насадити трубку-штемпель на стержень, її злегка сплющують з допомогою молотка.

Зробивши достатню кількість знімних штемпелів, необхідно виготовити ще й накатки. Як було сказано вище, накатками наносять на деревину лінії, які складаються з однакових рисочок і крапок. Орнамент, випалений накатками, надає виробам особливої декоративності (рис. 2.267). Інша перевага накаток – підвищується продуктивність та зменшується час на виконання оздоблювальних робіт. Найчастіше накатками випалюють орнамент, складений з рослинних мотивів, що поєднуються з геометричними.

Накатки виготовляють із зубчастих коліщат від годинників та дитячих іграшок, які вставляють у вилку, розташовану в кінці стержня. Щоб вигнути вилку, стержень наконечника пропилюють вздовж осі на глибину, яка відповідає розмірам коліщатка. Обидві половинки розпиляного стержня розводять у протилежні боки так, щоб утворилась вилка. На її кінцях висвердлюють співвісні отвори, в які вставляють болт. Відстань між кінцями вилки повинна бути такою, щоб на болті вільно розмістилися зубчасте колесо і дві шайби. Щоб запобігти застоюванню коліщатка при нагріванні, необхідно передбачити також незначний зазор між ними. При роботі над виконанням орнаменту потрібно користуватися декількома накатками. Так, замість одного зубчастого коліщатка можна вставити два, розділивши їх шайбою, тоді на поверхні деревини можна

будуть одночасно випалюватися паралельні лінії. Якщо в одного з коліщат спилати зубці, тоді одна з ліній буде пунктирною, а інша – суцільною.



Інколи використовуються накатки іншої конструкції, якими наносяться на деревину лише короткі лінії заданого розміру. У таких накатках коліщатко не обертається, бо воно нерухомо закріплене на кінці стержня. Робоча частина такого інструмента складається з окремого сегмента. При бажанні короткі лінії, які наносяться на деревину, можуть бути перервними; достатньо лише на певній ділянці спилати два-три зубці.

Під час випалювання накатки та штемпелі тримають на спеціальних металевих підставках. Час нагрівання робочої частини кожного інструмента визначають дослідним шляхом на пробній дощечці.

Контрольні запитання

1. Який вид плоского різьблення вважається найпоширенішим в Україні?
2. Назвіть основні параметри різальних інструментів для різьблення деревини та опишіть технологію їх виготовлення.
3. Як називається пристрій для висвердлювання колових елементів спеціальними свердлами – „бориками”? Опишіть його будову.
4. Опишіть прийоми виконання основних елементів і мотивів контурного різьблення.
5. Опишіть прийоми виконання основних елементів і мотивів яворівського різьблення.
6. Опишіть прийоми виконання основних елементів і мотивів тригранно-виїмчастого різьблення.
7. Які основні види плоскорельєфного різьблення Ви знаєте? У чому їх відмінності й особливості?
8. Опишіть прийоми виконання плоскорельєфного різьблення.
9. Які основні види скульптурного (об'ємного) різьблення Ви знаєте? У чому їх відмінності й особливості?
10. Які спеціальні інструменти та пристосування використовуються для виконання елементів і мотивів інкрустації?
11. Опишіть прийоми виконання основних елементів і мотивів інкрустації деревом по дереву – „викладанки”.
12. Опишіть прийоми виконання основних елементів і мотивів інкрустації металом – „жировання”.
13. Опишіть прийоми виконання основних елементів і мотивів інкрустації бісером – „впускання”.
14. Які інструменти, приладдя і матеріали використовуються для петриківського розпису?
15. У чому полягають характерні особливості техніки виконання петриківського розпису?
16. Назвіть технологічні етапи виконання петриківського розпису.
17. Які основні техніки випалювання на дереві Ви знаєте? У чому їх відмінності й особливості?

ЛІТЕРАТУРА:

1. Амалицкий В.В. Деревообрабатывающие станки и инструменты: учебник для студ. / В.В. Амалицкий. – 4-е изд., стер. – М.: Академия, 2008. – 400 с.
2. Амалицкий В.В. Справочник молодого станочника по деревообработке / В.В. Амалицкий, В.И. Любченко. – М.: Лесн. пром-ть, 1984. – 239 с.
3. Андріюк П.В. Гуцульська різьба та інкрустація: навч. посібн. / П.В. Андріюк, Й.Д. Приймак. – Косів: Писаний камінь, 1998. – 64с.
4. Антонович Є.А. Декоративно-прикладне мистецтво: навч. посіб. / Є.А. Антонович, Р.В. Захарчук-Чугай, М.Є. Станкевич. – Львів: Світ, 1993. – 272 с. : іл., табл.
5. Бехта П.А. Виробництво і обробка лущеного та струганого шпону: навч. посібник для студ. лісотехнічних вузів / П.А. Бехта; Український держ. лісотехнічний ун-т. – К.: [б.в.], 1995. – 296 с.
6. Бехта П.А. Виробництво фанери: підручник / П. А. Бехта; Науково-методичний центр вищої освіти, Український держ. лісотехнічний ун-т. – К.: Основа, 2003. – 320 с.
7. Бехта П.А. Технологія деревинних композиційних матеріалів / П.А. Бехта; Український держ. лісотехнічний ун-т. – К.: Основа, 2003. – 336 с.
8. Бехта П.А. Технологія деревинних плит і пластиків: підруч. / П.А. Бехта; Український держ. лісотехнічний ун-т. – К.: Основа, 2004. – 780 с.
9. Білей П.В. Сушіння і захист деревини: підручник для студ. вищих навч. закл. / П.В. Білей, В.М. Павлюст; Національний лісотехнічний ун-т України. – Л.: [б.в.], 2008. – 312 с.
10. Бобиков П. Д. Изготовление художественной мебели / П.Д. Бобиков. – М.: Высш. шк., 1988. – 288 с.
11. Бобиков П.Д. Мебель для нашего дома / П.Д. Бобиков. – 2-е изд., стереотип – М.: Нива России, 1995. – 287 с.: ил.
12. Бойчук В.М. Різьблення деревини: історія, методика, практика: монографія / В.М. Бойчук; Вінниц. держ. пед. ун-т ім. М. Коцюбинського. – Вінниця: Данилюк В.Г., 2011. – 315 с.
13. Бондарное дело в мастерских и на дому: справочное пособие / Сост. Л. Леонидов. – Ростов н/Д.: Проф-пресс, 2001. – 192 с.
14. Боровков Ю.А. Технічний довідник вчителя праці: посібник для вчителів 4 – 8 кл. / Боровков Ю.А., Легорнєв С.Ф., Черепашинець Б.А. – К.: Рад. шк., 1985. – 200 с.
15. Ботюк О.Ф. Деревознаство: навч. посібник / О.Ф. Ботюк. – Тернопіль: Астон, 2002. – 100 с.: іл.
16. Бруква В.В. Матеріалознаство для столярів: підручник / В.В. Бруква, Т.В. Пятничук. – К.: Техніка, 2006. – 296 с.

17. Буриков В.Г. Домовая резьба / В.Г. Буриков, В.Н. Власов. – М. : Евразийский регион, 1996. – 352 с.
18. Виноградов А.Н. Резьба по дереву / А.Н. Виноградов. – Минск: Хэлтон, 2003. – 272 с.
19. Войтович І.Г. Основи технології виробів з деревини: підруч. для студ. / І.Г. Войтович. – Л. : Нац. лісотехн. ун-т України, 2010. – 304 с.
20. Гарин В.А. Технология изделий из древесины: практикум / В.А. Гарин, А.Н. Чернышев; Воронежская гос. лесотехническая академия. – Воронеж: [б.и.], 2000. – 116 с.
21. Глисон К. Встроенная и сборная мебель своими руками / К. Глисон; [пер. с англ. В. Скоробогатов]. – Х.; Белгород: Книжный Клуб „Клуб Семейного Досуга”, 2011. – 127 с.
22. Глебов И.Т. Резание древесины: учеб. пособ. / И.Т. Глебов; Уральский гос. лесотехнический ун-т. – Екатеринбург : [б.и.], 2001. – 150 с.
23. Глебов И.Т. Справочник по дереворежущему инструменту / И.Т. Глебов, Д.В. Неустроев; Уральская гос. лесотехническая академия. – Екатеринбург: [б.и.], 2000. – 252 с.
24. Григорьев М.А. Материалы для столяров и плотников / М.А. Григорьев Высшая школа. – М., 1985. – 173 с.
25. Григорьев М.А. Столярные работы: практ. пособие для столяра / М.А. Григорьев. – М. : Лада : Цитадель-трейд, 2004. – 463 с.
26. Громов Г.А. Деревообработка: навч. посіб. для учнів 9 і 10 класів / Г.А. Громов, Г.М. Солодловников, Б.А. Черепашинець.– К.: Рад. шк., 1983. – 169 с.
27. Грубе А.Э. Дереворежущие инструменты / А.Э. Грубе. – изд. 3-е перераб. и доп. – М.: Лесн. пром-ть, 1971. – 344 с.
28. Гушулей Й.М. Основы деревообработки : навч. посіб. для уч. 8 класу серед. загальноосвіт. шк. / Й.М. Гушулей. – Т. : Підручники і посібники, 2000. – 88 с.: іл.
29. Гушулей Й.М. Основы деревообработки: проб. навч. посіб. для уч. 8 – 9 кл. серед. загальноосвіт. шк. / Й.М. Гушулей. – К.: Освіта, 1996. – 144 с.
30. Декоративно-ужиткове мистецтво: Словник у 2-х томах // Я.П.Запаско /Кер. авт. кол. І.В.Голод, В.І.Білик та інші; за заг. ред. Я.П.Запаска. – Львів: Афіша, 2000 / МО і науки України. Львів. Академія мистецтв. Науково-дослідний сектор. Кафедра історії і теорії мистецтва / – Т.1: А-К. – 2000. – 368 с. – Т.2: Л-Я. – 2000. – 400 с.
31. Деменьтев С.В. Резьба по дереву / С.В. Деменьтев. – М.: Изд. дом МСП, 2000. – 96 с.: ил.
32. Деревообработка : сборник / М. Экхард [и др.]; пер. с нем. Т.Н. Зазаева ; ред. В. Нуч. – М. : Техносфера, 2007. – 847 с.: ил.

33. Деревообрабатывающее оборудование : справ. пособие для студентов / Н.Г. Серегин [и др.] ; Московский гос. ун-т леса. – М. : Изд. МГУЛ, 2001. – 104 с.
34. Деревообробні верстати загального призначення: підручник / В.В. Шостак [та ін.] ; ред. В. В. Шостак. – К. : Знання, 2007. – 279 с.: рис.
35. Диагностика vlastivostey dereviny v tekhnologichnykh protsesakh derevoobrobki / I. M. Ozarkiv [та ін.] ; Український держ. лісотехнічний ун-т. – Л. : Вид. дім „Панорама, 2003. – 228 с.
36. Довідник меблевих та деревообробних підприємств / Державний комітет промислової політики України. – К. : [б.в.], 2001. – 84 с.
37. Домашний столяр / Сост. А. П. Акчурина. – Х.; Белгород: Книжный Клуб „Клуб Семейного Досуга”, 2007. – 416 с.: ил.
38. Древесина лесных пород: Учебно-метод. рекомендации по профилю „Деревообработка” для средних школ, школьных лесничеств, кружков юннатов. – Львов. – 1988. – 81 с.
39. Дымковский А.С. Художественная резьба и мозаика по дереву / А.С. Дымковский. – Минск: Элайда, 1998. – 223 с.
40. Журавльов Б.О. Столярна справа : навч. посібник для 7 і 8 кл / Б.О. Журавльов; перекл. з рос. – 2. вид., перероб. – К. : Освіта, 1997. – 216 с.
41. Заяць І.М. Технологія виробів з деревини: підруч. для студ. лісотехнічного профілю / І.М. Заяць; Інститут змісту та методів навчання, Український держ. лісотехнічний ун-т. – Л. : [б.в.], 1999. – 222 с.
42. Европейские стандарты на круглые лесоматериалы и пиломатериалы: справочник / Центр по экспертизе и стандартизации лесоматериалов ООО „ЛЕСЭКСПЕРТ”. – М. : [б.и.], 2000. – 158 с.: рис.
43. Эрнандес К. Плетение из лозы: Секреты мастерства: техника, приёмы, изделия / К. Эрнандес, Е Паскуаль; пер.с исп. В. Степанова. – Х.; Белгород: Книжный Клуб „Клуб Семейного Досуга”, 2010. – 128 с. : ил.
44. Изделия из лозы: основы плетения из лент и прута, изготовление корзинок, ваз, хлебниц, газетниц, кашпо, мебели / Авт.-сост. В.В. Онищенко. – Х.: Фолио, 2010. – 221 с.
45. Калитеевский Р.Е. Лесопиление в XXI веке: Технология. Оборудование. Менеджмент / Р.Е. Калитеевский. – СПб. : Профи-Информ, 2005. – 474 с.
46. Кеттлес А.В. Работа с деревом: 80 полезных проектов для дома и сада / А.В. Кеттлес; пер. с англ. В. Скоробогатов. – Х.; Белгород: Книжный Клуб „Клуб Семейного Досуга”, 2009. – 240 с.: рис.
47. Кірик М.Д. Інструмент для обробляння деревини та деревних матеріалів: посіб. для лісотехнічних спец. вищих навч. закладів / М.Д. Кірик; Український держ. лісотехнічний ун-т. – Л. : Коломия, 1999. – 190 с.

48. Кірик М.Д. Механічне оброблення деревини та деревних матеріалів: підручник для вищих навч. закл. / М.Д. Кірик; Національний лісотехнічний ун-т України. – Л. : КН, 2006. – 412 с.
49. Кірик М.Д. Підготовка дереворізальних інструментів до роботи та їх експлуатація: навч. посіб. для студ. / М.Д. Кірик; Український держ. лісотехнічний ун-т. – Л. : Ахіл, 2002. – 408 с.: іл.
50. Кірик М.Д. Різання деревини та деревних матеріалів: посіб. для студ. вищих навч. закл. освіти / М.Д. Кірик; Науково-методичний центр МОН України, Український держ. лісотехнічний ун-т. – Л. : [б.в.], 2000. – 218 с.
51. Клятис Г.Я. Мебель своими руками / Г.Я. Клятис. – М. : Багира, 1996. – 224 с.
52. Коваль В.С. Сушка древесины / В.С. Коваль, Е.А. Пинчевская ; Украинский НИИ механической обработки древесины. – К. : АртЭк, 1999. – 120 с.: ил.
53. Козлов В.М. Плетение из ивового прута / В.М. Козлов. – М. : Культура и традиции, 2001. – 351 с.
54. Компьютерный дизайн корпусной мебели: учеб. пособие / К.А. Сазонов [и др.]. – К. : КНУТД, 2011. – 178 с.
55. Коноваленко А.М. Основы столярного ремесла / А.М. Коноваленко. – К.: Мистецтво, 1996. – 304 с.: ил.
56. Конструирование мебели: справочник / Сост. П.А. Андрианов, Ю.Ф. Стрежнев. – СПб. : ПРОФИ-ИНФОРМ, 2005. – 228 с.
57. Коргун М.В. Моя техніка різби і точіння / М.В. Коргун. – Полтава: Криниця, 1998. – 66 с.
58. Крейдлін Л.Н. Столярні роботи: підручник / Пер. з рос. В.К.Сидоренко. – К.: Вища шк., 1993. – 263 с.: іл.
59. Крвавич Д.П. та ін. Українське мистецтво: У 3-х ч.: Навчальний посібник для студентів вузів / Д.П.Крвавич, В.А.Овсійчук, С.О.Черепанова; Львів: Світ, 2003. Ч.1 /Передмова В.Г.Скотного. – 2003. – 256 с.: 16 вкл. іл.; Ч.2 / Передмова С.М.Павлюк. – 2004. – 268 с.: 80 вкл. іл.
60. Кречетов И.В. Сушка и защита древесины: учеб. для техникумов / И.В. Кречетов. – М.: Лесн. пром-ть, 1987. – 328 с.
61. Круковер В.И. Резьба по дереву / В.И. Круковер. – М.: Лада; Этрол, 2004. – 160с.
62. Кузнецов В.П. Практичні роботи в навчальних майстернях / В.П. Кузнецов. – К.: Рад. шк., 1963. – 210 с.
63. Ланек Ф. Живопись по дереву / Ф. Ланек. – М. : ТОО „Иван”, 1994. – 104 с.: ил.
64. Лісове господарство та деревообробна промисловість України / Авт.-упоряд. В.В. Болгов. – К. : Видавництво „Болгов Медіа центр”, 2005. – Вип. 1. – 144 с.

65. Лісоматеріали круглі та пиляні. Метод вимірювання розмірів [Текст]. – К.: Держстандарт України, 2002 . Ч. 1 : Піломатеріали (EN 1309-1:1997,IDT); ДСТУ EN 1309-1-2001 / Пер. і наук.-техн. ред. І. Дерев'янка [та ін.] ; . – Чинний від 2003.01.01. – К. : [б.в.], 2002. – IV, 4 с.
66. Лісоматеріали у столярній справі; Загальна класифікація за якістю (EN 942:1996, IDT) / Пер. і наук.-техн. ред. Г. Гільченко [та ін.]. – Офіц. вид. – Чинний від 01.07.2005. – К. : Держспоживстандарт України, 2005. – IV, 8 с. – (Національний стандарт України).
67. Лук'яненко С.Д. Саморобне обладнання майстерні по дереву : метод. посіб. / С.Д. Лук'яненко, Д.С. Лук'яненко, С.С. Любчак. – Вінниця: Горбачук І.П., 2010. – 54 с.: мал.
68. Матвеева Т.О. Мозаїка і різьблення по дереву: навч. посібник / Т.О. Матвеева; пер. з рос. – К.: Вища школа, 1993. – 135 с.: іл.
69. Махмутова Х.И. Роспись по дереву: пособие для учителя / Х.И. Махмутова. – М.: Просвещение, 1987. – 79 с.: ил.
70. Мебель своими руками / Авт.-сост. В. В. Онищенко. – Х. : Фолио, 2010. – 222 с.
71. Мебель своими руками / Сост. Ю.Ф. Подольский. – Х.; Белгород : Книжный Клуб „Клуб Семейного Досуга”, 2009. – 320 с.: ил.
72. Мельниченко П.П. Оздоблення садиби виробами з деревини / П.П. Мельниченко. – К.: Урожай, 1993. – 192 с.: іл.
73. Михайлівська Г.Є. Клеї для склеювання деревини: навч. посіб. / Г.Є. Михайлівська, В.В. Панов; Український держ. лісотехнічний ун-т. – Л. : Афіша, 2003. – 180 с.
74. Мусихин Г.П. Технология лесопильно-деревообрабатывающих производств: учеб. пособие для студ. вузов и предприятий лесной отрасли / Г.П. Мусихин, Л.А. Мусихина; Марийский гос. технический ун-т. – Йошкар-Ола : МарГТУ, 2000. – 202 с.
75. Кулебокин Г. И. Столярное дело: пособие / Г.И. Кулебокин. – М. : Стройиздат, 1987. – 144 с.
76. Оршанський Л. В. Основи гуцульського художнього деревообробництва : навч. посіб. / Л.В. Оршанський, П.В. Андріюк. – Косів : Писаний Камінь, 2002. – 236 с. : іл.
77. Оршанський Л.В. Технологія художньої обробки деревини : навч. посіб. для студ. / Л.В. Оршанський, Р.Ф. Криванчик. – Дрогобич : Коло, 2001. – 228 с.
78. Оршанський Л.В. Традиційний український орнамент. Методика навчання: навч.-метод. посіб. / Л.В. Оршанський. – Дрогобич : РВВ ДДПУ, 2008. – 200 с.
79. Петров А.К. Технология деревообрабатывающих производств / А.К. Петров. – М. : Лесн. пром-ть, 1980. – 268 с.

80. Пивоваров Л.О. Основы обработки древесины та пластмас / Л.О. Пивоваров, В.П. Степанко, О.Я. Задніпровський; за ред. Л.О. Пивоварова. – 2-е вид., перероб. і доп. – К.: Рад. школа, 1979. – 215 с.: іл.
81. Пилипенко А.Д. Столярное дело: учебник / А.Д. Пилипенко, Н.С. Симоненко. – К.: Вища школа, 1975. – 184 с.
82. Плити деревинно-стружкові. Технічні умови (ГОСТ 10632-2007, IDT). – Вид. офіц. – Чинний від 2010-04-01. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – III, III, 11 с. – (Національний стандарт України).
83. Правила охорони праці в деревообробній промисловості. НПАОП 20.0-1.02-05. – Х.: Форт, 2005. – 134 с.
84. Правила охорони праці для працівників лісового господарства та лісової промисловості. НПАОП 02.0-1.04-05: Затв. наказом Держнаглядохоронпраці України від 13.07.2005 р. № 119. – Х.: Форт, 2006. – 211 с.
85. Прозоровский Н.И. Технология отделки столярных изделий: учеб. для сред. ПТУ / Н.И.Прозоровский. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1998. – 256 с.: ил.
86. Работы по дереву: Столярные работы. Резьба по дереву. Инкрустация. – М.: Махаон, 2000. – 512 с.
87. Расев А.И. Сушка древесины : учеб. пособие / А.И.Расев ; Московский гос. ун-т леса. – 4-е изд. – М.: [б.и.], 2000. – 228 с.: ил.
88. Резьба по дереву / Сост. А.В. Березнев, Т.С. Березнева. – Донецк : Изд. дом „Проф-Пресс”, 2002. – 608 с.: ил.
89. Рихвк Э.В. Обработка древесины в школьных мастерских: кн. для учит. тех. труда и руковод. кружков / Э.В. Рихвк. – М.: Просвещение, 1984. – 175 с., ил.
90. Рыженко В.И. Резьба по дереву. Резьба. Мозаика. Инкрустация: справочник / В.И. Рыженко. – М.: Оникс 21 век; Центр общечеловеческих ценностей, 2005. – 224 с.: ил.
91. Рыженко В.И. Резьба по дереву. Материалы. Виды резьбы. Резные изделия / В.И. Рыженко. – М.: Рипол классик, 2004. – 192 с.: ил.
92. Савченко В.Ф. Материалы для облицовывания и отделки столярно-мебельных изделий : учеб. для проф. учеб. заведений / В.Ф. Савченко. – 2.изд., перераб. и доп. – М.: Высшая шк.: Академия, 1997. – 127 с.
93. Сафин Р.Г. Технологические процессы и оборудование деревообрабатывающих производств: учеб. пособие / Р.Г. Сафин. – Казань : Казанский гос. технологический ун-т, 2001. Ч. 2. – [Б. м.]: [б.и.], 2001. – 428 с.
94. Селівачев М.Р. Лексикон української орнаментики: іконографія, номінація, стилістика, типологія / М.Р. Селівачев. – К.: Ред. вісника „Ант”; Ніжин: ТОВ „Вид-во „Аспект – Поліграф”, 2005. – XVI. – 400 с.: іл.
95. Семенцов А.Ю. Резьба по дереву / А.Ю. Семенцов. – 2-е изд. – Минск: Современное слово, 1999. – 254 с.

96. Семенцов А.Ю. Резьба по дереву в современном интерьере / А.Ю. Семенцов. – 3-е изд. – Минск: Современное слово, 2003. – 256 с.
97. Семенцов А.Ю. Резьба по дереву. Новые идеи старого ремесла / А.Ю. Семенцов. – 4-е изд. – Минск: Современное слово, 2003. – 208 с.
98. Скільський Д.М. Вивчення художньої обробки деревини в школі: Розвиток творчих здібностей учнів: навч. посіб / Д.М. Скільський. – Тернопіль: Джура, 2003. – 140 с.
99. Соловьев А.А. Наладка деревообрабатывающего оборудования: пособие / А.А. Соловьев, В.И. Коротков. – М.: Высш. шк., 1987. – 320 с.
100. Справочник мебельщика. Конструкции и функциональные размеры. Материалы. Технология производства. – М. : Лесн. пром-ть, 1985. – 360 с.
101. Справочник мебельщика. Станки и инструменты. Организация производства и контроль качества. – М. : Лесн. пром-ть, 1985. – 375 с.
102. Справочник столяра-плотника / Сост. В.Н. Иванчук, А.В. Шерепицкий. – К.: Орион, 1997. – 319 с.
103. Станкевич М.Є. Українське художнє дерево XVI-XX ст.: монографія. – Львів, 2002. – 480 с.
104. Стеченко О.Ф. Лозоплетіння : практ. поради / О.Ф. Стеченко. – К.: Урожай, 2007. – 286 с.
105. Столярное дело: сборник / Сост. Е. В. Смирнова. – М. : Стройиздат, 1996. – 323 с.
106. Столярные, плотничные, стекольные и паркетные работы : настольная книга столяра, плотника, стекольщика и паркетчика / Сост. Е.М. Костенко. – К. : Основа, 2000. – 368 с.: ил.
107. Таболин В.А. Плетение из лозы / В.А. Таболин. – СПб. : Изд. дом „Литера”, 2001. – 95 с.: ил.
108. Тимків Б.М. Технології. Деревообробка: Проф. рівень: підруч. для учнів 10 кл. загальноосвіт. навч. закл. / Б.М. Тимків, Ю.О. Туранов, В.В. Понятишин. – Л. : Світ, 2011. – 286 с.
109. Тимків Б.М. Виготовлення художніх виробів з дерева: підруч.: у 2 ч. / Б.М. Тимків, К.М. Кавас. – Львів : Світ, 1995. – Ч. 1: Різьба по дереву. – 176 с.
110. Тимків Б.М. Виготовлення художніх виробів: підруч.: у 2 ч. / Б.М. Тимків, К.М. Кавас. – Львів: Світ, 1996. – Ч. 2: Мозаїка. Випалювання. Розпис. – 144 с.
111. Тришин С.П. Технология древесных плит : учеб. пособие для студентов / С.П. Тришин; Московский гос. ун-т леса. – М. : Изд МГУЛ, 2001. – 188 с.: ил.
112. Трудове навчання. Профіль: Деревообробка (8–9 класи). Професії: Столяр (будівельний) (10–11 класи). Тесляр (10–11 класи) / уклад. В.Л. Цесельський [та ін.]. – К. : Перун, 1998. – 47 с.

113. Тюкина Ю.П. Технология лесопильно-деревообрабатывающего производства: учеб. для СПТУ / Ю.П. Тюкина, Н.С. Макарова. – М.: Высш. шк., 1988. – 271 с.
114. Уголев Б.Н. Древесиноведение с основами лесного товароведения: учеб. для лесотехн. вузов / Б.Н. Уголев ; Московский гос. ун-т леса. – изд. 3, перераб. и доп. – М. : Изд. МГУЛ, 2001. – 340 с.
115. Удржал П. Резьба по дереву / П. Удржал, С. Давид. – К.: Вища шк., 1990. – 208с.: ил.
116. Федотов Г.Я. Секреты бондарного ремесла / Г.Я. Федотов. – М.: Экология, 1991. – 287 с.
117. Федотов Г.Я. Дерево / Г.Я. Федотов. – М.: Эксмо, 2003. – 192 с.
118. Филонов А.А. Технология изделий из древесины : учеб. пособие / А.А. Филонов, В.А. Гарин. – Воронеж : Воронежская гос. лесотехническая академия, 2001. – 163 с.
119. Фрëлих М. Плетение из лозы и ивовых прутьев: учеб. пособие / М. Фрëлих, Г.-П. Штурм; пер. с нем. А. Неделько. – Х.; Белгород: Книжный Клуб „Клуб Семейного Досуга”, 2011. – 159 с. : ил.
120. Хворостов А.С. и др. Резные работы по дереву: Геометрическая и кудринская резьба: пособ. для учителей / А.С.Хворостов. – М.: Новая школа, 1998. – 77 с.
121. Хворостов А.С. Художественные работы по дереву. Макетирование и резное дело : учебно-метод. пособ. / А.С. Хворостов, Д.А. Хворостов. – М. : Владос, 2002. – 299 с.: рис.
122. Хворостов А.С. Чеканка. Инкрустация. Резьба по дереву: пособие для учителя / А.С.Хворостов. – 2-е изд., доп. и переработ. – М.: Просвещение, 1985. – 176 с.
123. Хорунжий В.І. Практикум в навчальних майстернях з методикою трудового навчання: посібник / В.І. Хорунжий. – Тернопіль: Астон, 2001. – 220 с.
124. Хьюз Х. Мебель своими руками / Х. Хьюз [и др.]; пер. с англ. В. Скоробогатов. – Х.; Белгород: Книжный Клуб „Клуб Семейного Досуга”, 2009. – 176 с.
125. Худяков В.А. Деревообрабатывающие станки и работа на них / В.А. Худяков. – М.: Лесн. пром-ть, 1982. – 324 с.
126. Чахов Д.К. Основы общей технологии деревообработки: учеб. пособие / Д.К. Чахов, Л.В. Алексеева ; Якутский гос. ун-т им. М.К. Аммосова. – Якутск : Изд. ЯГУ, 1995. – 108 с.
127. Шепелев А.М. Столярные работы в сельском доме / А.М. Шепелев. – М.: Россельхозиздат, 1986, – 255 с.: ил.
128. Шонк-Русич К. Дерев’яна різьба в Україні / К. Шонк-Русич. – Нью-Йорк: [б.в.], 1982. – 183 с.: іл.

129. Шостака В.В. Деревообробні верстати загального призначення: підручник / В.В. Шостака. – К.: Знання, 2007. – 279 с.
130. Шевченко Є.І. Народна деревообробка в Україні: словник народної термінології / Є.І. Шевченко. – К. : Артанія, 1997. – 262 с.
131. Шпильман П. Основы работы с лобзиком / П. Шпильман. – М.: Астрель; АСТ, 2005. – 128 с.
132. Шумега С.С. Спеціальна технологія меблевого виробництва / С.С. Шумега. – К. : Вища шк., 1981. – 242 с.
133. Шумега С.С. Технология столярно-мебельного производства / С.С. Шумега. – М. : Лесн. пром-ть, 1984. – 265 с.
134. Ярошик І.О. Трудове навчання. Ажурне випилювання виробів із фанери: посібник / І.О. Ярошик. – К. : Шкільний світ, 2011. – 110 с.

ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК

Абразивне зерно	Нахил волокон
Акація	Несправжнє ядро
Алича	Ножова головка
Анатомічні елементи деревини	Об'ємна вага деревини
Атмосферне сушіння деревини	Окоренкуватість
Бакелітова фанера	Операція
Барвники	Опорядження
Барвники	Орнамент
Бархат амурський	Осика
Береза	Пасинок
Бересклет	Петриківський розпис
Блиск деревини	Пиляний шпон
Бруси	Пиляння
Будова деревини листяних порід	Питома вага деревини
Будова деревини хвойних порід	Пірографія
Будова кореня	Піротипія
Будова кори	Платан
Будова стовбура	Плоске різьблення
Бук	Плоскорельєфне різьблення
В'яз	Плямистість
Вади будови деревини	Побуріння
Вади деревини	Подвійна серцевина
Вади форми стовбура	Полірування
Вакуумне сушіння деревини	Політури
Верба	Прийоми пиляння
Види опорядження	Припуск
Види пиломатеріалів	Пристрої для свердління
Види різання	Промислове сушіння деревини
Вимірювальні інструменти	Прорість
Вимірювання пиломатеріалів	Протрави
Випалювання	Процес сушіння деревини
Вишня	Пружність деревини
Відбілювання	Режим і час сушіння деревини
Вільха	Резонування деревини
Вічка	Рейсмусові верстати
Внутрішня заболонь	Рисунок
Внутрішня структура деревини	Рівноважна вологість в деревині

Водопоглинання деревини	Різання матеріалів
Водошаруватість	Різець
Вологість деревин	Річні кільця
Вологопровідність деревини	Робоче місце верстатника
Вологопроникність деревини	Робоче місце столяра
Газопроникність деревини	Розбухання і гігроскопічність
Геометрія зуба	Розмічальні інструменти
Геометрія різця	Розмічання
Гігроскопічна волога	Розпис
Горіх	Розрахунок об'єму дощок
Горобина	Розріз дерева
Гостріння залізка	Розтріскування деревини
Граб	Ротаційне зневоднення деревини
Грибні ядрові плями та смуги	Рух подачі
Ґрунтування	Рух різання
Груша	Ручний інструмент для довбання
Деревні пластики	Самшит
Дерево	Свердлильні верстати
Деревоволокниста плита (ДВП)	Свердління
Деревостружкова плита (ДСП)	Серцевина
Деформації сколювання	Серцевинні промені
Деформація згину	Склеювання
Деформація розтягу	Скульптурне різьблення
Деформація скручування	Слива
Деформація стиску	Смоли
Діелектричне сушіння деревини	Смоляна кишенька
Довбання	Сортність пиломатеріалів
Довжина хвилі	Сосна
Дошки	Спеціальні види фанери
Дуб	Споювання
Електрична міцність деревини	Стійкість деревини
Електролобзик	Столярна плита
Електропила	Столярний верстак
Електропровідність деревини	Стрічкові пили
Електрорубанок	Стрічково-шліфувальні верстати
Електрофрезер	Стрічко-пиляльні верстати
Жовтизна	Струг
Жолоблення деревини	Стругальні ножі

Жорсткість деревини
З'єднання цвяхами
З'єднання шурупами
Заболонна гнилизна
Заболонні грибні забарвлення
Завилькуватість
Завиток
Заготівля деревини
Запах деревини
Засмолок
Зберігання деревини
Збіг
Звукопровідність деревини
Знесмолювання
Зовнішня структура дерева
Зовнішня трухлява гнилизна
Зрощування
Зубчастий вінець
Інкрустація
Інструменти для пиляння
Інструменти для стругання
Інструменти для точіння
Каштан
Кедр
Кизил
Клеєна фанера
Клеї
Клен
Клин
Клітини дерева
Колір деревини
Контурне різьблення
Крень
Кривизна
Круглі пили
Круглопиляльні верстати
Крушина
Лаки

Струганий шпон
Стругання
Стружка
Сушобокість
Сучки
Сушільні камери
Сушіння деревини
Сушіння деревини в рідинах
Твердість деревини
Текстура деревини
Теплопровідність деревини
Теплотворна здатність деревини
Технічні умови
Технологічна карта
Технологічний процес
Типи свердел
Тис ягідний
Токарні верстати
Тополя
Точіння
Траєкторія різання
Тригранно-виїмчасте різьблення
Тріщини
Тягова деревина
Усихання деревини
Фанера
Фанерна плита
Фарби
Фарбування
Фасонне точіння
Фізичні властивості деревини
Фрезерні верстати
Фрезерування
Фрези
Фугувальні верстати
Хвойні породи дерев
Хімічні властивості деревини
Хімічні забарвлення

Лакована фанера	Цвіль
Лакування	Червоточина
Липа	Черемха
Листяні породи дерев	Черешня
Лицювальна фанера	Чистове точіння
Лісоматеріали круглі	Чистота обробки
Лісопилльні рами	Чорнове точіння
Ліщина	Швидкість різання
Лобове точіння	Шипові з'єднання
Лущений шпон	Шліфування
Макрокапілярна волога	Шпаклювання
Макроскопічна будова деревини	Шпон
Методи визначення вологості	Шпон файн-лайн
Механічне пиляння	Яблуня
Механічні властивості деревини	Яворівське різьблення
Мікроскопічна будова деревини	Ядрова гнилизна
Міцність деревини	Ялина
Модрина	Ялиця (піхта)
Наплив	Яловець
Наряд	Ясен

Навчальне видання

Автори: Левченко Валерій Борисович, кандидат с. - г. наук, доцент;
Шульга Ігор Володимирович, кандидат с. - г. наук, доцент;
Шкатула Вікторія Павлівна, кандидат економічних наук;
Романюк Алла Андріївна, спеціаліст вищої категорії,
викладач-методист, Заслужений працівник освіти України;
Максимова Тетяна Миколаївна, спеціаліст вищої категорії.

ДЕРЕВИНОЗНАВСТВО З ОСНОВАМИ ЛІСОВОГО ТОВАРОЗНАВСТВА.

ЧАСТИНА II: ДЕРЕВООБРОБНИЦТВО.

*Підручник для студентів спеціальності
205 «Лісове господарство» освітньо-професійного ступеня
«фаховий молодший бакалавр», початкового рівня (короткого
циклу) вищої освіти «молодший бакалавр»,
першого рівня вищої освіти «бакалавр».*

За ред. кандидата с.-г. наук, доцента В. Б. Левченко

Надруковано з готового оригінал-макету

Підписано до друку 02.05.23. Формат 60х90/16. Папір офсетний.

Гарнітура Times New Roman. Друк різнографічний.

Ум. друк. арк. 22.3. Обл. вид. арк. 20.7. Наклад 300. Зам. 19.

Видавництво Житомирського державного університету імені Івана Франка

м. Житомир, вул. Велика Бердичівська, 40

Свідоцтво про державну реєстрацію:

серія ЖТ №10 від 07.12.04 р.

електронна пошта (E-mail): zu@zu.edu.ua