

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ПАВЛА ТИЧИНИ
Факультет професійної та технологічної освіти
Кафедра професійної освіти та технологій за профілями

О.Г. Гервас

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ
З ДИСЦИПЛІНИ «АРХІТЕКТУРНО-ДИЗАЙНЕРСЬКЕ
МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО»

Навчально-методичний посібник

Умань 2017

УДК 7.012 (075.)

ББК 85. 1я 73

Г 37

Рекомендовано до друку методичною радою факультету професійної та технологічної освіти
Уманського державного педагогічного університету
Імені Павла Тичини
(Протокол №8 від 25.03.16р.)

Рецензенти:

О.О. Пінчевська – доктор технічних наук, професор

А.Г. Грітченко - доктор педагогічних наук, професор

Гервас О.Г.

Г 37 **Лабораторний-практикум з дисципліни «Архітектурно-дизайнерське матеріалознавство».** Навчально-методичний посібник / Гервас Ольга Геннадіївна. – Умань: ФОП «АЛМІ», 2017. 106с.

В навчально-методичному посібнику подається теоретичний матеріал та методичні рекомендації до проведення лабораторно-практичних занять з курсу «Архітектурно-дизайнерське матеріалознавство».

Для наукових працівників, викладачів та студентів інженерних, педагогічних та інженерно-педагогічних ВНЗ.

УДК 7.012 (075.)

ББК 85. 1я 73

Уманський державний педагогічний університет
Імені Павла Тичини
Гервас О.Г., 2017

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1. Лабораторно-практичне заняття №1.....	7
Тема: ВИВЧЕННЯ ОСНОВНИХ ХАРАКТЕРИСТИК І ВЛАСТИВОСТЕЙ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ВИРОБІВ ІЗ ПЛАСТИЧНИХ МАС	
Практична робота	
Тема: ВИЗНАЧЕННЯ ВИДУ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ І ВИРОБІВ ІЗ ПЛАСТИЧНИХ МАС ТА ЙОГО ХАРАКТЕРИСТИК	
2. Лабораторно-практичне заняття №2.....	16
Тема: ШТУЧНІ МАТЕРІАЛИ ТА ВИРОБИ НА ОСНОВІ В'ЯЖУЧИХ. ВИЗНАЧЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ СИЛКАТНОЇ ЦЕГЛИ ТА КАМЕНІВ	
Практична робота	
Тема: ВИЗНАЧЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ СИЛКАТНОЇ ЦЕГЛИ ТА КАМЕНІВ	
3. Лабораторно-практичне заняття №3.....	30
Тема: ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ОСНОВНИМИ ВИДАМИ ХУДОЖНЬОЇ ОБРОБКИ ВИРОБІВ ІЗ КАМЕНЯ	
Практична робота	
Тема: ВИЗНАЧЕННЯ ВИДУ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОБРОБЦІ БУДЬ- ЯКОГО ДЕКОРАТИВНОГО ВИРОБУ ІЗ КАМІННЯ	
4, 5. Лабораторно-практичні заняття №4,5.....	36
Тема: ВИВЧЕННЯ ОСНОВНИХ ХАРАКТЕРИСТИК, ВЛАСТИВОСТЕЙ І ТЕХНОЛОГІЙ ВИГОТОВЛЕННЯ СКЛА ТА ВИРОБІВ ІЗ СКЛА	
Практична робота	
Тема: ВИЗНАЧЕННЯ ВИДУ СКЛА ТА ЙОГО ХАРАКТЕРИСТИК	

6. Лабораторно-практичне заняття № 6.....	44
Тема: ВИВЧЕННЯ ТЕОРЕТИЧНИХ ТА ПРАКТИЧНИХ АСПЕКТІВ ХУДОЖНЬОЇ ОБРОБКИ СКЛА	
Практична робота	
Тема: ВІТРАЖНЕ МАЛЮВАННЯ НА СКЛІ	
7. Лабораторно-практичне заняття №7.....	54
Тема: ВИВЧЕННЯ ОСНОВНИХ ВИДІВ ХУДОЖНЬОЇ ОБРОБКИ СКЛА І ТЕХНІКИ ЙОГО ДЕКОРУВАННЯ	
Практична робота	
Тема: МАЛЮВАННЯ ПЛАСТИЛІНОМ ПО СКЛУ	
8. Лабораторно-практичне заняття №8.....	69
Тема: ВИВЧЕННЯ БУДОВИ ДЕРЕВА, МАКРО- ТА МІКРОСТРУКТУРИ ДЕРЕВИНИ	
Практична робота №1.....	69
Тема: ВИВЧЕННЯ МІКРОСКОПІЧНОЇ БУДОВИ ДЕРЕВИНИ ХВОЙНИХ ПОРІД	
Практична робота №2.....	70
Тема: ВИВЧЕННЯ МІКРОСКОПІЧНОЇ БУДОВИ ДЕРЕВИНИ ЛИСТЯНИХ ПОРІД	
Практична робота №3.....	70
Тема: ВИЗНАЧЕННЯ ХВОЙНИХ ПОРІД ПО ЗОВНІШНІХ ОЗНАКАХ	
Практична робота №4.....	72
Тема: ВИЗНАЧЕННЯ ЛИСТЯНИХ ПОРІД КОЛЬЦЕСОСУДІСТИХ ПО ЗОВНІШНІХ ОЗНАКАХ	
Практична робота №5.....	73
Тема: ВИЗНАЧЕННЯ ЛИСТЯНИХ ПОРІД РАССЕЙНОСОСУДІСТИХ ПО ЗОВНІШНІХ ОЗНАКАХ	

9. Лабораторно-практичне заняття №9	75
Тема: ВИВЧЕННЯ ОСНОВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ДЕРЕВИНИ ТА	
ТИПІВ ЛІСОВИХ МАТЕРІАЛІВ	
Практична робота № 1	75
Тема: ВИВЧЕННЯ ОСНОВНИХ РОЗРІЗІВ І БУДОВИ СТОВБУРА	
ДЕРЕВА	
Практична робота № 2	79
Тема: ВИВЧЕННЯ ЗОВНІШНІХ ОЗНАК КОРИ ПОШИРЕНИХ	
ДЕРЕВНИХ ПОРІД	
Практична робота № 3	79
Тема: ВИВЧЕННЯ ВІДМІННОСТЕЙ ЯДЕР І ЗАБОЛОНЬ ПОШИРЕНИХ	
ПОРІД ДЕРЕВ	
Практична робота № 4	80
Тема: ВИВЧЕННЯ РІЧНИХ ШАРІВ, РАННЬОЇ І ПІЗНЬОЇ ДЕРЕВИНИ	
Практична робота № 5	82
Тема: СЕРЦЕВИННІ ПРОМЕНІ, СЕРЦЕВИНА І ПРОЖИЛКИ	
Практична робота № 6	85
Тема: СУДИНИ І СМОЛЯНІ ХОДИ	
Практична робота № 7	82
Тема: КОЛІР, БЛИСК, ТЕКСТУРА І ЗАПАХ ДЕРЕВИНИ ДЕЯКИХ	
ПОРІД	
10. Лабораторно-практичне заняття №10	90
Тема: ВИВЧЕННЯ ОСНОВНИХ ВИДІВ ХУДОЖНЬОЇ ОБРОБКИ	
ДЕРЕВИНИ	
Практична робота	
Тема: ВИКОНАННЯ ДЕКОРАТИВНОЇ КОМПОЗИЦІЇ НА ДЕРЕВИНІ	
ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ	94
ПИТАННЯ НА ІСПИТ	99
ЛІТЕРАТУРА	106

ВСТУП

Виконання наведених у цій збірці лабораторно-практичних робіт сприятиме засвоєнню у студентів знань з:

- основ структуроутворення композиційних архітектурно-будівельних та дизайнерських матеріалів, їх будови і властивостей; впливу будови матеріалу на якість, довговічність і надійність будівельних конструкцій;

- методів захисту від корозії та руйнування; технологічних схем виготовлення архітектурно-будівельних матеріалів;

- основних напрямів розвитку промисловості будівельних матеріалів та методів підвищення їх ефективності за рахунок одержання матеріалів і виробів з заданими властивостями;

- принципів використання енергозберігаючих і безвідходних технологій виготовлення архітектурно-будівельних та дизайнерських матеріалів;

Виконання наведених у цій збірці лабораторно-практичних робіт сприятиме формуванню у студентів вмінь з:

- оцінювання умов експлуатації матеріалу в конструкції і споруді, враховуючи можливість агресивного впливу середовища,

- правильного підбору оптимального матеріалу для заданих конструкцій, дотримуючись нормативних вимог якості кінцевого дизайн-продукту, довговічності і надійності при найбільшому ресурсозбереженні;

- устанавлювати вимоги до матеріалу та правильно визначити призначення і оптимальні умови застосування архітектурно-дизайнерського матеріалу в конструкції і будівлі в цілому, знаючи характеристики матеріалу (технологічність, механічні властивості, довговічність, надійність, основні показники його якості).

Лабораторно-практичне заняття № 1

Тема: ВИВЧЕННЯ ОСНОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК І ВЛАСТИВОСТЕЙ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ВИРОБІВ ІЗ ПЛАСТИЧНИХ МАС

Мета: Ознайомлення з основними характеристиками і властивостями будівельних матеріалів та виробів із пластичних мас; формувати вміння та навички з визначення (за зразками) виду будівельного матеріалу та виробу із пластичних мас, його характеристику та основні властивості.

Література: 2) с. 142-161, 4) с. 118-135, 5) с. 112-167, 6) с. 99-108.

ТЕОРЕТИЧНІ ПОЛОЖЕННЯ

Пластичними масами називають матеріали, які складаються із декількох речовин, які є смоло подібні органічні речовини з великою молекулярною масою (полімери), які здатні під впливом нагрівання й тиску набирати потрібної форми і стійко зберігати її після зняття навантаження.

Полімери можуть бути природні та штучні. Природні – природний каучук, целюлоза, шовк, вовна, бурштин тощо.

Пластмаси одержують хімічним способом із найпростіших речовин, які добувають із вугілля, нафти, повітря, вапна та ін. Пластмаси поділяють на прості і складні. Прості пластмаси складаються із смоло подібних органічних речовин (органічне скло). Здебільшого для будівництва використовують складні пластмаси. Вони складаються із полімерних смол і різних компонентів – наповнювачів, пластифікаторів, змащувальних речовин, барвників. Для виробництва пористих пластмас застосовують спеціальні речовини – пороутворювачі.

Наповнювачі надають пластмасам потрібних фізико-механічних властивостей. Наповнювачі бувають порошкоподібні (кварцове борошно, крейда, барит, тальк, деревне борошно), волокнисті (азбестове, деревне і скляне волокно) й листовидні (папір, бавовняна і скляна тканини, азбестовий картон, деревний шпон).

Пластифікатори надають пластмасам у процесі їх виготовлення більшої пластичності (дибутилфалат, камфора, олеїнова кислота).

Змащувальні речовини не дають пластмасам приставити до форм під час пресування виробів (стеарин, олеїнова кислота).

Розвиток сучасної промисловості будівельних полімерних матеріалів ґрунтується на застосуванні штучних (синтетичних) полімерів, що їх одержують методом полімеризації і поліконденсації.

Полімеризаційні (поліетилен, полівінілхлорид, поліакрилати) – мають такий самий хімічний склад, що й вихідні мономер, і жодних побічних продуктів реакції не виникає.

Поліконденсаційні (фенол формальдегідні, сечовино - формальдегідні, поліефірні, епоксидні) – високомолекулярні органічні сполуки, які утворюються з низькомолекулярних речовин, при цьому відбувається відщеплення побічних продуктів (води, спирту, хлористого водню). Хімічний склад полімерів, що утворилися при цьому, відрізняються за своїм складом від вихідних речовин. Полімери, одержані шляхом модифікації природних полімерів (целюлози і білків) застосовують для виготовлення водостійкого лаку із ацетилцелюлози для фарбування дерев'яних і металевих поверхонь.

Синтетичні каучук і гуми мають велике значення у виробництві будівельних пластмас. Синтетичний каучук – продукти полімеризації насичених вуглеводів. Вихідними речовинами для цієї мети застосовують: ізопрен, бутадієн (дивініл), хлоропрен, ізобутілен. Одержали розповсюдження поліізопреновий каучук (СКИ), бутилкаучук (СКИ-3), хлоропреновий каучук різних марок під назвою «наіріт», гума, вулканізований каучук, який піддався обробленню під дією сірки або радіації.

За структурою пластмаси поділяють на гомогенні (однорідні) і гетерогенні (неоднорідні).

За призначенням полімерні матеріали поділяються на такі групи:

1. Матеріали для покриття підлог (рулонні, плиткові матеріали і монолітні покриття).

2. Стінові матеріали – конструкційні (склопластики, деревні пластики, стінові панелі) й опоряджувальні (паперопласти, облицювальні плитки, погонні вироби, плінтуси, поручні, нащільники).

3. Сантехнічні вироби та труби (труби поліетиленові, вінілпластові, склопластикові).

4. Герметики, клей і мастики.

5. Теплоізоляційні матеріали (пінопласти, сотопласти).

Будівельні матеріали на основі полімерів

Будівельні полімерні матеріали використовують для покриття підлог, для внутрішнього оздоблення стін, облицювання панелей, в якості погонажних виробів, мастик і клеїв.

Полімери – це хімічні сполуки з високою молекулярною масою – від декількох тисяч одиниць до сотень тисяч. До їх складу входять тисячі атомів, пов'язаних один з одним силами головних чи координаційних валентностей.

Велика міцність, невелика об'ємна маса дають змогу отримати легкі і міцні тонкостінні будівельні матеріали на основі полімерів, що є їх великою перевагою порівняно з іншими будівельними матеріалами.

Полімери мають незначну теплопровідність, яка коливається в межах 0,026 – 0,65 ккал/м·год·град., що дає змогу виробляти велику кількість теплоізоляційних матеріалів.

Мала стиранисть полімерів дозволила створити різні види лінолеумів і релінів.

До переваг полімерних матеріалів можна зарахувати водостійкість, хімічну стійкість, здатність рівномірно фарбуватися в різні кольори, легкість обробки, прозорість.

Водночас полімерні матеріали мають низку недоліків: низьку теплопровідність, малу поверхневу твердість, повзучість, горючість, високий коефіцієнт термічного розширення, токсичність, старіння.

Сировиною для отримання полімерів є нафта, газ, вугілля.

За методом отримання розрізняють полімери, отримані методом полімеризації (поліетилен, полістирол, полівінілхлорид, поліізобутилен) і методом поліконденсації (фенол альдегіди, поліефірні, епоксидні).

За реакцією на нагрівання полімери поділяють на термопластичні (поліетилен, поліпропілен, полістирол, поліакрилати) і термореактивні (фенол альдегідні, поліефірні, епоксидні, кремнійорганічні).

Визначення твердості пластичних мас

Для визначення твердості пластичної маси використовують прилад ТШМ-2 (рис. 1).

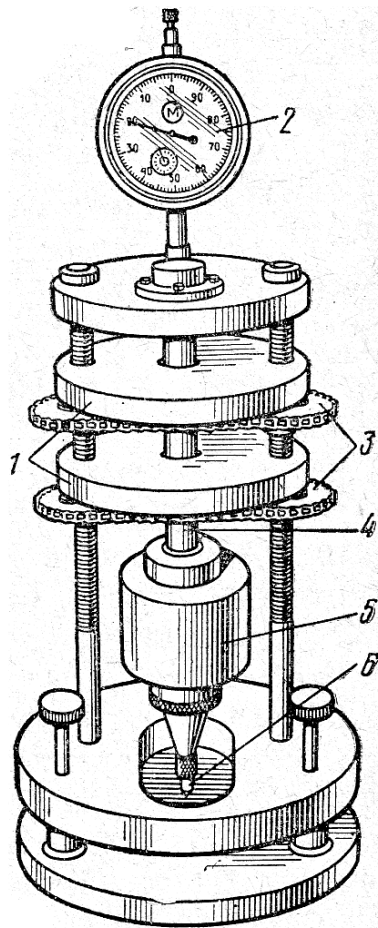


Рис. 1. Прилад ТШМ-2 для визначення твердості та пружності пластичних мас: 1 – майданчик; 2 – індикатор; 3 – зірочка з ланцюжком; 4 – стрижень; 5 – вантаж; 6 – кулька.

Готують зразки у вигляді брусків товщиною не менше ніж 5 мм і шириною 15 мм. Випробування проводять у приміщенні з температурою $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Перед випробуванням зразки впродовж не менше ніж 16 годин витримують у цьому приміщенні.

Брусок поміщають на опорі таким чином, щоб кулька знаходилась у центрі його ширини. Потім кульку притискають пружиною до бруска і на кінець важеля поміщають вантаж, який натискає на кульку зусиллям у 500 кН для пластмас з твердістю до 200 МПа чи 2,5 кН для пластмас з твердістю понад 200 МПа. Ставлять на нульову поділку стрілку на циферблаті індикатора. Навантаження прикладають поступово, збільшуючи його від нуля до вибраного значення впродовж 30 секунд.

Максимальне навантаження витримують у продовж 1 хв., після чого повільно знімають. Глибину відбитку при вибраному навантаженні відзначають з точністю до 0,01 мм через 1 хв. після початку прикладення навантаження і через 1 хв. після зняття навантаження.

Після проведення першого випробування з важеля знімають вантаж і переводять важіль у початкове положення.

Вдруге визначають твердість бруска, переставляючи його на опорі так, щоб центр другого відбитка був на відстані не менше ніж 7,5 мм від центра першого.

Випробовують три бруски, на кожному з них проводять по два визначення.

Твердість визначають за формулою:

$$HB = \frac{P}{\pi dh}$$

де P – навантаження, яке прикладається до кульки, Н;

d – діаметр кульки, мм;

h – глибина відбитка кульки, мм.

Результат вираховують як середньоарифметичне значення випробування трьох брусків.

Визначення межі міцності пластичних мас на розтяг

Готують зразки з пластмас, розмірами, вказаними на рис. 2.

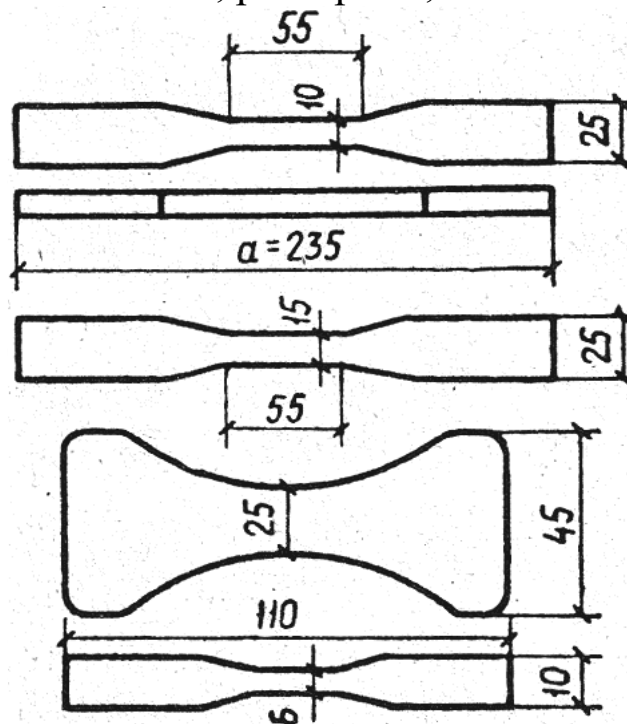


Рис. 2. Зразки для дослідження пластичних мас на розтяг

Зразок закріплюють затискачами розривної машини. Вмикаючи електродвигун, поступово збільшують навантаження. Швидкість руху затискачів повинна відповідати при холостому ході 10-15 мм/хв для твердих пластмас і 100-500 мм/хв – для еластичних.

Відзначають руйнівне навантаження після повного руйнування зразка.

Межа міцності пластмаси на розтяг, МПа, дорівнює:

$$R_p = \frac{b}{ph}$$

де p – руйнівне навантаження, Н;

b, h – ширина і товщина зразка до випробування, мм.

Матеріали на основі пластичних мас

Характеристики деяких матеріалів із пластмасу наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

п /п	Найменування матеріалів	Вихідна сировина	Властивості	Галузь застосування
	2	3	4	5
Лінолеумі				
1	Полівініл-хлоридний безосновний і на основі	Полівінілхлорид, тканини, повсть	Ширина 1200-2400 мм, товщина до 2,1 мм	Покриття підлог
2	Алکیدний (гліфталевий)	Фталевий ангідрид, гліцерин, добавки	Ширина 1200-2400 мм, товщина до 2,1 мм	Покриття підлог
3	Релін (гумовий)	Синтетичний каучук	Ширина 1200-2400 мм, товщина до 2,1 мм	Покриття підлог
Плитки				
1	Полівінілхлоридні	Полівінілхлорид	250×250 мм, 300×500 мм	Покриття підлог
2	Кумаронові	Інден-кумарон, каучук, феноласти	250×250 мм, 300×500 мм	Покриття підлог
Мастичні (безшовні) підлоги				
3	Полівініл-хлоридні	Полівінілхлорид	$\rho_m = 1,13-1,4 \text{ г/см}^3$ $\sigma_{зг} = 80-120 \text{ МПа}$	Підлоги
4	Полімер-цементні	Полімер, наповнювач портландцемент	$\sigma_{ст} = 50-100 \text{ МПа}$ $\sigma_{зг} = 12-40 \text{ МПа}$	Підлоги
5	Полімер-бетонні	Полімер, наповнювач, заповнювач	$\sigma_{ст} = 60-120 \text{ МПа}$ $\sigma_{зг} = 12-40 \text{ МПа}$ F200-F300	Промислові підлоги

6	Полімер-мінеральні литі	Полімер, мінеральний наповнювач	$\sigma_{ст} = 50-100$ МПа $\sigma_{зг} = 12-40$ МПа	Підлоги
7	Паперово-шаруватий пластик	Папір, полімери	Поверхня матова, глянцева, різнокольорова	Опорядження стін

	2	3	4	5
--	---	---	---	---

Декоративні матеріали

1	Полістирольні плити	Емульсійний полістирол, мінеральні наповнювачі	100×100×1,25 мм, 150×150×1,35 мм	Опорядження стін
2	Плівка полівінілхлоридна	Пластифікований полівінілхлорид	Різнокольорові, без основні, з клейовим шаром	Опорядження стін, меблів, та ін.
3	Деревоволокнисті плити	Деревні волокна, терморезистивні полімери	Поверхня вкрита полімерною плівкою	Опорядження стін
4	Вінілові шпалери	Полівінілацетат	Різнокольорові, миються	Опорядження стін

Конструкційні матеріали

5	Деревозаруваті пластики	Деревний шпон, полімери	Листові та плиткові матеріали	Несучі конструкції, монтажні елементи
6	Склопластики	Скловолокно, синтетичні полімери	Плоскі та хвилясті листи	Світлопрозора покрівля, захисні елементи конструкцій

Герметизуючі та гідроізоляційні матеріали

7	Герніт	Пориста гума	d= 20-40мм, темп. експл. -40°C до +70°C	Ущільнювач стиків
8	Пороізол	Суміш бітуму і гуми	$\rho_m = 250-400$ кг/м ³ , темп. експл. -50°C до +80°C	Герметизація стиків панелей зовнішніх стін будівель
	Бутепрол	Каучук, наповнювачі,	$\sigma_{роз} = 0,1$ МПа В= 0,2%	Герметизація стиків

9		пластифікатори і добавки		зовнішніх стін
10	Герлен	Бутилкаучук і високомолекулярні полімери	Рулонний герметик, що сам клеїться, у вигляді стрічки	Для повітро- і вологоізоляції будівель
11	Плівка полівінхлоридна	Пластифікований полівінілхлорид	Рулонний матеріал	Для повітро- і вологоізоляції будівель
12	Мастика тіоколова	Тіоколовий каучук, вулканізатор, добавки	$\rho_m = 1650 \text{ кг/м}^3$ $\sigma_{роз} = 0,2 \text{ МПа}$	Герметизація стиків зовнішніх стін
Труби				
13	Поліетиленові	Поліетилен	L= 6-12м або бухта, d= 10-630 мм	Транспортування рідин, газів
14	Вінілпластові	Полівінілхлорид	L= 6-12м або бухта, d= 10-400 мм	Транспортування рідин, газів
15	Поліпропіленові	Поліпропілен	L= 6-12м або бухта, d= 50-80 мм	Транспортування рідин, газів

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Тема: ВИЗНАЧЕННЯ ВИДУ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ І ВИРОБІВ ІЗ ПЛАСТИЧНИХ МАС ТА ЙОГО ХАРАКТЕРИСТИК

Послідовність виконання роботи

1. Користуючись навчально-методичною літературою, методичними вказівками до роботи ознайомитись з аналізом якостей будівельних матеріалів і виробів із пластичних мас.
2. Користуючись таблицями проаналізувати виріб зі скла.
3. Заповнити таблиці № 1, №2.
4. Скласти письмовий звіт про виконану роботу.

Матеріали та інструменти.

1. Методичні рекомендації до виконання роботи.
2. Таблиця з властивостями та характеристиками пластичних мас.
3. Об'єкт (виріб) для аналізу.

Зміст звіту

1. Назва та мета роботи.
2. Опис основних теоретичних положень.
3. Визначення виду будівельних матеріалів і виробів із пластичних мас його властивостей та характеристик.

Контрольні запитання.

1. Вкажіть, які матеріали називають пластичними масами.
2. Вкажіть, види будівельних матеріалів на основі полімерів.
3. Вкажіть основні групи полімерних матеріалів.
4. За якою формулою визначають твердість пластичних мас.
5. Вкажіть, як визначається Межа міцності пластмаси на розтяг.
6. Вкажіть види матеріалів на основі пластичних мас.

Таблиця №1 – Матеріали для покриття підлоги

Назва матеріалу	Початковий полімер	Галузь застосування

Таблиця №2 –Облицювальні матеріали

Назва матеріалу	Початковий полімер	Галузь застосування

Лабораторно-практичне заняття № 2

Тема роботи: ШТУЧНІ МАТЕРІАЛИ ТА ВИРОБИ НА ОСНОВІ В'ЯЖУЧИХ. ВИЗНАЧЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ СИЛКАТНОЇ ЦЕГЛИ ТА КАМЕНІВ

Мета роботи – вивчити основні види штучних невивпалених матеріалів і виробів на основі гіпсових в'язучих, вапна, цементу, магнезіальних в'язучих.

Теоретичні відомості

Штучні кам'яні невивпалені будівельні матеріали складають із в'язучої речовини і мінеральної чи органічної суміші. До цих матеріалів належать також бетон і будівельні розчини, оскільки вони схожі за структурними технологічними показниками. Проте виключне значення, яке мають бетони і розчини у будівництві, дає змогу виділити їх в особливі групи матеріалів.

Вироби групи штучних кам'яних матеріалів розрізняють за в'язучою речовиною, яка використовується для цементації суміші заповнювачів.

На основі вапна виробляють силікатну вапняно-піщану, вапняно-шлакову і вапняно-зольну цеглу, силікатні піно- і газосилікатні вироби.

На основі гіпсу виготовляють гіпсові плити, гіпсобетонні каміння, обшивні листи.

На основі каустичного магнезиту виготовляють ксилолітові плити для підлог і облицювання, фібролітові матеріали.

На основі портландцементу розвинуто виробництво азбестоцементних виробів, хвилястих та плоских листів, вентиляційних коробів, багатопустотних панелей, труб.

Глина є в'язучим при виробництві саману, ґрунтоблоків, цегли-сирцю.

Прилади та матеріали: колекція штучних кам'яних матеріалів на основі в'язучих; стандарти на основні види виробів, підручник, конспект лекцій.

Робота №1. Ознайомитись з особливостями штучних матеріалів і виробів на основі в'язучих, теоретично вивчити технологію їх виробництва. Сировина, основні властивості, галузь застосування деяких гіпсових, силікатних, магнезіальних і ґрунтових матеріалів наведених у таблиці 1.1.

Охарактеризувати матеріали, наведені в таблиці 1.2.

Таблиця 1.1

№ п/п	Матеріал	Початкова сировина	Основні властивості	Галузь застосування
Гіпсові				
1	Гіпсобетонні панелі	Гіпс, вода, щебінь, пісок, тирса, стружка.	Товщина 60-100 мм, висота до 4000 мм, довжина до 6600 мм	Перегородки в приміщеннях з вологістю до 60%
2	Гіпсобетонне стінове каміння	Гіпс, вода, керамзит, аглопорит, тирса, стружка.	R _{ст} = 3,5-10 МПа, F10-F15	Внутрішні стіни в приміщеннях з вологістю до 60%
3	Гіпсові плити для перегородок	Гіпс, вода, щебінь, пісок, тирса, стружка.	Товщина 80-100 мм, ширина 300-400 мм, довжина до 900 мм	Перегородки в приміщеннях з вологістю до 60%
4	Гіпсоволокнисті панелі для перегородок	Гіпс, вода, мінеральна вата.	Розміри: 600×600×30 мм, 600×300×30 мм.	Звукоізоляція приміщень
5	Гіпсокартонні і гіпсоволокнисті обшивні листи	Гіпс, вода, мінеральні та органічні добавки, картон.	Товщина 8-25 мм, ширина 600 і 1200 мм, довжина до 2500-4800 мм	Обшивка внутрішніх стін, перегородок і стель приміщень з вологістю до 60%
6	Архітектурно-декоративні деталі	Гіпс, вода, мінеральні та органічні добавки		Внутрішнє опорядження приміщень
7	Піногіпсові вироби	Гіпс, вода, піноутворювач, регулюючі добавки	Середня густина до 800-900 кг/м ³ R _{ст} = до 7,5 МПа	Оздоблювальний матеріал для приміщень з вологістю до 60%
Силікатні				
1	Вапняно-піщана цегла	Гашене вапно, пісок, вода.	Такі як у керамічної.	Для мурування стін.
2	Вапняно-шлакова цегла	Гашене вапно, шлак, вода.	Такі як у керамічної.	Для мурування стін.
3	Вапняно-золяна цегла	Гашене вапно, зола, вода.	Такі як у керамічної.	Для мурування стін.
4	Щільний силікатний бетон	Гашене вапно, пісок, щебінь, вода.	R _m =1800-2500кг/м ³ ; R _{ст} = 10-80 МПа	Стінові блоки, панелі, об'ємні елементи.
5	Піно- і газосилікати	Гашене вапно, пісок, пороутворювач, вода.	R _m до 1200 кг/м ³ ; R _{ст} = 0,4-20 МПа	Стінові блоки, панелі.
Магнезійні				
1	Фіброліт	Деревна стружка, магнезійне в'язуче.	R _m = 300-500 кг/м ³ ; R _{зг} = 0,4-1,2 МПа	Акустичні або теплоізоляційні вироби
2	Ксилоліт	Тирса, магнезійне в'язуче, добавки.	R _m =1000-1550кг/м ³ ; R _{ст} = 20-85 МПа	Плити для стін і підлог
Грунтові				
1	Саман	Глина, солома, вода.	R _m = 500-1200 кг/м ³ ; R _{ст} = 1-5 МПа	Стінові блоки
2	Цегла-сирець	Глина, вода.	R _m =1200-1900кг/м ³ ; R _{ст} = 1-5 МПа	Стінові вироби

Таблиця 1.2

№ п/п	Матеріал	Початкова сировина	Основні властивості	Галузь застосування
Магнезіальні				
1	Совеліт			
2	Піно- та газомagneзити			
Матеріали та вироби на основі розчинного скла				
1	Теплоізоляційні матеріали			
2	Жаростійкі матеріали			
3	Кислотостійкі матеріали			
4	Силікатні фарби			
Силікатні (Вапняні)				
1	Силікатна цегла і каміння			
2	Легкі силікатні бетони			

Робота №2. Визначення властивостей силікатної цегли та каменів.

Визначити чи відповідає отриманий лабораторний зразок силікатної цегли (каменів) технічним вимогам ДСТУ Б В.2.7-80:2008 «ЦЕГЛА ТА КАМЕНІ СИЛІКАТНІ. Технічні умови».

Ознайомитись з вибіркою з тексту ДСТУ Б В.2.7-80:2008. Визначити основні властивості силікатної цегли (каменів). Зробити висновок про якість матеріалу.

2.1. Загальні положення

Сучасна технологія виготовлення **цегли силікатної** передбачає виробництво в'язучого, формування виробів, твердіння у середовищі насиченої водяної пари в автоклавах при тиску 0,8-1,6 МПа й температурі 175-200 °С.

Застосовують силікатну цеглу і каміння для побудови кам'яних і армокам'яних конструкцій у надземній частині будівель з нормальним і вологим режимами експлуатації. Не можна застосувати силікатну цеглу для влаштування фундаментів і цоколів будівель нижче гідроізоляційного шару, які зазнають впливу ґрунтових і стічних вод, а також для мурування стін будівель з мокрим режимом експлуатації (лазні, пральні, пропарювальні дільниці). Слід враховувати, що під час тривалої дії високих температур (понад 500 °С) силікатна цегла руйнується внаслідок дегідратації гідросилікатів кальцію.

Вапняно-шлакова цегла (ДСТУ Б В.2.7-36-95) є різновидом силікатної цегли, але відрізняється меншою щільністю (1400-1600 кг/м³) і кращими теплоізоляційними властивостями (0,5-0,7 Вт/м °С). Вапняно-шлакова цегла має у своєму складі: вапно (3-12%), шлак (88-97%).

Поряд з силікатною цеглою широко застосовують силікатний бетон.

Силікатний бетон – це ущільнена суміш, що затверділа в автоклаві, складається з меленого кварцового піску (8-15%), кварцового піску (70-80%) і меленого вапна (6-10%). Силікатні бетони можуть бути: важкими (заповнювачі ущільнені – пісок, щебінь), легкими (заповнювачі пористі – керамзит, вспучений перліт, аглопорит та ін.) і ніздрюваті (піно-, газобетон).

1. Цегла силікатна поділяється на види за розмірами (табл. 1 ДСТУ Б В.2.7-80:2008).

2. Маса потовщеної цегли в сухому стані не повинна перевищувати 4,3 кг.

3. За призначенням цегла поділяється на звичайну і лицьову (пункт 3.1 ДСТУ Б В.2.7-80:2008).

4. За видом виготовлення цегла буває: порожниста, пориста (з пористим заповнювачем), пористо-порожниста, повнотіла; лицьова цегла і каміння можуть бути незабарвленими й кольоровими (забарвлення силікатної суміші у масі перед формування сирцю; нанесення кольорової пасти чи суспензії на свіжосформований сирець; забарвлення запареної цегли кольоровими розчинами солей; нанесення легкоплавких кольорових глазурей, лаків, емалей на запарену цеглу).

5. За середньою густиною і теплофізичними властивостями цегла поділяється на три групи (пункт 3.4 ДСТУ Б В.2.7-80:2008) і 13 класів (таблиця Додаток А ДСТУ Б В.2.7-80:2008):

- легка (ефективна), з густиною не більше 1450 кг/м³ і коефіцієнтом теплопровідності до 0,46 Вт/мК;

- полегшена (умовно ефективна), з густиною 1451-1650 кг/м³ і коефіцієнтом теплопровідності до 0,58 Вт/мК;

- важка (звичайна), з густиною більше 1650 кг/м³ і теплопровідністю до 0,7 Вт/мК.

6. За міцністю цеглу поділяють на марки (пункт 3.5 ДСТУ Б В.2.7-80:2008): 300, 250, 200, 150, 125, 100 і 75.

7. За морозостійкістю цеглу поділяють на марки (F) (пункт 3.6 ДСТУ Б В.2.7-80:2008): 50, 35, 25, 15.

8. Межа міцності при стиску й вигині має бути не менше величин, поданих у табл. 4 ДСТУ Б В.2.7-80:2008.

9. Водопоглинення цегли за масою повинно бути не менше 6 %.

10. Відхилення розмірів і показників зовнішнього вигляду лицьової і звичайної цегли від норми не повинно перевищувати величин, наведених у табл. 2-3 ДСТУ Б В.2.7-80:2008.

11. Розміри, форма і розташування порожнин у цеглі наведені на рис. ББ-3 та В1-В3 ДСТУ Б В.2.7-80:2008.

2.2 Класифікація, основні параметри та розміри

2.2.1 За призначенням виробу поділяють на:

- рядові (Р), які слід використовувати для кладки зовнішніх і внутрішніх стін будинків і споруд;

- лицьові (Л), які слід використовувати для кладки і одночасного облицювання зовнішніх і внутрішніх стін будинків і споруд.

2.2.2 Цегла може виготовлятися повнотілою або порожнистою, камені – тільки порожнистими.

2.2.3 Лицьові вироби можуть виготовлятися незабарвленими і кольоровими – забарвленими в масі або з зовнішнім пофарбуванням, або з декоративним покриттям.

Лицьова повнотіла цегла може виготовлятися з однією або двома сколотими гранями (типу "рваний камінь").

2.2.4 За міцністю при стиску вироби поділяють на марки 75, 100, 125, 150, 200, 250, 300. Лицьові вироби повинні мати марки за міцністю при стиску: цегла – не менше 125, камені – не менше 100.

2.2.5 За морозостійкістю вироби поділяють на марки F15, F25, F35, F50. Лицьові вироби повинні мати марку за морозостійкістю не менше F25.

2.2.6 За середньою густиною вироби у висушеному до постійної маси стані поділяють на:

- легкі – з середньою густиною до 1450 кг/м³;
- полегшені – з середньою густиною понад 1451 кг/м³ до 1650 кг/м³;
- важкі – з середньою густиною понад 1650 кг/м³.

При поставці на експорт виробник повинен додатково декларувати мінімальне та максимальне значення середньої густини в сухому стані згідно з класифікацією, наведеною у додатку А.

2.2.7 Розміри виробів повинні відповідати зазначеним у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Вид виробу	Довжина	Ширина	Висота
Цегла одинарна	250	120	65
Цегла потовщена	250	120	88
Сколота цегла одинарна:			
- зі сколотою поперечиковою гранню;	Не менше 230	120	65
- зі сколотою ложковою гранню;	250	Не менше 100	65
-зі сколотими поперечиковою і ложковою гранями;	Не менше 230	Не менше 100	65
Камінь	250	120; 240	138;248

2.3 Технічні вимоги

2.3.1 Вироби повинні відповідати обов'язковим вимогам цього стандарту та виготовлятися за технологічною документацією, що затверджена у встановленому порядку. Рядові вироби за формою, а лицьові – за формою та кольоровою гамою повинні відповідати

кресленням, узгодженим з замовником, та зразкам-еталонам підприємства-виробника.

2.3.2 Характеристики виробів

2.3.2.1 Вироби повинні мати правильну геометричну форму:

а) рядові – форму прямокутного паралелепіпеда;

б) лицьові – форму прямокутного паралелепіпеда:

1) з прямолінійними вертикальними ребрами;

2) з заокругленими вертикальними ребрами радіусом не більше ніж 6 мм;

3) зі сколотими поперечиковою, ложковою або поперечиковою і ложковою гранями. Рекомендовані форма та розміри виробів зі сколотими гранями наведені у додатку Б.

2.3.2.2 Граничні відхилення від номінальних розмірів виробів не повинні перевищувати величин, зазначених у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Допустимі відхилення, не більше	Тип мурування	
	на звичайному або легкому розчині	на тонкошаровому розчині
За довжиною	±2	±2
За шириною	±2	±2
За висотою	±2	±1

2.3.3 Непаралельність граней виробів не повинна перевищувати

- для рядових виробів ±2 мм по всіх гранях;

- для лицьових виробів ±1 мм по всіх гранях;

- для лицьових виробів зі сколотими гранями ±1 мм по постелі.

2.3.4 Лицьові вироби повинні мати дві лицьові поверхні: поперечикову та ложкову.

За погодженням зі споживачем допускається виготовляти лицьові вироби з однією лицьовою поверхнею.

2.3.5 Рядові вироби виготовляють незабарвленими, що мають колір сировини, з якої вони виготовлені.

2.3.6 Колір (відтінок кольору) кольорових лицьових виробів або декоративного покриття повинен відповідати затвердженому у встановленому порядку кольору зразка-еталона.

Міцність зчеплення декоративного покриття з поверхнею лицьових виробів повинна бути не менше ніж 0,6 МПа (6 кгс/см²).

Плями на лицьових поверхнях лицьових виробів не допускаються.

2.3.7 Порожнини у виробах повинні бути не наскрізними і розміщуватись перпендикулярно до постелі.

Рекомендовані форма, розміри порожнин і розташування у виробах, а також порожнистість виробів наведені у додатку В.

Вироби можуть виготовлятися іншої порожнистості, з порожнинами іншої форми та їх розташуванням за умови відповідності виробів вимогам цього стандарту за іншими показниками.

2.3.8 Товщина зовнішніх стінок порожнистих виробів повинна бути не менше 10 мм.

2.3.9 Загальна площа пазів (спеціально виформованих впадин на одній або декількох поверхнях виробу для покращення зчеплення з розчином) не повинна перевищувати 20 % від площі поверхні виробу.

2.3.10 Дефекти зовнішнього вигляду на одному рядовому виробі та на не лицьових поверхнях одного лицьового виробу не повинні перевищувати значень, що вказані в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

№	Найменування показника	Значення	
		для рядового виробу	для неліцьових поверхонь лицьового виробу
1	Відбитості кутів завглибшки від 10 мм до 15 мм, шт., не більше	3	2
2	Відбитості притупленості ребер завглибшки від 5 мм до 10 мм, шт., не більше	3	2
3	Шорсткості або зрив грані завглибшки, мм, не більше	5	3
4	Тріщини на всю товщину виробу довжиною по постелі до 40 мм, шт, не більше	1	Не допускаються

Примітка 1. На лицьових поверхнях лицьових виробів не допускаються відбитості і притупленості кутів і ребер, шорсткістю, або зрив граней, тріщини та інші пошкодження.

Примітка 2. Відбитості і притупленоті кутів та ребер завглибшки до 3 мм не є дефектом.

2.3.11 Кількість виробів із зазначеними в таблиці 3 відхиленнями від показників зовнішнього вигляду у партії рядових виробів не повинна перевищувати 10 %. лицьових виробів – 5 %.

2.3.12 Дефекти виробів від вапна, що не погасилося, не допускаються.

2.3.13 Кількість включень зерен, що містяться у щільному природному піску, грудок глини, вапна, сторонніх домішок розміром більше ніж 5 мм у зломі або на поверхні рядових виробів не повинна перевищувати 3 шт., у зломі або на нелицьових поверхнях лицьових виробів – 2 шт., а на їх лицьовій поверхні не допускається. При позитивних лабораторних результатах допускається вміст у зломі сторонніх домішок розміром до 10 мм не більше 5 шт., на поверхні – не допускається.

2.3.14 Розмір окремих проколів постелі порожнистих виробів не повинен перевищувати 10 мм.

У партії кількість виробів, що не відповідають вимогам цього стандарту, не повинно бути більше 3,0 % для рядових виробів і більше 2% – для лицьових виробів.

2.3.15 До виробів, що не відповідають вимогам цього стандарту, відноситься половняк (вироби, що складаються з парних половинок або що мають тріщину на всю товщину виробу довжиною по постелі понад 40 мм).

2.3.16 Границя міцності каменів на стиск, а цегли на стиск і згин (без врахування площі порожнин) для відповідної марки за міцністю повинна бути не менше значень, що наведені у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Марка виробів за міцністю	Границя міцності, МПа, не менше					
	на стиск для всіх виробів		на згин			
	середнє значення для п'яти зразків	найменше окреме значення	одинарної та потовщеної повнотілої цегли		потовщеної порожнистої цегли	
			середнє значення для п'яти зразків	найменше окреме значення	середнє значення для п'яти зразків	найменше окреме значення
300	30,0	25,0	4,0	2,7	2,4	1,8
250	25,0	20,0	3,5	2,3	2,0	1,6
200	20,0	15,0	3,2	2,1	1,8	1,3

150	15,0	12,5	2,7	1,8	1,5	1,1
125	12,5	10,0	2,4	1,6	1,2	0,9
100	10,0	7,5	2,0	1,3	1,0	0,7
75	7,5	5,0	1,6	1,1	0,8	0,5

2.3.17 Вироби повинні бути морозостійкими і в насиченому водою стані витримувати зазначену нижче кількість циклів попереминого заморожування і відтавання. Без ознак видимих пошкоджень (злуцування, розшарування, викришування, відшарування декоративного покриття) відповідно до марок за морозостійкістю:

- для рядових виробів: 5 – не менше 15; F25 – 25; F35 – 35; F50 – 50;
- для лицьових виробів: F25 – не менше 25; F35 – 35; F50 – 50.

Втрата міцності на стиск виробів після випробування їх на морозостійкість не повинна бути більше 20 %.

2.3.18 Водопоглинення виробів повинне бути не менше 6 %. ДСТУ Б В 27-80:20084.3.

2.4 Вимоги до сировини і матеріалів

2.4.1 Для виготовлення виробів застосовують:

- вапно згідно з ДСТУ Б В.2.7-90;
- пісок згідно з ДСТУ Б В.2.7-32;
- піски пористі згідно з ДСТУ Б В.2.7-17, ДСТУ Б В.2.7-27, ГОСТ 10832, ГОСТ 22263;
- пігменти згідно з ГОСТ 2912, ГОСТ 8135, ГОСТ 18172.

2.5 Правила приймання

2.5.1 Вироби повинні бути прийнятими технічним контролем підприємства-виробника. Приймання виробів проводять партіями. Розмір партії встановлюють у кількості, що вивантажена з одного автоклаву. Партія повинна складатися з цегли або каменів одного виду і призначення, однієї марки за міцністю та морозостійкістю, що виготовлені з матеріалів одного виду та якості.

2.5.2 Для перевірки відповідності виробів вимогам цього стандарту проводиться контроль їх якості, який включає приймально-здавальні та періодичні випробування.

2.5.3 Приймально-здавальні випробування проводять для кожної партії виробів за такими показниками:

- зовнішній вигляд;
- наявність дефектів від вапна, що не погасилося;
- розміри і правильність форми виробів, розміри проколів постелі;

- наявність включень у зломі та на поверхні виробів;
- колір (відтінок кольору) лицьових виробів;
- границя міцності на стиск;
- границя міцності на згин (для цегли);
- середня густина.

ДОДАТОК А
(довідковий)

КЛАСИФІКАЦІЯ ВИРОБІВ ЗА СЕРЕДНЬОЮ ГУСТИНОЮ В СУХОМУ СТАНІ

Вироби поділяють на класи за середньою густиною у сухому стані відповідно до таблиці А.1

Таблиця А.1

Клас за середньою густиною у сухому стані	Середня густина, кг/м ³
2,4	Понад 2200
2,2	Понад 2000 до 2200 включно
2,0	» 1800 » 2000 »
1,8	» 1600 » 1800 »
1,6	» 1400 » 1600 »
1,4	» 1200 » 1400 »
1,2	» 1000 » 1200 »
1,0	» 900 » 1000 »
0,9	» 800 » 900 »
0,8	» 700 » 800 »
0,7	» 600 » 700 »
0,6	» 500 » 600 »
0,5	До 500

ДОДАТОК Б
(довідковий)

ФОРМА ТА РОЗМІРИ СКОЛОТОЇ ЦЕГЛИ

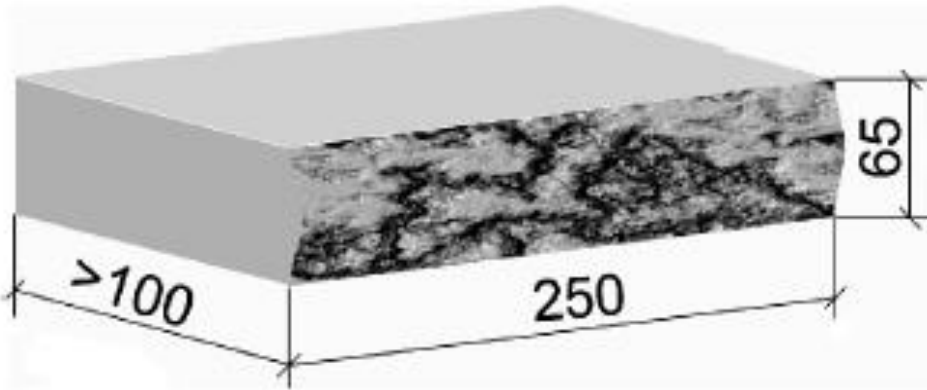


Рисунок Б.1 – Одинарна цегла зі сколотою ложковою гранню

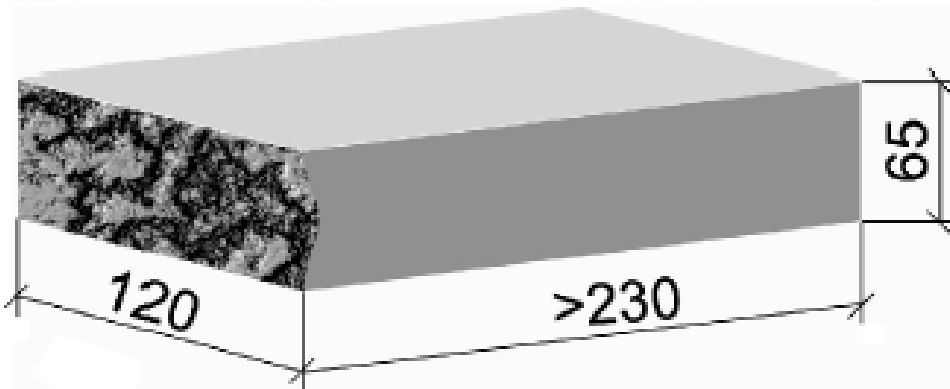


Рисунок Б.2 – Одинарна цегла зі сколотою поперечиковою гранню

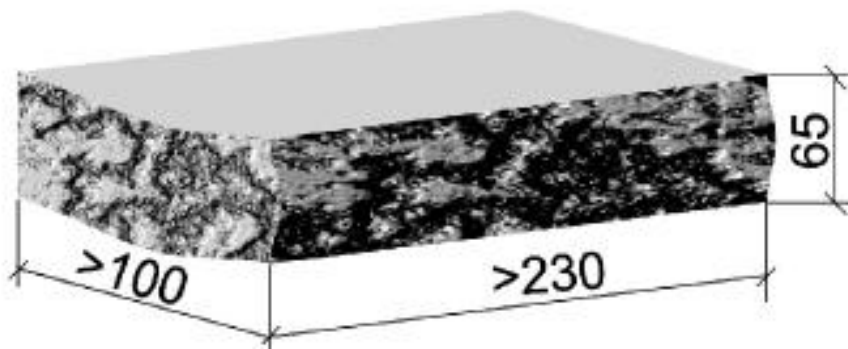


Рисунок Б.3 – Одинарна цегла зі сколотими ложковою та поперечиковою гранями

ДОДАТОК В
(довідковий)

ФОРМА, РОЗМІРИ ТА РОЗТАШУВАННЯ ПОРОЖНИН У ВИРОБАХ

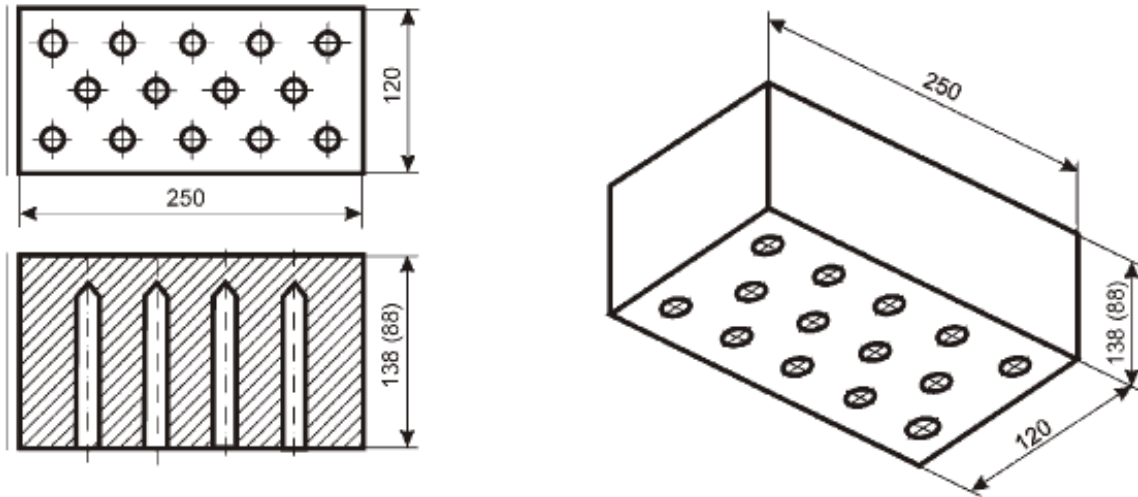


Рисунок В.1 – Камінь (цегла) 14-порожнистий (діаметр порожнин від 30 мм до 32 мм, порожнистість від 28% до 31%)

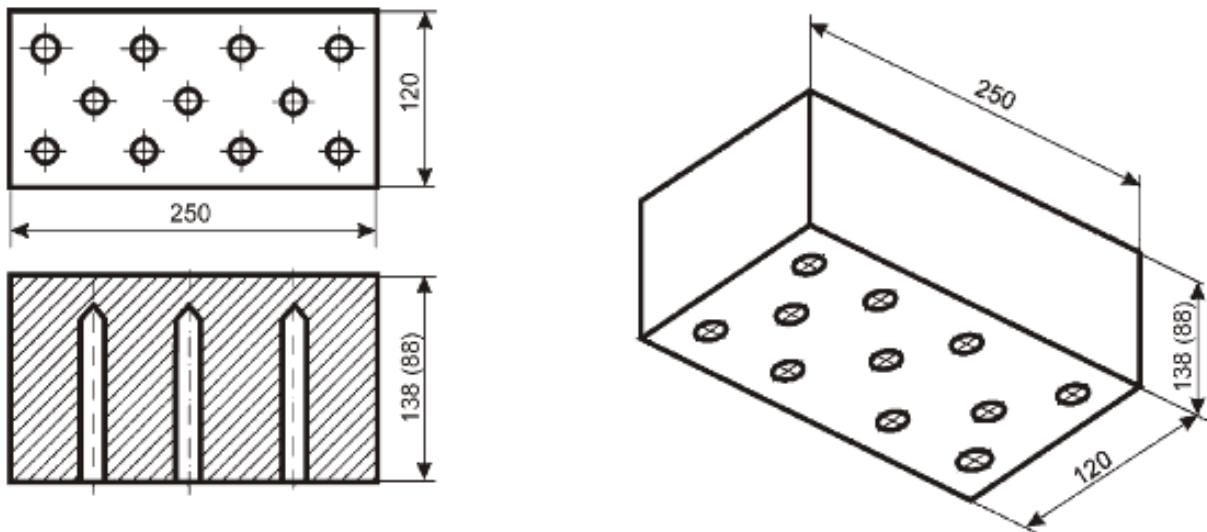


Рисунок В.2 – Камінь (цегла) 11-порожнистий (діаметр порожнин від 27 мм до 32 мм, порожнистість від 22% до 25 %)

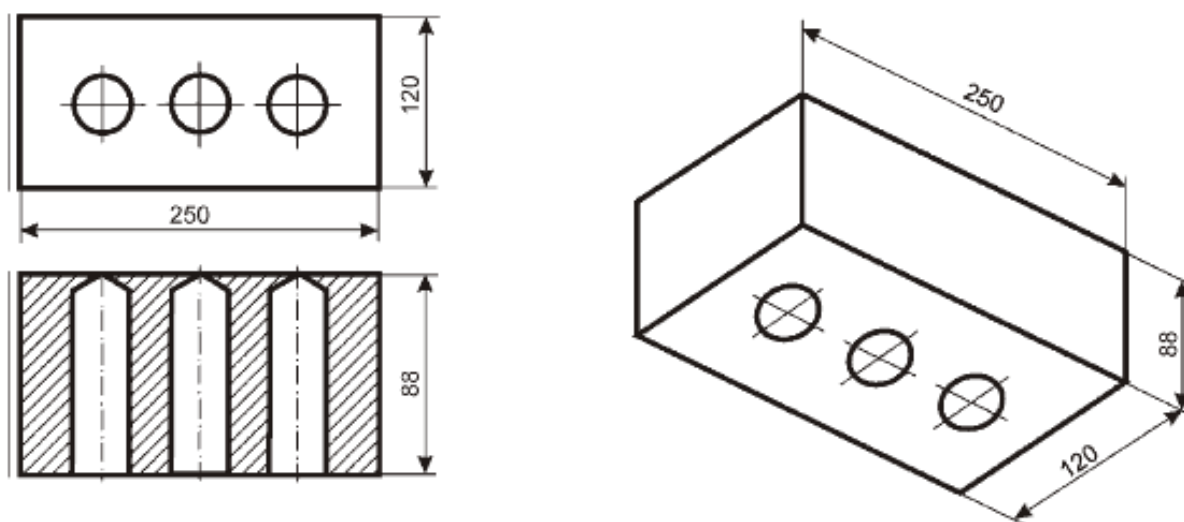


Рисунок В.3 – Цегла потовщена 3-порожниста (діаметр порожнин 52 мм, порожнистість 15%)

Лабораторно-практичне заняття №3

Тема: ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ОСНОВНИМИ ВИДАМИ ХУДОЖНЬОЇ ОБРОБКИ ВИРОБІВ ІЗ КАМЕНЯ

Мета: Засвоєння знань з видами художньої обробки каміння. Формування вмінь по визначення виду технологічної обробці будь-якого декоративного виробу із каміння

ТЕОРЕТИЧНІ ПОЛОЖЕННЯ

Художні вироби з каменю (збірна назва більшості мінералів і гірських порід) тепер рідко зустрічаються у побуті (якщо не рахувати ювелірні прикраси з дорогоцінним і менш дорогоцінним камінням). А ще сто й більше років тому із м'яких і середньої твердості порід каменю виготовляли розкішні декоративні вазы для оздоблення архітектури та десятки дрібних ужиткових предметів — туалетні флакони, коробочки, чашечки і вазочки, табакерки й попільнички, рамочки для мініатюр і фотографій, дрібна пластика тощо. Сьогодні їх майже повністю витіснили зручна художня кераміка, ефектні вироби із скла, стримані й коректні предмети з металу.

Камінь як матеріал для художніх виробів можна, звичайно, замінити керамікою і склом, однак сподіватися, що ця заміна безпрограшна, марна ілюзія. Камінь наділений такими художніми якостями текстури і кольору, що наймайстерніша імітація не в силі відтворити його природної чарівності.

Матеріали. З найдавніших епох камінь був легкодоступним і улюбленим матеріалом. Він міцний, стійкий до природних факторів, порівняно легко піддається обробці (сколюванню, обтесуванню, різанню, різьбленню, гравіюванню тощо). До художніх якостей каменю відносимо колір, текстуру, фактуру, полиск, прозорість.

Колір гірських порід і мінералів може бути від білосніжного до насиченого чорного і в широкому хроматичному спектрі з численними відтінками, нюансами, іризацією. Градація настільки багатобарвна, що інколи важко передається словами, а тому інтенсивність і характер забарвлення, переливи й візерунки текстури кристалів і напливів можна порівняти хіба що з колористикою квітів.

Гірські породи та мінерали поділяються на звичайне виробне каміння (граніт, габро, базальт, туф, вапняк, пісковик, -шифер, алебастр, мармур, малахіт та ін.) і коштовне (алмаз, корунд, берил, рубін, аметист, олександрит, топаз, турмалін тощо).

Граніти (лат. *granum* — зерно) — кристалічна або щільна гірська порода. Структуру й фактуру мають кристалічно-зернисту,

рівномірно-зернисту і порфіроподібну. Кольори гранітів білий, рожевий, червонуватий і сірий. Вони належать до матеріалів середньої твердості й використовуються для оздоблення архітектури, виготовлення монументальних творів скульптури і декоративної пластики.

Габро (італ. *gabbro*) — магматична гірська порода з повно кристалічною крупнозернистою структурою. Колір темний до чорного. Різновидність, утворену з великих кристалів лабрадору, називають лабрадоритом. Відзначається чорним кольором з іризацією синього й зеленого. Застосовується для облицювання споруд, виготовлення меморіальної пластики, іноді побутових речей.

Туф (італ. *tufi*, від лат. *tufos*) — осадова гірська порода світлого забарвлення. Утворюється внаслідок ущільнення пухкого осаду вулканічного попелу, інколи має ледь пористу будову. Поклади рожевого туфу відомі на Закарпатті. Завдяки добрим художнім і технологічним якостям туф придатний для виготовлення декоративно-ужиткових виробів: ваз, свічників, підставок, рамок тощо.

Вапняки — осадові породи білого кольору з жовтуватим відтінком. М'які, податливі для обробки. Дрібнозернисті, так звані оолітові вапняки придатні для виготовлення творів монументальної і меморіальної пластики, елементів архітектурного оздоблення, рідше побутових речей.

Шифер (нім. *schiefer* — сланець) — різновид сланцю, складається з нашарованих пластинок, які розколюються на тонкі частинки-плиточки. З давніх-давен на Україні використовують поклади рожевого шиферу для виготовлення рельєфних плиток, дрібної пластики, побутових предметів, прикрашених різьбленим орнаментом.

Алебастр (копт. *alabaste* — гора і місто в Єгипті) — сульфатний мінерал осадового походження, різновид гіпсу. Структура щільна, дрібнозерниста. Забарвлення світле: білий, жовтий, рожевий, сірий, голубий, інколи з темними прожилками. М'який матеріал, легко піддається ручній та механічній обробці (точінню на токарному верстаті). Виготовляють переважно декоративні вазы, дрібну пластику.

Алмаз (араб. — незламний) — унікальний за твердістю мінерал, чіткої кристалічної будови, з яскравим, специфічним полиском. Переважно безбарвний, прозорий, однак трапляється жовтого,

зеленого, голубого, синього, сірого і навіть чорного кольорів. В ювелірній справі відповідно оброблений чистий алмаз називають діамантом. За красою відбивання світла він не має собі рівних, вважається першим серед коштовного каміння.

Корунд (санскр. курувінд — рубін) — твердий кристалічний мінерал класу оксидів та гідрооксидів, переважно синюватого або жовто-сірого кольорів. Прозорі різновиди корунду забарвлені у чисті, дзвінкі кольори. Дорогоцінні каміння: рубін — червоний або рожевий, сапфір — синій, топаз — жовтий, аметист — фіолетовий, ізмурд (смарагд) — зелений, їхні кристали мають шестигранну, пірамідальну, стовпчасту або бочкоподібну форму і скляний полиск.

Опал (лат. opalus — чарує зір) — мінерал середньої твердості класу оксидів і гідрооксидів. Структура не кристалічна. Знаходиться у вигляді натічних форм. Опал буває білого, воскового, жовтого, голубуватого, червонуватого, чорного кольорів або цілком безбарвний. Опал з достатньою прозорістю і чистотою кольору є коштовним і якісним матеріалом в ювелірній практиці.

Топаз — (санскр. топаз — вогонь) — кристалічний мінерал великої твердості класу силікатів. Має різне забарвлення: кілька відтінків жовтого, зелений, голубий, фіолетовий, рожевий, рідше червоний та безбарвний. З давніх часів топаз високо цінили за красу, приписували йому цілющі властивості і використовували для виготовлення ювелірних виробів.

Берил (гр. beryllos, етимологія не з'ясована) — коштовний кристалічний мінерал середньої або великої твердості класу силікатів. Полиск скляний, кристали нагадують призми у поєднанні з пірамідами і пінакоїдами (дві рівні і паралельні грані). Високоякісний берил залежно від забарвлення має такі відтінки: від жовто-зеленого до голубувато-зеленого — власне берил; від яскраво-зеленого до трав'янисто-зеленого — ізмурд; від синюватого-голубого до синього — аквамарин; золотисто-рожевий — вороб'євіт.

Ми назвали лише ті мінерали і гірські породи виробного й коштовного каміння, які мають родовища на Україні (крім алмазу й корунду) і можуть застосовуватися при виконанні творів декоративно-прикладного мистецтва.

Техники обробки. Художня обробка каменю своїми техніками й прийомами виготовлення виробів багато в чому подібна до художнього деревообробництва. Спільними є техніки видобування,

відколювання (вирізування), різьблення, виточування, шліфування тощо.

Відколювання (висікання) — найдавніша техніка обробки каменю, полягає у відламуванні шматків від заготовки шляхом ударяння гострим інструментом (молотком, закольником, шпунтом, скарпелем і под.) з метою надання їй необхідної форми. Інколи застосовується при первинній, чорновій обробці заготовки для наступного різьблення або точіння виробів.

Видовбування — техніка вибирання внутрішніх об'ємів, місткостей, необхідна при ручному виготовленні кам'яного посуду. Поєднується з відколюванням та ін.

Різьблення — одна з найдавніших технік художньої обробки каменю, дерева, кістки, полягає у різанні гострими інструментами площини або об'єму виробу. Поділяється на такі різновиди: кругле, рельєфне, пласке (контурне та виїмчасте). Кожен з різновидів різьблення має свої художні особливості та галузі застосування. В одних випадках за допомогою круглого і рельєфного різьблення відбувається моделювання художньої просторової форми виробів, в інших" на виріб наносять відповідний декор. Отже, різьблення є найтрудомісткішою і водночас найефективнішою технікою художньої обробки каменю.

Виточування — техніка токарної обробки каменю на токарних верстатах. Здійснюється у три прийоми: груба обдирка, остаточне виточування форми і вибирання внутрішніх порожнин. Застосовується переважно для виготовлення кам'яного посуду, ваз, свічників тощо.

Фрезерування — техніка для виготовлення пласких виробів, поверхня яких обмежується кількома рівними площинами. Здійснюється за допомогою плоскофрезерних або плоскошліфувальних верстатів.

Шліфування, полірування — техніки фактурної обробки кам'яних виробів з метою позбавлення поверхні шорсткості і дрібних нерівностей. Полірування поверхні надає виробам дзеркального блиску. Техніки фактурної обробки виконують на шліфувальному крузі із бязевої тканини.

Обробку коштовного каміння, так само як і виготовлення з нього ювелірних прикрас, сьогодні виконують на ювелірно-гранувальних підприємствах.

Огранювання — техніка нанесення граней на ювелірний камінь з метою надання йому відповідної художньої форми, виявлення його природних якостей: оптичних, колористичних тощо. Виконується з такою послідовністю операцій: обколювання, грубе шліфування й полірування. Найдавніша і найпростіша форма огранювання — кабашон (фр. cabashon) — опуклий коштовний камінь, відполірований з одного чи двох боків, але без граней. Відомі такі різновиди кабашона: простий (сегмент кулі або овоїду), подвійний (сочевицеподібної форми), високий, порожнистий або опукло-ввігнутий. Для прозорого каміння застосовують огранювання «троянда», а для напівпрозорого — таблицеподібне. Найскладніші форми огранювання виконують при виготовленні діамантів.

Таким чином, у художній обробці каменю розрізняють три основні типологічні підвиди: різьблення, точіння (з фрезеруванням) і ювелірне огранювання.

Типологія виробів. Художні вироби з каменю утворюють шість родів: архітектурне оздоблення, садово-паркова пластика, меморіальна пластика, обладнання інтер'єру, дрібна пластика та ювелірні прикраси. Три перші належать до декоративно-монументального мистецтва, на Україні набули значного розвитку у XVI—XIX ст.

Обладнання інтер'єру — рід художніх виробів з каменю, що об'єднує типологічні групи й типи декоративних та побутових предметів, їх загалом небагато, бо камінь у побуті зазнав серйозної конкуренції із керамікою, склом, деревом.

Декоративні вази — найпоширеніша типологічна група точених з каменю предметів різноманітних розмірів і форм. Художня виразність залежить від декоративних якостей матеріалу, його фактури, кольору і текстури. Вази з каменю прикрашають різьбленням та гравіюванням.

Світильники — типологічна група виробів, що служать для освітлення приміщення, складається з таких типів: стародавні масляні лампи, каганці, точені свічники (аналогічні керамічним і дерев'яним), а також елементи арматури (підставки, плафони) для настільних електроламп і т. ін.

Рамочки — типологічна група декоративних виробів для обрамування дзеркалець, фотографій, живописних мініатюр. Виготовляють овальної, рідше круглої і прямокутної форми, прикрашаючи пласким або рельєфним різьбленням.

Плакетки — типологічна група плоских художніх виробів з каменю для оздоблення стін приміщення. Виконують технікою рельєфного різьблення, доповнюють металевими зажимами й кільцями.

Туалетні коробочки — типологічна група виробів, у яких зберігають пудру, крем тощо, бувають циліндричної, призматичної і паралелепіпедної форми, декоровані плоским різьбленням.

До обладнання інтер'єру належать також письмове приладдя, предмети для куріння і т. ін.

Дрібна пластика — рід художніх виробів з каменю (декоративна скульптура малих форм), виконується технікою круглого різьблення. За тематикою переважають анімалістичні фігурки.

Ювелірні прикраси — важливий рід декоративних виробів з дорогоцінного і напівдорогоцінного каміння, які доповнюють ансамбль жіночого костюма. Основні типологічні групи — це намиста і діадеми, виготовлені з відповідно обробленого і нанизаного на нитки коштовного каміння. Брошки, медальйони, кулони, каблучки, сережки, браслети виготовляють, комбінуючи метал і каміння.

Лабораторно-практичні заняття №4, 5

Тема: ВИВЧЕННЯ ОСНОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК, ВЛАСТИВОСТЕЙ І ТЕХНОЛОГІЙ ВИГОТОВЛЕННЯ СКЛА ТА ВИРОБІВ ІЗ СКЛА

Мета: Ознайомлення з основними характеристиками, властивостями та технологіями виготовлення скла і виробів із скла; формувати вміння та навички з визначення (за зразками) виду скла, його характеристику та основні властивості.

Література: 2) с. 126-131, 4) с. 118-135, 5) с. 112-167, 6) с. 99-108.

ТЕОРЕТИЧНІ ПОЛОЖЕННЯ

Скло – це аморфне тіло, отримане переохолодженням розплаву, який у результаті поступового збільшення в'язкості набуває властивостей твердого тіла, причому цей процес є зворотним.

Сировинні матеріали для виробництва скла умовно поділяють на *основні й допоміжні*.

Основні матеріали містять оксиди, які утворюють структуру скла й визначають його властивості: кремнезем, глинозем, оксиди натрію, кальцію, калію, барію, свинцю, цинку, літію, борний ангідрид. Так, оксид Na_2O прискорює процес варіння, знижуючи температуру плавлення, але зменшує хімічну стійкість скла. Оксид CaO , навпаки, підвищує хімічну стійкість, оксид Al_2O_3 підвищує міцність, термічну і хімічну стійкість, оксид PbO підвищує показник світлозаломлення.

Допоміжні матеріали (барвники, глушники, прискорювачі) вводять для покращання реологічних характеристик скломаси, прискорення її варіння, забарвлення, освітлювання, сприяння кристалізації тощо.

Сировинні матеріали можуть застосовуватися як у вигляді природної сировини, так і у вигляді відходів хімічної, металургійної, гірничодобувної промисловості.

Технологія виготовлення скла та виробів на його основі передбачає такі операції та процеси:

- *підготовку сировинних матеріалів:* подрібнення та розмелювання крупних кусків, сушіння вологих матеріалів, класифікація дисперсних матеріалів;

- *приготування скляної шихти:* починається з усереднення, дозування та перемішування компонентів;

- *скловаріння* здійснюється у печах безперервної (ванні печі) і періодичної (горщиківі печі) дії та складається з п'яти етапів: силікатоутворення, склоутворення, освітлення, гомогенізації та охолодження:

I-й етап – температура близько 725°C...1150°C – силікатоутворення;

II-й етап – температура 1150°C...1250°C – склоутворення;

III-й та IV-й етап – температура 1150...1600°C – освітлення та гомогенізація скломаси;

V-й етап – охолодження скломаси на 300...400°C, внаслідок чого вона набуває в'язкості, необхідної для формування виробів.

- *формування зі скломаси матеріалів та виробів* здійснюється різними методами: вертикальним та горизонтальним витягуванням, прокатуванням, способом плаваючої стрічки (флоат-спосіб), пресуванням, видуванням, пресо видуванням, литтям тощо.

- *механічна, термічна й хімічна обробка виробів* для підвищення експлуатаційних властивостей (відпалювання, гартування, травлення з наступним покриттям плівками, електрохімічна обробка поверхні, мікрокристалізація і т.п.);

- *заклучна стадія обробки* включає операції шліфування, полірування, декоративної обробки.

Властивості скла (табл. 1). Структура скла зумовлює ряд його специфічних властивостей, у тому числі прозорість, міцність, стійкість до атмосферних впливів, водо- та газонепроникність.

Таблиця 1 – Основні властивості скла

<i>Властивості</i>	<i>Показник</i>
<i>Питома вага, г/см³</i>	2,2 – 2,8
<i>Межа міцності на стиск, МПа</i>	60 – 150
<i>Межа міцності на розтяг, МПа</i>	35 – 85
<i>Модуль пружності, кг/мм²</i>	4700 – 10000
<i>Твердість за шкалою Мооса</i>	5-7
<i>Коефіцієнт теплопровідності, Вт/м·год·град.</i>	0,61 – 1,08
<i>Коефіцієнт теплоємності, Вт/кг·град.</i>	0,08 – 0,25
<i>Коефіцієнт термічного розширення</i>	5·10 ⁻⁷ - 20·10 ⁻⁷

Оптичні властивості скла характеризуються прозорістю, світлопроникністю, світлопоглинанням, світловідбиванням, світлорозсіюванням. Звичайні віконні стекла пропускають видиму частину світлового спектра й не пропускають інфрачервоних та ультрафіолетових променів. Світлопроникнення вимірюють *коефіцієнтом пропускання*, який визначається відношенням кількості світлової енергії, що пройшла крізь скло, до повної його енергії. Світлопропускання віконного скла при товщині 5 мм становить 84...87% і залежить не лише від виду скла, а й від кута падіння світлових променів.

Механічні властивості скла. У будівельних конструкціях скло зазнає дії розтягувальних й ударних навантажень, рідше – дії стиску, тому основними характеристиками, що визначають його якість, є міцність при розтягу та крихкість.

Теоретична міцність скла при стиску становить більше 20000 МПа, а при розтягу – 12000 МПа, фактична – при стиску – 500...2000 МПа, при розтягу – 35...100 МПа. Причиною такої різниці є дефектність поверхні реального скла – наявність поверхневих дефектів, що сильно послаблюють опір скла впливу зовнішніх навантажень. Утворення поверхневих дефектів залежить від ступеня однорідності вихідної скломаси, способу і умов формування виробів, характеру механічної і термічної обробки, температури і вологості навколишнього середовища, тривалості дії навантаження, масштабного фактора.

Модуль пружності скла становить $(4,5...9,8) \cdot 10^4$ МПа, а коефіцієнт Пуассона дорівнює 0,22. Твердість звичайного скла становить 5...7 за шкалою Мооса, мікротвердість – $(5,4...5,7) \cdot 10^3$ МПа.

Скло є крихким матеріалом. Для нього характерна відсутність пластичних деформацій. *Крихкість* як показник деформативності є головним недоліком скла, характеризується відношенням модуля пружності E до границі міцності при розтягу R_p . Чим більша крихкість, тим при меншій деформації напруження в матеріалі відбувається його руйнування. Показник крихкості скла $E/R_p=300...1500$, у той час, як для сталі він дорівнює 400...450, а для гуми – 0,4...0,6.

Густина скла (при відсутності пористості істинна співпадає з середньою) становить 2,45...2,55 г/см³, а для спеціальних стекол вона може досягати 8,0 г/см³.

Теплопровідність звичайного скла становить 0,40...0,82 Вт/(м·К), а теплоємність – 0,63...1,05 кДж/(кг·К).

Термічна стійкість. При різкому охолодженні скла поверхневі шари охолоджуються швидше внутрішніх і тому в поверхневих шарах скловиробів виникають напруження розтягу, у внутрішніх – стиску. При швидкому нагріванні виробу, навпаки, у поверхневих шарах будуть виникати напруження стиску, у внутрішніх – розтягу. Враховуючи, що руйнування скла починається з поверхні і міцність скла при стиску в багато разів більша міцності при розтягу, різке охолодження скловиробів більш небезпечно, ніж швидке нагрівання. Зазвичай термостійкість скла залежить від хімічного складу, температурного коефіцієнта лінійного розширення (який дорівнює $(9,6...15,0) \cdot 10^{-6} K^{-1}$) і товщини виробів (так, для віконного скла завтовшки 2 мм термостійкість становить 100°C, а завтовшки 5 мм – усього 80°C).

Таблиця 2

<i>Вироби</i>	<i>Вид скла</i>	<i>Галузі застосування</i>
1	2	3
Листове будівельне та декоративне скло	Віконне та вітринне неполіроване	Скління вікон, дверей, вітрин, ліхтарів верхнього світла
	Вітринне поліроване	Скління вітрин, вікон, дверей, виготовлення дзеркал, елементів меблів
	Візерункове кольорове та безбарвне, "Мороз" і "Заметіль"	Скління світлових прорізів у стінах та покриттях, влаштування внутрішніх перегородок, напівпрозорих екранів і світлопрозорих огорож
	Армоване кольорове та безбарвне	Скління прорізів стін і ліхтарів верхнього світла, влаштування внутрішніх перегородок і огорож балконів

Листове скло зі спеціальними властивостями	Увіюлеве (пропускає ультрафіолетові промені)	Скління віконних прорізів шкільних закладів, дитячих і лікувальних установ, спортивних і оздоровчих споруд
	Таке, що вбирає ультрафіолетові промені	Скління книгосховищ, архівів, музеїв, виставкових залів, бібліотек
	З напівпрозорими дзеркальними покриттями	Скління, що виключає проглядання приміщень ззовні, скління внутрішніх перегородок
	Тепловбирне	Скління прорізів будівель, які потребують сонцезахисту
	Тепловідбивне	Скління для зниження тепловтрат взимку
	Теплозахисне	Скління приміщень, які не допускають запітніння або утворення конденсату на поверхні скла
	Теплопровідне	Влаштування електронагрівальних скляних споруд у північних районах країни або будівель з підвищеними гігієнічними вимогами
Загартоване	Скління навчально-виховних, спортивних, видовищних, торгових споруд, влаштування внутрішніх перегородок, скляні навісні огорожі	
Кольорове та художнє скло	Вітражне, забарвлене в масі або накладне, пофарбоване електрохімічним способом	Виготовлення художніх вітражів, напівпрозорих екранів, декорування стін, стель, перегородок Декоративне скління прорізів, перегородок, екранів
	Скляна мозаїка, смальта	Зовнішнє та внутрішнє опорядження споруд, виготовлення художніх панно та картин
Будівельні вироби	Скляні порожнисті блоки Призми, лінзи, плитки	Заповнення світлових прорізів у стінах, перегородках, покриттях, в тому числі у великорозмірних залізобетонних панелях стін та покриттів і перекриттів.
	Профільне скло кольорове та безбарвне, армоване та неармоване: коробчасте, швелерне та ребристе	Спорудження стін неопалюваних споруд, заповнення віконних прорізів, улаштування внутрішніх перегородок, ліхтарів верхнього світла, козирків, піддашків, огорож балконів, лоджій
	Склопакети із скла звичайного та зі спеціальними властивостями	Заповнення світлових прорізів стін і покриттів, влаштування огорож

Будівельні вироби	Скляні загартовані дверні полотна	Створення інтер'єру громадських споруд
	Труби скляні	Напірні, безнапірні та вакуумні трубопроводи для транспортування агресивних речовин (крім плавикової кислоти)
	Ніздрювате скло	Тепло- та звукоізоляційні вироби
	Скляне волокно	Теплоізоляційні вироби (гнучкі, тканинні, напівжорсткі), армування виробів замість металу

Скло має значну густину і водночас високу *звукоізоляційну* здатність. За цим показником скло завтовшки 1 см відповідає цегляній стіні завтовшки 12 см.

Хімічна стійкість скла залежить від його складу.

Матеріали та вироби зі скла. Вітчизняна промисловість випускає багато **видів скла**: віконне, увіолеве, «мороз», візерункове, армоване, технічне, тарне, посудне, оптичне, хіміко-лабораторне, електровакуумне і т.д.

До основних **виробів зі скла** належать склопакети, склоблоки, плитки, склопрофілі і т.п.

Будівельне скло і скляні вироби широко застосовують при склінні, оздобленні та декоруванні споруд.

Таблиця 2 – Галузі застосування основних видів скла і виробів з нього

Таблиця 3 – Орієнтовні властивості основних видів скла і виробів з нього

Вид скла чи виробу	Розміри, мм			Сфера використання
	товщина	ширина	довжина	
	допуски, мм			
Віконне	2-6 ±0,2, ±0,4	300-2000 ±2	500-2200 ±3	Скління будинків
Армоване	5,5 ±0,7	300-1400 ±3	600-1800 ±3	Скління ліхтарів, ліфтів, сходових кліток, дверей
Візерункове	3-6,5 ±(0,2 – 0,4)	400-1200 ±3	400-1800 ±3	Скління там, де потрібне розсіяне світло
Скло «мороз»	3-6 ±(0,3-0,5)	300-1000 ±2	500-1800 ±3	Застосовується, коли треба приховати видимість, але зберегти світлопропускання

Увіюлеве	2-6 ±(0,2-0,4)	250-2000 ±2	250-2200 ±3	Засклення в дитячих садках, лікувальних закладах, оранжереях
Блоки пустотілі	60-90 ±2	94-194 ±2	194 ±2	Заповнення світлових прорізів, обладнання світлопрозорих огорожень, які мають підвищену вогнестійкість
Склопакети	скла – 2-5	300-1400	800-2200	Заповнення віконних прорізів житлових та громадських будинків

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Тема: ВИЗНАЧЕННЯ ВИДУ СКЛА ТА ЙОГО ХАРАКТЕРИСТИК

Послідовність виконання роботи

1. Користуючись навчально-методичною літературою, методичними вказівками до роботи ознайомитись з аналізом естетичних якостей виробів зі скла.
2. Користуючись таблицями проаналізувати виріб зі скла.
3. Заповнити таблиці № 4, №5.
4. Скласти письмовий звіт про виконану роботу.

Матеріали та інструменти.

1. Методичні рекомендації до виконання роботи.
2. Таблиця з властивостями та характеристиками скла.
3. Об'єкт (виріб) для аналізу.

Зміст звіту

1. Назва та мета роботи.
2. Опис основних теоретичних положень.
3. Визначення виду скла його властивостей та характеристик.

Контрольні запитання.

1. Вкажіть, що означає термін «скло».
2. Вкажіть, що означає термін «сировинні матеріали».
3. Вкажіть основні етапи технології виготовлення скла та виробів із скла.
4. Вкажіть основні властивості скла.
5. Вкажіть приклади матеріалів та виробів зі скла.

Таблиця 4 – Вивчення зразків скла

Показник	Вид скла		
Коротка характеристика скла			
Розміри і допуски, мм			

Колір			
Питома вага, г/см ³			
Міцність на стиск, МПа			
Міцність на розтяг, МПа			
Твердість за шкалою Мооса			
Коефіцієнт теплопровідності, Вт/м·год·град.			
Сфера використання			

Таблиця 5 – Вивчення виробів зі скла

<i>Показник</i>	<i>Вид виробу зі скла</i>			
Вид скла				
Коротка характеристика				
Розміри і допуски, мм				
Колір				
Питома вага, г/см ³				
Міцність на стиск, МПа				
Міцність на розтяг, МПа				
Твердість за шкалою Мооса				
Коефіцієнт теплопровідності, Вт/м·год·град.				
Сфера використання				

Лабораторно-практичне заняття № 6

Тема: ВИВЧЕННЯ ТЕОРЕТИЧНИХ ТА ПРАКТИЧНИХ АСПЕКТІВ ХУДОЖНЬОЇ ОБРОБКИ СКЛА

Мета: Ознайомлення із історичними етапами розвитку та становлення виробництва та обробки скла. Формування вмій з виконання декоративної композиції на склі технікою «Вітражне малювання на склі».

ТЕОРЕТИЧНІ ПОЛОЖЕННЯ

Історичні етапи розвитку та становлення виробництва та обробки скла

Скло відомо людині вже понад п'ять тисячоліть. Вчені припускають, що одними із перших з штучним склом познайомилися древні гончарі: при випалюванні виробу із глини могла потрапити суміш соди і піску, і на поверхні виробу утворилася скловидна плівка - глазур. За іншою легенди, першими, що ознайомилися зі склом, людьми були купці, що мандрували караванами по Аравійській пустелі. Серед інших товарів вони перевозили соду, і, зупинившись на нічліг, обклали мішками з содою вогонь, щоб вітер не став дути його. Прокинувшись вранці, вони з подивом виявили, що сода перетворилася на шматки скла. Попри можливу частку вимислу — легенда є легенда, — з погляду учених, при унікальному збігу обставин щось подібне цілком могло статися: пісок плавиться за нормальної температури 1710 °С, але при додаванні до нього соди температура плавлення піддається суттєвому зниженню (до 720 °С). Цікаво, що у Месопотамії археологи виявили одне з найдавніших виробів із скла — скляне намисто, що стосуються приблизно до 2450 р. до н. е., які завдяки способу виготовлення роблять цю легенду цілком схожій на правду: намистинки виглядали обробленим каменем у осколках великий склянній брили.

Відповідно до наукових досліджень, виготовляти скло першими навчилися єгиптяни та корінні мешканці Близького Сходу, які жили приблизно III-IV тисячолітті до н. е.. Перше скло варили в горщиках на вогнищах чи печах, аналогічно, як варять звичайну юшку. У посудину поміщали так звану шихту — порошок з суміші піску, соди чи золи, додаючи як домішок крейда, доломіт, польовий шпат. Від якості і способу приготування шихти сильно залежали якості майбутнього скла — міцність, прозорість, колір, хімічна стійкість.

Наприклад, суміш із піску і соди дозволяла отримати невідь що прозоріше каламутне скло, розчинне навіть у звичайній воді, але вже

при додаванні до цього складу глинозему термічна та хімічна стійкість, міцність і твердість скла збільшувалася.

Перше скло, яке навчилася виробляти людина, було непрозорим. Єгиптяни з його допомогою часто імітували різні каміння — малахіт, бірюзу. Склад скла постійно змінювався, до нього стали вводити додаткові інгредієнти — окисли свинцю і олова, а фарбування — сполуки марганцю і кобальту. Давнім єгиптянам були відомі два способу обробки скла: пластичне формування і пресування, з допомогою якого вони виготовляли спочатку лише невеликі вироби. Згодом, коли здогадалися додавати до трьох компонентами барвники (приблизно за 1200 років до н. е.), виникло кольорове скло. Спочатку воно було основному блакитним, бірюзовим чи зеленим, оскільки його отримували додаванням міді заліза. На початку нашої ери в Єгипті з'явилося нове - синє скло, забарвлене кобальтом.

Тоді скло здавалося людям божественним дивом: адже воно було народжене землею і вогнем і це робило його унікальними, з суперечливими властивостями: у розплавленому вигляді воно було м'яким, пластичним і прозорим, а застигаючи, ставало твердим і з гладкою і блискучою поверхнею. Не дивно, що у давнину скло часто оцінювали вище рідних металів — золота і срібла, а вміння виготовляти його вважалося справжнім мистецтвом. За стародавньою легендою навіть, ніби в часи римського імператора Тіберія (42 р. до н. е.), коли якийсь майстер випадково розкрив секрет виготовлення небиткого скла, йому довелося поплатитися при цьому життям - імператор не хотів, щоб таке відкриття призвело до знецінення скла.

Методи роботи з склом постійно вдосконалювалися. Літературні джерела стверджують, що з розкопках міст Стародавньої Італії, Помпеї і Геркуланум, які загинули у 79 р. н. е. при виверженні Везувію, знайшли кольорові скляні, мозаїчні поли, настінний живопис і фрагменти вітражів, і навіть шматки матового скла.

На межі нашої ери в технології скловиробництва сталися докорінні зміни: з'явилися безколірні стекла і вироби, що одержувалися видуванням. У I в., нашої ери була винайдено складувна трубка, за допомогою якої стало можливим створювати просту посуд. Цікаво, що інструмент скловиробництва за, тисячі років не зазнав жодних змін і не піддався ніяким вдосконаленням: і сьогодні майстра використовують довгу залізну трубку, вкриту деревом (щоб не обпалювати руки) і обожжену з одного боку мундштуком, із другого боку грушоподібним стовщенням для

набирання скла. Майстер нагріває на вогні кінець складувної трубки і занурює її у розплавлену скляну масу, яка легко чіпляється до трубки, створюючи гарячий кому. Потім трубка швидко виймається з печі, і скляр миттєво починає вдихати у ній з протилежного кінця. У скляному комі утворюється порожнє простір, яке збільшувалося тоді, як у нього вдувається повітря. У такий спосіб створювалися стародавні вироби, за цим способом і сьогодні можуть виготовлятися практично будь-які скляні вироби — і дрібний скляний посуд (кольорові вази, чаші, страви, кубки), і великі дзеркальні стекла.

У V-VII в. у Європі скловиробництво досягло найбільшого розвитку. Центром світового скловиробництва поступово ставала Візантія, де майстра навчилися створювати як прекрасний посуд, так й смальту — невеликі шматки кольорового непрозорого скла, із якого складали мозаїку.

На початку XIII в. до рук венеціанських склярів виявилися важливі таємниці ремесла, завдяки безцінним зразкам східного скла, привезених із Константинополя. Відтоді скляна промисловість Венеції починає розвиватися рішуче.

Проте, майстрам жилося нелегко: хоча їм не було суперників ні у самої Італії, ні у Європі, однак вони знаходилися під постійним контролем влади. Верховна влада забороняла вивозити у зарубіжні країни матеріали на приготування скла та розголошувати секрети майстерності. За спробу залишити Венецію, емігранту-скляру загрожувала в'язниця і навіть загибель.

Наприкінці XIII в. склоплавильні було перенесено із території Венеції за межі міста, ним був маленький острів Мурано. Там і виникла назва «муранске» скло. Велику популярність виробам майстрів з острова Мурано здобули швидко. Вже XV столітті муранске скло надзвичайно високо цінувалося у всій Європі, а венеціанські мужі навіть підносили вироби Мурано — справжні витвори мистецтва — як дорогоцінні подарунки важливим персонам, що навідували місто.

У XVI столітті муранске скло набуло світової слави, — до речі, збережену його і до сьогодні. До нашого часу дійшли твори італійських художників, у яких зображено венеціанський посуд: сосуди вражають своєю невагомістю, чистотою і прозорістю, і залишається тільки захоплюватися художньої винахідливістю муранских склярів. Вони створювали сосуди для пиття як птахів, китів, тритонів і левів, дзвіниць і бочок, маленьких скляних

корабликів, що зараз можна побачити у західноєвропейських музеях. Прозоре скло, безкольорове і кольорове, прикрашали розетки, маски, опуклості як крапель і бульбашок; краї посудів робилися хвилястими вигнутими і прикрашалися пташиними і звірячими хвостами, лапами, крилами.

Венеціанські майстра виготовляли найрізноманітніші за формою і техніці декоративні сосуди та інші художні скляні вироби, розписані емаллями, позолотою, прикрашені візерунком з тріщинок (кракле) і скляними нитками. Водночас в XVI в. склоробне виробництво стало широко розвиватися у Іспанії, Португалії, Нідерландах, Франції, Англії, Німеччині, і, на жаль, XVII в. мода на ніжні венеціанські вироби почала відходити, поступаючись першість ограненому склу Богемії і Сілезії.

На початку XVII в. мови у Франції почали застосовувати новий засіб створення скляних виробів — вилівок дзеркального скла на мідних плитах із наступною прокаткою. Приблизно тоді водночас відкрили метод обробки скла травленням (з допомогою суміші плавикового шпату і сірчаної кислоти); стало розвиватися виробництво віконного і оптичного скла.

Щодо знаменитого скла з Мурано тим часом настали трагічні дні: на межі XVII і XVIII ст., кілька років після окупації острова французькими, революційними військами, все скловиробництво на острові знищили. Повертається венеціанська скляна промисловість лише у середині XIX ст., коли якийсь адвокат Антоніо Сальвиати за підтримки двох англійців, великих шанувальників венеціанської старовини, знову заснував на заводі Мурано. Відновився виробництво чудових скляних виробів за наслідуванням великих зразків минулого, і відтоді в усьому світі є неослабний інтерес до венеційського склу: речі з авторським тавром Мурано ні як не виходять із моди, але й кожним роком цінуються усе найвище, особливо серед знавців, регулярно виставляються у представницьких європейських аукціонах.

І Русі скловиробництво перебувало на великій висоті, починаючи з давнини. Проте перший скляний на заводі Росії влаштували лише у 1635 р., близько Москви, шведом Елісеєм Кохтом. Цей рік й вважається датою створення російського скловиробництва. Після закінчення виданої Кохту п'ятнадцятирічної привілеї близько Москви з'явилася ще кілька скляних: заводів інших підприємців, але, через відсутність належної підтримки і заохочення,

всі їх починання не мали особливого успіху, й подальшого розвитку. Пожвавлення скловиробництва настало лише на початку XVIII століття, коли царем Петром Великим ввели різні заохочувальні заходи, а росіян вперше стали посилати у зарубіжні країни на навчання скловиробництву. Крім того, тоді ж Петром Великим були улаштовані два казенних скляних заводу близько Москви й в Ямбурзькому повіті Санкт-Петербурзької губернії і виписані їм німецькі майстра. Відтоді, і особливо з другої половини XVIII століття, розвиток скловиробництва Росії прийняло постійний характер.

У XVIII в. у Росії отримали розповсюдження розписні вироби з молочно-білого чи опалового скла. Там емаллю завдавалися різні мотиви, здебільшого — квіткові, але зустрічалася і сюжетна розпис. На межі XVII-XIX ст. набули популярністю і вироби з свинцевого кришталю з алмазної межею, які випускав Петербурзький скляний завод. Це були не лише дивовижний, кришталею посуд, а й вази, різні світильники.

В 1902 р. Еміль Фурко розробив метод машинної витяжки скла. Скло витягалося з скловарної печі, як безупинної стрічки через прокатні валки, надходило в шахту охолодження, де розрізалося на відповідні листи. У 1959 р. фірма «Пілкінгтон» розробила інший метод виготовлення скла, так званий флоат-метод. У цьому процесі скло постачається із печі плавлення у горизонтальні площини, як плоскі стрічки, через ванну з розплавленим оловом, наступними етапами були охолодження і відпал.

Цей метод мав багато переваг. Скло не мало оптичних дефектів, мало стабільні завтовшки і поверхню високої якості, яка потребує подальшої полірування. З іншого боку, цей метод дозволив надавати склу деякі необхідні властивості на стадії його виробництва.

У XXI столітті виготовлення скляних предметів — від посуду до дзеркал — здійснюється тими самими трьома основними способами: видуванням, литтям і пресуванням. Найбільший розвиток високе ремесла склярів отримало у матеріальному дизайні: адже пластичні, колірні, технологічні і фактурні можливості скла воістину безмежні й дозволяють блискуче реалізувати саму сміливу авторську ідею. А старовинні мотиви є джерелом натхнення багатьом провідних меблевих і дизайнерських фірм світу. Сьогодні скло виступає у звичайному амплуа (світильники, люстри, численні аксесуари), а й у

дуже незвичною ролі: із нього виготовляють дверні і віконні ручки, наконечники карнизів, вимикачі та інші деталі інтер'єру.

Властивості, різновиду скла.

Скло - це застигла рідина. Проте, на відміну більшості застиглих рідин, скло має цікаву особливість: він володіє твердому стані властивостями кристалічного речовини.

Щодо хімічного складу скла такий: приблизно 70% скло складається з кремнезему (діоксиду кремнію — білого кварцового піску), на 12-16 % — з соди, на 5-12% — з вапняку і доломіту, а інших невеликих відсоткових співвідношеннях присутні деяких інших компоненти. Залежно від переважання тих чи інших компонентів розрізняють дві групи скла: натрій – кальцій - силікатне скло (основні компоненти — кремнезем, оксиди натрію і кальцію) і боросилікатне скло (що містить компонент, що його найкраще його характеризує це - бір).

У склі, поза тим, можуть бути присутні добавки певних хімічних речовин для фарбування скла в бажаний колір або заради зміни інших властивостей.

Наприклад, поєднання виключно чистого сировини з мінімальним домішкою окислів заліза, титану, а хрому дозволяє створити скло, яке може пропускати ультрафіолетових промені (його часто використовують із застосування лікарень, дитячих установ, оранжерей) — «кварцове», «увіолеве» скло. А знамените зване «свинцеве» скло, яке старанно шліфується під час виготовлення чаш чи ваз, зобов'язане своїм блиском присутності у ньому близько 18% свинцю.

До речі, кришталь - різновид скла - тривалий час був зобов'язаний своїм блиском саме свинцевим домішкам. «Класичний» кришталь складається з 23% окису свинцю, завдяки чому кришталева посуд має характерний блиск, гру світла, і звук. Проте фахівці звертають уваги те що, що свинець, як інертний елемент, з часом випаровується. Це, по-перше, небезпечно здоров'ю, а по-друге, кришталева посуд із зникненням з її складу свинцю тьмяніє і блякне.

Зважаючи на ці недоліки свинцю, виробники кришталю сьогодні освоюють нові й намагаються замінити свинець іншими елементами. Наприклад, чеські спеціалістами розроблено унікальний секрет виробництва кришталевою посуду, який передбачає додавання в скломасу металів платинової групи і небагато калію і натрію (щоб надати матеріалу більшої пластичності). Завдяки цьому кришталеві

вироби набувають необхідної міцності і пластичність. Спеціальні технології дозволяють виготовити навіть особливий «пульсуючий» криштал: при стискуванні тонка пластична форма деформується, та набуває відповідного вигляду.

З іншого боку, виріб має мати гарну дисперсію, оскільки саме дисперсія - переломлення сонячного променя крізь товщу скла і розкладання його за кольору веселки - єдиний фізичним показником, який вирізняє звичайне скло від кришталю.

У природному, «природному» вигляді криштал використовується лише ювелірами. Щоб вироби з нього були придатним до використання у інших галузях, люди винайшли промисловий спосіб його виготовлення. Матеріалу надають пластичність, піддаючи його високотемпературної обробці.

Види і різновиду скла. Підвищений інтерес та попит на високоякісні види скла — загальносвітова тенденція. Не дивно, що протягом останніх років у скляної промисловості традиційне будівельне скло поступово поступається місце новим, сучасним видам. Наприклад, наприкінці ХХ століття почалося виробництво вікон з енергетично ефективними і престижними «смарт» (зтагс) покриттями, що мають унікальні оптичні і теплові властивості.

З іншого боку, сучасна промисловість випускає багато інших видів шибок, кожен із яких має певні властивості. Наприклад, скло можна класифікувати також із ступеня прозорості: виділяють «чисте», прозоре безкольорове скло, «супе -чисте», скло зі зниженим вмістом заліза, «тоноване», забарвлене у своїй, «рефлексивне», з металізованим відбиваючим покриттям одній із сторін, «дзеркало», з гарно-відбивним покриттям одній із сторін, і навіть скло для вітражів, яке забарвлюється шляхом додавання різних речовин ще за приготуванні скла.

Можна виділити декілька груп скла і залежно від своїх стійкості до того що чи виду впливу.

Крім звичайного листового скла, існує скло підвищеного якості, хімічно і термічно більш стійке. Сьогодні у світі, вже відомі 35 видів скла, і з кожним роком з'являються дедалі більше міцні зразки.

Є навіть таке скло, яке виготовляється за індивідуальним замовленням, а у куленепробивних шибках і шибках, витримують сильні перепади температур. Високоміцні ударно - і куле-стійки види скла, виготовлені на якісному устаткуванні з повним дотриманням сучасних технологій і з допомогою матеріалів відомих виробників,

можуть гарантовано забезпечувати безпека продукції та комфорт людей скрізь, де встановлено таке скло. Куле-стійкі види скла можуть мати різні рівні захисту.

Скло також може бути вогнестійким (не руйнується легко при нагріванні), термостійким (здатне витримувати сильний термічний удар), нейтральним (має високої хімічної стійкістю). З іншого боку, скло може бути безбарвними чи кольоровими, непрозорим чи прозорим, енергозберігаючим, сонцезахисним, ламінованим, армованим, візерунковим тощо.

Енергозберігаючі види скла мають так звані низко-емісійні оптичні покриття, що забезпечують проходження до приміщення короткохвильового сонячного випромінювання, але перешкоджають виходу із приміщення довгохвильового теплового випромінювання, наприклад, від опалювального приладу. Стекла цього виду дістали назву низко-емісійних чи селективних, і звичайно встановлюються в віконні отвори для теплоізоляції в холодну пору року.

Ці види скла застосовують, зазвичай, в склопакетах, теплозберігаючи властивості яких багато чому визначаються параметрами покриття на склі.

Ламінованим називають архітектурне скло («триплекс»), що використовується при оформленні фасадів, балконів, вікон. Полягає таке скло з цих двох або як шибок, з'єднаних разом із допомогою ламінуючи плівки або спеціального ламінуючого покриття. Ламінування знижує небезпеку від механічних осколків, що розлітаються, які залишаються прикріпленими до плівці, чи падаючого скла, оскільки у тому разі, якщо скло розбивається, вони залишається в рамі. Ламіновані стекла сприяють захисту приміщення від шкідливого впливу ультрафіолетового проміння, захищають від вигорання меблі і шпалери. Багатошарові ламіновані стекла здатні значно знизити вплив небажаних шумів, а при використанні різноманітних форм плівок для ламінування можна забезпечити практично будь-яке тонування скла.

До речі, для ламінування можна використовувати й загартоване скло. Стекла цього виду відрізняються підвищеною міцністю до ударів і перепадів температур. При руйнуванні загартоване скло розпадається на маленькі безпечні осколки. Але що загартоване скло не підлягає механічній обробці.

Сонцезахисні стекла у змозі знижувати пропускання світловий і сонячної теплової енергії. По механізму дії сонцезахисні стекла

можна розділити на ті, що переважно відбивають випромінювання й які переважно поглинають випромінювання. На поверхню скла, що переважно відбиває випромінювання, у процесі виробництва наноситься тонкий металевий шар, який перешкоджає проникненню випромінювання через скло. Слід зазначити, що відбиваючі верстви одночасно частково поглинають випромінювання.

Існують, ще види, що повністю відбивають поверхні прозорого скла, які мають гарну теплоізолюючу здатність, деяких видів шибок з покриттями, і навіть забарвлені в усій масі скла, що можуть використовуватися як захист від палючих променів сонця й у декоративних цілях. Шляхом введення барвників у скломасу під час виробництва можна було одержати кольорове, прозоре скло, що імітує природний камінь — мармур, онікс, опал. Для отримання бажаного кольору пофарбованого скла — сірого, зеленого, бронзового, коричневого — використовуються різні речовини. Таке скло поглинає більше сонячної теплової енергії і світла, ніж звичайне прозоре скло. Проте треба сказати, що європейська мода на тоноване скло в віконному отворі поступово спадає: по-перше, від надмірного нагрівання тонованих шибок сонячним промінням, а по-друге, тому, що дуже відрізняється від природного, а спектральний склад висвітлення згубно впливає на самопочуття людей - втрачається почуття часу, погіршується зір.

Армоване скло — це листове скло з металевою сіткою, безпечно й пожежобезпечно. Армоване скло створюється за спеціальної технологією (способом лиття, причому по обидва боки зварної арматури відливається розправлене скло у безперервному процесі прокатки). Завдяки цьому скло отримує унікальні властивості: не тільки утворює ефективну перепону проти диму і гарячих газів під час пожежі, але й, на відміну від інших видів звичайного огнестійкого скла, запобігає поширенню вогню навіть будучи розбитим, оскільки при створенні кількох розламів, осколки скла утримуються щільно дома

Узорчасте скло. Поверхня скла, зазвичай, проходить спеціальну, декоративну обробку, з допомогою чого створюються різні малюнки. Узорчасте скло може бути різнобарвними, мати різну світло пропускну спроможність населення і товщину (4-6 мм). Узорчасте скло можна закріпити і ламінувати.

Узорчасте скло, може бути вальцьованим (так називають візерунок, отримуваний при прокатці аркуша через вальці), і навіть

мати рельєфний візерунок від дрібних гранованих призм чи лінз. Останнє має найкращі світлорозсіювачі якостями, добре захищає приміщення від дії прямих сонячних променів і, розвіюючи їх, створює у ньому рівномірний м'яке освітлення.

Є й решта видів скла: наприклад, поліроване скло, яке виготовляється з сировини відливом і прокаткою, після чого піддається нагріванню в печі, шліфується і полірується по обидва боки. З іншого боку, із сучасних шибок заслуговує увагу сталініт — високоякісне, прокатне, поліроване скло підвищеної міцності, із якого виготовляти навіть цілісні перегородки чи дверні полотнища без дерев'яної чи металевої обшивки, зміцнюючи фурнітуру безпосередньо на склі.

Ще одним із чудових, сучасних матеріалів, являється так звана скляна сталь. Скло було розроблено в лабораторії анізотропних структур Академії наук Росії з скловолокнистих матеріалів. Скляна сталь міцніше звичайній стали, легше їх у 5 разів, і майже 10 раз легше залізобетону.

Лабораторно-практичне заняття №7

Тема: ВИВЧЕННЯ ОСНОВНИХ ВИДІВ ХУДОЖНЬОЇ ОБРОБКИ СКЛА І ТЕХНІКИ ЙОГО ДЕКОРУВАННЯ

Мета: Ознайомлення із видами художньої обробка скла та техніками його декорування. Формування вмінь з виконання декоративної композиції на склі технікою «Малювання пластиліном по склу».

ТЕОРЕТИЧНІ ПОЛОЖЕННЯ

Майстри скловиробництва розрізняють три технології обробки скла: «гарячу», «теплу» і «холодну». Різниця залежить від температури, коли він відбувається обробка. Так було в першому випадку, при «гарячому» способі, скло обробляється в печах за нормальної температури понад 1100 °З, «тепле» скло обробляється за нормальної температури 600-900 °З, а «холодний» спосіб передбачає роботу з склом при кімнатної температурі — як приклади можна навести виготовлення витражного чи кольорового скла, різьблення зі скла, травлення.

Обробка скла може здійснюватися кількома способами, як механічними, і хімічними: гравіюванням, піском, травленням. Це може статися фотографічна обробка, люстрування чи іризація, і навіть малювання за склу спеціальними олівцями.

Гравіюванню зазвичай змушують проходити прозоре скло (накладне чи скло з кількох верств). Його гравіюють різцем, обертовим мідним чи абразивним диском чи бормашиною. Це дозволяє їм отримати на склі малюнок чи зображення у вигляді неглибокого контррельєфа з матовій поверхнею, надаючого виробу особливу красу, а малюнку — чіткість й виразності. Ізящного малюнка можна домогтися так званим гільошированием — нанесенням на скло візерунка з тонких від перетинання ліній. Ще одна спосіб різьби зі скла — алмазна грань. Її виконують обертовим абразивним колом з орнаментом чи малюнком як борозенок тригранного перерізу. Це дозволяє надати склу справжній алмазний блиск. Алмазною межею також називають огранювання скляних виробів плоскими пересічними гранями (подібно огранюванню природних алмазів). Гравіювання з допомогою абразивів надає скляним виробам ефект тривимірності. Недоліком цього способу обробки скла є типовість малюнка — конусоподібна проточка, коло і такі фігури.

Пескоструйна обробка скла виробляється спеціальним апаратом, що за допомогою стиснутого повітря подає струмінь піску на оброблювану поверхню. Одержуваний фактура залежить від розміру піщин: матова чи бархатиста, з тонким чи бруталним зерном. При пескоструйній обробці можна застосовувати різноманітні трафарети. Це дозволяє створювати дуже витончені скляні, ажурні грати, пробиваючи піском.

Пескоструйне гравірування дозволяє виконувати деталізацію високого рівня і наносити малюнки будь-якої складності, до відтворення фотографій. Пескоструйною обробкою з фотомаскою можна робити одностадійну і складну кількоступеневий різьблення. Для отримання гарного тривимірного ефекту досить послідовно, одна за одною, видаляти відповідні частини шаблонів. Технологія пескоструйної обробки може застосовуватися також і створення непрозорою «вуалі» лежить на поверхні скла.

Дуже цікава технологія створення деталізованого тривимірного зображення всередині самої скла з допомогою лазерного променя. Скло пропускає світло у видимому діапазоні, але лазерний пучок сфокусований всередині, то воно починає абсорбувати енергію лазерного імпульсу. З допомогою лазера художник змушує невеликі точки, схожі на маленькі діаманти, виникати всередині скла, причому без ушкодження поверхні. У точці фокусу молекулярна структура речовини змінюється, формуючи точку, яка відображатиме світло у всіх напрямках. Матеріал бомбардується лазерними імпульсами відповідно до малюнка митця і десятки тисяч точок спільно утворюють чарівне зображення. Весь процес контролюється комп'ютером.

Гравірування лазером дозволяє домогтися високого рівня деталізації малюнка.

Є ще один варіант — скло, забарвлене у своїй. Тут можуть варіюватися прозорість і колір, і з застосуванням кількох сплавів можна створити унікальні композиції, поєднують ряд кольорів та відтінків, чи багат шарові, тривимірні композиції, коли малюнки поміщаються між верствами прозорого скла.

Травлення — це хімічний спосіб обробки скляній поверхні газоподібним фтористим воднем чи розчинами плавикової кислоти і його солей. З допомогою цієї технології отримують матові поверхні, різноманітні малюнки — контурні чи рельєфні, і навіть барвистішу комбінацію кольорового скла (глибоким протравлюванням верств

скла). Існує спосіб кольорового протравлювання — у разі на скло спеціального складу наноситься малюнок пензлем з пастою, що містить різні окисли металів. Потім скло ліплять, закріплюючи малюнок і вишукуючи колір. Так отримують силуетні зображення, різні варіації і переходи квітів.

Кислотне травлення, ручна різка скла гравірувальними різцями і алмазна різка ставляться до альтернативним методам художньої обробки скла. Вона має обмеження з глибину та вимагають великих навичок гравірувальника, але дозволяють створювати справжні твори скло мистецтва.

Варіанти складів з урахуванням плавикової кислоти:

Плавиковая кислота 50%. Обробку ведуть за такою технології. Скло вміщують у рамку з дерев'яних рейок, знизу якої натягнуті два шару поліетиленової плівки. По краю скла роблять невеличкий блокнот з пластиліну. Згори тонким шаром наливають розчин плавикової кислоти і витримують протягом 5—10 з. за нормальної температури розчину 30—40 °З. Після цього скло промивають 5%-ним розчином питної (кальцинованої) соди, потім водою. 2. Плавиковая кислота—12 м. год., сірчаноокислий барій — 10 м. год., фтористий амоній — 10 м. год. Заливають поверхню скла тонким шаром розчину. Щойно розчин висохне, поверхню промивають 5%-ним розчином соди, та був водою. У 25 м. год. дистильованої води розпускають 1 м. год. желатину і додають 2 м. год. фтористого натрію (калію). Покривають цим розчином чисте скло, сушать. Потім поверхню заливають 6% соляної кислотою. Час обробки 40—50 з, температура близько 18 °З. Після цього скло старанно промивають водою. Насипають на скло тонким шаром 12 м. год. фтористого натрію. Окремо змішують 30 м. год. води, 30 м. год. етилового спирту і 4 м. год. Крижаний оцтової кислоти. Цим розчином заливають поверхню, посипану фтористим натрієм. Час обробки 30—40 з, температура близько 18°C. Після опрацювання скло старанно промивають водою. Слід зазначити, що у двох останніх рецептах внаслідок реакції утворюється плавикова кислота. Вона й труїть скло, роблячи його матовим. Є й перевірений рецепт, де відсутні плавикова кислота і рідке скло. Він містить два розчину. Розчин А: завдовжки тридцять п'ять м. год. дистильованої води розчиняють 8 м. год. хлористого натрію (кухонної солі) і 0,7 м. год. сірчаноокислого калію. Розчин Б: в 50 м. год. дистильованої води розчиняють 1,5 м. год. хлористого цинку і 6,5 м. год. соляної кислоти. Розчин Б вливають в

розчин А малими порціями і безупинно перемішують. Склад завдають на підготовлене скло і витримують 30 хв. Потім скло старанно промивають. Використовуючи матове скло, можна зробити й різні «фіранки». Скло старанно миють з милом і сушать. По верхньому краю наліплюють широку ізоляційну стрічку (хлорвинилову). Нижче, відступивши 3—4 див, наклеюють вузьку смужку ізоляційної стрічки. Готують запобіжний склад: в 20—30 м. год. розплавленого парафіну вводять 70 м. год. гасу (обережно — вогненебезпечно). Резиновим штампом (можна використовувати частину гумового валика для накочування малюнків при малярних роботах) у проміжку між ізольованими стрічками завдають запобіжним складом малюнок. Потім за краю скла і горі широкої ізоляційної стрічки роблять валик з пластиліну. Скло кладуть в ванночку. Поверхню, обмежену валиком, наливають тонкий шар розчину та друзі проводять травлення розмальованій боку скла. «Занавіска» однією палітурка готова. «Тюль» на площині скла роблять з допомогою згадуваного гумового валика для накочування малюнка при малярних роботах. Вибирають валик із цілком дрібним малюнком. Можна деякі великі деталі на валику розділити гострим ножом на дрібні. Готують скло і запобіжний склад.

Алмазне гранування спосіб оздоблення скляних виробів. Алмазна грань наноситься вручну на абразивних каменях з жалом, спеціально заточеним під певним кутом. Глибокі грані поліруються.

Безбарвне скло найпоширеніший (та найдешевший) вид скла. Сировиною виробництва скла є головні, або так звані склоутворюючі, матеріали (пісок кварцовий, сода, крейда, каолін, доломіт, поташ, свинцевий сурик тощо) і допоміжні матеріали, що надають склу певних властивостей: прояснення, знебарвлення тощо.

Видування специфічний спосіб формування скла за допомогою складувної трубки для виготовлення порожнистих виробів. Протягом століть використовувалось лише ручне видування. Значні успіхи у механізації видування досягнуто у ХХ ст. Сконструйована та використовується також трубка — «самодувка». Скловироби у великих серіях виготовляються на видувних та пресовидувних автоматах.

Глушене скло (заглушене) — малопрозоре скло. Залежно від міри заглушення розрізняють молочне (найбільш заглушене), агатове та ін. Як сировину для зменшення прозорості застосовують різні фосфорні та фтористі сполуки, окиси свинцю тощо.

Гутне скло (від нім. die Hütte — будівля, в якій знаходиться скловарна піч). Перші згадки про вітчизняні скляні майстерні — гуті зустрічаються в документах XV—XVI ст., тобто набагато пізніше існування склярства в Київській Русі. При трактуванні терміну розрізняють три аспекти. Перший пов'язаний з традиційною схильністю дослідників усе давнє українське скло називати гутним, виходячи з найпоширенішої у давнину назви склоробних майстерень. Гутними називають також лише ті старі вироби, що дістали своє завершення біля скловарної печі. Третій погляд виник за принципом аналогії: гутним склом називають також вироби сучасних майстрів-гутників.

Термін вказує насамперед на особливості технології виробництва, суть якої полягає в тому, що формування виробу відбувається без використання спеціальних форм і тому називається вільним видуванням, або вільним формуванням.

Гравіювання (від фр. graver — вирізувати, висікати) — найтонший вид шліфування. Виконується за допомогою мідного коліщатка чи абразивного кола. Малюнки складні за композицією.

В минулому це переважно пейзажі, портрети, рослинний орнамент. Гравіюваний декор може бути як полірований, так і матовий.

Золочення спосіб декорування скла. Використовується препарат рідкого золота. Малюнки наносяться пензлем, пером, штампиком. Вироби, вкриті препаратом золота, сушаться, потім випалюються при температурі 600 °С. Найпоширеніші мотиви декору при золоченні: «вусики», відводки, стрічки, зірочки, листя, віньетки тощо.

Іризація (від фр. iriser — надавати кольорів райдуги) — спосіб декорування скла, при якому всій поверхні виробу надається вигляд перламутру або старого віконного скла з райдужними переливами. Декорування ґрунтується на здатності пари летючих сполук деяких металів утворювати на поверхні розігрітого виробу плівку, що надає склу полиску різних кольорів і відтінки в залежності від складу іризуючої суміші. Для здійснення іризації розігріті вироби вкладають в муфель, куди подається через трубку пара іризуючої суміші, що, потрапляючи на поверхню виробу, згоряє, утворюючи райдужну плівку.

Кольорова крихта один з прийомів декорування скла в гарячому стані. Полягає в тому, що «баночку» обкачують або посипають крихтою з кольорового скла.

Кракле (від франц. *сгақиег* — тріскати, розтріскуватися, іноді вживають «мороз») — спосіб і вид декорування скляних виробів. Прийом, побудований на різкому, майже миттєвому охолодженні поверхні заготовки, при якому внутрішня поверхня її залишається гарячою, завдяки чому можна продовжувати видування. Заготовку підігрівають, і процес повторюють кілька разів. На поверхні заготовки з'являється багато тріщин, що розходяться в різні напрямки, утворюючи сітчастий візерунок. Тріщини оплавлюють або заготовку зверху покривають тонким шаром безколірного скла і продовжують видувати виріб. Кракле збагачує фактуру скла. Для різкого охолодження скло опускають у воду, мокрі ошурки або пісок.

Кріолітове скло молочно-біле (інколи з сіруватим відтінком) глушене скло. Воно утворюється завдяки введенню з шихту кріоліту або інших фтористих сполук.

Малахітове скло (скло "під малахіт") один з видів глушеного скла зеленого кольору з темно- або світло- зеленими прожилками, яке нагадує натуральний мінерал малахіт. Виготовляється з двох, різних за складом, скломас: скла зеленого, прозорого та непрозорого, глушеного. Склони змішуються в розплавленому стані.

Міллефіорі (від італ. *millefiori* — тисяча квітів) — спосіб декорування. Широко використовувався венеціанськими майстрами. Його технологія складна: тоненькі скляні палички зварюються, розрізаються, потім розкладаються на металевій плиті, на якій кілька разів прокачують заготовку. Шматочки вплавляються в основне скло. Формування закінчується звичайним способом.

Моллірування (від франц. *moller* — текти, розм'якшуватися) — формування скляних виробів, найчастіше скульптури. близьке до пресування, полягає у заповненні вогнетривкої форми розм'якшеною скломасою.

«Набірка» початкове виймання порції розпеченого скла. Для цього нагрітий кінець трубки злегка занурюють у матеріал та обертають довкола. На трубці збирається грудка скла, в яку вдувають повітря і кілька разів нагрівають, вносячи через отвір у піч. Після обробки заготовка має вигляд яйцеподібного пухиря з товстими стінками — утворюється «баночка».

Накладне скло являє собою комбінацію безколірних та тонких двох або більшої кількості шарів скла різного кольору, з'єднаних між собою у процесі видування. Найпростіший спосіб виготовлення: безпосередньо біля скловарної печі на баночку зі скла певного кольору набирається шар скла одного, двох або трьох інших кольорів. Можна використовувати прийом у зворотному порядку: видувається циліндр зі скла зовнішнього шару, потім усередині його роздувається баночка зі скла іншого кольору, яке сплавляється з першим пластом. Для того щоб отримати рівномірніший кольоровий шар, використовується метод «лійки».

З кольорового або безколірного скла видувають тонкостінний пухир. Складувну трубку тримають у вертикальному положенні пухирем догори і з неї витягують повітря.

Верхня частина пухиря втягується всередину, утворюється двохстінна «лійка», що встановлюється в спеціальну форму, після чого складувна трубка відокремлюється.

Одночасно виготовляють другу баночку з безколірного або кольорового скла, яку вставляють у «лійку» і сильно роздувають, шари скла сплавляються, після чого зовнішню стінку "лійки" відокремлюють. Далі виготовлення іде звичайним способом. При виготовленні виробів особлива увага приділяється коефіцієнтам термічного розширення скла. Вони повинні бути однаковими або близькими один до одного. При порушенні цієї умови вироби виходять низької механічної і термічної міцності.

Люстрування (від франц. lustre — глянець, полиск) — спосіб декорування скла за допомогою люстрових фарб. Вони утворюють на поверхні виробу тоненьку прозору плівку, що надає йому металевого райдужного полиску. Люстрові фарби можуть бути безколірні або кольорові — червоні, сині, зелені, жовті тощо.

На поверхню виробу вони наносяться пензлем у вигляді смуги або суцільно покривають увесь предмет. Закріплюють фарби за допомогою обпалювання при температурі до 800 °С.

Наліт — один із прийомів декорування виробів. На поверхню майже готового виробу прикріплюються окремі деталі, пластичні прикраси з кольорової, безколірної скломаси у вигляді ниток, печаток, крапель, шипів, гребінців, фігурних ручок тощо.

Піскоструминне декорування спосіб обробки поверхні скла шляхом обдування піском за допомогою: спеціального апарата. Декоративний ефект полягає в тому, що піску з підвищеною

швидкістю потрапляють на поверхню виробу. Скло втрачає полиск, робиться матовим, напівпрозорим.

Пухирі повітряні спосіб декорування у вигляді спеціально введених у масу скла газових включень. Заготовку видувають у формі, внутрішні стінки якої мають голки-шипи, розміщені у певному порядку, крізь них подається повітря. Внаслідок такої обробки в стінках виробу утворюються заглиблення, наповнені повітрям. Зверху наноситься шар скломаси, й виробу остаточно надається форма. Заглиблення, що знаходяться під зовнішнім шаром скла, подеколи створюють певний малюнок. Пухирці збільшують полиск та гру світла в масі, іноді вони розміщуються гніздами або по всій поверхні виробу.

Рифлення (вальцювання) (від. англ. riffle — жолобок, канавка) — спосіб гарячої обробки скла, який полягає у наданні поверхні скляних виробів ребристості. Досягається це таким чином: заготовку опускають у попередньо підготовлену форму з прорізами та продовжують видування. Жолобки, що утворилися під час обробки, залишаються і після завершення формування предмета. Поворотом заготовки у формі жолобка закручуються на спіралі. Заготовку з реберцями можна також перенести у форму з гладенькою поверхнею й продовжити видувати. При цьому складувну трубку з виробом обертають навколо своєї осі. Випуклі грані з зовнішньої поверхні згладжуються, а зсередини залишаються, створюючи оптичний ефект.

Склопорошок - матеріал для декорування скла. Порошок виготовляється з так званого легкоплавного скла. Розмір зерен до 1 мм. Використовується так: склопорошок розсилається на металеву плиту в певному порядку, за малюнком. потім по ньому прокатують майже готовий виріб. Порошок приліплюється до гарячої поверхні й після додаткового нагрівання оплавляється. Порошок може бути різних кольорів.

Склотканина спеціальний матеріал для декорування скла. Склотканина накладається на поверхню майже готового виробу й приплавляється до нього. Потім виріб остаточно видувають. Основний ефект досягається при використанні кольорової склотканини різних ткацьких переплетінь.

Скляна нитка відомий з давніх часів прийом формування та декорування скла. Ґрунтується на здатності скла в розплавленому стані витягуватись у тонкі нитки. Чим вища температура скломаси, чим рідша її консистенція, тим тоншу нитку можна витягнути. Нитка

наноситься на виріб у вигляді сіток, спіралей, концентричних кіл тощо у такий спосіб: у металеву форму з поздовжніми канавками вставляють кольорові скляні дротики. У форму вносять заготовку й видувають виріб. Кольорові дротики приплавляються до поверхні, утворюючи візерунок.

В залежності від розміщення скляних ниток візерунок може бути горизонтальний, вертикальний, плутаний, спіралевидний тощо. Крім того, нитки бувають одноколірні, двоколірні і триколірні.

Сульфідне (сульфід-ципкове) скло скло звичайного складу, тільки з домішкою цинку. Сульфід заліза, що утворюється в ньому внаслідок хімічної реакції, надає склу різноманітних забарвлень: від ніжно-рожевого до темно-коричневого, навіть чорного. Одночасно з цим процесом, залежно від кількості у склі заліза, сульфід цинку утворює численні молочно-білі кристали, що розріджують колір. Зміною дозування заліза та сульфату цинку, варіантами температури, чергуванням охолодження та нагріву можна досягти різноманітних ефектів.

Травлення спосіб декорування скла, при якому після нанесення різних малюнків, орнаментів поверхня виробу обробляється розчином плавикової кислоти, що в певних умовах розчиняється.

Найпоширеніші мотиви декору: квіти, орнаменти, пейзажі, портретні зображення, пам'ятки архітектури.

Фотодрук спосіб декорування скла у вигляді фотографічного зображення на скляному виробі. Фотодрук виконується кількома способами. Один з них — нанесення зображення безпосередньо на виріб — такий: поверхню виробу покривають світлочутливою емульсією, на яку накладають негативну фотоплівку із зображенням і засвічують сильним джерелом світла. Отриманий відбиток покривають шаром спеціальної мастики і проявляють. Потім зображення злегка присипають керамічною фарбою, що легко пристає до скла. Для закріплення фарби виріб обпалюють при температурі 560—580 °C. Мастика вигоряє, а керамічна фарба проплавляється до поверхні. Фотодрук може бути монохромним. Тематика зображень різноманітна.

Холодна обробка скла різні способи обробки виробів після охолодження та загартування: шліфування, гравіювання, гранування, полірування.

Шпінровка («фляндрування») — прийом декорування, при якому на ще гарячий виріб накладаються смуги скляних ниток. Потім

за допомогою інструмента, що нагадує гребінець, вони з'єднуються через рівні відстані по всій поверхні, виникає хвилястий візерунок.

Лабораторно-практичне заняття №8

Тема: ВИВЧЕННЯ БУДОВИ ДЕРЕВА, МАКРО- ТА МІКРОСТРУКТУРИ ДЕРЕВИНИ

Мета: Засвоєння знань з будови дерева та макро- та мікроструктури деревини. Формування вмінь з визначення на основних розрізах мікробудову деревини типових кільцесудинних і розсіяносудинних порід деревини.

ТЕОРЕТИЧНІ ПОЛОЖЕННЯ

Породи деревини.

Деревні породи підрозділяють на дві основні групи — хвойні і листяні. Залежно від особливостей розташування судин в річних шарах листяні породи бувають кільцесудинні і розсіяносудинні. У практиці поширено ділення листяних порід на м'яких і твердих, причому всі кільцесудинні відносяться до твердих порід, а розсіяносудинні підрозділяються на твердих і м'яких.

Якщо породу дерева, що росте, порівняно легко розпізнати по кроні, корі, листю або хвої, то породу зрубаної деревини, особливо обробленої на пиломатеріали, розпізнати досить важко. Ще важче визначити її на зразках невеликих розмірів.

Породу деревини розпізнають по макро- і мікроскопічним ознакам. Визначення породи по макроскопічних ознаках просто, але не завжди точно. Точно породу визначають по мікроскопічних ознаках.

Як правило, при визначенні породи деревини користуються визначниками, складеними на підставі усестороннього вивчення макро- або мікроскопічної будови деревини. Якщо твердо запам'ятати найбільш характерні ознаки деревини основних порід, то розпізнавати породу можна без визначника, на пам'ять. При виконанні лабораторних робіт рекомендується користуватися описами ознак порід даної групи, приведеними в підручниках і книгах по деревознавству.

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ №1

Тема: ВИВЧЕННЯ МІКРОСКОПІЧНОЇ БУДОВИ ДЕРЕВИНИ ХВОЙНИХ ПОРІД

Мета: вивчити на основних розрізах мікроскопічну будову деревини типових хвойних порід — сосни і ялиці.

Загальні відомості. Знаючи мікроскопічну будову деревини, можна точно визначити породу дерева. Об'єктом дослідження під мікроскопом служить дуже тонкий зріз деревини, що є сукупністю

клітинних оболонок. Спеціально приготовані і оброблені зрізи деревини називають *препаратами*, які бувають тимчасові і постійні. Краще користуватися постійними препаратами; їх можна придбати в магазинах навчальних наочних посібників. Препарати слід зберігати у вертикальному положенні в міцному закритому ящику.

Мікробудову деревини вивчають на поперечному, радіальному і тангенціальному розрізах. Тонкі зрізи деревини розглядають в мікроскоп і спостережувану картину будови на кожному розрізі замальовують в журналі лабораторних робіт. Це дає можливість вивчити форму, величину і будову окремих анатомічних елементів, складових деревину.

Мікробудову деревини вивчають на типових представниках трьох головних груп порід деревини. Так, мікробудову хвойних порід доцільно вивчати на готових зрізах деревини сосни і ялиці, листяних кільцесудинних порід — на зрізах деревини дуба, листяних розсіяносудинних — на зрізах деревини берези і граба.

Окрім препаратів для вивчення мікробудови деревини необхідно підготувати до роботи мікроскоп, тобто підібрати об'єктив і окуляр, що забезпечують необхідне збільшення.

Перед застосуванням потрібно ознайомитися по інструкції з оптичною схемою і пристроєм мікроскопа, з розташуванням гвинтів для грубого наведення і точного фокусування.

Поперечний і тангенціальний зрізи деревини доцільно розглядати при збільшенні приблизно в 100 разів, а радіальний — в 200—300 разів. Для цієї мети можна використовувати мікроскопи: біологічний МБІ-1 із загальним збільшенням від 56 до 1350 разів, шкільний МШ-1, спрощений МУ і студентський МА із загальним збільшенням від 80 до 600 разів. Мікроскопи МШ-1, МУ і МА прості в обігу і дають добрі результати спостережень.

Якість зображення препарату, що розглядається в мікроскоп, залежить від освітлення, яке може бути природним і штучним. У учбовій лабораторії препарати рекомендується розглядати при денному освітленні. Мікроскоп встановлюють на масивний стіл або підвіконня так, щоб дзеркало було звернене до вікна. Прямі сонячні промені не повинні потрапляти в мікроскоп. Підібраний об'єктив і окуляр вставляють в тубус мікроскопа. Повертаючи дзеркало в різні боки, добиваються яскравого освітлення поля зору.

На наочний столик поміщають препарат і закріплюють його пружинними клемми так, щоб об'єкт, що вивчається, був в центрі

поля зору. При фокусуванні тубус потрібно опускати обережно, не торкаючись об'єктивом препарату (інакше препарат може бути роздавлений). Як тільки з'явиться ясне зображення предмету, починають точне фокусування мікроскопа мікрометричними гвинтами. Досягнувши чіткого і ясного зображення препарату, приступають до вивчення мікробудови деревини.

Мікроскопічна будова деревини хвойних порід порівняльна нескладно. Деревина складається з *трахеїдів* і *паренхимних кліток*. У всіх хвойних породах паренхимні клітки утворюють серцевинні промені і лише в деяких породах — смоляні ходи.

Прилади, інструменти і матеріали: мікроскоп; м'яка кисть; тимчасові або постійні препарати тонких зрізів сосни або ялиці; схема мікроскопічної будови деревини сосни (мал. 6); циркуль; кольорові олівці; призматичні зразки деревини сосни і ялиці.

Підготовчі роботи. Заздалегідь придбати або самостійно виготовити препарати з мікрорізами сосни або ялиці. Ознайомитися з пристроєм, роботою і правилами користування мікроскопом. Лінзи мікроскопа і препарат очистити кистю.

Порядок виконання роботи

1. Вивчити під керівництвом викладача мікроскопічну будову деревини сосни по схемі.

2. Помістити на предметний столик мікроскопа препарат так, щоб в центрі поля зору був розташований поперечний зріз сосни. Потрібно уважно подивитися на картину будови деревини, порівняйте її із зображення на схемі. Зверніть увагу на межу між річними шарами, на їх ранні та пізні трахеїди, серцевинні промені та вертикальні смоляні ходи. Спостереження показують, що основну масу деревини деревини хвойних порід складають трахеїди.

На розрізі трахеїди мають вид кліток квадратної або прямокутної форми, розташованих радіальними рядами. В межах річного шару розрізняють ранні (що утворюються навесні і на початку літа) і пізні (що

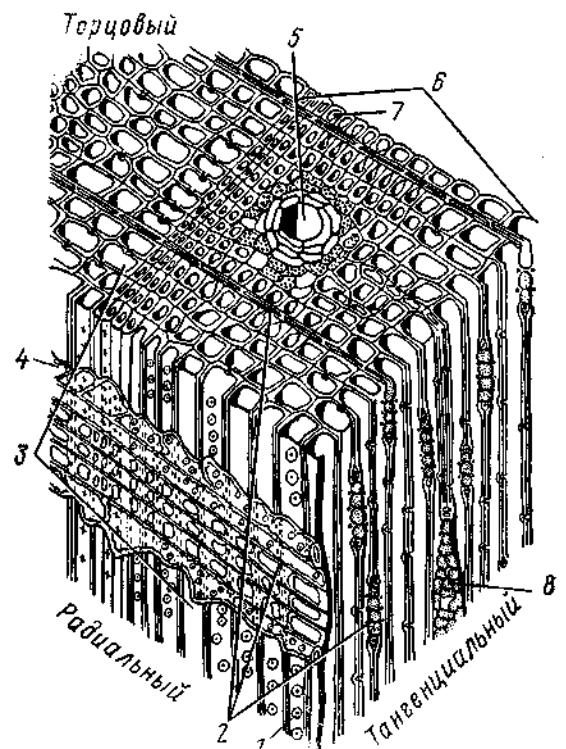


Рис. 6. Схема мікроскопічного строення деревини сосни:
 1 — окаймлена пора, 2 — серцевинні лучи, 3 — ранні трахеїди, 4 — лучеві трахеїди, 5 — вертикальний смоляний ход, 6 — річний шар, 7 — пізні трахеїди, 8 — багаторядний луч з горизонтальним смоляним ходом

утворюються і кінці літа і восени) трахеїди. Ранні трахеїди — з тонкими стінками і широкою площиною – провідні клітки. Пізні трахеїди з товстими стінками і малою порожниною — механічні тканини.

Серцевинні промені направлені упоперек річних шарів і мають вид вузьких радіальних смужок; вони складаються переважно з паренхімних кліток.

Вертикальними смоляними ходами є канали, направлені уздовж трахеїдів. Самостійної оболонки у цих ходів немає, вони оточені паренхімними клітками. Розглянути поперечний розріз ялиці, тиса або ялівцю і переконатися в тому, що в їх деревині немає смоляних ходів.

3. Розглянути в мікроскоп будову деревини сосни на радіальному розрізі. Тут трахеїди — це довгі волокна, на стінках яких добре видно облямовані пори у вигляді концентричних кружків. Вузькі серцевинні промені видно добре; вони довгими смугами перетинають трахеїди.

Серцевинні промені ялиці, тиса і ялівцю, тобто порід без смоляних ходів, складаються з однорідних паренхімних кліток. Подивитися на радіальний розріз ялиці і переконатися в цьому. Відмічені особливості, добре спостережувані в мікроскоп на радіальному розрізі деревини, - головна ознака при визначенні хвойних порід по мікроструктурі.

Розглянути тангенціальний розріз сосни. На ній трахеїди — довгі волокна переважно з гладкими стінками. Серцевинні промені, паралельні довжині трахеїдів, мають вид вертикальних ланцюжків і по висоті променя складаються з декількох лав кліток. Паралельно трахеїдам проходять вертикальні смоляні ходи. Добре помітні горизонтальні смоляні ходи, вони йдуть тільки по серцевинних променях і на тангенціальному зрізі представлені поперечним перетином.

4. Порівняти картини мікробудови, що вивчаються, з виглядом річних шарів, серцевинних променів, смоляних ходів і трахеїдів на натуральних зразках деревини, спостережуваних неозброєним оком.

5. Після розгляду в мікроскоп будови деревини замалювати кольоровими олівцями в зошиті лабораторних робіт три основні розрізи сосни. Для цього в журналі циркулем накреслити три кола діаметром 5 см кожна. У першому колі намалювати мікробудову деревини на поперечному розрізі, в другій — на радіальному, в третій

— на тангенціальному. На зарисовках цифрами показати елементи мікробудови деревини, зробити пояснюючі написи і стисло описати мікроскопічні елементи деревини сосни. Записати в журнал лабораторних робіт результати спостережень і замалювати мікробудову деревини хвойних порід за формою 8.

Форма 8

Порода деревини	Розріз	Зарисовка мікробудови	Назва і коротка характеристика елементів мікробудови деревини

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ № 2

Тема: МІКРОСКОПІЧНА БУДОВА ДЕРЕВИНИ ЛИСТЯНИХ ПОРІД

Мета: вивчити на основних розрізах мікробудову деревини типових листяних кільцесудинних і розсіяносудинних порід — дуба і берези.

Загальні відомості. У деревини листяних порід складніша будова і вона складається з більшого числа анатомічних елементів, чим деревина хвойних порід.

Типові елементи листяних порід — судини, які є вузькими, довгими вертикальними каналами, що складаються з поставлених одна на одну тонкостінних кліток. Якщо між цими клітками немає поперечних перегородок, то судина має просту перфорацію у вигляді одного великого отвору округлої форми. Це характерно для крупних судин. Якщо ж між клітками розташовані поперечні перегородки з отворами, то судина має сходову перфорацію. Це характерно для дрібних судин. На поперечному розрізі деревини судини представлені у вигляді отворів округлої або овальної форми.

У деревині кільцесудинних порід (дуб) крупні судини розташовані в ранній частині річного шару, де утворюють кільце в один або декілька рядів, а дрібні — в пізній частині річного шару створюють радіальне, тангенціальне або розсіяне угруповання.

У деревині розсіяносудинних порід (береза) всі судини дрібні, порівняно рівномірно розсіяні по річному шару і місцями розміщуються по декілька штук разом, утворюючи, як правило, радіальну .или рідше тангенціальну угруповання.

На подовжніх розрізах судини представлені у вигляді вертикальних каналів різної ширини, на стінках яких є потовщення і облямовані пори.

сновну масу кліток листяних порід складають волокна *лібриформа*. На поперечному розрізі лібриформ представлений, у вигляді округлих або незграбних кліток з просвітом, а на подовжньому — довгих волокон. Стінки кліток волокон гладкі і товсті.

Паренхімні клітки деревини листяних порід утворюють серцевинні промені і деревну паренхіму. Серцевинні промені добре розвинені, бувають вузькі, широкі і обманноширокі, складаються з паренхімних кліток прямокутної форми.

На поперечному розрізі вузькі промені мають вид звивистих радіальних смужок, широкі промені — радіальних широких смуг, а обманноширокі — групи близько розташованих між собою вузьких радіальних смужок. На радіальному розрізі промені представлені у вигляді вузьких або широких смуг, направлених упоперек волокон деревини.

Прилади, інструменти і матеріали: мікроскоп; м'яка кисть; тимчасові або постійні препарати тонких зрізів деревини дуба, берези і граба, схеми мікроскопічної будови деревини дуба (мал. 7, а) і берези (мал. 7, би); циркуль; кольорові олівці; зразки призматичної форми деревини дуба і берези.

Підготовчі роботи. Підготувати препарати мікрорізів деревини дуба, берези і граба і натуральні зразки деревини дуба і берези. Розрізи на зразках підновляти креслярською гумкою. Препарати і лінзи мікроскопа очистити м'якою кистю. Відрегулювати мікроскоп.

Порядок виконання роботи

1. Вивчити мікробудову деревини листяної кільцесудинних породи (дуб), потім розсіяносудинистих (береза).

2. Вивчити по плакату під керівництвом викладача мікробудову деревини дуба, запам'ятати у загальних рисах її будову на основних розрізах.

3. Розглянути в мікроскоп будову деревини дуба на поперечному розрізі, порівняти його з виглядом на плакаті і на натуральному зразку. Звернути увагу на межу між річними шарами, на крупні і дрібні судини, широкі і вузькі серцевинні промені, волокна лібриформа і деревну паренхіму. Одночасно із спостереженням замальований, мікробудову деревини дуба на поперечному розрізі.

4. Розглянути в мікроскоп будову деревини дуба на радіальному розрізі. Звернути увагу на судини і тип перфорації в них, на волокна лібриформа і паренхімах, вид серцевинних променів. Замалювати мікробудову деревини дуба, порівняти малюнок з видом на плакаті і натуральним зразком.

5. Розглянути в мікроскоп будову деревини дуба на тангенціальному розрізі: форму широких і вузьких серцевинних променів, вид судин, волокон лібриформа і паренхіми. Замалювати мікробудову деревини і порівняти малюнок з виглядом на плакаті і натуральним зразком.

Вивчити під керівництвом викладача по плакату мікробудову деревини берези. Розглянути в мікроскоп будову деревини на всіх основних розрізах. При вивченні будови на поперечному розрізі звернути увагу на межу між річними шарами, на судини і їх угруповання, на серцевинні промені, волокна лібриформа і клітки деревної паренхіми. Оглянути на радіальному розрізі судини і тип перфорацій в них, волокна лібриформа і паренхімні клітки, вид серцевинних променів, на тангенціальному — вид судин і пір на їх стінках, форму серцевинних променів, волокна лібриформа і паренхіми. Замалювати мікробудову деревини берези.

7. Розглянути в мікроскоп, окрім деревини берези, для якої характерні вузькі серцевинні промені, будова деревини граба. Для деревини граба характерні обманноширокі промені.

6. Записати в журнал лабораторних робіт результати спостереження і вивчення мікробудови листяних порід за формою 9.
Форма 9

Порода деревини	Розріз	Зарисовка мікробудови	Назва і коротка характеристика елементів мікробудови деревини

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ №3

Тема: ВИЗНАЧЕННЯ ХВОЙНИХ ПОРІД ПО ЗОВНІШНІХ ОЗНАКАХ

Мета: вивчити макроскопічні ознаки деревини хвойних порід, навчитися швидко і точно розпізнавати ці породи.

Загальні відомості. У деревини хвойних порід добре видно на всіх розрізах річні шари. Пізня деревина різко відрізняється від ранньої. Численні серцевинні промені дуже вузькі і майже не видні неозброєним оком. Судин у деревини немає. Модрина, сосна, кедр,

тис і ялівець мають ядро, а ялина і ялиця — стиглу деревину. У пізній частині річних шарів деревина сосни, модрини, кедра і ялини містить смоляні ходи, заповнені смолою. В деревині ялиці, тиса, ялівцю і кипариса смоляних ходів немає. Багато хвойних порід пахнуть скипидаром, тобто мають запах соснової смоли.

Прилади, інструменти і матеріали: доладна лупа ЛШ-7; складаний ніж; металева лінійка з ціною ділення шкали 1 мм; невелика кисть; стаканчик з водою; опис (або таблиця) макроскопічних ознак і зразки деревини хвойних порід призматичної і циліндрової форми.

Підготовчі роботи. Заготовити достатню кількість зразків різних хвойних порід, щоб кожен учень оглянув і вивчив відмітні ознаки деревини сосни, модрини, їли і ялиці. Підготувати зразки інших хвойних порід (кедра, тиса, ялівцю). Зразки деревини ядерних порід повинні містити ядро і заболонь. На зразках розпізнаваних порід не повинно бути ніяких пояснюючих написів. Кожній групі заздалегідь видати один-два екземпляра опису або таблицю макроскопічних ознак хвойних порід для попереднього ознайомлення.

Порядок виконання роботи

1. Вивчити по таблиці або опису макроскопічні ознаки деревини хвойних порід, запам'ятати найбільш характерні з них.

2. Відібрати з комплекту зразків, запропонованих для вивчення, будь-який і уважно оглянути його, починаючи з поперечного розрізу. Після цього оглянути подовжні розрізи зразка. При огляді погано помітних ознак слід користуватися лупою.

У разі потреби підновляти той або інший розріз гострим ножем, а місця, що забруднилися, очистити креслярською гумкою. В потрібному місці, щоб краще виявити особливості будови деревини, поверхню зразка змочити водою, користуючись м'якою кистю.

Зіставити характеристику виявлених особливостей даними таблиці або описом макроскопічних ознак породи. Відповідність опису з дійсними ознаками зразка точно указує на назву розпізнаваної породи деревини.

3. Визначити таким же чином породу деревини решти зразків. Описати в зошиті лабораторних робіт ознаки деревини модрини, їли і ялиці. Без опису характеристики вивчити зразки інших хвойних порід.

Записати під керівництвом викладача в журнал лабораторних робіт результати вивчення і спостереження хвойних порід за формою 10.

4. Записати макроскопічні ознаки деревини хвойних порід в такій послідовності: наявність і колір ядра, розміри і колір заболоні, перехід від заболоні до ядра, видимість і контур річних шарів, перехід ранньої деревини в пізню, колір ранньої і пізньої деревини, серцевинні промені, серцевина, прожилки, смоляні ходи, блиск, текстура, запах.

Форма 10

Макроскопічні ознаки деревини	Хвойні породи			
	сосна	модрина	ялина	ялиця

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ №4

Тема: ВИЗНАЧЕННЯ ЛИСТЯНИХ ПОРІД КОЛЬЦЕСОСУДИСТИХ ПО ЗОВНІШНІХ ОЗНАКАХ

Мета: вивчити макроскопічні ознаки деревини листяних кільцесосудистих порід, навчитися швидко і точно розпізнавати ці породи.

Загальні відомості. Листяні породи відрізняються різноманітністю Ознак. Для їх деревини характерна наявність добре помітних судин. У кільцесосудистих порід крупні судини розташовані в ранній частині річного шару суцільним кільцем. Листяні кільцесосудисті породи відносяться до ядерних. Деревина у них тверда і важка, блищить і має на розрізах красиву текстуру. Річні шари добре видно на всіх розрізах. Серцевинні промені бувають широкі і вузькі. Смоляних ходів в деревині листяних порід немає.

Прилади, інструменти і матеріали: доладна лупа ЛШ-7; складаний ніж; металева лінійка з ціною ділення шкали 1 мм; невелика кисть; стаканчик з водою; опис (або таблиця) макроскопічних ознак і зразки деревини листяних кільцесосудистих порід призматичної і циліндрової форми

Підготовчі роботи. Заготовити достатню кількість зразків, щоб кожен учень обов'язково оглянув і вивчив відмітні ознаки деревини дуба, ясена, в'яза і карагача. Бажано також підготувати зразки деревини каштана і оксамитового дерева. Зразки виготовити так, щоб в них містилися і ядро, і заболонь. На зразках не повинно бути

пояснюючих написів. Кожна ланка повинна мати таблицю або опис макроскопічних ознак деревини листяних кільцесосудистих порід.

Порядок виконання роботи

1. Вивчити по таблиці або опису макроскопічні ознаки деревини листяних кільцесосудистих порід, запам'ятати найбільш характерні з них.

Оскільки листяні кільцесосудистих порід порівняно багато, потрібно навчитися розпізнавати по зовнішніх ознаках найбільш типові з них: дуб, в'язнув, ясен, карагач. Оглянути і вивчити зразки інших кільцесосудистих порід (каштан, оксамитове дерево і ін.) без опису характеристики. При виконанні роботи потрібно керуватися вказівками, приведеними в роботі 10.

2. Записати в зошиті лабораторних робіт результати вивчення макроскопічних ознак листяних кільцесосудистих порід за формою 11.

3. Записати макроскопічні ознаки деревини цих порід в такій послідовності: колір і розміри ядра, колір і розміри заболоні, перехід від заболоні до ядра, видимість і контур річних шарів, перехід ранньої деревини в пізню, розташування судин в ранній частині річного шару, угруповання дрібних судин в пізній частині річного шару на поперечному розрізі, серцевинні промені, серцевина, прожилки, блиск, текстура і запах.

Форма 11

Макроскопічні ознаки деревини	Листяні Кільцесосудисті породи			
	дуб	ясен	в'язнув	карагач

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ №5

Тема: ВИЗНАЧЕННЯ ЛИСТЯНИХ ПОРІД РАССЕЙНОСОСУДИСТИХ ПО ЗОВНІШНІХ ОЗНАКАХ

Мета: вивчити макроскопічні ознаки деревини листяних розсіянососудистих порід, навчитися швидко і точно розпізнавати ці породи.

Загальні відомості. Для деревини листяних неухважно-судинних порід характерна наявність крупних і дрібних судин, розсіяних по річному шару. Річні шари в деревині розрізняються, як правило, слабо. Серцевинні промені добре видно лише у деяких порід. Деревину розсіянососудистих порід ділять на м'яку (липа, вільха,

осика, верба), тверду (бук, клен, береза, платан і ін.) і дуже тверду (граб, самшит).

Прилади, інструменти і матеріали: доладна лупа ЛШ-7; складаний ніж; металева лінійка з ціною ділення шкали 1 мм; невелика кисть; стаканчик з водою; опис (або таблиця) макроскопічних ознак і зразки деревини листяних розсіянососудистих порід призматичної і циліндрової форми.

Підготовчі роботи. Заготовити таку кількість зразків, щоб кожен учень вивчив ознаки деревини берези, буку, граба, клена і горіха. Підготувати зразки деревини вільхи, осики, липи, платана, самшиту і груші. Зразки ядерних порід повинні містити ядро і заболонь. На зразках не повинно бути пояснюючих написів. Кожну ланку слід забезпечити таблицею або одним-двома екземплярами опису макроскопічних ознак листяних розсіянососудистих порід.

Порядок виконання роботи

1. Вивчити по таблиці або опису макроскопічні ознаки деревини листяних розсіянососудистих порід, запам'ятати найбільш характерні з них.

2. Оскільки листяні розсіянососудистих порід порівняно багато, потрібно навчитися розпізнавати найбільш типові з них: березу, бук, клен, граб і горіх. Оглянути і вивчити зразки деревини платана, самшиту, липи, вільхи, осики, верби, груші без опису характеристики. При виконанні завдання керуватися вказівками, приведеними в роботі 10.

3. Записати під керівництвом викладача в журнал лабораторних робіт результати вивчення і Спостереження листяних розсіянососудистих порід за формою 12.

4. Записати макроскопічні ознаки деревини порід в такій послідовності: розміри і колір ядра, колір деревини (стглою деревиною або заболонною), розміри і колір заболоні, видимість і контур річних шарів, величина і розташування судин, серцевинні промені, серцевина, прожилки, блиск, текстура, запах

Форма 12

Макроскопічні ознаки деревини	Листяні розсіянососудисті породи				
	береза	бук	горіх	клен	граб

Лабораторно-практичне заняття №9

Тема: ВИВЧЕННЯ ОСНОВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ДЕРЕВИНИ ТА ТИПІВ ЛІСОВИХ МАТЕРІАЛІВ

Мета: Засвоєння знань з основних властивості деревини та типів лісових матеріалів. Формування вмінь з визначення зовнішніх ознак кори поширених деревних порід

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ №1

Тема: ВИВЧЕННЯ ОСНОВНИХ РОЗРІЗІВ І БУДОВИ СТОВБУРА ДЕРЕВА

Мета. Вивчити основні розрізи і будову стовбура характерних деревних порід (сосни, дуба, берези).

Загальні відомості.

Дерево, що росте, складається з кореня, стовбура і крони. Деревину, використовують як будівельний матеріал, в основному стовбур, що складає до 90% об'єму дерева.

Будову деревини, видиму неозброєним оком або при незначному збільшенні, називають макроструктурою, видиме тільки при значному збільшенні (у мікроскоп) - мікроструктурою.

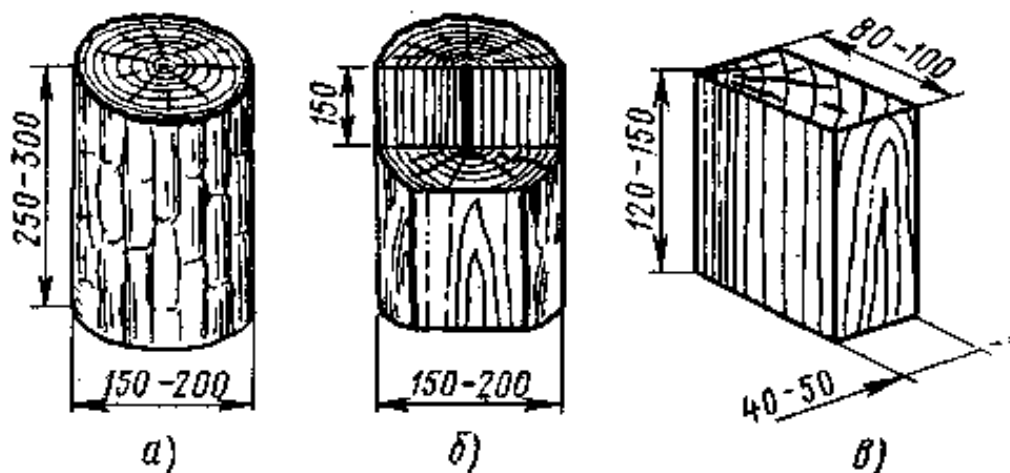
Найважливіші ознаки макроструктури, що полегшують розпізнавання породи деревини: колір і поверхня кори, наявність і вид ядра, заболоні, ступінь видимості річних шарів та їх контур, відмінність між ранньою і пізньою деревиною, наявність прожилків, розміри і розподіл судин, величина і число вертикальних смоляних ходів, а також текстура, блиск та ін. Елементи макроструктури видно на основних розрізах стовбура дерева, тому перед вивченням макроструктури деревини розглянемо основні розрізи і будову стовбура.

Будову деревини вивчають на трьох основних розрізах стовбура: поперечному (торцевому), радіальному і тангентальному. Одного розрізу недостатньо, оскільки будова деревини шароволокниста і у багатьох порід зовнішні ознаки схожі.

Прилади, інструменти і матеріали: лупа ЛШ-7; плакат з кольоровим зображенням основних розрізів стовбура дерева; креслярські інструменти і приладдя; зразки деревних порід, що вивчаються (з розрізами).

Підготовчі роботи. На одному із занять по виробничому навчанню під керівництвом майстра виготовити зразки з деревини різних порід (з розрізами). Поверхня розрізів повинна бути гладка. Обробляти поверхню наждачною шкіркою або склом, а також

покривати лаком не слід. Форма зразків може бути циліндрична (у корі) циліндрична з основними розрізами і призматична.



*Рис. 1. Лабораторні зразки деревини:
а - циліндричний в корі, б - циліндричний з розрізами,
в - призматичний*

Часто користуються циліндричними зразками з розрізами і зразками призматичної форми.

Комплект зразків кожної породи, що вивчається, для однієї ланки учнів повинен складатися з трьох зразків (мал. 1). Зберігати зразки слід в сухому і темному місці, можна на стендах під склом, але обов'язково в поліетиленових мішечках, щоб зберегти їх природну свіжість і колір.

Порядок виконання роботи

1. Вивчити по плакату або малюнкам основні розрізи стовбура дерева і запам'ятати їх назву; визначити, як проходить січна площина щодо осі стовбура при отриманні кожного розрізу.

2. Привести в журналі лабораторних робіт визначення кожного розрізу і описати, як їх отримують. Замалювати розрізи.

3. Вивчити частини стовбура дерева на поперечному розрізі і запам'ятати їх назви. Замалювати поперечний розріз стовбура, виносними лініями показати всі його частини і зробити пояснюючі написи. Стисло описати роль і призначення кожної частини стовбура - пробкової тканини кори, лубового шару кори, камбію, заболоні, ядра, серцевини, річних шарів і серцевинних променів.

4. Вивчити послідовно на зразках поперечний, радіальний і тангенціальний розрізи стовбура сосни, дуба і берези. Звернути увагу на відмінність їх будови по всіх розрізах, особливо по поперечному. Порівняти між собою малюнки одних і тих же розрізів всіх порід, що вивчаються. На зразках деревини забороняється робити позначки і

написи.

5. На підставі проведеного спостереження і вивчення дати коротку характеристику основних розрізів і будови стовбура розглянутих деревних порід. Записати результати в зошит лабораторних робіт за формою 1.

Форма 1

Порода деревини	Зарисовка і коротка характеристика будови стовбура деревних порід на основних розрізах		
	поперечному	радіальному	тангентальному

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ №2

Тема: ВИВЧЕННЯ ЗОВНІШНІХ ОЗНАК КОРИ ПОШИРЕНИХ ДЕРЕВНИХ ПОРІД

Мета: вивчити кору поширених деревних порід (сосни, дуба, берези і ін.) залежно від кольору і характеру поверхні.

Загальні відомості.

Породу дерева неважко визначити за зовнішнім виглядом кори. Колір кори значно темніший за колір деревини, що добре видно на поперечному розрізі стовбура, де кора має форму кільця. У різних порід колір кори неоднаковий. Наприклад, у берези він білий з чорними плямами, у осики - зеленувато-сірий, у ясена - сірий, у дуба - від мишастого до темно-сірого, у ялиці - світло-сірий, у ялини - від сірувато-бурого до темно-бурого, у сосни - від темно-бурого до золотистого. З віком колір зовнішньої поверхні кори, як правило, міняється, проте у деяких порід, наприклад у берези, залишається майже без зміни. Кора молодих дерев гладка і тонка, зрілих дерев товста, покрита тріщинами. Товщина кори зменшується по напрямку від кореня до вершини.

Поверхня кори може бути гладкою, з тріщинами, бороздчатою, лусковою, волокнистою і бородавчастою. Поверхня кори берези гладка; дуба - бороздчата, покрита глибокими подовжніми і поперечними борозенками; сосни - лускова, причому луски легко відшаровуються одна від одної; ялівцю - волокниста, така, що відшаровується довгими подовжніми стрічками; бересклету - бородавчата; старих модрин і сосен - чешуйчато-бороздчата.

У корі зрілих дерев через лупу і навіть неозброєним оком неважко розрізнити зовнішній шар і внутрішній - луб. Добре видно луб у липи, у якої він сильно розвинений.

Прилади, інструменти і матеріали: лупа ЛШ-7; складаний ніж; плакат із зображенням кольору і характеру поверхні кори різних

порід дерев в ранньому і зрілому віці; кольорові олівці; зразки різних деревних порід циліндрової форми (у корі); колекція зразків кори різних порід; зразки кори липи.

Підготовчі роботи. На заняттях по виробничому навчанню або в процесі проведення екскурсій зібрати зразки кори різних деревних порід в ранньому і зрілому віці. Частина зразків, найбільш типових, закріпити на фанерному щиті, зробити під ними необхідні написи і закрити синтетичною плівкою. Можна також помістити відібрані зразки в плоский ящик з кришкою. Це і буде постійна колекція зразків кори.

Іншу частину зразків досліджувати під час роботи. Свіжу кору липи і ялівцю бажано підготувати у вигляді довгих смуг.

Порядок виконання роботи

1. Ознайомитися по барвистому плакату із зовнішніми ознаками кори різних деревних порід, звернути увагу на колір і характер її поверхні.

2. Вивчити зовнішні ознаки кори по зразках колекції: оглянути кожен зразок, запам'ятати колір і характер поверхні кори різних порід.

3. Частина спеціально приготованих зразків з дозволу викладача розрізати ножом, а частину розламати руками; місце розрізу і зламу уважно розглянути через лупу. У журналі робіт замалювати будову кори сосни і дуба в поперечному розрізі. При розламуванні зразків звернути увагу на те, що суха кора може бути крихкою (у сосни, дуба) і еластичною (у ялівцю і кипариса).

4. Спробувати відокремити на спеціально приготованому зразку кори липи зовнішній шар від лубу, після чого розділити луб на тонкі пластинки у вигляді стрічок. Зробити висновок про розвиток лубу липи.

5. Уважно оглянути кору на циліндрових зразках деревини сосни, дуба, берези. У зошиті лабораторних робіт замалювати кольоровими олівцями кору цих деревних порід.

6. Записати в журнал лабораторних робіт результати вивчення зовнішніх ознак кори деревних порід за формою 2.

Форма 2

Порода деревини	Зовнішні ознаки кори деревних порід		
	колір	характер поверхні	крихкість, еластичність

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ №3

Тема: ВИВЧЕННЯ ВІДМІННОСТЕЙ ЯДЕР І ЗАБОЛОНЬ ПОШИРЕНИХ ПОРІД ДЕРЕВ

Мета: з'ясувати відмінність між ядерними і без'ядровими породами, визначити наявність, колір і розміри, місце розташування заболоні і ядра у деревини деяких поширених порід.

Загальні відомості.

Розрізняють дві категорії порід - ядерні і без'ядрові. Ядерні породи - це сосна, модрина, кедр, тис, ялівець, дуб, каштан, ясен, в'яз, ільм, карагач, біла акація, платан, тополя, оксамитове дерево, фісташка та ін. Деревина ядерних порід складається з ядра і заболоні. Без'ядрові породи поділяють на стиглодеревні (ялина, ялиця, бук, осика) і заболонні (береза, липа, вільха, граб, самшит, груша). Деревина стиглодеревних порід має однаковий колір по всьому перетину стовбура; у дереві, що росте, центральна частина відрізняється від периферичної тільки меншим вмістом вологи. Деревина заболонних порід однакова по всьому перетину стовбура як за кольором, так і за вмістом вологи.

Породу деревини визначають за наступними ознаками: наявності або відсутності ядра, кольору ядра і заболоні, розмірам заболоні (у ядерних порід), переходу від заболоні до ядра. На відміну від справжнього помилковим ядром називають потемніння центральної частини стовбура деяких без'ядрових порід. Воно має вид плями округлої, зірчастої або лопатевої форми з нечіткими, розпливчатими межами. Помилкове ядро - вада деревини.

Прилади, інструменти і матеріали: лупа ЛШ-7; м'яка щітка; металева лінійка з ціною поділки 1 мм; кольорові олівці; гумка; зразки деревних порід циліндрової форми з основними розрізами - ядерних (сосна, дуб), без'ядрових: стиглодеревних (ялина, бук), заболонних (береза, граб, клен).

Підготовчі роботи. З колекції, що знаходиться в лабораторії, відібрати зразки циліндричної форми з основними розрізами. Зразки циліндричної форми зручні тим, що на них легко визначити, ядро і заболонь, а по діаметрах зрізу зміряти ширину заболоні і ядра. Зразки призматичної форми менш зручні, хоча мають всі основні розрізи. Їх не завжди можна виготовити так, щоб в них були ядро і заболонь.

Торці, що забруднилися, і інші площини розрізів очистити креслярською гумкою, а пил обмести м'якою щіткою.

Порядок виконання роботи

1. Оглянути при денному освітленні кожен із зразків, призначених для вивчення і визначити наявність ядра. Якщо ядро є, визначити, чи не помилкове воно. Якщо ядра немає, визначити, якої породи зразок - стиглодеревної або заболонної. З'ясувати відмінність між категоріями порід, а також між стиглодеревними і заболонними породами.

2. Визначити колір ядра і заболоні зразка. Якщо ядра немає, визначити колір стиглої або заболонної деревини. Наприклад, дуб має різко виражене ядро від світло- до темно-бурого кольору і жовтувато-білу заболонь. У граба і берези ядра немає, колір їх деревини відповідно білувато-сірий і білий з червонуватими або жовтуватим відтінком.

3. Зміряти металевою лінійкою по двох взаємно перпендикулярним діаметрам ширину заболоні і ядра. На поперечному розрізі кільце заболоні буває вузьким (дуб, тис, модрина, біла акація) і широким (сосна, кедр).

4. Встановити для ядерних порід характер переходу від заболоні до ядра. Перехід буває різкий (дуб, модрина, тис) і поступовий (платан, волоський горіх).

5. Описати в зошиті відмінність між ядерними, стиглодеревними і заболонними породами. Замалювати кольоровими олівцями поперечний розріз найбільш характерних порід. Записати в зошит лабораторних робіт результати вивчення ядра і заболоні деревини за формою 3.

Форма 3

Порода деревини	Макроскопічні ознаки деревини					
	колір ядра	заболонь		характер переходу від заболоні до ядра	колір стиглої або заболонної деревини	категорія породи
		Размер, см	цвет			

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ №4

Тема: ВИВЧЕННЯ РІЧНИХ ШАРІВ, РАННЬОЇ І ПІЗНЬОЇ ДЕРЕВИНИ

Мета: вивчити річні шари, їх видимість і контури, а також колір і різкість переходу між ранньою і пізньою деревиною поширених порід (дуб, береза) в межах річного шару.

Загальні відомості.

Річні шари - одна з ознак, по якій визначають породу деревини. При цьому важливе значення мають: ступінь видимості річних шарів і їх контур, відмінність між ранньою і пізньою деревиною по щільності і кольору, різкість переходу ранньої деревини в пізню в межах річного шару. Річні шари добре видно в деревині хвойних порід, слабкіше в деревині кільцесосудистих порід, малопомітні - в деревині розсіянососудистих порід.

Прилади, інструменти і матеріали: лупа ЛШ-7; кольоровий плакат із зображенням річних шарів характерних порід на основних розрізах; зразки деревини поширених порід циліндрової і призматичної форми; кольорові олівці.

Підготовчі роботи. Відібрати зразки порід, на яких річні шари видно добре (сосна, дуб, тис, бук) і погано (береза, осика).

Порядок виконання роботи

1. Вивчити по кольоровому плакату річні шари деревини хвойних і деяких листяних порід на основних розрізах. Запам'ятати назви порід з хорошою і поганою видимістю річних шарів, з плавним і хвилястим контуром їх, звернути увагу на відмінність кольору і різкість переходу ранньої деревини в пізню для деяких порід.

2. Оглянути (краще через лупу) основні розрізи всіх зразків, що підлягають вивченню. Записати в зошиті назви порід з хорошою і поганою видимістю річних шарів.

3. Порівняти поперечні розрізи деревини різних зразків. У більшості порід річні шари плавної округлої форми (сосна, ялина), деяким властива хвилястість річних шарів (тис, ялівець, граб, вільха).

4. Порівняти радіальні розрізи деревини різних зразків; на цих розрізах річні шари утворюють паралельні смуги, направлені уздовж волокон. На тангенціальному розрізі (особливо в його середині) річні шари представлені у вигляді параболічних або звивистих ліній, направлених вершиною вгору по стовбуру дерева.

5. Розглянути через лупу окремий річний шар. Легко відмітити, що кожен шар складається з двох частин, що відрізняються за кольором і щільністю. Внутрішня частина шару світла і пориста (рання деревина), а зовнішня - темна і щільна (пізня деревина).

Ще раз подивитися на подовжні розрізи деревини хвойних порід; на радіальному розрізі рання і пізня частини деревини утворюють подовжні смуги світлого і темного кольору, що чергуються, а на тангентальному - криві звивисті лінії.

6. Визначити, користуючись лупою, на декількох зразках різкість переходу ранньої деревини в пізню в межах одного річного шару. У більшості порід спостерігається поступовий перехід ранньої деревини в пізню, що помітно у кедра. Розглянути зразок модрина: у неї рання деревина дуже різко переходить в пізню. Різка відмінність між пізньою і ранньою деревиною сусідніх річних шарів обумовлює більш менш ясну межу між ними і шарувату будову деревини в цілому. Замалювати в зошиті кольоровими олівцями вид річних шарів на основних розрізах стовбура якої-небудь породи, наприклад дуба.

7. Записати в зошит лабораторних робіт результати вивчення річних шарів, ранньої і пізньої деревини деяких порід за формою 4.

Форма 4

Порода деревини	Характеристика річних шарів по зовнішніх ознаках						
	Ступінь видимості	контури на розрізах			колір частин річного шару деревини		перехід ранньої деревини в пізню
		поперечному	радіальному	тангентальному	ранньої	пізньої	

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ №5

Тема: СЕРЦЕВИННІ ПРОМЕНІ, СЕРЦЕВИНА І ПРОЖИЛКИ

Мета: вивчити і визначити шляхом спостереження видимість та розміри серцевинних променів, форму серцевини, а також наявність прожилків.

Загальні відомості. Серцевинні промені є в деревині всіх порід, але незброєним оком видні лише у деяких. Серцевина є у всіх порід; вона трішки зміщена убік від центру перетину стовбура; форма її у різних порід різна. Прожилки - це зарослі деревною тканиною ходи комах: на вигляд і будові вони нагадують серцевину; відносяться до вад деревини. Прожилки в деревині деяких порід (особливо у берези і вільхи) настільки постійні, що ними користуються як характерною ознакою при

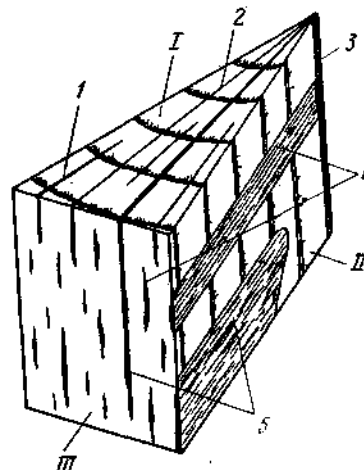


Рис.. 2. Схема розміщення серцевинних променів на розрізах: I- поперечному; II-радіальному; III- тангентальному; 1- вторинний промінь, 2-первинний промінь; 3- серцевина; 4- вузькі промені; 5- широкі промені.

визначенні породи деревини.

Прилади, інструменти і матеріали: лупа ЛШ-7; металева лінійка з ціною поділки шкали 0,5 мм; плакат із зображенням серцевинних променів з основними розрізами (мал. 2); зразки деревини поширених порід; зразки деревини з наявністю прожилків.

Підготовчі роботи. Підготувати призматичні зразки деревини з наявністю широких (дуб, бук), обманно широких (граб), вузьких (клен), дуже вузьких (береза) і зовсім непомітних (осика) серцевинних променів. Підготувати циліндрові зразки деревини дуба, сосни, вільхи, ясена і тополі, у кожної з яких своєрідна форма серцевини, а також зразки берези і вільхи з розрізами для яких характерна наявність прожилків.

Порядок виконання роботи

1. Вивчити по схемі на основних розрізах стовбура розташування серцевинних променів. Розібратися, які промені первинні і які вторинні, де вони починаються, як проходять через товщу деревини і де закінчуються. Замалювати схему розташування серцевинних променів.

2. Розглянути промені на всіх основних розрізах зразків, запропонованих для вивчення. На поперечному розрізі промені видно як радіальні смужки різної ширини, на радіальному мають вид суцільних або переривистих блискучих смужок або плям, направлених упоперек волокон. На тангенціальному розрізі промені представлені у вигляді рисок із загостреними кінцями.

Звернути увагу на забарвлення і блиск променів, на створюваний ними своєрідний малюнок, по якому легко визначити породу деревини. Порівняти розрізи зразків деревини дуба і буку, замалювати характерні малюнки розрізів.

3. Оглянути серцевинні промені на всіх розрізах деревини буку, дуба або платана. У цих порід справжні широкі промені. Зміряти лінійкою на поперечному розрізі ширину променів, на радіальному - висоту. Звернути увагу на їх світлий колір і блиск.

Оглянути серцевинні промені на всіх розрізах деревини граба, вільхи або ліщини. У цих порід промені обманноширокі, що складаються з близько розташованих вузьких променів. Вони мають нерівномірну ширину, місцями вибиваються у клин, до кори звужуються або зовсім зникають, тьмяні і не блищать.

4. Оглянути через лупу і зміряти промені деревини клена, ільму або липи. У цих порід промені вузькі.

Оглянути через лупу зразки деревини берези або груші, що мають строго радіальний розкол, а не розріз. У цих порід дуже вузькі серцевинні промені. У деревини осики і осока промені зовсім непомітні.

5. Оглянути серцевину на поперечному і подовжньому розрізах зразків, визначити місце її розташування щодо центру поперечного перетину. Зміряти лінійкою діаметр серцевини і встановити її форму. Форма серцевини у багатьох порід деревини округла або овальна, у вільхи - трикутна, у ясеня - чотирьохкутна, у тополі - п'ятикутна, у дуба - зірчаста.

Оглянути серцевину на радіальному розрізі: у хвойних порід вона має вид рівної трубки, заповненою рихлою коричневою тканиною, у листяних - серцевина звивиста.

6. Оглянути зразки деревини з прожилками, що розміщуються на межах річних шарів. Прожилки можна спостерігати на торцях і повздовжніх розрізах берези, вільхи, груші, верби, клена, ялиці і інших порід. Вони представлені у вигляді бурих смужок, рисок або плямочок. Виявити прожилки на зразках деревини берези або вільхи і описати їх.

7. Записати в зошит лабораторних робіт результати вивчення серцевинних променів, серцевини і прожилок деяких порід деревини за формою 5.

Форма 5

Порода деревини	Характеристика макроскопічних ознак				
	серцевинні промені			форма, колір і розміри серцевини	вигляд прожилків
	видимість	забарвлення	величина		

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ №6

Тема: СУДИНИ І СМОЛЯНІ ХОДИ

Мета: вивчити розподіл і стан судин та смоляних ходів, визначити їх розміри.

Загальні відомості. Найважливіші ознаки деревини, за якими можна розпізнати листяні породи - судини, хвойні - смоляні ходи. По розмірах судин, їх угруповання і стан, а також за наявності або відсутності вертикальних смоляних ходів можна визначити породу деревини.

Прилади, інструменти і матеріали: студентський або шкільний мікроскоп; лупа ЛШ-7; вимірювальна лупа (з шкалою); металева лінійка з ціною поділки шкали 1 мм; плакати із зображенням розташування судин листяних і смоляних ходів хвойних порід; зразки різних порід деревини призматичної форми; мікрозрізи деревини дуба, берези і сосни.

Підготовчі роботи. Виготовити зразки призматичної форми розміром 50*100*150 мм з деревини дуба, ільму, ясена, берези, модрина і сосни.

На підвіконнях або масивних столах встановити три мікроскопи (на всю групу). На наочний столик першого мікроскопа помістити мікрозріз деревини дуба, другого – берези, третього, - сосни. Відрегулювати прилади так, щоб картина зображення була чіткою і добре видимою. Користуватися мікроскопами слідє тільки по вказівці викладача.

Порядок виконання роботи

1. Вивчити по плакату розташування судин в деревині листяних порід. Звернути увагу на розташування крупних і дрібних судин, на угруповання дрібних судин в пізній частині річного шару. Замалювати в зошиті лабораторних робіт схеми розташування судин в деревині листяних порід.

2. Оглянути зразки деревини неозброєним оком та через лупу. Крупні судини ясно видно неозброєним оком: на поперечному розрізі вони представлені у вигляді невеликих отворів або світлих крапок, на подовжньому - тонких і коротких борозен, направлених вздовж волокон. Дрібні судини можна розрізнити через лупу.

У більшості листяних порід крупні судини зосереджені в ранній частині річного шару, де вони утворюють безперервне кільце - у дуба, ільму або ясена. У деяких листяних порід (берези, клена) судини незалежно від їх величини розподілені по річному шару більш

менш рівномірно. У мікроскоп добре видно розташування судин в деревині дуба і берези. Встановити, в чому відмінність між кільцесосудистими і розсіянососудистими породами.

3. Визначити за допомогою мікроскопа або лупи великого збільшення угруповання дрібних судин в пізній частині річного шару деревини кільцесосудистих порід. Вона може бути радіальна, тангентальна і хаотична.

Радіальне угруповання характерне для дуба і каштана, у яких дрібні судини утворюють світлі радіальні смужки у вигляді язичків полум'я і направлені упоперек шарів.

Тангентальне угруповання характерне для ільмових порід (в'яз, ільм); у них дрібні судини утворюють світлі хвилясті лінії, направлені паралельно межі річних шарів. У деревині ясена дрібні судини розподілені хаотично.

У листяних розсіянососудистих порід як дрібні, так і крупні судини по річному шару розподілені порівняно рівномірно. Щоб переконатися в цьому, потрібно розглянути в мікроскоп мікрозріз берези або клена.

4. Оглянути за допомогою лупи стан судин, які бувають відкриті або закриті. Крупні судини майже завжди відкриті, на поперечному розрізі вони мають вид отворів. Проте у деяких порід (біла акація) майже всі судини закриті виростками сусідніх кліток і представлені у вигляді світлих крапок на тлі темно-забарвленої деревини.

5. Вивчити по плакату будову і розташування смоляних ходів в деревині хвойних порід. На відміну від судин у смоляних ходів немає самостійної оболонки. Вони є тонкими каналами між клітками, що містять смолу. По напрямку в стовбурі смоляні ходи бувають вертикальні і горизонтальні. Смоляні ходи є тільки в деревині деяких хвойних порід (сосна, кедр, модрина і ялина). У деревині ялиці, тиса і ялівцю їх немає.

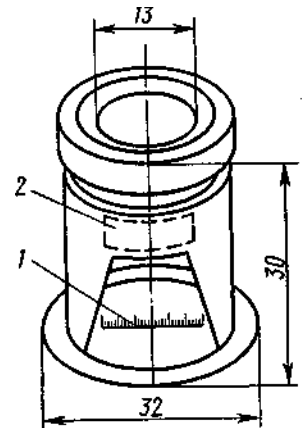
6. Розглянути неозброєним оком або за допомогою лупи зразки сосни і кедр; у них смоляні ходи видно добре; на поперечному розрізі в пізній частині річного шару вертикальні смоляні ходи представлені у вигляді світлих білуватих крапок, а на подовжніх розрізах - борозенок або сірих штрихів різної довжини.

7. Розглянути в мікроскоп мікрозріз деревини сосни або кедр. Вертикальні смоляні ходи у них великі і добре видні. Горизонтальні смоляні ходи неозброєним оком не помітні, при

визначенні породи вони мають другорядне значення.

8. Зміряти (приблизно) за допомогою вимірювальної лупи судини і смоляні ходи.

Вимірювальна лупа ЛІІ-3 (мал. 5) складається з обійми з плоскою підставою. Зверху в обійми вставлена лупа, а знизу укріплена вимірювальна шкала / з ціною ділення 0,1 мм. Щоб визначити діаметри судин і смоляних ходів, лупу слід помістити на гладко виструганий поперечний зріз так, щоб промені світла падали на шкалу з діленнями. Лупу відрегулювати.



Мал..5. Вимірювальна лупа ЛІІ-3: 1- вимірювальна шкала; 2-марка

Зміряти металевою лінійкою на подовжніх розрізах довжину судин і смоляних ходів.

9. Записати в зошит лабораторних робіт результати вивчення судин і смоляних ходів за формою 6.

Форма 6

Порода деревини	Судини					Смоляні вертикальні ходи	
	видимість	стан	великі (розміри, мм)	дрібні		видимість	розміри, мм
				угруповання в пізній частині річного шару	розміри, мм		

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ №7

Тема: КОЛІР, БЛИСК, ТЕКСТУРА І ЗАПАХ ДЕРЕВИНИ ДЕЯКИХ ПОРІД

Мета: вивчити колір, блиск, текстуру і запах деяких порід.

Загальні відомості. Важливі ознаки порід деревини - колір, блиск, текстура і запах. Для окремих порід та або інша ознака настільки характерна, що по ньому можна точно визначити породу.

Прилади, інструменти і матеріали: лупа ЛШ-7; атлас або шкала кольору; кольоровий плакат із зображенням основних розрізів поширених порід деревини; зразки порід деревини призматичної форми і зразки в корі.

Підготовчі роботи. До заняття підготувати зразки в корі і зі свіжими розрізами або розколами деревини сосни, дуба, ялини, вільхи, буку, берези, горіха, клена, карельської берези і ін.

Порядок виконання роботи

1. Визначити по зразках колір деревини деяких порід. Колір деревини різноманітний і має численні відтінки. Оглянути зразки порід, порівняти колір кожного із стандартним кольором з атласу або шкали кольору.

2. Запам'ятати: деревина ялини, ялиці, липи, осики - білого; берези, клена, буку - білого з червонуватим відтінком; дуба, ясена, каштана, модрини - сірувато-бурого; груші, кедра, сосни - рожевого або буро-коричневого; горіха - коричнево-сірого. Визначити на око блиск деревини, який виявляється в здатності направлено відобразити світловий потік. Ясно виражений блиск надає деревині красивому зовнішньому вигляду. Чим світліше деревина, тим вона більше блищить. Деревина граба не блищить, вона матова. Деревина, що загнила, блиск втрачає. Подивитися на радіальні розколи деяких порід через лупу.

3. Вивчити по плакату і на основних розрізах характерних порід текстуру деревини. Під поняттям текстури об'єднані малюнок розрізу, волокнистість, хвилеподібне і переплутане розташування волокон та інші властивості деревини. Текстура обумовлюється анатомічною будовою деревини; утворюється при перерізанні її волокон, річних шарів, серцевинних променів, сучків, нерозвиннутих нирок і залежить від напрямку розрізу, кольору і характеру обробки деревини.

Оглянути зразки хвойних порід: їх деревина володіє яскраво вираженими річними шарами і слабопомітними серцевинними

променями. Деревина хвойних порід відрізняється простою будовою і, отже, одноманітною текстурою.

Оглянути зразки листяних порід. В порівнянні з деревиною хвойних порід її малюнок значно різноманітніший, красивіше і яскравіше виражений. Текстура породи залежить від ширини річних шарів, наявності серцевинних променів і їх розмірів, відмінності в забарвленні ранньої і пізньої деревини, а також від площини розрізу. Краща текстура на тангентальному розрізі, особливо у таких порід, як ясен, дуб, каштан, горіх, карагач, ільм, тис, модрина. У платана, буку, клена, явора, дуба красива текстура на радіальному розрізі. У деревини декоративних порід (червоне дерево, карельська береза, клен «пташине око», волоський горіх, дуб) красива текстура поєднується з приємним кольором і блиском.

4. Визначити породу деревини по запаху, оцінити якість деревини і приблизно вказати область її застосування. Кожній породі деревини властивий свій запах, який залежить від вмісту в деревині і корі смол, дубильних речовин і ефірних масел. Свіжозрубана деревина пахне сильніше, ніж суха. Здорова деревина смолянистих хвойних порід пахне скипидаром, приємно пахнуть кипарис, ялиця, ялівець. Запах деревини - вирішальний чинник при виготовленні тари і упаковки для зберігання харчових продуктів, меблів і при застосуванні її для внутрішньої обробки приміщень.

5. Записати в журнал лабораторних робіт результати вивчення і спостереження кольору, блиску, текстури і запаху деревини за формою 7.

Форма 7

Породи деревини	Зовнішні ознаки деревини			
	колір	блиск	текстура	запах

Лабораторно-практичне заняття №10

Тема: ВИВЧЕННЯ ОСНОВНИХ ВИДІВ ХУДОЖНЬОЇ ОБРОБКИ

Мета: Ознайомлення із основними видами художньої обробки деревини. Формування вмінь з виконання декоративної композиції на деревині

ТЕОРЕТИЧНІ ПОЛОЖЕННЯ

Основні галузі з художньої обробки деревини

Художня обробка дерева — найдавніший вид декоративно-прикладного мистецтва, виготовлення оригінальних виробів з дерева різноманітного функціонального призначення. За формотворчими техніками художнє дерево виробництво поділяється на відповідні галузі: бондарство, деревообробне токарство, столярство та декоративне різьблення.

Деревина з давніх часів була улюбленим і цінним матеріалом. Вона міцна й пружна, має невелику питому вагу. Барвники, оліфа й лаки надійно захищають дерев'яні вироби від води і водночас посилюють декоративне звучання текстури. Глибоке розуміння й знання властивостей деревини та інших матеріалів в усі часи залишалися незмінною основою народного мистецтва.

За твердістю породи дерева різнять на м'які (липа, осика, вільха, тополя, сосна, ялина, шовковиця); середньої твердості (береза, верба, горіх, черешня) і тверді (клен, дуб, бук, в'яз, тис, акація, явір, груша, слива, яблуня та ін.). Твердість деревини залежить також від її вологості та напрямку зрізу: найбільшу твердість має торцевий зріз, найменшу — радіальний. На декоративні якості деревини впливають колір, фактура і текстура.

Колір деревини вказує на спектральний склад світлового потоку, відбитого деревиною. Він залежить від породи, умов росту, віку дерева. Породи помірного клімату України мають переважно бліде пофарбування. Південні й тропічні породи деревини наділені яскравим кольором — жовтим, червоним, вишневим, коричневим тощо. Інтенсивність пофарбування зростає з віком дерева.

Фактура деревини — здатність спрямовано відбивати світловий потік, від чого вона буває матовою або блискучою. Найбільший полиск дають ідеально гладкі поверхні, які, однак, важко дістати навіть при старанній обробці сировини.

Текстура деревини — це характер малюнку волокон серцевинних променів. Текстура різних порід дерева дуже

різноманітна: у липи і вільхи — майже непомітна, а в горіха і сосни — чітко виражена.

Добираючи деревину для художніх виробів, ремісники з найдавніших часів строго враховували не тільки фізичні (твердість, колкість, гнучкість), декоративні (колір, текстура, фактура) якості, а й смакові властивості (дух) деревини. Дух має кожна порода. Ароматичними є переважно ефірні масла, смоли і дубильні речовини — таніди. Особливо сильно пахне свіжо зрубана деревина. З часом, при висиханні її запах послаблюється, а при нагріванні знову посилюється. Деревина звукопровідна. Тому її використовують для виготовлення дерев'яних духових, струнних і смичкових інструментів. До резонансної деревини належить бук і ялина. Бук, придатний для музичних інструментів, повинен рости на кам'янистих гірських ґрунтах, на висоті понад 800 м над рівнем моря, віком більше 130 років.

Наявність різноманітних фізичних, декоративних, смакових та інших якостей деревини дає змогу поділити породи на такі, що найбільш придатні для 1) бондарства (верба, сосна, ялина, липа, дуб та ін.); 2) токарства (осика, вільха, тополя, береза, груша та ін.); 3) столярства (сосна, ялина, тис, дуб, горіх, шовковиця та ін.); 4) різьбярства (липа, осика, явір, вільха, клен, груша, яблуня та ін.). Народні майстри використовували також деревину сливи, кедра, тиса, користувалися й привозною сировиною — кипарис, червоне дерево (махагонь), лимонне дерево, палісандр тощо. З неї виготовляли невеликі коробочки, порохівниці, табакерки, пенали, хрестики, іконки і под.

З другої половини XIX ст. гуцульські майстри інкрустували вироби різноманітними кольоровими матеріалами, а саме: фарбованим деревом, “вареним” у природних барвниках (виварах цибулиння, лушпиння волоського горіха, настої з дикої яблуні, польового хвоща та ін.), а також хімічних анілінових фарбах. Легко доступним був баранячий ріг, перламутр. На ярмарках можна було купити мідний і латунний дріт, бляху, бісер — порцеляновий (білий, синій, червоний) та скляний, тьмяніших кольорів. Усі ці матеріали давали змогу вирішувати різноманітні композиційні завдання колірного і фактурного характеру.

Формотворчі техніки, що використовуються у процесі художньої обробки деревини

У художній обробці дерева одні технічні прийоми і засоби виразності створюють цілісну функціональну форму предметів, інші мають лише декоративне спрямування і завершують художнє оформлення виробів. До формотворчих технік належать вирізування, видовбування, виточування, бондарні та столярні прийоми.



Рис.1. Декоративний виставковий стенд виконаний за допомогою різних видів художньої обробки деревини.

Видовбування — одна з найдавніших технік — полягає у поступовому вибиранні деревини з масиву виробу, внаслідок чого утворюється заглибина, порожнина або отвір. За допомогою сокири, долота і видовбувача майстри виготовляють передусім побутові предмети — човни-довбанки, ночви, ступи, черпаки, сільнички тощо. Вони вирізняються значною товщиною стінок, міцністю, округлою і масивною формою, внутрішніми заглибленнями овальної та криволінійної конфігурацій.

Вирізування (витісування, вистругування) — різноманітні технічні прийоми, за допомогою яких майстри вручну моделюють з дерева форму побутових предметів та декоративних виробів. Необхідні інструменти: сокира, тесак, ніж, струг, різці та ін. Цими прийомами користуються не тільки теслі, а й столярі, бондарі, роблячи заготовки. Вирізування інколи поєднується з видовбуванням і переходить в об'ємне різьблення, часом сполучається з профілюванням.



Рис.2. Поєднання в одному виробу таких технік, як виточування та вирізування.

Виточування — техніка обробки дерева і самостійна галузь народного художнього промислу (токарство). У процесі обертання дерев'яну заготовку на токарному верстаті обробляють плоскими і півкруглими долотами, фігурними різцями, гачками тощо. В історії токарства відомі такі конструкції верстатів: лучковий з почерговим рухом, ручний з поперечно-оберттовим рухом, ножний оберттовий, ножний оберттовий з маховиком, механічний з кінним приводом, водяним, паровим, електричним двигунами. Поширення токарного виробництва в минулому було пов'язане насамперед із виготовленням дерев'яного точеного посуду.

Сучасні народні майстри й професійні художники широко використовують техніку виточування не лише для виробництва різноманітного посуду, а й при виготовленні жіночих прикрас, дитячих іграшок тощо. Ця своєрідна техніка дає змогу створювати нескінченну кількість пластичних художніх форм.



Рис.3. Вироби з дерева виконані за допомогою техніки - столярство

Столярство — найпоширеніша техніка й галузь виробництва з дерева будівельних виробів, меблів, музичних інструментів та художньої сувенірної продукції. Одна з важливих засад столярства, відзначена ще у давніх цехових статутах, — виготовлення виробів без жодного цвяха за допомогою столярних з'єднань на клею.

Для столярних робіт, так само як і для вирізування, видовбування та ін., необхідне пристосування для закріплення заготовки виробу або його частини — верстат. Різноманітні столярні прийоми роботи часто поєднуються з іншими формотворчими техніками художньої обробки дерева. Художня виразність і довершеність творів значною мірою посилюються логічним застосуванням відповідного оздоблення: профілювання, різьблення, інкрустації, мозаїки, випалювання, розпису тощо.

ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ

1. Якими стандартами регламентуються основні положення будівельного проектування і виробництва будівельних робіт?

- А) Будівельними нормами і правилами (БНП) і Державними будівельними нормами України (ДБН).
- В) Будівельними нормами і правилами (БНП)
- С) Державними будівельними нормами України (ДБН).

2 Сфера призначення матеріалів несучих конструкцій (конструкційні).

- А) Для оздоблення будівлі
- В) Для сприйняття та передачі навантаження
- С) Для захисту стінних матеріалів будівлі

3. Сфера призначення оздоблювальних матеріалів та виробів

- А) Для надання захисних властивостей будівельним конструкціям
- В) Для надання декоративних властивостей будівельним конструкціям
- С) Для надання оздоблювальних властивостей будівельним конструкціям

4. Сфера призначення акустичних матеріалів й виробів.

- А) Призначені для зниження рівня звукопоглинання приміщення до регламентованих меж
- В) Призначені для зниження рівня «гігієнічного забруднення» приміщення до регламентованих меж
- С) Призначені для зниження рівня «шумового забруднення» приміщення до регламентованих меж

5. Сфера призначення гідроізоляційних й покрівельних матеріалів.

- А) Для створення повітряноізоляційних прошарків у будинках та спорудах.
- В) Для створення електроізоляційних прошарків у будинках та спорудах.
- С) Для створення водонепроникних прошарків у будинках та спорудах.

6. Сфера призначення герметизуючих матеріалів.

- A) Для обробки стиків різних конструкцій
- B) Для ізоляції стиків різних конструкцій
- C) Для вирівнювання стиків різних конструкцій

7. На яких структурних рівнях вивчають будову матеріалу?

- A) Мікроструктура матеріалу, внутрішня будова речовин на молекулярно-іонному рівні
- B) Макроструктура матеріалу, мікроструктура матеріалу, внутрішня будова речовин на молекулярно-іонному рівні
- C) Макроструктура матеріалу, внутрішня будова речовин на молекулярно-іонному рівні

8. Основна ознака макроструктури матеріалу?

- A) Будова структури матеріалу видима неозброєним оком
- B) Будова структури матеріалу видима в оптичний мікроскоп
- C) Структура матеріалу складає будову на молекулярно-іонному рівні

9. Основна ознака мікроструктури матеріалу?

- A) Будова структури матеріалу видима неозброєним оком
- B) Структура матеріалу складає будову на молекулярно-іонному рівні
- C) Будова структури матеріалу видима в оптичний мікроскоп

10. За способом виготовлення архітектурно-будівельні матеріали поділяють на:

- A) Конструкційні, безвипалювальні і матеріали автоклавної обробки
- B) Штучні, безвипалювальні і матеріали автоклавної обробки
- C) Природні, безвипалювальні і матеріали автоклавної обробки

11. На чому засноване застосування рентгенівського випромінювання для дослідження кристалічних речовин?

- A) Довжина хвилі рентгенівського випромінювання порівняна з мікроструктурою речовини.
- B) Довжина хвилі рентгенівського випромінювання порівняна з міжатомною відстанню у кристалічних ґратках речовини.

С) Довжина хвилі рентгенівського випромінювання порівняна з макроструктурою речовини.

12. Що являє собою структура мінералів?

А) Структура мінералів являють собою зв'язані основні й кислотні оксиди.

В) Структура мінералів являють собою зв'язані основні й кислотні речовини.

С) Структура мінералів являють собою зв'язані основні й кислотні матеріали.

13. Здатність матеріалів поглинати вологу з повітря, це?

А) Вологість.

В) Гігроскопічність.

С) Водопоглинення.

14. Здатність матеріалу всмоктувати й утримувати воду, це?

А) Вологість.

В) Гігроскопічність.

С) Водопоглинення.

15. Як визначається вологість матеріалу?

А) Вмістом вологи, віднесеної до маси матеріалу в сухому стані.

В) Вмістом повітря, віднесеного до маси матеріалу в сухому стані.

С) Вмістом мінералів, віднесених до маси матеріалу в сухому стані.

16. Як кількісно оцінюється морозостійкість матеріалу?

А) Морозостійкість матеріалу кількісно оцінюється циклами відповідно до марки.

В) морозостійкість матеріалу кількісно оцінюється циклами і відповідно маркою за морозостійкістю.

С) Морозостійкість матеріалу кількісно оцінюється відповідно маркою за морозостійкістю.

17. Властивість матеріалу передавати тепло від однієї поверхні до іншої, це?

А) Гігроскопічність.

- В) Морозостійкість
- С) Теплопровідність.

18. Здатність матеріалу акумулювати тепло при нагріванні і виділяти тепло при остиганні, це?

- А) Теплоємність.
- В) Вогнестійкість.
- С) Гігроскопічність.

19. Властивість матеріалу чинити опір дії вогню при пожежі протягом певного часу, це?

- А) Теплоємність.
- В) Вогнестійкість.
- С) Гігроскопічність.

20. Властивість матеріалу самотійно відновлювати первісну форму і розміри після припинення дії зовнішніх сил, це?

- А) Крихкість.
- В) Пластичність
- С) Пружність.

21. Властивість матеріалу без руйнування змінювати свої розміри чи форму під дією зовнішніх сил, це?

- А) Пластичність.
- В) Крихкість.
- С) Пружність.

22. Здатність матеріалу руйнуватися без утворення помітних залишкових деформацій, це?

- А) Пластичність.
- В) Крихкість.
- С) Пружність.

23. Властивість одного матеріалу зчіплюватися з поверхнею іншого, - це ?

- А) Тиксотропія.
- В) Адгезія.
- С) Міцність.

24. Здатність пластично-в'язких сумішей оборотно відновлювати свою структуру, зруйновану механічними впливами, це?

А) Тиксотропія.

В) Адгезія.

С) Міцність.

25. Здатність матеріалу опиратися без руйнування внутрішнім напруженням, що виникають під впливом зовнішнього навантаження, це?

А) Тиксотропія.

В) Адгезія.

С) Міцність.

ПИТАННЯ НА ІСПИТ

1. Стандартизація властивостей будівельних матеріалів. За якими ознаками та на які групи поділяються будівельні матеріали?
2. Склад і будова будівельних матеріалів. На яких рівнях вивчають структуру матеріалів?
3. Основні групи властивостей будівельних матеріалів.
4. Фізичні властивості будівельних матеріалів.
5. Властивості будівельних матеріалів по відношенню до дії води та морозу.
6. Теплові властивості будівельних матеріалів.
7. Механічні властивості будівельних матеріалів.
8. Спеціальні властивості будівельних матеріалів.
9. Metalli. Загальні відомості і класифікація металів і металевих виробів. Будова металів. Властивості металів.
10. Способи виробництва сталі і чавуну. Види. Використання будівництві.
11. Обробка металів. Способи виготовлення металевих виробів і конструкцій.
12. Корозія металів. Захист металів від корозії. Корозійностійкі сталі. Види, властивості, області застосування.
13. Будівельні вироби, матеріали та конструкції зі сталі. Види, області застосування.
14. Кольорові метали та сплави. Будівельні вироби, матеріали та конструкції із кольорових металів.
15. Жаростійкі і жароміцні сталі. Вуглецеві та леговані сталі. Види, властивості, області застосування.
16. Органічні в'язучі речовини. Загальні відомості і класифікація.
17. Нафтові бітуми. Способи і різновиди отримання, властивості бітумів. Дьогті і пеки, їх характеристика.
18. Асфальтові і дьогтьові розчини і бетони. Класифікація, виготовлення, застосування.
19. Гідроізоляційні матеріали на основі бітуму. Їх різновиди, виготовлення, характеристика та властивості.

20. Бітумні і дьогтьові покрівельні матеріали. Їх характеристика, виготовлення, властивості та області застосування.

21. Бітумні і дьогтьові мастики, асфальтові і пекові лаки, їх характеристика і застосування.

22. Мінеральні в'язучі речовини. Як вони поділяються за умовами тверднення? Перерахувати різновиди кожної групи.

23. Загальні відомості про гіпсові в'язучі речовини. Як вони підрозділяються за умовами випалювання і їх різновиди?

24. Будівельний і високоміцний гіпс. Сировина і технологія виробництва. Властивості і області застосування.

25. Ангідритовий цемент і високовипалювальний гіпс. Сировина і технологія виробництва. Властивості і області застосування.

26. Вироби на основі гіпсових в'язучих речовин. Види, властивості та області застосування. Заповнювачі для виробів на основі гіпсових в'язучих.

27. Будівельне повітряне вапно. Сировина для виробництва будівельного повітряного вапна. Різновиди повітряного вапна.

28. Негашене і гашене повітряне вапно. Процес тверднення, властивості і області застосування.

29. Будівельні вироби на основі повітряного вапна (крім силікатної цегли).

30. Силікатна цегла. Сировина та технологія виробництва. Властивості та області застосування.

31. Гідравлічне вапно та романцемент. Властивості та області застосування.

32. Магнезіальні в'язучі речовини і матеріали на їх основі.

33. Рідке скло і кислототривкий цемент.

34. Портландцемент (загальні відомості, сировина для виробництва, хімічний та мінералогічний склад клінкеру портландцементу).

35. «Мокрий» спосіб виробництва портландцементу.

36. «Сухий» та комбінований спосіб виробництва портландцементу. Їх переваги і недоліки.

37. Теорія тверднення цементного тіста.

38. Властивості портландцементу (щільність, насипна щільність, тонкість помелу, строки тужавлення).

39. Властивості портландцементу (рівномірність зміни об'єму цементу, тепловиділення при твердненні, морозостійкість).

40. Міцність портландцементу. Фактори, які впливають на міцність портландцементу.

41. Корозія цементного каменя та заходи захисту від неї.

42. Сульфатостійкий та портландцемент з помірною екзотермією. Їх властивості та області застосування.

43. Пластифікований та гідрофобний цемент. Їх властивості та області застосування.

44. Швидкотверднучі (ШТЦ) та (ОШТЦ) та кольорові портландцементи. Їх властивості та області застосування.

45. Пуццоланові цементи. Їх різновиди, властивості та області застосування.

46. Шлакові цементи. Їх властивості, різновиди та області застосування.

47. Глиноземисті цементи. Їх властивості та області застосування.

48. Розширні цементи. Їх різновиди, властивості та області застосування.

49. Лужні алюмосилікатні і шлаколужні в'язучі. Загальні відомості. Лугові компоненти. Властивості шлаколужного в'язучого. Гідратація і тверднення шлаколужного в'язучого.

50. Шлаколужні бетони і їх властивості. Легкі і ніздрюваті шлаколужні бетони.

51. Визначення та класифікація будівельних розчинів. Види розчинів.

52. Властивості розчинової суміші. Приготування розчинів. Марки розчинів.

53. Сухі будівельні суміші (визначення та класифікація). Загальна характеристика. матеріали для СБС.

54. Основні властивості сухих будівельних сумішей. Переваги і недоліки в порівнянні із звичайними розчинами.

55. Бетони (визначення та класифікація). Матеріали для приготування бетону. Види бетонів.

56. Властивості бетонної суміші. Приготування бетонної суміші. Марки бетонів.

57. Бетонні та залізобетонні вироби. Загальні відомості. Поняття про залізобетон. Переваги та недоліки залізобетонних виробів і конструкцій.

58. За якими ознаками і як класифікуються бетонні і залізобетонні вироби? Номенклатура бетонних залізобетонних конструкцій.

59. Способи виробництва залізобетонних виробів.

60. Загальні відомості та класифікація керамічних виробів.

62. Сировина для виробництва керамічних виробів. Хімічний склад глини, основні властивості глини. Додатки до глини, їх призначення.

63. Властивості цегли глиняної звичайної та області застосування. Назвати основні способи її виробництва.

64. Технологічний процес виробництва глиняної цегли.

65. Керамічні стінові матеріали і вироби (крім цегли глиняної звичайної).

66. Керамічні вироби для зовнішнього облицювання будівель.

67. Керамічні вироби для внутрішнього опорядження приміщень.

68. Керамічні вироби для міжповерхового перекриття. Покрівельні керамічні вироби.

69. Керамічні санітарно-технічні вироби та керамічні труби.

70. Керамічні вироби спеціального призначення.

71. Загальні відомості і класифікація пластичних мас (полімерних матеріалів). Властивості пластмас. Їх переваги і недоліки, як будівельного матеріалу. Довговічність полімерних матеріалів. Вплив їх виробництва та використання на екологію.

72. Полімерні речовини (смоли). Властивості. Класифікація. Термопластичні та терморективні полімери. Полімеризаційні та

поліконденсаційні смоли. Силікони. Різновиди, характеристика, застосування.

73. Технологія виготовлення будівельних полімерних матеріалів та виробів. Основні технічні характеристики полімерних матеріалів. Методи їх визначення.

74. Полімерні матеріали для покриття підлог. Види, властивості, області застосування.

75. Конструкційні полімерні матеріали. Види, властивості, області застосування. Використання полімерних матеріалів у якості заповнювачів і наповнювачів до бетонів і розчинів.

76. Опоряджувальні полімерні стінові матеріали. Види, властивості, області застосування.

77. Покрівельні та гідроізоляційні полімерні матеріали. Види, властивості, області застосування.

78. Герметики, клеї і мастики. Види, властивості, області застосування.

79. Теплозвукоізоляційні пластмаси. Види, властивості, області застосування.

80. Сантехнічні вироби і труби із пластмас. Види, властивості, області застосування.

81. Лакофарбові матеріали. Загальна характеристика. Види. Класифікація. Поняття про лакофарбові покриття, сучасні вимоги до них, технологія отримання, класифікація за призначенням.

82. Технічні характеристики (властивості) лакофарбових матеріалів та покриттів. Склад лакофарбових матеріалів. Основні компоненти. Сировина, види, роль у лакофарбових матеріалах.

83. Зв'язуючі речовини в лакофарбових матеріалах. Визначення, призначення, класифікація, види, властивості.

84. Пігменти. Визначення, призначення, класифікація, види, загальна характеристика. Властивості пігментів.

85. Розчинники. Наповнювачі. Розріджувачі. Технологічні добавки до лакофарбових матеріалів. Визначення, призначення, класифікація, види, загальна характеристика.

86. Лакофарбові суміші. Загальна характеристика, види. Олійні фарби. Мінеральні фарби. Загальна характеристика, види, використання.

87. Лакофарбові суміші. Загальна характеристика, види. Полімерні фарби. Емалеві фарби. Загальна характеристика, види, використання.

88. Клейові фарби. Клеї. Лаки. Загальна характеристика, види, використання.

89. Ґрунтовки, шпаклівки, замазки. Загальна характеристика, види, використання. Екологічність використання та довговічність лакофарбових матеріалів і покриттів.

90. Теплоізоляційні та акустичні матеріали. Їх класифікація за зовнішнім виглядом та середньою густиною.

91. Органічні теплоізоляційні матеріали. Їх різновиди, характеристика та області застосування.

92. Неорганічні теплоізоляційні матеріали. Загальна характеристика, основні види, області застосування.

93. Неорганічні теплоізоляційні матеріали на основі мінеральної вати.

94. Неорганічні теплоізоляційні матеріали на основі скла.

95. Неорганічні теплоізоляційні матеріали на основі азбесту.

96. Неорганічні теплоізоляційні матеріали на основі в'язучих речовин та спучених гірських порід.

97. Акустичні матеріали. Загальна характеристика. Звукоізоляційні матеріали. Види, виготовлення, властивості, області використання.

98. Акустичні матеріали. Загальна характеристика. Звуковбираючі матеріали. Види, виготовлення, властивості, області використання.

99. Гідроізоляційні матеріали. Загальна характеристика. Види. Класифікація, властивості, призначення. Рулонні, листові і штучні гідроізоляційні матеріали.

100. Герметизуючі матеріали та вироби. Загальна характеристика. Види. Класифікація, властивості, призначення. Мاستики.

ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Будівельне матеріалознавство: Підручник / Кривенко П. В., Пушкарьова К. К., Барановський В. Б. [та ін.]; за ред. П. В. Кривенко. – К.: ТОВ УВПК ЕксОб, 2004. – 704 с. – ISBN 966-7769-35-6.
2. Дворкін Леонід Йосипович. Теоретичні основи будівельного матеріалознавства / Л.Й. Дворкін. – К.: НМК ВО, 1992. – 156 с.
3. Гервас О.Г. Дизайн предметного середовища. Навчально-методичний посібник / Гервас Ольга Геннадіївна. – Умань: ФОП Жовтий О.О., 2014. - 262 с.
4. Гервас О.Г. Конструювання та дизайн виробів з деревини // Навчально-методичний посібник / Гервас Ольга Геннадіївна.– Умань: видавничо-поліграфічний центр «Візаві». – 2011. – 132 с.
5. Гервас О.Г. Художнє проектування в дизайне середовища. Вироби з деревини. Навчально-методичний посібник / Гервас Ольга Геннадіївна. – Умань: ФОП Жовтий О.О., 2014. - 200 с.
6. Будівельне матеріалознавство: Підручник / Кривенко П. В., Пушкарьова К. К., Барановський В. Б. [та ін.]; за ред. П. В. Кривенко. – К.: ТОВ УВПК ЕксОб, 2004. – 704 с. – ISBN 966-7769-35-6.

Допоміжна

1. Болдырев Анатолий Сергеевич. Строительные материалы: справочник / П. П. Золотов, А. С. Болдырев. – М.: Стройиздат, 1989. – 567 с. – ISBN 5-274-00042-8.
2. Гоц Володимир Іванович. Бетони і будівельні розчини / В. І. Гоц. – К.: ТОВ УВПК Екс об, 2003. – 472 с. – ISBN 966-7769-22-4.
3. Збірник задач та розрахунків з курсу «Будівельні матеріали і вироби» / В. П. Очеретний. – Вінниця: ВДТУ, 1994. – 49 с.
4. Кривенко Павло Васильович. Будівельні матеріали: Підручник / За ред. П. В. Кривенко – К.: Вища школа, 1993. – 389 с. – ISBN 5-11-004188-1.
5. Очеретний Володимир Петрович. Будівельні матеріали і вироби: навчальний посібник/ В. П. Очеретний. – К.: НМК ВО, 1992. – 172 с.
6. Рыбьев Игорь Александрович. Строительное материаловедение / И. А. Рыбьев. – М.: Высшая школа, 2002. – 701 с. – ISBN 5-06-004059-3.
7. Суміші будівельні сухі модифіковані. Загальні технічні умови: ДСТУ Б В.2.7-126:2011. – [Чинний від 2011-06-01]. – К.: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2011. – 42 с. – (Національний стандарт України).