

Міністерство освіти і науки України
Рівненський державний гуманітарний університет

О.А. ГЕРАСИМЕНКО

ОСНОВИ СУЧАСНИХ ВИРОБНИЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОМИСЛОВОСТІ

МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК



Рівне – 2020

Міністерство освіти і науки України
Рівненський державний гуманітарний університет
Факультет документальних комунікацій, менеджменту, технологій та фізики

О.А. ГЕРАСИМЕНКО

ОСНОВИ СУЧАСНИХ ВИРОБНИЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОМИСЛОВОСТІ (ЗА ФАХОМ)

МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК

Для студентів спеціальності
«Середня освіта. Трудове навчання та технології»

Рівне – 2020

Друкується за рішенням навчально-методичної комісії факультету документальних комунікацій, менеджменту, технологій та фізики (протокол №3 від 21.12.2020 р.).

О.А. ГЕРАСИМЕНКО. Основи сучасних виробничих технологій в промисловості (за фахом): Методичний посібник для здобувачів вищої освіти спеціальності 014.10 Середня освіта. Трудове навчання та технології. Рівне: РДГУ, 2020. 64 с.

Автор: О.А. Герасименко, кандидат історичних наук, доцент, РДГУ

Рецензенти: М.М. Козяр, доктор педагогічних наук, професор (Національний університет водного господарства та природокористування);
Фещук Ю.В. кандидат педагогічних наук, доцент, (Рівненський державний гуманітарний університет).

Методичний посібник містить інструкції до виконання 10 практичних та 5 лабораторних робіт, рекомендації до виконання індивідуального науково-дослідного завдання, модульних контрольних робіт. У посібнику подано тематику індивідуальних науково-дослідних завдань, питання до іспиту, оцінки видів навчальної роботи в кредитно-трансферній системі, вказаний список рекомендованої літератури.

Методичний посібник схвалений і рекомендований до друку кафедрою професійної освіти трудового навчання і технологій РДГУ (протокол № 3 від 17.11.2020р.).

ВСТУП

У здійсненні програм технологічного і економічного розвитку України надзвичайно велике значення має підвищення ефективності суспільного виробництва, вишукування і обґрунтування найбільш ефективних шляхів розвитку галузей народного господарства, раціонального використання ресурсів і резервів. Для цього майбутні вчителі трудового навчання та технологій повинні володіти відповідними техніко-технологічними знаннями, вони повинні знати закономірності і тенденції розвитку галузей промисловості.

Знання виробництва допоможуть прийняти правильне рішення. Інженерні знання допоможуть зрозуміти і оцінити нові можливості, що виникають у зв'язку з розвитком науково-технічного прогресу, досягненнями науки і техніки. Відповідно і вчитель трудового навчання та технологій повинен досконало володіти цими знаннями і вміннями.

Мета дисципліни «Основи сучасних виробничих технологій в промисловості (за фахом)» полягає в формуванні у студентів знань про сучасні технології виробництва у промисловості.

Сутність вивчення курсу «Основи сучасних виробничих технологій в промисловості за фахом» є пізнання основ технологічних процесів виробництва.

Основними завданнями вивчення дисципліни є: набуття знань в області використання сучасних виробничих технологій в промисловості, технологічних процесів виробництва, вибору раціональних та оптимальних варіантів обробки виробів з деревини та металу, ознайомлення з науковими дослідженнями, комплексним вирішенням завдань, що стоять перед деревообробною та металообробною промисловостями, знайомство з місцевими підприємствами, котрі застосовують в своїй діяльності нові технічні та технологічні рішення.

Майбутній вчитель технологій та профільного навчання повинен знати:

- структуру та основні етапи сучасного технологічного процесу виробництва;
- види сучасних технологічних операцій виробництва;
- сутність технологічного проектування в промисловості;
- сучасні технологічні режими;
- особливості сучасних технологічних процесів при різних режимах;
- сучасні технології у деревообробній промисловості;
- сучасні технології у металообробній промисловості.
- область використання ІКТ в технологічних процесах.

Під час виконання практичних завдань студенти повинні вміти:

- описувати основні етапи сучасного технологічного процесу виробництва;
- характеризувати сучасні технології в промисловості;
- обґрунтовувати переваги та недоліки використання сучасних технологій в промисловості;
- визначати особливості використання технологій у дерево- і металообробній промисловості.

Посібник містить у собі інструкції для виконання практичних, лабораторних занять та ІНДЗ завдання до модульної контрольної роботи та вказівки щодо їх виконання. Вказуються питання для самопідготовки, питання до іспиту, оцінки видів навчальної роботи в кредитно-трансферній системі, а також список рекомендованої літератури. Навчально-методичний матеріал підібрано відповідно до змісту програми з дисципліни.

Зміст практичних робіт передбачає застосування фронтальної, групової й індивідуальної організації навчальної діяльності студентів на занятті у їх взаємозв'язку, що сприяє формуванню стійких знань, вмінь та навичок з дисципліни.

При проведенні даних робіт доцільно застосовувати різноманітні методи навчання, які активізують пізнавальну діяльність студентів, розвивають їх здібності до техніко-технологічної діяльності, тобто активні, проблемні, евристичні, ігрові та змагальні.

Тематика лабораторно-практичних робіт визначається навчальною програмою. Кількість годин на виконання відповідних робіт, яка передбачена навчальним планом, є орієнтовною. Викладач може самостійно її змінювати, не порушуючи логіки змісту навчального матеріалу.

При підготовці до занять необхідно опрацювати рекомендовану для кожної практичної роботи літературу, законспектувати основні відомості з теми і дати письмові (усні) відповіді на питання для самостійної роботи і роздумів. Самі ж лабораторно-практичні роботи виконуються у послідовності, вказаній у посібнику.

ТЕМАТИКА ПРАКТИЧНИХ ТА ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ п. п.	Тема	Кількість аудиторних годин на практичні роботи	Кількість годин на самостійн у роботу	Загальна кількість годин
1	2	3	4	5
Змістовий модуль 1.				
Основи сучасних виробничих технологій в деревообробній промисловості				
1.	Науково-технічний прогрес у промисловості.	2	4	6
2.	Сутність сучасного технологічного проектування процесу виробництва.	2	4	6
3.	Сучасні технології виготовлення конструкційних елементів будинків з деревини.	2	6	8
4.	Сучасні технології виробництва конструкційних матеріалів з деревини для будівельних споруджень.	2	4	6
5.	Сучасні технології переробки відходів деревообробної промисловості.	2	6	8
Змістовий модуль 2.				
Основи сучасних виробничих технологій в металообробній промисловості				
6.	Металургійна промисловість України	2	4	6
7.	Сучасні технології ливарного виробництва та обробки металів тиском	2	8	10
8.	Сучасні технології обробка металів різанням	2	4	6
9.	Сучасні технології термічної обробки та зварювання і паяння металів	2	8	10
10.	Сучасні технології електрофізичного, електрохімічного оброблення металів та газотермічного напилення	2	8	10
Разом:		20	56	76

ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ п. п.	Тема	Кількість аудиторних годин на практичні роботи	Кількість годин на самостійн у роботу	Загальна кількість годин
1	2	3	4	5
Змістовий модуль 1.				
Основи сучасних виробничих технологій в деревообробній промисловості				
1.	Технологічна підготовка сучасного деревообробного виробництва.	2	4	6
2.	Сучасні технології розпилювання деревини та механічної обробки пиломатеріалів.	2	4	6
3.	Сучасні технології опорядження виробів з деревини.	2	8	10
Змістовий модуль 2.				
Основи сучасних виробничих технологій в металообробній промисловості				
4.	Сучасні технології слюсарної обробки металів	2	4	6
5.	Сучасні технології верстатної обробки металів	2	4	6
Разом:		10	24	34

Таблиця 1.1

РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ
Екзамен (11-й семестр)

Модуль 1												Модуль 2		Екзам ен	Сума
Змістовий модуль 1							Змістовий модуль 2					ІНДЗ	Мод. К.Р.		
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12				
1	1	1	3	4	3	3	1	3	4	3	3	12	18	40	100

T1, T2 T4 – теми змістових модулів.

Таблиця 1.2.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

100-бальна	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену
90 – 100	A	відмінно
82 – 89,9	B	добре
74 – 81,9	C	
64 – 73,9	D	
60 – 63,9	E	задовільно
35 – 59,9	FX	незадовільно з можливістю повторного захисту
0 – 34,9	F	незадовільно з обов'язковим повторним виконання роботи

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. «ОСНОВИ СУЧАСНИХ ВИРОБНИЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ДЕРЕВООБРОБНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ»

ІНСТРУКЦІЇ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №1

Тема: Науково-технічний прогрес у промисловості.

Мета: Ознайомитись з функціями, завданнями та змістом навчальної дисципліни «Основи сучасних виробничих технологій в деревообробній промисловості». Засвоїти знання технології та технологічних виробничих процесів у галузі деревообробної промисловості. Ознайомитись з функціями, завданнями та змістом перспективного розвитку деревообробної галузі в Україні.

Час: 2 години аудиторних занять і 4 години самостійної роботи.

Звіт: Конспект теоретичного матеріалу згідно плану заняття, відповіді на питання для роздумів.

Література: О: 3; Д: 20, 32, 33, 51, 52, 53, 69, 72, 87, 99, 121; 122.

План

1. Мета і завдання викладання дисципліни, її місце у навчальному процесі.
2. Поняття технологій.
3. Науково-технічний прогрес у промисловості.
4. Перспективний план розвитку деревообробної галузі в Україні.

Питання для роздумів

1. За якими ознаками диференціюються промисловості?
2. Які підприємства належать до галузі промисловості?
3. Які галузі промислового комплексу України являються найбільшими, охарактеризуйте їх?
4. У чому полягає суть поняття технологія?
5. У чому полягає суть інноваційної технології, вкажіть її види?
6. З яких етапів складається життєвий цикл технологій?
7. Охарактеризуйте поняття «не нова технологія»?
8. Охарактеризуйте поняття «сучасна технологія»?
9. Охарактеризуйте поняття «передова технологія»?
10. Охарактеризуйте поняття «новітня технологія»?
11. У чому полягає суть науково-технічного прогресу у промисловості?
12. Чому деревообробка і металообробка являються перспективними галузями промисловості?
13. У чому полягають шляхи підвищення ефективності дерево і металообробних промисловостей?
14. Як, на вашу думку, необхідно реорганізувати деревообробну галузь для більш ефективної її роботи?
15. Як, на вашу думку, необхідно реорганізувати металообробну галузь для більш ефективної її роботи?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №2

Тема: Сутність сучасного технологічного проектування процесу виробництва.

Мета: Ознайомитись з видами і типами виробництва, технічною і технологічною підготовкою виробництва, класифікацією технологічних процесів і форм технічної документації, формами організації технологічних процесів механічної обробки та складання, методами проектування технологічних процесів, вимогами до проектування технологічних процесів.

Час: 2 години аудиторних занять і 6 годин самостійної роботи.

Звіт: Конспект теоретичного матеріалу згідно плану заняття, відповіді на питання для роздумів.

Література: О: 2, 3, 7; Д: 3, 13, 14, 20, 32, 33, 51, 91, 100, 117.

План

1. Види і типи виробництв і їх характеристики.
2. Технічна і технологічна підготовка виробництва.
3. Виробничий і технологічний процеси.
4. Класифікація технологічних процесів і форми технологічної документації.
5. Форми організації технологічних процесів механічної обробки.
6. Форми організації технологічних процесів складання.
7. Методи проектування технологічних процесів.
8. Основні вимоги до проектування технологічних процесів.

Питання для роздумів

1. У чому полягає суть виду і типу виробництва?
2. Що означає термін обсяг випуску, охарактеризуйте його види?
3. У чому полягає суть технічної підготовки виробництва, охарактеризуйте її складові?
4. У чому полягає суть виробничого процесу?
5. У чому полягає суть технологічної операції?
6. У чому полягає суть установ?
7. У чому полягає суть позиції?
8. У чому полягає суть технологічного переходу?
9. У чому полягає суть допоміжного переходу?
10. Що означає термін робочий хід?
11. Що означає термін допоміжний хід?
12. У чому полягає суть прийому?
13. У чому полягає суть одиночного та уніфікованого технологічних процесів?
14. У чому полягає суть робочого, перспективного, тимчасового, комплексного технологічних процесів?
15. Які існують види описів технологічних процесів?
16. Від чого залежать форми організації технологічних процесів, розкрийте їх види?
17. Які типи ліній застосовують у великосерійному та масовому виробництвах?

18. Які складові організаційних форм складання, їх характеристики?
19. Які існують види непотокового складання?
20. Які існують види потокового складання?
21. У чому полягає суть неавтоматизованого проектування?
22. У чому полягає суть автоматизованого проектування?
23. У чому полягає суть методичних підходів проектування?
24. У чому полягає суть до основних вимог проектування технологічних процесів?
25. Які ознаки характеризують технологічні процеси?
26. Які застосовують основні правила для розробки типових технологічних процесів?
27. Чим характеризуються основні етапи проектування типових технологічних процесів?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №3

Тема: Сучасні технології виготовлення конструкційних елементів будинків з деревини.

Мета: Засвоїти знання з технологій виробництва віконних блоків, дверей, брусів, сходів, покриттів стін та підлоги.

Час: 4 години аудиторних занять і 6 годин самостійної роботи.

Звіт: Конспект теоретичного матеріалу згідно плану заняття, відповіді на питання для роздумів.

Література: О: 2, 3, 5; Д: 7, 8, 10, 11, 13, 14, 17, 18, 32-34, 60, 61, 68, 79, 95, 96, 103, 104, 113, 122.

План

- 1 Сучасні технології виробництва віконних блоків з деревини.
 - 1.1. Опис виробу, конструкція і матеріали.
 - 1.2. Виготовлення віконних блоків.
2. Сучасні технології виробництва дверних дерев'яних блоків.
3. Сучасні технології виробництва сходів з деревини.
4. Сучасні технології виробництва паркету.
 - 4.1. Види паркету.
 - 4.1.1. Натуральний паркет.
 - 4.1.2. Штучний паркет.
 - 4.1.3. Масивна паркетна дошка (масивний паркет).
 - 4.2. Замінники натурального паркету.
 - 4.2.1. Тришарова паркетна дошка.
 - 4.2.2. Ламінований паркет (ламініат).
 - 4.2.3. Художній паркет.
 - 4.3. Порода дерева.

Питання для роздумів

1. У чому полягають переваги дерев'яних вікон?
2. У чому полягає підбір матеріалів для виготовлення віконних блоків?

3. Якими якісними характеристиками повинні володіти віконні блоки?
4. Які типи віконних блоків застосовують у будівництві?
5. Які особливості конструкції віконних блоків?
6. У чому полягають особливості виготовлення віконних блоків?
7. Які типи дверних блоків застосовують у будівництві?
8. Які типи конструкцій дверей застосовують у будівництві?
9. Яким показникам повинні відповідати двері?
10. У чому полягають особливості виготовлення дверей з масиву?
11. У чому полягають особливості виготовлення щитових дверей?
12. У чому полягають особливості використання порогів та ущільнювачів?
13. Які види конструкцій застосовують у процесі виготовлення сходів?
14. Які елементи конструкції застосовують у сходах?
15. У чому полягає суть поняття паркет?
16. Які види паркету використовують у будівельній галузі?
17. У чому полягає технологія виготовлення натурального паркету?
18. У чому полягає технологія виготовлення штучного паркету?
19. У чому полягає технологія виготовлення масивного паркету?
20. У чому полягає технологія виготовлення паркетної дошки?
21. У чому полягає технологія виготовлення ламінованого паркету?
22. У чому полягає технологія виготовлення художнього паркету?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №4

Тема: Сучасні технології виробництва конструкційних матеріалів з деревини для будівельних споруджень.

Мета: Засвоїти знання з технологій виробництва дерев'яних будівельних споруд.

Час: 2 години аудиторних занять і 4 годин самостійної роботи.

Звіт: Конспект теоретичного матеріалу згідно плану заняття, відповіді на питання для роздумів.

Література: О: 2, 3, 5; Д: 7, 8, 10, 11, 13, 14, 17, 18, 32-34, 60, 61, 68, 79, 95, 96, 103, 104, 113, 122.

План

1. Сучасні технології виробництва конструкційних матеріалів з деревини для будівельних споруджень.

- 1.1. Дикий зруб.
- 1.2. Дерев'яний будинок з оциліндрованої колоди.
- 1.3. Будівництво дерев'яних споруд із профільного бруса.
- 1.4. Будівництво дерев'яних будинків з профільного клеєного бруса.
- 1.5. Технологія спорудження каркасного будинку.
- 1.6. Технологія Блок-Хауз.

Питання для роздумів

1. У чому полягає технологія виготовлення дикого зрубу на основі російської чаші?

2. Особливості та характеристики конструкційних матеріалів у технології дикого зрубу?
3. У чому полягає технологія виготовлення дикого зрубу на основі канадської чаші?
4. У чому полягає технологія виготовлення будинку з циліндрованої колоди?
5. Характеристики оциліндрованих колод та технології їх виготовлення?
6. У чому полягає технологія виготовлення будинку з профільного бруса?
7. Характеристики профільних брусів та технології їх виготовлення?
8. У чому полягає технологія виготовлення будинку профільного клеєного бруса?
9. Характеристики клеєних профільних брусів та технології їх виготовлення?
10. У чому полягає технологія виготовлення каркасного будинку?
11. У чому полягає технологія Блок-Хаус при виготовленні дерев'яних будинків?
12. Характеристики вагонки типу Блок-Хаус та технології їх виготовлення?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №5

Тема: Сучасні технології переробки відходів деревообробної промисловості.

Мета: Засвоїти знання з технологій брикетування та гранулювання відходів, виробництва плит ДСП, ДВП, МДФ.

Час: 2 години аудиторних занять і 6 годин самостійної роботи.

Звіт: Конспект теоретичного матеріалу згідно плану заняття, відповіді на питання для роздумів.

Література: О: 2, 3, 5; Д: 13, 14, 17, 32, 52, 53, 84, 85, 101, 122, 124, 129.

План

1. Особливості сучасних технологій брикетування та гранулювання відходів деревовиробництва.
2. Переваги та недоліки сучасних технологій виробництва деревостружкових плит (ДСП).
3. Переваги та недоліки сучасних технологій виробництва деревоволокнистих плит (ДВП).
4. Особливості сучасних технологій виробництва МДФ плит.

Питання для роздумів

1. За якими ознаками диференціюються паливні брикети?
2. Чому в основу брикетів входить різні типи стружки і тирси?
3. Чи впливає якість стружки і тирси на характеристику брикетів?
4. Які типи матеріалів застосовують у технології виготовлення брикетів?
5. У чому полягає суть терміну ДСП?
6. У чому полягає технологія виготовлення ДСП?
7. У чому полягають переваги та недоліки ДСП?

8. Які типи виробів виготовляються з ДСП?
9. У чому полягає відмінність між ДСП і ЛДСП, особливості використання ЛДСП?
10. У чому полягає суть терміну ДВП?
11. У чому полягає технологія виготовлення ДВП?
12. У чому полягають переваги та недоліки ДВП?
13. Які типи виробів виготовляються з ДВП?
14. У чому полягає суть терміну МДФ?
15. У чому полягає технологія виготовлення МДФ?
16. У чому полягають переваги та недоліки МДФ?
17. Які типи виробів виготовляються з МДФ?
18. У чому полягає суть терміну OSB?
19. У чому полягає технологія виготовлення OSB?
20. У чому полягають переваги та недоліки OSB?
21. Яка сфера застосування OSB плит?

ІНСТРУКЦІ ДО ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ №1

Тема: Технологічна підготовка сучасного деревообробного виробництва.

Мета: Засвоїти знання про роль вологи в деревині, розташування вологи в деревині, вплив вологи на деревину, абсолютну та відносну вологість, методи визначення вологості. Навчитись вимірювати вологість електронним вологоміром.

Час: 2 години аудиторних занять і 4 годин самостійної роботи.

Звіт: Конспект з опрацьованим теоретичним і практичним матеріалом.

Література: О: 2, 5; Д: 1, 4, 8, 32, 33, 62, 73, 100, 110, 111, 114, 122, 124.

Прилади, приналежності, матеріали, нормативні документи: електронний вологомір ЕВ-2К.

Завдання до роботи

1. Вивчити відомості про вологість деревини та дати відповіді на питання для самоконтролю і записати їх у звіті.
2. Дати відповіді на питання для роздумів.
3. Навчитись користуватись приладом ЕВ-2К.
4. Скласти звіт про роботу.

Питання для самоконтролю

1. Яку вологість деревини називають абсолютною та відотною?
2. Яку вологість у деревині називають зв'язаною, а яку вільною?
3. Як циркулює волога у деревині?
4. Яка фізична суть роботи вологоміра?

Питання для роздумів

1. З якою метою застосовують технології сушіння деревини?
2. Які види пиломатеріалів застосовують для сушки?
3. У яких характеристиках деревини проявляється процес сушки?
4. Як класифікують деревину у залежності від ступеня вологості?
5. У чому полягають переваги технології швидкого просушування деревини?
6. Які причин призводять до набуття деревиною негативних вад під час процесу сушіння деревини?
7. У чому полягає суть конвективної сушки деревини?
8. Які особливості конвективної сушки деревини?
9. У чому полягає суть сушіння в рідинах деревини?
10. Які особливості сушіння деревини в рідинах?
11. У чому полягає суть кондуктивної сушки деревини?
12. Які особливості кондуктивної сушки деревини?
13. У чому полягає суть радіаційної сушки деревини?
14. Які особливості радіаційної сушки деревини?
15. У чому полягає суть діелектричної сушки деревини?
16. Які особливості діелектричної сушки деревини?
17. У чому полягає суть вакуумної сушки деревини?
18. Які особливості вакуумної сушки деревини?
19. У чому полягає суть ротаційної сушки деревини?
20. Які особливості ротаційної сушки деревини?
21. У чому полягає суть комбінованої сушки деревини?
22. Які особливості комбінованої сушки деревини?
23. У чому полягає суть захисту деревини?
24. Які види захисних речовин для деревини застосовують?
25. У чому полягає суть класифікації за ступенем небезпеки для деревини, розкрийте її елементи?

Короткі теоретичні відомості

Сушіння деревини

Сушіння деревини - обов'язкова умова її переробки. Сира деревина погано піддається струганню, фрезеруванню, зовсім не шліфується, лакофарбові покриття виявляються нестійкими.

Міцність сирої деревини становить 30-40 % міцності сухої, що приводить до зниження міцності виробів з деревини.

Сушіння деревини вимагає наукових знань, підготовлених кадрів та новітнього обладнання, інакше будуть значні витрати енергії, а висушена деревина буде не якісною, значна її частина піде у відходи.

На протязі століть свіжоспиляна деревина сохла у природних умовах, віддана вітру і сонцю. Нагріте сонцем повітря віддавало свою теплоту деревині, з неї випаровувалась вода, збільшувалась вологість оточуючого деревину повітря, зменшувалась його температура. Вітер розвіював це повітря,

а натомість поставляв тепле і сухе. Такий механізм природної атмосферної сушки задовольняв на той час як потребу в сухій деревині, так і її якість.

В даний час потреба в якісній деревині значно зросла. Для її задоволення треба мати науково обґрунтований режим сушіння деревини, відповідні технології та сучасне обладнання.

Перш за все, треба знати до якої вологості треба висушувати деревину. Недосушена деревина, так же як і пересушена, попавши в реальні умови використання, буде змінювати свою вологість. Це приведе до змін параметрів деревини, а оскільки деревина має анізотропні властивості, то до короблення.

Так вологість деревини, яка тривалий час знаходиться в жилих приміщеннях за звичай становить 6-10%. Висушена деревина в атмосферних умовах 20%. Значить висушена деревина в природних умовах, потрапивши в тепле приміщення, буде продовжувати сохнути. Якщо висушити деревину до 8%, то вздовж волокон вона скоротиться на 1%, а по товщині на 4-8%. Анізотропність деревини приводить до значних коливань цих змін, як по її довжині так і товщині, що за звичай супроводжується коробленням.

Крім того свіжа і волога деревина починає сохнути з випаровуванням так званої вільної вологи. Швидкість її випаровування дорівнює швидкості випаровування води з вільної поверхні. Кількість такої вологи становить 70-75% від всієї. До тих пір поки випаровується вільна волога деревина не зазнає зміни розмірів і короблення.

Крім вільної вологи в деревині присутня так звана зв'язана волога. Її кількість становить 25-30% від усієї. Вона розташована в клітках деревини і для видалення потребує значної кількості енергії, тепла. Більш того, чим більше деревина висихає, тим більше тепла треба затратити для подальшого висушування. Висушування зв'язаної вологи пов'язано із зміною розмірів деревини, а значить і з її коробленням.

Вивчення механізму сушіння деревини дозволило прийти до думки про змішану технологію сушіння. Спочатку деревину сушать в атмосферних умовах, видаляють вільну вологу (попереднє сушіння). Потім досушують її в спеціальних сушильних камерах.

Застосовується також така змішана технологія сушіння деревини. Деревина складається штабелями під навісом з легкими з'ємними стінками, або навіть без них. Вентиляторами в певному напрямі подається тепле повітря. Потoki теплогo повітря прискорюють висихання деревини.

Повного висихання деревини досягають в спеціальних камерах. Вони представляють собою стаціонарні споруди, обладнані нагрівниками та вентиляторами. Камери мають об'єм від десятків до сотень кубічних метрів. Температура в камерах змінюється від 40 до 90°C. При сушінні товстої та м'якої деревини температура може досягти до 115°C.

Сучасні камери обладнані автоматичними пристроями, які підтримують заданий режим сушіння деревини. Джерелом тепла може бути пара води, гаряча вода, електрика. В окремих печах можуть використовувати гаряче повітря, отримане від згорання якого-небудь палива. Використання електроенергії обмежене високою вартістю.

Потік повітря формується відповідним розташуванням вентиляторів. Напрямок потоку повітря періодично може змінюватись.

Управління всіма системами камери здійснюється комп'ютерами. Використання комп'ютерної техніки дало можливість крім періодичної технології сушіння, при якій сушіння відбувається порціями протягом певного часу, застосовувати неперервну сушку. В камерах неперервного сушіння пиломатеріал рухається по мірі висихання, вздовж камери від „мокрого” до „сухого” кінця. Такі камери мають високу продуктивність. Використовуються і багатокамерні сушки неперервної дії. В них деревину висушують до „столярної” (12-15%) або „мебельної” (8-10%) вологості.

Використовуються сушки періодичної дії конденсаційного типу. Конденсаційний агрегат перетворює пару з деревини в камері у воду, відводить з неї тепло і направляє її у каналізацію. Такі камери малотеплозатратні, але працюють виключно на використанні електроенергії.

Не дуже широко, але на практиці використовуються вакуумні сушилки. Зменшення тиску в камері приводить до зниження температури кипіння води, завдяки чому сушіння деревини відбувається при температурах 30-50°C. Вакуумні сушилки використовуються для сушіння товстої деревини цінних порід.

В окремих випадках використовують нетрадиційні методи сушіння деревини. Це сушіння в рідинах – гарячих органічних розчинах, або перегрітих соляних розчинах. Так сушать, наприклад, шпали, телеграфні стовпи та ін. Існують сушильні установки з високочастотними або мікрохвильовими нагрівниками, але вони дуже дорогі.

Перспективним методом є високотемпературне сушіння в середовищі насиченої водяної пари. Він подібний до вакуумного сушіння, але на жаль, знижує міцність деревини.

Методи вимірювання вологості деревини

Для характеристики вологості деревини використовують два поняття абсолютна вологість і відносна вологість.

Під **абсолютною вологістю** розуміють кількість води в 1 м³ деревини.

Під **відносною вологістю** розуміють відношення абсолютної вологості до маси сухої деревини виражене у відсотках.

За ступенем вологості розрізняють деревину кімнатно-суху, вологістю 8... 12%, повітряно-суху, вологістю 12... 18 %, напівсуху, вологістю 18...23%. Деревину вологістю більше 23 % називають сирою, а якщо вона знаходиться довгий час у воді - мокрою.

Волога вміщується у деревині у двох станах: у зв'язаному та вільному.

Зв'язана (гігроскопічна) волога знаходиться у товщі кліткових стінок і утримується фізико-хімічними зв'язками. Зміна кількості зв'язаної вологи супроводжується зміною більшості властивостей деревини.

Вільна волога вміщується у клітках та міжклітковому просторі. Утримується тільки механічними зв'язками. Видаляється з деревини значно легше і має менший вплив на зміну властивостей деревини. Наприклад,

видалення вільної вологи не супроводжується деформаціями та появою тріщин у деревині. Вміст вільної вологи у деревині може коливатись у межах від 30 до 100%.

Стан деревини, при якому вільна волога відсутня, а кліткові стінки вміщують максимальну кількість зв'язаної вологи, відповідає межі гігроскопічності або межі насичення кліткових стінок. При температурі 15-20 °С вологість деревини, відповідна межі гігроскопічності, у середньому для всіх порід дорівнює 30%.

Якщо вологість деревини - нижче 30%, то у деревині вміщена лише гігроскопічна або зв'язана волога. Якщо вологість вище 30 %, то у деревині вміщено 30 % зв'язаної вологи, а інша волога вільна.

За рекомендацією комісії по стандартизації при Раді Економічної Взаємодопомоги (РЕВ) за стандартну вологість деревини прийнята вологість, рівна 12 %.

Для вимірювання вологості деревини найчастіше користуються ваговими та електричними методами.

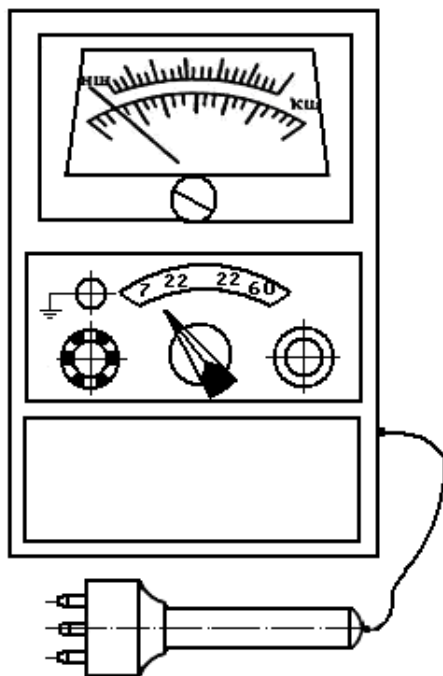


Рис. 1.1. Електронний вологомір EB-2K

При ваговому методі випилюють зразки призматичної форми розмірами 20x20x30 мм, очищають від опилок та пилу, номерують і визначають початкову масу з точністю до 0,01 г. Потім зразки поміщають у сушильну

шафу і витримують при температурі 376 К (вище 376 К температуру не підіймають, щоб уникнути виділення смоли і розкладання деревини).

Перше зважування зразка проводять через 30 хвилин після початку сушки; друге і послідовні через кожні 15 хв. Якщо різниця при двох останніх зважуваннях складає менше 0,02г, вважають, що деревина абсолютно суха. Після цього знаходять її вологість.

Перевага вагового методу - досить точне визначення вологості. Вологість можна визначити з допомогою електровологоміра. Дія цього приладу основана на зміні електропровідності деревини у залежності від її вологості. Робочою частиною вологоміра служать голки з підведеними до них проводами. Голки електровологоміра вколюють в деревину, пропускають через них струм і за циферблатом приладу визначають вологість. У лабораторній роботі вимірювання вологості проводиться приладом ЕВ-2К.

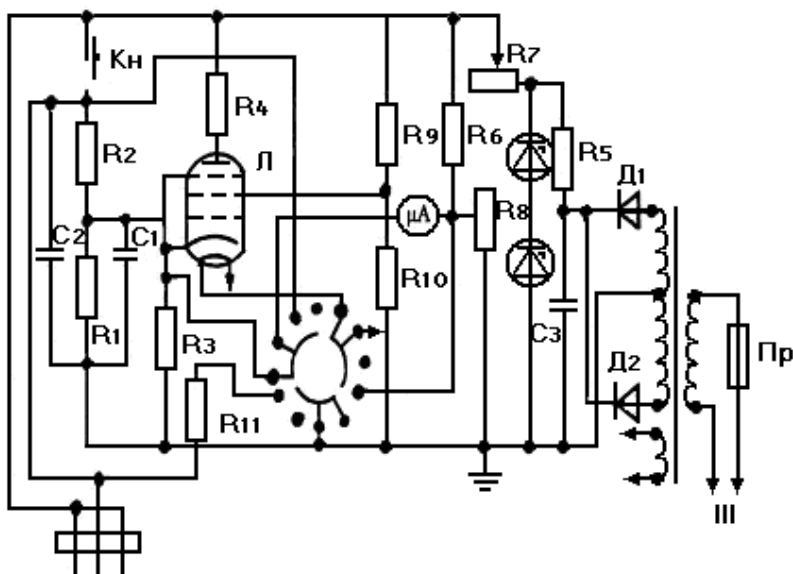


Рис. 1.2. Електрична схема вологоміра ЕВ-2К

Підготовка приладу до роботи

1. Прилад, взятий з складу та після транспортування повинен бути витриманий у приміщенні з температурою 20°C на протязі 24 годин.
2. Після довгого зберігання прилад повинен бути включений у мережу та прогрітий на протязі 2 год.
3. Встановити прилад в горизонтальному положенні та приєднати заземлення до клеми "Земля".

4. До включення приладу перевірити співпадіння стрілки з відміткою "НШ" шкали стрілкового приладу і в разі необхідності встановити її за допомогою коректора.
5. За допомогою шнура включити прилад у мережу з напругою, вказаною на приладі.
6. Прогріти прилад на протязі 15 хв.
7. Вибрати необхідний діапазон вимірювання приладу та встановити перемикач діапазонів "Д" в необхідне положення.
8. Встановити стрілку приладу на відмітку "НШ", повертаючи ручку резистора "Установка НШ"(тільки при роботі на першому діапазоні).
9. Натиснути кнопку "КШ" і встановити стрілку приладу на відмітку "КШ" шкали приладу, повертаючи ручку резистора "Установка КШ".
10. Якщо при відпущеній кнопці "КШ" стрілка приладу не установлюється на відмітку "НШ", операції п.п. 8 та 9 повторити (тільки при роботі на першому діапазоні).

Порядок виконання роботи

Після підготовки приладу до роботи вколоти голки датчика у деревину. Голки датчиків повинні вколіватись вздовж волокон у здорову деревину.

Коли стрілка приладу зупиниться, але не пізніше як за 10 сек. після вколювання голки датчика, провести підрахунок з похибкою до 0,1% при показах приладу до 12%, з похибкою до 0,2 % при показах приладу від 12 до 30% та похибкою до 1% при показах приладу більше 30%.

Перевести покази приладу у вологість деревини даної породи по перевідній таблиці, розмішених на кришці приладу та у таблиці 1.1.

Значення вологості для показів приладу, не вказаних у таблиці, обчислюються за формулою :

$$W2 = N2 W2 / N1 \quad (1.1)$$

де N2- показ приладу,

N1 - найближче до N2 табличне значення показу приладу,

W2 - табличне значення вологості деревини даної породи, відповідне N1,

W2 - вологість деревини даної породи при 20 °С.

Якщо температура деревини відрізняється від 20°С, то значення вологості визначається:

$$W3 = W2 + a (20 - t^{\circ}) \quad (1.2)$$

де W3 - вологість деревини даної породи при температурі вимірювання,

t - температура деревини при вимірюванні,

a - температурна поправка на 1° (знаходиться по таблиці 1.2).

Методика вимірювання вологості деревини

При вимірюванні вологості деревини вологоміром ЕВ-2К, необхідно врахувати, що вологість вимірюється в зоні занурення електродів датчика на глибині не більше 20 мм від поверхні. Оскільки на електропровідність деревини впливають дефекти будови деревини та вади, такі як сучки, тріщини,

смоляні кишені, гнилі, синіва та інші, вимірювання слід проводити на здорових ділянках деревини. Крім того на результати вимірювань дуже впливає нерівномірність властивостей деревини нерівномірність розподілу солей та перепади вологості по перерізу та довжині матеріалу.

Для усунення впливу на результати вимірювання розмірів матеріалу, вимірювання проводять на декількох: ділянках сортаменту по довжині, ширині та товщині матеріалу, а також не проводять вимірювання на ділянка місцевого поверхневого зволоження деревини.

Вимірювання вологості по перерізу та визначення середньої вологості сортаментів.

Для визначення перепаду вологості по перерізу матеріалу та середньої вологості у даному перерізі необхідно на сортаменті вирізати зразок розміром 50 мм вздовж волокон. Виміряти локальну вологість поверхні секції з двох сторін зразка, розколоти зразок по лінії вимірювання поверхневої вологості та провести необхідну кількість локальних вимірювань у внутрішніх шарах деревини з обох половинок зразка, занурюючи голки вздовж волокон паралельно пластинам.

Таблиця 1.1

Перевідна таблиця показів вологоміра при вимірюванні вологості
деревини різних порід

Покази приладу	Вологість деревини			
	Сосна	Ялина	Береза	Бук і дуб
7	7	7,7	6,6	5,7
8	8	8,8	7,6	6,7
9	9	10,10	8,6	7,6
10	10	11,1	9,6	8,5
11	11	12,3	10,5	9,4
12	12	13,4	11,6	10,2
14	14	15,7	13,5	12,0
16	16	18,0	15,4	13,9
18	18	20,2	17,4	15,7
20	20	22,5	19,4	17,5
22	22	24,7	21,3	19,3
24	24	27,0	23,2	21,0
26	26	29,3	25,2	22,9
28	28	31,8	27,1	24,7
30	30	34,0	29,2	27,0
35	35	39,5	33,0	31,0
40	40	45,2	39,0	36,0
50	50	56,0	49,0	45,0
60	60	69,2	59,0	55,0

Таблиця 1.2

Виміряна вологість	Температурна поправка на 1°C	
	Береза, дуб, бук	Сосна, ялина
7	0,07	0,09
8	0,08	0,10
9	0,08	0,10
10	0,09	0,11
11	0,10	0,11
12	0,10	0,12
14	0,10	0,12
16	0,10	0,12
18	0,10	0,13
20	0,11	0,14
22	0,11	0,15
24	0,13	0,17
26	0,15	0,20
28	0,17	0,24
30	0,20	0,30

У випадку необхідності визначити перепад вологості по ширині сортаменту зразок може бути розколотий на більшу кількість частин. Вимірювання проводяться аналогічно. Після цього підраховується окремо середня вологість поверхневих та внутрішніх шарів. Середня вологість секції визначається як їх напівсума. Результати округлюються до 0.1 %.

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ №2

Тема: Сучасні технології розпилювання деревини та механічної обробки пиломатеріалів.

Мета: Засвоїти знання з технологій розпилювання та механічної обробки деревини. Навчитися визначати сорт пиломатеріалів та маркувати їх

Час: 2 години аудиторних занять і 4 годин самостійної роботи.

Звіт: Конспект з опрацьованим теоретичним і практичним матеріалом.

Література: О: 2, 3, 5; Д: 3, 8, 13, 14, 18, 21-32, 33, 35-50, 62, 68, 87, 92, 96, 103, 122, 124, 125, 126, 135.

Прилади, приналежності, матеріали, нормативні документи: вимірювальні інструменти; зразки пилопродукції; ГОСТ 2140–81 Видимые пороки древесины. Классификация, термины и определения, способы измерения; ДСТУ 2152-91 Вади деревини та дефекти обробки. Терміни та визначення; ГОСТ 2695-83 Пиломатериалы лиственных пород; ГОСТ 8486-86 Пиломатериалы хвойных пород; ГОСТ 9685-61 Заготовки из древесины хвойных пород; ГОСТ 7897-83 Заготовки из древесины лиственных пород; ГОСТ 6782.1-75 Пилопродукция из древесины хвойных пород. Величина усушки; ГОСТ 6782.2-75 Пилопродукция из древесины лиственных пород. Величина усушки; ГОСТ 6564-84 Пиломатериалы и заготовки. Правила

приемки, методы контроля, маркировка и транспортировка; ГОСТ 24454-80
Пиломатериалы хвойных пород. Размеры.

Завдання до роботи

1. Вивчити відомості про сучасні технології розпилювання деревини та механічної обробки пиломатеріалів та дати відповіді на питання для самоконтролю і записати їх у звіті.
2. Дати відповіді на питання для роздумів.
3. По отриманих зразках пилопродукції визначте найменування сортименту, породу деревини і результати записати в графу 2 табл. 2.1.
4. Скласти звіт про роботу.

Питання для самоконтролю

1. На які види пиляної продукції класифікують пиломатеріали за формою та розмірами поперечного перерізу?
2. Які мінімальні та максимальні значення товщини (ширини, довжини) пиломатеріалів хвойних та листяних порід стандартизовані?
3. Як маркують пиломатеріали та заготовки?
4. Як класифікують пиломатеріали за характером обробки?

Питання для роздумів

1. Які матеріали застосовують для розкрою?
2. У чому полягає суть розкрою?
3. Яким чином виконуються операції розкрою?
4. У чому полягає суть припуску у процесі виготовлення заготовки?
5. Які фактори впливають на розкрій деревини, їх характеристика?
6. Які застосовують схеми розкрою деревини?
7. Які фактори впливають на вибір ріжучого інструменту?
8. Які види ріжучого інструменту застосовують у деревообробці?
9. У чому полягає суть застосування лазерного розкрою деревини?
10. У чому полягає вибір місця для розкрою деревинних матеріалів?
11. Які особливості застосування технологій розкрою у технологічному процесі?
12. У чому полягає ступінь участі оператора в процесі розкрою?
13. Як характеризуються підготовчі операції в процесі розкрою?
14. У чому полягає вибір технологічного обладнання в залежності від характеру розкрою?
15. Які застосовують типи пропилів у залежності від напрямку волокон?
16. Які отримують види продукту у процесі розкрою?
17. Чим характеризуються схеми розкрою деревини?
18. Чим характеризуються види розкрою пиломатеріалів?

Короткі теоретичні відомості

При встановленні сорту пиломатеріалів необхідно враховувати, що він установлений по пороках деревини, виявленим на гіршій стороні, за винятком палубних пиломатеріалів, сорт яких установлюють по кращій пласті. Якщо на сортименті одночасно знаходиться кілька пороків деревини, то його сорт у

цілому приймають по гіршому із сортів, установлених по кожному пороку деревини окремо.

Маркуються пиломатеріали і заготовки всіх призначень, крім обапола та авіаційних пиломатеріалів. Маркуванню підлягають пиломатеріали довжиною від 1 м і більше та заготовки всіх довжин. Марка проставляється незмивною фарбою, крейдою чи відбійним клеймом на пласть пиломатеріалу (заготовки) чи на торець пиломатеріалу. Вона складається зі знаків, цифр, букв. Знаки і цифри в марці вказують сорт. Пиломатеріали і заготовки товщиною менш 25 мм маркуються знаком у вигляді смуг, а товщиною 25 мм і більш – знаком у вигляді крапок. Стругані пиломатеріали маркуються тільки на торці фарбою чи відбійним клеймом. На пиломатеріалах, призначених для суднобудування, проставляється буква С, для лиж – Л, на резонансних – Р. Марка повинна бути чіткою, її розташування на торцях і пластях пиломатеріалів та заготовок повинне відповідати схемам, наведеним у ГОСТ 6564-84. Приклади поштучного маркування наведені на рис. 2.1, 2.2.

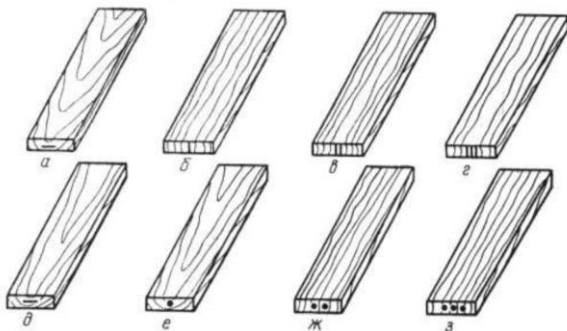


Рис. 2.1. Приклади маркування пиломатеріалів і заготовок у залежності від їхньої товщини: а, б, в, г – товщиною менш 25 мм; д, е, ж, з – товщиною 25 мм і більше; а, д – добірний сорт пиломатеріалів; б, е – 1-й сорт пиломатеріалів і листяних заготовок і 1-а група якості хвойних заготовок; в, ж – 2-й сорт пиломатеріалів і листяних заготовок і 2-а група якості хвойних заготовок; г, з – 3-й сорт пиломатеріалів і листяних заготовок і 3-я група якості хвойних заготовок.

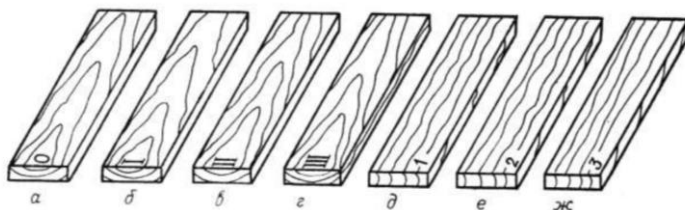


Рис. 2.2. Приклади маркування пиломатеріалів і заготовок будь-якої товщини: а, б, в, г – тільки пиломатеріалів; д, е, ж – тільки заготовок; а – добірний сорт; б, д – 1-й сорт і 1-я група якості; в, е – 2-й сорт і 2-я група якості; г, ж – 3-й сорт і 3-я група якості.

Порядок виконання роботи

По отриманих зразках пилопродукції визначте найменування сортименту, породи деревини і результати записати в графу 2 табл. 2.1.

Виміряйте довжину, ширину і товщину сортименту. По фактичних розмірах сортименту встановіть його номінальні розміри та запишіть їх у графи 3, 4 і 5.

Таблиця 2.1

Відомість обліку якості пилопродукції

№ п/п	Сортимент, порода	Номінальні розміри			Пороки деревини			Пороки деревини		Сорт
		Дов- жи- на L , м	Серед- ня ши- рина B , мм	Тов- щина H , мм	Вид, різно- вид	Параметри	Розмір и			
1	Обрізна дошка загального призначення	6	175	50	Сучки здорові, зрослі на пласті	Діаметр сучків $1\text{-го}, d_1$ $2\text{-го}, d_2$ Кількість сучків на $1\text{ м}, i_{KC}$	8	9	10	11
							25 мм 20 мм	$i_{PC} = i_{MAX} / B =$ $=25/175=$ $0,143\ B$	$0,143B<1/5B$	Добірн.
					Обзол тупий по всій довжині	Довжина, L	6000 мм	$i_L=6000/6000=$ $=1L$	У добірн., 1,2,3 сортах не враховується	Добірн.
						Ширина по пласті, b_{II}	55 мм	$i_b^{об} = \gamma_{II} / B =$ $55/175=0,31B$	$0,31\ B > 1/6B$ $0,31\ B < 1/3B$	3
						Глибина по крайці, h_K	10 мм	$i_h^{об} = \gamma_K / H =$ $10/50=0,2\ H$	$0,2\ H > 1/6H$ $0,2\ H < 1/3H$	3

Наявність пороків деревини, їх вид, та різновид визначте за ГОСТ 2140-81, ДСТУ 2152-91 та запишіть у графу 6. У графу 7 запишіть назву параметру, а в графу 8 – результат вимірювання. Обчисліть величину пороку чи ступінь поразки їм сортименту; формули та результат обчислення запишіть у графу 9. У графу 10 запишіть результат порівняння обчисленої величини пороку деревини чи ступінь поразки їм сортименту з нормою, що допускається у відповідному стандарті.

За результатами цих порівнянь установлюють сорт пиломатеріалів за ГОСТ 8486-86, а листяних – за ГОСТ 2695-83.

Приклад. Соснова обрізна дошка загального призначення довжиною $L=6$ м, шириною $B=175$ мм, товщиною $H=50$ мм, на гіршій пласті на одному метрі довжини має два поодинокі розташованих здорових зрослих сучки. Діаметри сучків $1d=25$ мм, $2d=20$ мм. Крім того, по всій довжині дошка має тупий обзол шириною на пласті $b_{\Pi}=55$ мм і глибиною на країці $h_K=10$ мм. Визначити сорт дошки та встановити її марку.

Рішення:

1. Визначаємо ступінь сучковатості пиломатеріалу за розмірами сучків іРС:

$$i_{PC} = d_{MAX} / B, \quad (2.1)$$

де d_{MAX} – найбільший діаметр сучка, мм.

У нашому прикладі $d_{MAX} = d_1$:

$$i_{PC} = d_{MAX} / B = d_1 / B = 25 / 175 = 0,143 B. \quad (2.2)$$

2. Визначаємо кількість сучків на будь-якому метрі довжини пиломатеріалу i_{KC} . Кількість сучків на будь-якому метрі дошки задано умовою приклада, отже, $i_{KC} = 2$ шт/м.

3. Визначаємо сорт дошки по сучках. При порівнянні обчисленого ступеня сучковатості з нормою, встановленою у ГОСТ 8486-86, визначаємо, що $0,143B < 1/5B$, що допускається для пиломатеріалів добірного сорту, а кількість сучків 2 шт./м $= 2$ шт./м, що допускається для пиломатеріалів також добірного сорту. Висновок: за сучками дошка відноситься до добірного сорту.

4. Визначаємо відносну величину обзола на пласті дошки:

$$i_b^{ob} = b_{\Pi} / B = 55 / 175 = 0,31 B, \quad (2.3)$$

5. Визначаємо сорт дошки за обзолом на пласті. Згідно з ГОСТ 8486-86, для пиломатеріалів добірного, 1-го і 2-го сортів допускається обзол на пласті не більш $1/6B$, а для пиломатеріалів 3-го сорту – не більш $1/3B$.

При порівнянні обчисленої величини обзола на пласті дошки з указаними нормами визначаємо, що $0,31B > 1/6B$ та $0,31B < 1/3B$, що допускається стандартом для пиломатеріалів 3-го сорту. Висновок: за обзолом на пласті дошка відноситься до 3-го сорту.

6. Визначаємо величину обзола на крайці дошки I_{hk} :

$$i_h^{ob} = i_K / H = 10 / 50 = 0,2 H. \quad (2.4)$$

7. Визначаємо сорт дошки за обзолом на крайці. Згідно з ГОСТ 8486-86, для пиломатеріалів добірного, 1-го, 2-го сортів допускається обзол на крайці не більш $1/6H$, а 3-го сорту – не більш $1/3H$. Визначаємо, що $0,2H > 1/6H$ та $0,2H < 1/3H$ (що допускається стандартом для пиломатеріалів 3-го сорту). Висновок: за обзолом на крайці дошка відноситься до 3-го сорту.

8. Визначаємо сорт дошки в цілому. Сорт дошки в цілому встановлюється по гіршому із сортів, визначених по кожному пороку деревини окремо. Висновок: обрізна дошка в цілому відноситься до 3-го сорту.

9. Встановлюємо марку дошки. Відповідно до ГОСТ 6564-84 пиломатеріали 3-го сорту загального призначення товщиною 25 мм і більш маркуються трьома крапками, що проставляються на торці, чи римською цифрою III, що проставляється на пласті біля одного з торців.

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ №3

Тема: Сучасні технології опорядження виробів з деревини.

Мета: Засвоїти знання з технології опорядження виробів з деревини. Навчитись визначати властивості плівок покриттів лакофарбних матеріалів.

Час: 2 години аудиторних занять і 8 годин самостійної роботи.

Звіт: Конспект з опрацьованим теоретичним і практичним матеріалом.

Література: О: 3, 5, 9; Д: 2, 3, 4, 7, 10, 17, 32, 33, 52, 53, 57, 59, 66, 73, 75, 80, 89, 90, 103-107, 114, 122, 124, 127, 128, 129.

Прилади, принадлежности, матеріали, нормативні документи: рефлектоскоп Р-4 та фотоелектричний блискомір ФБ-2, маятниковий прилад М-3, прилад ШГ, ШГ-1, прилад типу У-1, У-2, пластинки з листової холоднокатаної сталі марки за ГОСТ 9045-80; товщиною 0,8-1,0 мм, розміром 90x120 мм або 70x150 мм; лупа 4-и разового збільшення, аналітичні терези, стакани для дослідів, дистильована вода, 25%-вий розчин сірчаної кислоти, шафа сушильна або термостат, марля, гіря вагою 200 г, дощечка площею 1 см², товщиною 0,5-1 мм; секундомір, заготовки з м'яких і твердих порід деревини, лаки: алкідні, масляні, нітро, акрилові, епоксидні, поліуретанові.

Завдання до роботи

1. Визначити основні експлуатаційні характеристики лакофарбових покриттів
2. (блиск, адгезійну міцність, міцність на вигині та при ударі).
3. Визначити теплостійкість, вологопоглинання і водостійкість покриттів.

4. Здійснити оцінювання якості лакофарбових покриттів щодо їх хімічної стійкості.

Питання для роздумів

1. У чому полягає суть терміну оздоблення?
2. У чому полягає мета оздоблення?
3. Чому і яке місце займає опорядження у технологічному процесі деревообробки?
4. Які властивості деревини необхідно врахувати у процесі опорядження?
5. Як характеризуються лакофарбові покриття в залежності від декоративних властивостей?
6. У чому полягає суть структури технологічного процесу опорядження?
7. У чому полягає суть основ утворення захисних, декоративних покриттів?
8. Які ставляться вимоги до лакофарбових матеріалів та покриттів?
9. Які види контролю застосовують до лакофарбових покриттів?
10. У чому полягає суть найважливіших методів контролю лакофарбових покриттів?
11. Які групи лакофарбових матеріалів використовують у деревообробництві?
12. Як характеризуються матеріали для підготовки поверхні деревини?
13. У чому полягає суть матеріалів для плівкоутворення?
14. У чому полягає суть матеріалів для облагородження лакофарбових покриттів?
15. У чому полягає суть способів нанесення лакофарбових матеріалів?
16. У чому полягає суть технології сушіння лакофарбових матеріалів?
17. У чому полягає суть технології облагородження лакофарбових покриттів?
18. У чому полягають характеристики технологічного процесу технології опорядження?
19. Які технологічні операції застосовують у процесі опорядження деревини?
20. У чому проявляються особливості організації виробничого процесу в опоряджувальному цеху?
21. Які найпоширеніші дефекти опорядження зустрічаються в процесі оздоблення виробів з деревини?

Порядок виконання роботи

1. Визначення блиску лакофарбового покриття

Визначення блиску лакофарбового покриття здійснюється у відповідності до ГОСТу 16143-81.

Здатність лакофарбових покриттів до блиску, до правильного відбиття пучка паралельних променів світла, пов'язана з оптичними властивостями (коефіцієнта поглинання та переломлення світла) а також структурою поверхні

покриття. На блиск покриття впливає структура (ступінь гладкості) його поверхні.

Якщо покриття має шорстку поверхню, то промені світла відбиваються від неї в неупорядкованому напрямку і поверхня здається матовою.

При мінімальній (нульовій) шорховатості поверхні промені світла відбиваються від неї в одному напрямку і поверхня покриття має значний блиск.

Таким чином, визначення блиску покриття зводиться до визначення співвідношення кількості направлено (дзеркального) і розсіяного при відбитті від поверхні світла. На цьому принципі розроблена низка фотоелектричних приладів для оцінювання блиску поверхні.

У відповідності до ГОСТ 16143-81 для визначення ступеня блиску покриттів застосовують рефлектоскоп Р-4 та фотоелектричний блискомір ФБ-2.

Дія приладів базується на оцінюванні якості поверхні блискучого лакофарбового покриття за чіткістю зображення на ньому контурів тіла, яке світиться.

2. Визначення твердості лакофарбового покриття

Твердість декоративного покриття – це властивість, яка характеризує його механічну міцність. Під твердістю мають на увазі опір тіла проникненню в нього іншого, більш твердого тіла.

Для визначення твердості декоративних покриттів використовують методи, які базуються на вимірюванні глибини удавлення кульки, тривалості затухання коливань маятника та ін. Метод визначення твердості шляхом нанесення подряпин за допомогою набору олівців з графітовими стержнями різної твердості і різними ріжучими наконечниками (інденторами) базується на визначенні сили тиску на олівець або наконечник, необхідної для руйнування плівки. За міру твердості приймають навантаження, при якому вперше з'являється подряпина на досліджуваній плівці.

Метод втискання базується на визначенні величини заглиблення в плівці, яке утворює кулька або конус під дією певного статичного навантаження.

Найбільше розповсюдження в технології декоративних покриттів знайшов метод визначення твердості за тривалістю затухання коливань маятника. Маятнику, який встановлений за допомогою кулькових опор на досліджувану поверхню, надають коливального руху. Під дією своєї маси він утворює в покритті заглиблення, величина якого залежить від твердості покриття. Втрати енергії маятника пропорційні величині заглиблення, яке в свою чергу залежить від твердості.

Прилади і матеріали: маятниковий прилад М-3 для визначення твердості при температурі $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ (рис. 3.1); скло для фотографічних пластин розміром $9 \times 12 \times 1,2$ мм; секундомір; розчинник – ефір етиловий або ацетон.

Для визначення твердості маятниковим методом використовують маятниковий прилад з автоматичним відліком показань МА-3.

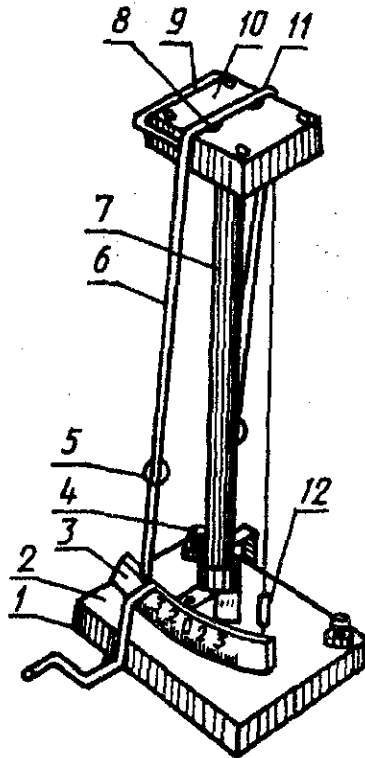


Рис. 3.1. Маятниковий прилад М-3 для визначення твердості:

1 – пусковий механізм; 2 – основа приладу; 3 – шкала; установочні гвинти; 5 – вантаж; 6 – маятник; 7 – штатив; 8 – з'єднувальна планка; 9 – рамка; 10 – предметний столик; 11 – сталі кульки; 12 – важіль

Прилад зберігають у футлярі, який призначений для захисту маятника в процесі використання від коливань повітря (коливання повітря можуть внести суттєву помилку в показники приладу). Футляр має скляні стінки, бокові дверцята і ніжки, висота яких регулюється для виставлення приладу по рівню.

Маятниковий прилад має дві кулькові опори для встановлення на досліджувану поверхню рухомих важелів, положення яких на маятнику визначає період його коливань. Предметний столик має відкидну кришку. Коли вона відкривається спеціальні підхвати підіймають маятник, відриваючи його опори від предметного столика. Після розміщення досліджуваного зразка і закривання кришки опори маятника спускаються на зразок, а стрілка маятника встановлюється на нульову поділку шкали.

Методика виконання роботи. Маятниковий прилад встановлюють на столі, на який не діють ніякі поштовхи і вібрації, перевіряють його положення за рівнем. При цьому одночасно перевіряється нульове положення маятника.

Перед початком випробувань перевіряють роботу маятника, тобто визначають число його коливань на склі при зміні амплітуди коливань від 5° до 2°.

Для цього кулькові опори маятника протирають вологим тампоном, змоченим в органічному розчиннику, а потім сухою марлею. Використовуване для перевірки фотонегативне скло розміром 90x120 і товщиною 2-3 мм, попередньо знежирене спиртом і висушене, поміщають на предметний столик маятникового приладу. Кришку коробки обережно закривають, при цьому кулькові опори маятника опускають на скло, а стрілка маятника виставляється на нульову поділку шкали.

Поворотом пускової кнопки маятник відводиться вліво до упору, де він утримується фіксатором на поділці шкали 5°. Потім маятник приводиться в дію і починає відлік коливань.

Після визначення "скляного числа" (зазвичай складає ~ 400 коливань) фотонегативне скло замінюють скляною пластиною з лакофарбовим декоративним покриттям і аналогічно визначають число коливань маятника. Твердість (Н) характеризується співвідношенням часу затухання коливань маятника, кулькові опори якого опираються на лакофарбове покриття до часу затухання коливань того ж маятника, коли кулькові опори опираються на чисте скло. Оскільки твердість скла вища твердості всіх відомих лакофарбових матеріалів, показник твердості (Н) завжди менше одиниці. Він визначається за формулою:

$$H = \frac{t_n}{t} \quad c \quad (3.1)$$

де t_n – час затухання коливань маятника на покритті, с;
 t_c – час затухання коливань маятника на чистому склі, с.

За результат досліджень приймають середнє арифметичне двох визначень, розходження між якими не повинне перевищувати 3%.

Точність методу при визначенні твердості на приладі одного типу при однаковій температурі складає $\pm 0,02$ умовної одиниці.

3.3. Визначення міцності плівок покриттів на вигин (гнучкість або еластичність)

Плівка лакофарбового матеріалу повинна бути еластичною, тому що під дією атмосферних умов деревина і деревні матеріали набухають і всихають, а плівка при цьому може розтріскуватися або відшаровуватися. Випробовування міцності плівок на вигин виконують за стандартною методикою. Для випробовування застосовують прилад ШГ (рис. 2) або ШГ-1 (рис. 3), який називають шкалою гнучкості.

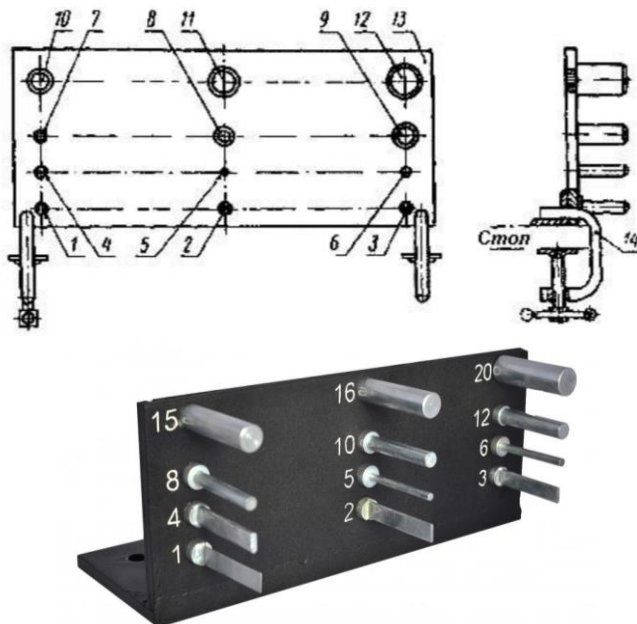


Рис. 3.2. Прилад ШГ: 1-12 – стержні; 13 – панель; 14 – струбцина



Рис. 3.3. Прилад ШГ-1

Метод випробовування базується на визначенні мінімального діаметра стержня шкали гнучкості, на якому вигинання металевої пластини з нанесеним лакофарбовим матеріалом не призводить до руйнування лакофарбового покриття.

Міцність на вигин визначається в міліметрах. Стержні мають такі розміри:

- діаметр стержня 2–20 мм;
- діаметр стержня 2–15 мм;
- діаметр стержня 3–10 мм;
- перетин стержня 4мм, довжина 5х10мм з радіусом заокруглення 2,5 мм;
- перетин стержня 5мм, довжина 3х10 мм з радіусом заокруглення 1,5мм;
- перетин стержня 6мм, довжина 1х10мм з радіусом заокруглення 0,5 мм.

Для здійснення випробовувань на попередньо очищені і знежирені пластини із жерсті або алюмінію товщиною 0,2-0,3 мм розміром 20х(100-150)мм наносять лакофарбове покриття. Пластинку з висušеним покриттям повільно протягом 2-3 с перегинають, щільно притискаючи до стержня лакофарбовою плівкою вгору. Випробовування виконують на всіх стержнях, починаючи зі стержня діаметром 20 мм, спостерігаючи за покриттями в лупу з чотириразовим збільшенням і слідкуючи за моментом появи тріщин і відшаровування плівки. Вигинають пластинки на стержнях послідовно від великого до малого, кожен раз у новому місці до моменту появи змін на випробуваному покритті.

3.4. Визначення адгезійної міцності лакофарбових покриттів

Визначення адгезійної міцності лакофарбових покриттів проводиться у відповідності до ГОСТу 15140-78.

Адгезія – це міцність зчеплення лакофарбового покриття з поверхнею опорядженого виробу (підложкою). Адгезія залежить від цілої низки факторів: властивостей лакофарбових матеріалів, сили когезії (внутрішнє зчеплення) покриття і деревини, товщини покриття та ін.

Метод решітчастих надрізів

Метод полягає в оцінюванні ступеня прилипання лакофарбової плівки до підложки за кількістю сегментів, які відпали від підложки при нарізанні лакофарбової плівки.

На поверхню покриття, нанесеного на металеву підложку, по лінійці лезом роблять не менше п'яти паралельних надрізів на відстані 1мм один від одного (для покриття товщиною більше 60мкм надрізи роблять на відстані 2мм один від одного). Таку ж кількість аналогічних надрізів роблять перпендикулярно першим. Надрізи на покритті утворюють сегменти у вигляді ґратів з квадратів однакового розміру. Після нанесення квадратів очищують плівку від її шматочків, які відшарувалися.

Адгезію оцінюють за станом надрізів на покритті і виражають у балах (за чотирибальною системою) у відповідності з наступною шкалою, наведеною в табл 3.1.

За результати дослідження приймають значення адгезії в балах, яке відповідає більш співпадаючих значень, визначених на всіх досліджених участках поверхні двох зразків; при цьому розходження між значеннями не повинно перевищувати 1 бал.

Метод паралельних надрізів

Метод полягає в оцінюванні ступеня прилипання лакофарбової плівки до підложки за кількістю відшарованих смужок плівки, які відшарувалися від підложки під час відривання їх за допомогою липкої стрічки. Методика використовується в обов'язковому порядку для покриттів, які були оцінені в 1 бал та при випробовуванні адгезійної міцності за методом ґратчастих надрізів.

Таблиця 3.1

Шкала оцінювання надрізів у вигляді решітки

Бал	Опис поверхні лакофарбового покриття після нанесення надрізів у вигляді решітки	Зовнішній вигляд покриття
1	Краї надрізу гладенькі, шматочків відшарованих покриттів не спостерігається	
2	Незначне відшаровування покриття у вигляді точок вздовж ліній надрізу або в місцях їх перетину. Порушення спостерігаються не більше, ніж на 5% поверхні решітки	
3	Відшаровування покриттів вздовж ліній надрізу або смужок (не менше ніж на 5% і не більше ніж 35% поверхні решітки)	
4	Повне або часткове відшаровування покриття смугами або квадратами вздовж ліній надрізу (більше 35% поверхні з кожного сегмента)	

На поверхні лакофарбового покриття по лінійці лезом роблять не менше п'яти паралельних надрізів на відстані 1 мм один від одного. Перпендикулярно зробленим надрізам на покриття накладають смужку поліетиленової липкої стрічки розміром 100x10 мм, залишаючи один кінець смужки не приклеєним. Швидким рухом руки під прямим кутом відривають смужку від покриття.

Адгезійну міцність покриття визначають за станом надрізів після відривання липкої поліетиленової смужки і виражають у балах за наступною шкалою, наведеною в табл. 3.2

За результат приймають середнє значення бала, отриманого при паралельному випробуванні не менше 2 паралельних зразків на трьох ділянках поверхні кожного зразка.

Таблиця 3.2

Шкала оцінювання паралельних надрізів

Бал	Опис поверхні лакофарбового покриття після нанесення надрізів і зняття липкою стрічкою	Зовнішній вигляд покриття
1 ₁	Краї надрізів гладенькі	
2 ₁	Незначне відшаровування покриттів по ширині смужки і вздовж надрізу (не більше 0,5 мм)	
3 ₁	Відшаровування покриття цілими смугами	

3.5. Визначення міцності лакофарбових покриттів при ударі

Метод базується на миттєвій деформації зразка (металевої пластини з лакофарбовим покриттям) під час вільного падіння на нього вантажу і полягає у визначенні максимальної висоти падіння кульки, при якій покриття не пошкоджується.

Прилади, обладнання і матеріали: прилад типу У-1, У-2 для визначення міцності покриттів при ударі; пластинки з листової холоднокатаної сталі марки

за ГОСТ 9045-80; товщиною 0,8-1,0 мм, розміром 90х120 мм або 70х150 мм; лупа 4-и разового збільшення.

Здійснення дослідження. Для здійснення досліджень беруть зразки розміром 100х100х0,1 мм з нанесеним і витриманим не менше 72 годин при кімнатній температурі лакофарбовим покриттям. Для випробування використовують спеціальний пристрій, який являє собою вертикальну трубу з отворами для скидання кульки діаметром 40 мм і масою 263 г на поверхню досліджуваного зразка закріпленого в затискну рамку, зображену на рис. 3.4.

Під час здійснення випробувань зразок розміщують у затискний пристрій і закріплюють. Направляючу трубу нерухомо закріплюють у вертикальному положенні і розміщують над досліджуваним зразком так, щоб вільно падаюча сталева кулька в результаті падіння потрапляла на передбачене для удару місце.

Сталева кулька при першому випробуванні повинна падати на поверхню зразка з висоти 250 мм. Якщо під час першого випробування на покритті не з'явилася тріщина або відшаровування покриття, то випробування продовжують поступово збільшуючи висоту падіння кульки: 250, 375, 500, 750, 1000, 1250, 1500, 1750, 2000 мм. Для кожної висоти падіння здійснюють три випробування.

Збільшення висоти падіння припиняють, якщо покриття пошкоджується під час одного з трьох випробувань. Відстань точок падіння від центру поверхні досліджуваного зразка повинне складати не більше 50 мм, а відстань між точками падіння і краєм зразка – не менше 20мм.



Рис. 3.4. Прилад типу У-1, У-2 для визначення міцності покриттів при ударі

Показником ударної міцності являється максимальна висота (мм), при падінні кульки з якої не відбувається пошкодження покриття в трьох випробуваннях на кожному з досліджуваних зразків.

Оцінювання результатів випробувань виконують за п'ятибальною системою:

1 бал – покриття не має видимих пошкоджень;

2 бали – поверхня покриття не має тріщин, але слід від удару видно у відбитому світлі;

3 бали – спостерігається незначне розтріскування поверхні (одна або дві тріщини);

4 бали – поверхня має більше двох тріщин, які не виходять за межі сліду від удару, і (або) відшаровування покриття;

5 балів – поверхня має тріщини, які виходять за межі сліду від удару, і (або) відшаровування покриття.

3.6. Визначення вологовбирання (водопоглинання)

Метод базується на здатності лакофарбової плівки поглинати воду.

Вологовбирання визначається кількістю води, яку поглинає плівка при заданій температурі, і виражається в процентах або в масі ввібраної води, віднесеної до одиниці маси плівки.

На попередньо зважені на аналітичних терезах пластини наносять лакофарбове покриття і висушують. Пластини з висушеним лакофарбовим покриттям також зважують на аналітичних терезах. Потім пластини за допомогою мідного гачка, протягнутого через отвір у пластині, підвішують на скляну паличку і повністю занурюють у стакан з дистильованою водою. Температура води повинна коливатися від 18°C до 22°C. Після витримування пластин у воді протягом 24 годин їх просушують з двох сторін фільтрувальним папером, поміщають у, завчасно зважений на аналітичних терезах, бокс з притертою пробкою і зважують. Потім пластини з покриттям знову поміщають у стакан з водою і повторюють операції зважування кожні 24 години до досягнення постійної маси. Загальна тривалість витримування зразків у воді не повинна перевищувати 120 годин.

Водопоглинання у відсотках визначають за формулою:

$$W = \frac{(m_2 - m_1) \cdot 100}{m_1 - m_0} \quad (3.2)$$

де m_0 – маса чистої пластинки, г;

m_1 – маса пластинки з покриттям до досліджень, г; m_2 – маса з покриттям після досліджень, г.

За результат досліджень приймають середнє арифметичне трьох паралельних визначень, розходження між якими не повинні перевищувати 10% відносно середнього результату розрахованого водопоглинення. Результат записують з точністю до першого десятинного знаку.

3.7. Визначення водостійкості лакофарбових покриттів

Метод полягає в зануренні лакофарбового покриття в воду і витримування в ній протягом заданого часу з наступним визначенням змін декоративних і антикорозійних властивостей.

Пластини з листової сталі розміром 100x70x1 мм обробляють шкіркою, знежирюють і наносять на обидва боки лакофарбове покриття в 2 шари. Після

того як покриття висохло, краї пластини зашпаровують липкою стрічкою. Готують до випробовувань 4 зразки, один з яких слугує еталоном. Кожну пластину з покриттям занурюють на 2/3 довжини в окремий стакан з дистильованою водою і витримують у воді 240 годин. Огляд зразків виконують через 24, 72, 120 і 240 годин. Перед оглядом лакофарбове покриття просушують фільтрувальним папером і витримують при кімнатній температурі 1-2 години. Потім візуальним оглядом оцінюють стан поверхні покриття, порівнюючи його з еталоном, який не занурювали в воду.

Для визначення корозії металу під плівкою після випробовування зразків протягом 240 годин плівку відділяють від металевої пластини в двох місцях (площа кожної ділянки – не менше 1 см²) і відмічають стан металу.

3.8. Визначення солестійкості лакофарбових покриттів

Метод полягає в дії на покриття протягом заданого часу 3%-ного розчину хлориду натрію (повареної солі) шляхом занурення зразків у розчин. Методика визначення солестійкості аналогічна до методики визначення водостійкості.

3.9. Визначення кислотостійкості (крапельний метод) лакофарбових покриттів

Метод полягає в дії на покриття розчинів кислот різної концентрації шляхом занурення в них досліджуваного зразка або в тривалій (або короткочасній) дії на окремі ділянки покриття.

Пластину кладуть на горизонтальну поверхню столу лакофарбовим покриттям вверху і наносять на нього 10 крапель 25%-ного розчину сірчаної кислоти таким чином, щоб центри крапель знаходилися один від одного і від країв пластини на відстані не менше 20 мм. Кислота повинна знаходитися на поверхні покриття протягом 1 години. Після цього пластину з покриттям промивають у проточній воді і висушують фільтрувальним папером. При огляді за допомогою лупи з чотириразовим збільшенням фіксують зовнішній вигляд покриття – наявність і розмір бульбашок, розчинення лакофарбової плівки, корозію під плівкою після зняття її з підложки.

3.10. Визначення теплостійкості плівки покриття

Сутність методу зводиться до витримування плівки покриття при заданій температурі протягом встановленого часу. Зміна зовнішнього вигляду оцінюють візуально.

Прилади і матеріали: шафа сушильна або термостат; марля; гиря вагою 200 г; дощечка площею 1 см², товщиною 0,5-1 мм; секундомір.

Здійснення дослідження. Зразки з плівкою покриття, нанесені і висушені згідно з вимогами технічної документації поміщають у шафу, попередньо нагріту до (60±2)°С. На пластинку накладають марлеву смужку, на яку ставлять дощечку. На дощечку ставлять гирю 200 г.

Після утримування зразків протягом необхідного часу (зазвичай 30 хвилин) не повинно спостерігатися прилипання марлі до плівки покриття. Допускається незначний відбиток марлі.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. «ОСНОВИ СУЧАСНИХ ВИРОБНИЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ В МЕТАЛООБРОБНІЙ ПРОМИСЛОВOSTІ»

ІНСТРУКЦІЇ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №6

Тема: Металургійна промисловість України.

Мета: Засвоїти знання технології та технологічних виробничих процесів у галузі металообробної промисловості. Ознайомитись з напрямками, видами типами, функціями, завданнями та змістом металургійних виробництв; їх сучасним станом та перспективним розвитком в Україні.

Час: 2 години аудиторних занять і 4 години самостійної роботи.

Звіт: Конспект теоретичного матеріалу згідно плану заняття, відповіді на питання для роздумів.

Література: О: 1, 8, 9; Д: 12, 15, 64, 84, 85, 86, 88, 97, 101, 131, 133, 136.

План

1. Металургійна промисловість.
2. Структура, місце і роль у господарстві. Чинники розвитку і розміщення.
3. Сировинна база.
4. Географія чорної металургії.
5. Кольорова металургія.
6. Основні галузі та їхнє розміщення.
7. Проблеми і перспективи розвитку металургійного комплексу.
8. Машинобудівна та металообробна промисловість України.
9. Сучасний стан металургійних підприємств України.

Питання для роздумів

1. З яких напрямків складається металургійна промисловість, та чим вони характеризуються?
2. Яке місце і яку роль металургійна промисловість відіграє у господарстві України?
3. Які існують історичні передумови металургійної промисловості на теренах України?
4. Що являється сировиною для чорної металургії, та у чому полягають особливості сировинної бази її в Україні?
5. Які існують основні галузі металургійного та машинобудівного виробництва та особливостей їх розміщення в Україні?
6. Що являється сировиною для кольорової металургії, та у чому полягають особливості сировинної бази її в Україні?
7. Які існують основні галузі кольорової металургії у виробництві та у чому полягає їх особливості й розміщення в Україні?
8. Який сучасний стан металургійних підприємств України?
9. У чому полягають проблеми і перспективи розвитку металургійного комплексу в Україні.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №7

Тема: Сучасні технології ливарного виробництва та обробки металів тиском.

Мета: Засвоїти знання з сучасних технологій ливарного виробництва та обробки металів тиском.

Час: 2 години аудиторних занять і 8 години самостійної роботи.

Звіт: Конспект теоретичного матеріалу згідно плану заняття, відповіді на питання для роздумів.

Література: О: 1, 6; Д: 6, 9, 71, 78, 81, 86, 88, 121, 123.

План

1. Сучасні технології ливарного виробництва.
 - 1.1. Лиття в одноразову піщану форму.
 - 1.2. Кокільне лиття.
 - 1.3. Лиття під тиском.
 - 1.4. Лиття вакуумним всмоктуванням.
 - 1.5. Відцентрове лиття.
 - 1.6. Лиття по витоплюваній (випалюваній) моделі.
2. Сучасні технології обробки металів тиском.
 - 2.1. Вальцювання.
 - 2.2. Волочіння.
 - 2.3. Пресування (екструзія).
 - 2.4. Кування.
 - 2.5. Штампування.
 - 2.6. Обкатування (розкатування).

Питання для роздумів

1. У чому полягає суть технології ливарного виробництва в металургії?
2. Які існують види лиття металу?
3. У чому полягає особливість лиття в одноразову піщану форму?
4. Що означає термін – «опока»?
5. У чому полягає особливість технології кокільного лиття?
6. З якою метою на попередньо підігріту робочу поверхню кокілю наносять вогнетривке покриття та які його види використовують?
7. У чому полягають переваги та недоліки кокільного лиття?
8. У чому полягає особливість технології лиття під тиском?
9. Які стадії операції литва під тиском застосовують у виробництві?
10. Які фактори впливають на якість відливки технологією лиття під тиском?
11. Які переваги та недоліки технології лиття під тиском?
12. У чому полягає особливість технології лиття вакуумним всмоктуванням?
13. У чому полягає особливість технології відцентрового лиття?
14. Які переваги та недоліки технології відцентрового лиття?
15. У чому полягає особливість лиття по витоплюваній (випалювальній) моделі?
16. У чому полягає суть та особливість технології обробки металів тиском?

17. У чому полягає особливість технології обробки металу вальцюванням?
18. У чому полягає особливість технології обробки металу волочінням?
19. У чому полягає особливість технології обробки металу пресуванням?
20. У чому полягає особливість технології обробки металу куванням?
21. У чому полягає особливість технології обробки штампуванням?
22. У чому полягає особливість технології обробки металу обкатуванням?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №8

Тема: Сучасні технології обробка металів різанням.

Мета: Засвоїти знання з сучасних технологій обробки металів різанням.

Час: 2 години аудиторних занять і 4 години самостійної роботи.

Звіт: Конспект теоретичного матеріалу згідно плану заняття, відповіді на питання для роздумів.

Література: О: 1, 8, 9; Д: 58, 63, 70, 71, 74, 78, 82, 86, 88, 93, 94, 96, 97, 108, 121, 133, 136.

План

1. Зміст та класифікація технологій різьблення.
2. Сучасні технології слюсарної обробки.
3. Сучасні технології верстатної обробки.
 - 3.1. Обробка зовнішніх циліндричних поверхонь.
 - 3.2. Обробка внутрішніх циліндричних поверхонь.
 - 3.3. Обробка площин.

Питання для роздумів

1. Що означає поняття різання?
2. Яка існує класифікація методів обробки різанням?
3. Як класифікують технології різання за точністю та шорсткістю обробленої поверхні?
4. Як класифікують основні види слюсарної обробки металу?
5. У чому полягає особливість верстатної обробки металу?
6. Як класифікують технології верстатної обробки металів?
7. У чому полягає особливість технології циліндричного шліфування?
8. У чому полягає особливість технології притирання?
9. У чому полягає особливість технології обробки абразивним полотном?
10. У чому полягає особливість технології суперфінішування?
11. У чому полягає особливість технології свердління?
12. У чому полягає особливість технології розвінчування?
13. У чому полягає особливість технології протягування?
14. У чому полягає особливість технології хонінгування?
15. У чому полягає особливість технології ультразвукової абразивно-імпульсної обробки?
16. У чому полягає особливість технологій обробки площин різанням?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №9

Тема: Сучасні технології термічної обробки та зварювання і паяння металів.

Мета: Засвоїти знання з сучасних технологій термічної обробки та зварювання і паяння металів.

Час: 2 години аудиторних занять і 8 години самостійної роботи.

Звіт: Конспект теоретичного матеріалу згідно плану заняття, відповіді на питання для роздумів.

Література: О: 1, 6, 8; Д: 9, 55, 67, 71, 78, 86, 98, 112, 116, 118-121, 132, 134, 136.

План

1. Сучасні технології термічної обробки.
 - 1.1. Термічна обробка.
 - 1.2. Хіміко-термічна обробка.
 - 1.3. Термомеханічна обробка.
2. Сучасні технології зварювання і паяння.
 - 2.1. Зварювання.
 - 2.2. Паяння.

Питання для роздумів

1. У чому полягає суть поняття – термічне оброблення?
2. Які існують види термічної обробки металів?
3. Що розуміють під поняттями – відпал або відпалювання?
4. У чому полягає особливість технології відпалювання?
5. Які існують види відпалювання?
6. Як класифікують операції у технології відпалювання?
7. У чому полягає особливість технології нормалізація?
8. У чому полягає особливість технології загартування?
9. Які існують особливості гартування?
10. У чому полягає особливість технології відпуск?
11. У чому полягає особливість технології цементезація?
12. Які існують способи цементезації?
13. У чому полягає особливість технології азотування?
14. У чому полягає особливість технології ціанування?
15. У чому полягає особливість технології дифузійна металізація?
16. Що розуміють під терміном – термохімічне оброблення?
17. Що розуміють під терміном – зварювання?
18. Які існують основні способи зварювання?
19. Як класифікуються технології зварювання?
20. Які існують типи зварних з'єднань?
21. Що розуміють під терміном – паяння?
22. Як класифікують технології паяння?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №10

Тема: Сучасні технології електрофізичного, електрохімічного оброблення металів та газотермічного напilenня.

Мета: Засвоїти знання з сучасних технологій електрофізичного, електрохімічного оброблення металів та газотермічного напilenня.

Час: 2 години аудиторних занять і 8 години самостійної роботи.

Звіт: Конспект теоретичного матеріалу згідно плану заняття, відповіді на питання для роздумів.

Література: О: 1, 6, 8; Д: 9, 16, 55, 71, 77, 78, 83, 86, 102, 112, 130, 132, 136.

План

1. Сучасні технології електрофізичного оброблення.
 - 1.1. Електроерозійна обробка.
 - 1.2. Промєневе оброблення.
 - 1.3. Плазмове оброблення.
2. Сучасні технології електрохімічного оброблення.
3. Сучасні технології газотермічного напilenня.
 - 3.1. Газополумєневе напїлювання.
 - 3.2. Високошвидкісне (надзвукове) газополумєневе напїлювання.
 - 3.3. Детонаційне напїлювання.
 - 3.4. Плазмове напїлювання.
 - 3.5. Напilenня з оплавленням.
 - 3.6. Електродуговє напїлювання.

Питання для роздумів

1. Що розуміють під терміном – електрофізичне оброблення?
2. Які існують види електрофізичного оброблення металів?
3. У чому полягає особливість технології електроерозійної обробки?
4. На які режими поділяється електроерозійна обробка та їх особливості?
5. У чому полягає особливість технології промєневого оброблення?
6. У чому полягають переваги та недоліки промєнєвої обробки металів?
7. У чому полягає особливість технології плазмowego оброблення?
8. Які види плазмовой обробки застосовують у металургії?
9. У чому полягає особливість технології електрохімічного оброблення?
10. У чому полягають переваги та недоліки методу електрохімічного оброблення?
11. Які існують види електрохімічного оброблення, вкажіть їх особливості?
12. У чому полягає особливість технології газотермічного напilenня?
13. Які існують види газотермічного напilenня?
14. У чому полягає особливість технології газополумєневого напilenня?
15. У чому полягають переваги та недоліки технології газополумєневого напilenня?
16. У чому полягає особливість технології високошвидкісного (надзвукового) газополумєневого напilenня?
17. У чому полягає особливість технології детонаційного напїлювання?

18. У чому полягає особливість технології плазмового напилення?
19. У чому полягає особливість технології напилення з оплавленням?
20. У чому полягає особливість технології електродугового напилення?

ІНСТРУКЦІЇ ДО ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ №4

Тема: Сучасні технології слюсарної обробки металів.

Мета: Придбання базових знань та понять що до слюсарної обробки металу.

Час: 2 години аудиторних занять і 4 годин самостійної роботи.

Звіт: Конспект з опрацьованим теоретичним і практичним матеріалом.

Література: О: 1, 8, 9; Д: 70, 71, 74, 78, 82, 86, 93, 94.

Прилади, принадлежности, матеріали, нормативні документи: Плакати, різнотипний різальний інструмент для обробки металів.

Завдання до роботи

1. Вивчити відомості про сучасні слюсарні технології обробки металів та дати відповіді на питання для самоконтролю і записати їх у звіті.
2. Виконати завдання до лабораторної роботи.
3. Скласти звіт про роботу.

Питання для самоконтролю

1. Для чого застосовують технологію розмічання та у чому проявляється її особливості?
2. У чому полягають особливості технології слюсарного рубання?
3. У чому полягають особливості технології різання?
4. У чому полягають особливості технології випрямлення та рихтування?
5. У чому полягають особливості технології обпилювання?
6. У чому полягають особливості технології шабрування?
7. У чому полягають особливості технології притирання?
8. У чому полягають особливості технології свердління?
9. У чому полягають особливості технології нарізування різі?
10. У чому полягають особливості технології шліфування?
11. У чому полягають особливості технології гнуття?

Короткі теоретичні відомості

Слюсарне оброблення, слюсарство — оброблення, яке виконують ручним інструментом чи машиною ручної дії. Слюсарні роботи зазвичай доповнюють механічну обробку металів на верстатах або завершують виготовлення металевих виробів з'єднуванням деталей, складанням машин та механізмів, регулюванням їх.

Слюсарні роботи відрізняються різноманітністю операцій. Коло цих операцій обумовлюється характером виробництва. При індивідуальному виробництві до слюсарних робіт, що виконуються на робочому місці відносяться: розмічання, рубання, різання металу, обпилювання, шабрування,

притирання, свердління, нарізування різі, випрямлення та рихтування, шліфування, гнуття. При серійному виробництві перелік слюсарних операцій виконуваних на одному робочому місці, звужується внаслідок розподілу праці між робітниками.

Порядок виконання роботи

Використовуючи рекомендовану літературу та отриману інформацію під час проведення роботи в оформити звіт з виконання наступних завдань:

1. Класифікувати ручні методи металообробки технікою різанням, сформулювати їх призначення і вказати до кожного з них види різальних інструментів (рекомендується виконати у вигляді таблиці) (таблиця 4.1).

Таблиця 4.1

Ручні методи металообробки технікою різання

Вид обробки	Призначення методу	Різальний інструмент (що застосовується)
1. Розмічання 1) площинне; 2) об'ємне.	Операція нанесення розмічальних рисок або ліній на заготовках (вилівках, поковках тощо), що визначають контури майбутньої деталі та припуски на оброблення або місця, що підлягають обробленню	Кернер, рисувалка, циркуль, рейсмус, штангенциркуль
2. Слюсарне рубання 1) 2)	Операція.....	.....
3. ....	.....	.....
.....		
.. Шліфування 1) .....	.....	.....

2. Навести перелік металорізальних інструментів до відповідних видів слюсарної обробки.

Класифікувати різальні інструменти для кожного виду обробки в залежності від її характеру, технологічного призначення, форми та конструкції. Навести ескіз кожного інструмента (приклад 2).

Приклад 2

1. Свердління.

Різальний інструмент, що застосовується – свердло.

Свердла бувають різних видів. Їх виготовляють зі швидкорізальних, легованих та вуглецевих сталей, а також оснащують пластинками з твердих сплавів. Свердла складаються з двох частин: робочої та хвостової. На робочій частині розміщено різальні елементи та стружкову канавку(гвинтову), призначену для відведення стружки з оброблюваного отвору. Хвостова частина слугує для закріплення та центрування свердла на верстаті або у ручному свердлильному обладнанні.

Види свердел (рис. 4.1.):

- свердла оснащені пластинками з твердих сплавів, застосовуються при свердлінні й розсвердлюванні чавуну, загартованої сталі, пластмас, скла, мармуру;
- свердла з гвинтовими канавками, застосовуються для свердління в'язких металів;
- свердла з прямими канавками, застосовуються для свердління крихких металів;
- свердла з отворами для підведення охолоджувальної рідини, застосовуються для свердління отворів у несприятливих умовах;
- свердла твердосплавні монолітні, застосовуються при свердлінні на свердлильних, токарних верстатах;
- комбіновані, застосовуються для одночасного свердління і зенкерування;
- центрувальні, застосовуються для виготовлення центрових отворів;
- перові, застосовуються для свердління невідповідальних отворів.



Рисунок 4.1 Види свердел: 1 – свердло із циліндричним хвостовиком; 2 – свердло з конічним хвостовиком; 3 – комбіноване свердло для нарізування внутрішньої різьби; 4 – центрувальне свердло; 5 – ступінчасте свердло; 6 – центрувальне свердло; 7 – конічне свердло; 8 – багатоступінчасте конічне свердло

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ №5

Тема: Сучасні технології верстатної обробки металів різанням.

Мета: Придбання базових знань та понять в галузі металообробки типових деталей різанням, що застосовуються в машинобудуванні.

Час: 2 години аудиторних занять і 4 годин самостійної роботи.

Звіт: Конспект з опрацьованим теоретичним і практичним матеріалом.

Література: О: 1, 8, 9; Д: 63, 71, 78, 86, 94, 136.

Прилади, принадлежности, матеріали, нормативні документи: Плакати, різнотипний різальний інструмент, токарний, фрезерувальний, свердлильний, шліфувальний, різнотипний різальний токарний інструмент, фрезерний верстат, свердлильні верстати, токарні універсальні верстати.

Завдання до роботи

1. Вивчити відомості про сучасні технології механічної обробки металів та дати відповіді на питання для самоконтролю і записати їх у звіті.
2. Виконати завдання до лабораторної роботи.
3. Скласти звіт про роботу.

Питання для самоконтролю

1. Комплекс основних заходів щодо виготовлення виробу в машинобудуванні.
2. Призначення конструкційних та інструментальних матеріалів у металообробці.
3. Основні види конструкційних та інструментальних матеріалів.
4. Основні види заготовок, що використовуються в машинобудуванні, та методи їх отримання.
5. Види металообробки в машинобудуванні та їх призначення в залежності від форми оброблюваної поверхні. Ступінь досягнення точності у кожному методі обробки.
6. Що розуміють під поняттям точність обробки і якість оброблюваного поверхневого шару?
7. Види різальних інструментів, що використовуються у кожному методі обробки.
8. Призначення основних видів інструменту щодо отримання поверхонь різних конфігурацій.

Короткі теоретичні відомості

Машинобудування охоплює чималу кількість галузей взагалі, які пов'язані, безпосередньо, з виробництвом машин, агрегатів, вузлів та деталей призначених для автомобільної промисловості. Автомобілебудування складає невід'ємну частину машинобудування в цілому, де механічна обробка в ньому займає досить вагоме місце.

У виробництві деталей з металу найпоширенішим різновидом механічної обробки є отримання виробів за допомогою металообробки.

Серед заходів, що належать до виробництва будь-якої деталі, металообробка є важливою складовою частиною у комплексі:

- проектування та конструювання деталі;
- вибору матеріалу та виду заготовки;
- розробки технологічного процесу обробки;
- вибору технологічного обладнання;
- вибору методів обробки;
- вибору різального інструменту (PI) та його матеріалу;
- забезпечення якості отримання деталі та методів її контролю.

Основними завданнями даної лабораторної роботи є придбання вміння орієнтуватися у поняттях:

- конструкційні та інструментальні матеріали;
- види заготовок у машинобудуванні;

- метало ріжуча обробка та її види;
- металорізальні інструменти та його види;
- призначення металорізального універсального обладнання;
- типові схеми обробки поверхонь деталей.

Порядок виконання роботи

Використовуючи рекомендовану літературу та отриману інформацію під час проведення роботи в оформити звіт з виконання наступних завдань:

1. Дати визначення металевим конструкційним та інструментальним матеріалам та їх основним властивостям. Класифікувати оброблювані та конструкційні металеві матеріали за основними видами.

2. Навести перелік основних типів металевих заготовок, що використовуються у машинобудуванні (з приведенням ескізу заготовки), та методів їх отримання (рисунок 1, приклад 1).

Приклад 1

Заготовка: відливка

Метод отримання: лиття у форми

Застосування: корпусні деталі

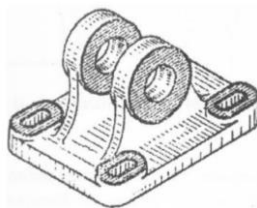


Рисунок 1.1 - Відливка (кронштейн)

3. Класифікувати методи металообробки технікою різанням в машинобудуванні, сформулювати їх призначення і вказати до кожного з них показники отримання можливої точності обробки та шорсткості поверхневого шару обробленої поверхні (рекомендується виконати у вигляді таблиці) (таблиця 1.1).

Таблиця 1.1

Методи металообробки технікою різання в машинобудуванні

Вид обробки	Точність обробки, мм (квалітет точності)	Призначення методу	Якість поверхневого шару, (R_a)	Різальний інструмент (що застосовується)
1. Фрезерування 1) чорнове 2) чистове 3) тонке 4)	 0,05-0,01 (IT 6-7)	Обробка площинних, фасонних, складних поверхонь, пазів,	 0,64 мкм	Фрези: торцеві, циліндричні, шпонкові, дискові...
2. Токарна 1) 2) .....	.....	Обробка поверхонь.....	.....	.....
3. ....	.....	.....	.....	.....
.. Шліфування 1) .....	.....	.....	.....	.....

4. Навести перелік металорізальних інструментів до відповідних засобів обробки для отримання:

- 1) внутрішніх і зовнішніх поверхонь обертання (циліндричних, конусних та фасонних);
- 2) площинних поверхонь і пазів;
- 3) отворів (округлих та інших форм);
- 4) складних об'ємних поверхонь (внутрішніх і зовнішніх різей, зубців зубчастих коліс).

Класифікувати різальні інструменти для кожного виду обробки в залежності від її характеру, технологічного призначення, форми та конструкції. Навести ескіз кожного інструмента і схему метода обробки (приклад 2).

Приклад 2

1. Токарна обробка.

Різальний інструмент, що застосовується - токарні різці.

За конструкцією різці класифікуються на суцільні та складені.

За характером роботи - чорнові, напівчистові, чистові.

За формою робочої частини - прямі й відігнуті.

За технологічним призначенням - прохідні, відрізні,

За напрямом подачі -

Прохідні прямі різці (рисунок 1.2, а) призначені для обточування зовнішніх циліндричних поверхонь.

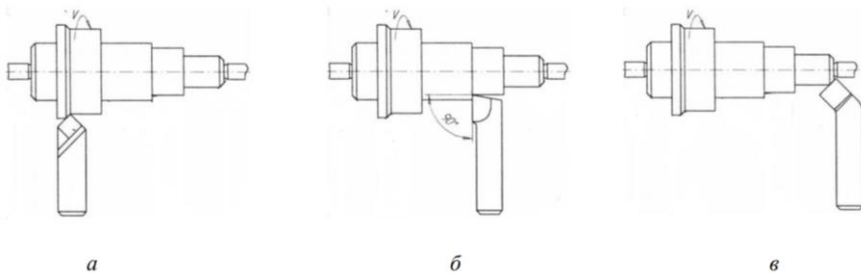


Рисунок 1.2 Токарні прохідні різці: а - прямий, б - упорний, в - відігнутий

Прохідні упорні різці (рисунок 1.2, б) призначені для обробки циліндричних поверхонь і підрізування торців.

Прохідні відігнуті різці (рисунок 1.2, в) призначені для.....

ІНДИВІДУАЛЬНЕ НАУКОВО-ДОСЛІДНЕ ЗАВДАННЯ

Написання рефератів з «Основ сучасних виробничих технологій в деревообробній промисловості» та «Основи сучасних виробничих технологій в металообробній промисловості»

Час виконання: 14 годин самостійної роботи.

Індивідуальне науково-дослідне завдання за змістовий модуль 2 виконується студентами у формі написання реферату про сутність та застосування сучасних виробничих технологій в деревообробній та металообробній промисловостях, особливості сучасних технологічних процесів виробництва, раціональні та оптимальні варіанти обробки виробів з деревини і металу.

Реферати виконуються за індивідуальними темами, перелік яких наведено у додатку 4.1. Ці теми охоплюють основні поняття з основ сучасних виробничих технологій в промисловості і складені відповідно до навчальної програми предмету та оцінюються за шкалами, наведеними у додатку 4.2.

Вимоги до виконання:

1. Обсяг реферату повинен складати 15-20 сторінок тексту формату А-4 набраного в електронному варіанті, шрифтом 14 Times New Roman через 1,5 інтервали без табуляцій і переносів; параметри сторінки: поля зверху – 2 см, знизу 2 см, зліва – 2,5 см, справа – 1,5 см. Реферат подається у роздрукованому та електронному (диск чи дискета) варіантах.

2. Структура реферату:

ТИТУЛЬНИЙ АРКУШ (оформляється відповідно до загальних вимог (додаток 3.)).

ЗМІСТ РЕФЕРАТУ (з зазначенням сторінок, нумерація сторінок здійснюється арабськими цифрами у правому нижньому куті сторінки без крапок, починаючи зі стор. 2 «Зміст»).

ВСТУП (обґрунтовується актуальність теми, її особливості, значущість. Вказуються авторів, які досліджували цю тему).

РОЗДІЛ I. Історія та теорія питання (наводяться основні теоретичні дослідження з теми, зазначаються, розвиток технологій за історичний етап з досліджуваної тематики. Визначити сутність проблеми, навести перелік основних змістових аспектів проблеми. Визначити недостатньо досліджені питання з цієї теми, з'ясувати причини їх слабкої розробленості).

РОЗДІЛ II. Вирішення проблеми в сучасних умовах (дається поглиблений аналіз сучасного стану, тлумачення основних поглядів і позицій щодо проблеми. Особливу увагу приділити виявленню нових технологій та технологічному обладнанню у деревообробній промисловості, експериментальним результатам, новим методикам, оригінальним підходам до вивчення проблеми. У цьому розділі дати аналіз практики, висловити власні думки щодо перспективи розвитку проблеми).

ВИСНОВКИ (подаються загальні умовиводи, ідеї, думки, оцінки, пропозиції та своє ставлення до проблеми).

ЛІТЕРАТУРА (список використаних джерел: монографій, підручників,

посібників, статей тощо – не менше 10 джерел, які подаються в алфавітному порядку). У списку літератури подаються лише ті літературні джерела, на які є посилання у тексті реферату. Перелік використаних джерел подається з використанням нумерованого списку та друкується в алфавітному порядку за вимогами до оформлення літературних джерел (ДСТУ 8302:2015). Посилання на джерела у тексті подаються у квадратних дужках (наприклад: [1, с. 56]; [4, с. 89-91]).

4. Реферат здається викладачу через тиждень після написання модульної контрольної роботи в надрукованому варіанті та на електронному носії (диск чи дискета).

Додаток 4.1

ТЕМАТИКА

рефератів з модулю «Основи сучасних виробничих технологій в деревообробній промисловості»

1. Основні поняття виробничих технологій в деревообробній промисловості.
2. Класифікація і актуальні техніко-економічні питання деревообробних виробництв.
3. Технологічні процеси деревообробного виробництва.
4. Сутність технологічного проектування в деревообробній промисловості.
5. Сучасні технології сушки деревини.
6. Сучасні технології теплової обробки деревини.
7. Сучасні засоби захисту деревини.
8. Сучасні технології консервування деревини.
9. Сучасні технології просочування деревини.
10. Сучасні деревообробні лісопильні рами.
11. Сучасні деревообробні круглопильні верстати.
12. Сучасні деревообробні кромкооблицювальні верстати.
13. Сучасні деревообробні повздовжньо-фрезерні верстати (рейсмусні).
14. Сучасні деревообробні повздовжньо-фрезерні верстати (фугувальні).
15. Сучасні деревообробні ЧПУ фрезені верстати.
16. Сучасні деревообробні токарні верстати.
17. Сучасні деревообробні шліфувальні верстати.
18. Сучасні деревообробні верстати для пресування.
19. Сучасні деревообробні універсальні верстати.
20. Сучасні ручні електрифіковані засоби для обробки деревини.
21. Сучасні деревообробні розпиловочні верстати форматного типу.
22. Сучасні технології склеювання деревини.
23. Клеї що застосовують у виробництві виробів з деревини.
24. Сучасні технології механічної обробки пиломатеріалів.
25. Сутність сучасного технологічного процесу надання пиломатеріалам форми деталей.
26. Сутність сучасного технологічного процесу складання деталей з пиломатеріалів в вузли та вироби.
27. Сучасні технології що використовують деревообробні центри з числовим програмним управлінням.
28. Сучасні технології у виробництві дерев'яних брусів.

29. Сучасні технології виробництва віконних блоків з деревини.
30. Сучасні технології виробництва дверних дерев'яних блоків.
31. Сучасні технології виробництва сходів з деревини.
32. Сучасні технології виробництва паркету з деревини.
33. Сучасні технології виробництва підлоги з дерево матеріалів.
34. Сучасні технології виробництва облицювання, їх характеристики та типи.
35. Сучасні технології виробництва конструкційних матеріалів з деревини для будівельних споруджень.
36. Сучасні технології у виробництві меблів.
37. Сучасні технології облицювання виробів з деревини.
38. Сучасні технології опорядження деревини поліруванням.
39. Сучасні технології шліфування деревини.
40. Сучасні технології переробки відходів деревообробної промисловості.
41. Сучасні технології брикетування та гранулювання відходів деревовиробництва.
42. Сучасні технології виробництва фанери.
43. Сучасні технології виробництва деревостружкових плит (ДСП).
44. Сучасні технології виробництва деревоволокнистих плит (ДВП).
45. Сучасні технології виробництва МДФ плит.
46. Сучасні технології виготовлення OSB плит.

ТЕМАТИКА

рефератів з предмету «Основи сучасних виробничих технологій в металообробній промисловості»

1. Місце і роль металургійної промисловості у господарстві України.
2. Сировинна база України для чорної металургії.
3. Основні галузі металургійного та машинобудівного виробництва України та особливості їх розміщення.
4. Сучасні тенденції розвитку металургійного комплексу України.
5. Сучасні технології ливарного виробництва.
6. Сучасні технології кокільного лиття та лиття в піщані форми.
7. Сучасні технології лиття під тиском.
8. Сучасні технології лиття вакуумним всмоктуванням та відцентровим литтям.
9. Сучасні технології лиття по витоплювальній моделі.
10. Сучасні технології обробки металів тиском.
11. Сучасні технології вальцювання та волочіння.
12. Сучасні технології пресування та кування.
13. Сучасні технології штампування та обкатування.
14. Сучасні технології слюсарного різання металів.
15. Сучасні технології токарної обробки металів.
16. Сучасні технології фрезерного різання металів.
17. Сучасні технології свердління, розточування, розвірчування, зенкерування, цекування, зенкування та нарізання різі металів.
18. Сучасні технології хонінгування.
19. Сучасні технології ультразвукової й абразивно-імпульсної обробки металів та сфери їх застосування.

20. Сучасні технології верстатної обробки металевих площин.
21. Сучасні технології гнуття металів.
22. Сучасні технології термічної обробки.
23. Сучасні технології хіміко-термічної обробки металів.
24. Сучасні технології термомеханічної обробки металів.
25. Сучасні технології зварювання під шаром флюсу.
26. Сучасні технології зварювання плавким електродом.
27. Сучасні технології газополум'яним зварюванням.
28. Сучасні технології електрошлакового зварювання.
29. Сучасні технології плазмового зварювання.
30. Сучасні технології електронно-променевого зварювання.
31. Сучасні технології лазерного зварювання.
32. Сучасні технології газового зварювання.
33. Сучасні технології контактного зварювання.
34. Сучасні технології точкового зварювання.
35. Сучасні технології шовного зварювання.
36. Сучасні технології стикового зварювання.
37. Сучасні технології дифузійного зварювання.
38. Сучасні технології ковальського зварювання.
39. Сучасні технології ультразвукового зварювання.
40. Сучасні технології індукційного зварювання.
41. Сучасні технології паяння.
42. Сучасні технології електроерозійна обробки металів.
43. Сучасні технології променевого оброблення металів.
44. Сучасні технології плазмового оброблення металів.
45. Сучасні технології електрохімічного оброблення металів.
46. Сучасні технології газополум'яного напілювання.
47. Сучасні технології детонаційного напілювання.
48. Сучасні технології плазмового напилення.
49. Сучасні технології напилення з оплавленням.
50. Сучасні технології електродугового напилювання.

Таблиця 4.2

Шкала оцінювання ІНДЗ

Національна шкала	Шкала ECTS	Рейтингова шкала за один ІНДЗ	Рейтингова шкала
«5»	A	6	11 – 12
«4»	B	5	9 – 10
«4»	C	4	7 – 8
«3»	D	3	5 – 6
«3»	E	2	3 – 4
«2»	FX	1	1 – 2
«2»	F	0	0

Зразок оформлення титульного аркуша з ІНДЗ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Рівненський державний гуманітарний університет
Кафедра професійної освіти, трудового навчання і технологій

ІНДИВІДУАЛЬНА НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА
з дисципліни
«Основи сучасних виробничих технологій в промисловості»
РЕФЕРАТ
на тему:

« _____ ».

Підготував(ла): студент(ка)
_____ курсу, групи _____

(прізвище, ім'я, по батькові
студента)

Перевірив:

(посада, ПІБ викладача)

Рівне – 20 ____ р.

ПИТАННЯ ДО ЕКЗАМЕНУ

1. Поняття технологія.
2. Основні виробничі процеси у виробництві.
3. Що передбачає будь-яка технологія?
4. Поняття інноваційні технології.
5. З яких етапів складається життєвий цикл технологій?
6. Класифікуйте типи споживачів технологій.
7. Суть науково-технічного прогресу.
8. Суть та зміст перспективного плану розвитку на виробництві.
9. Поняття вид і тип виробництва.
10. У чому полягає відмінність між масовим і серійним виробництвом?
11. Зміст поняття технічна підготовка виробництва та його елементів.
12. Поняття виробничий та технологічний процеси.
13. Елементи технологічного процесу.
14. Класифікуйте технологічні процеси.
15. Класифікуйте види опису технологічних процесів.
16. Потокові лінії та їх види.
17. Форми організації технологічних процесів складання.
18. Класифікуйте методи проектування технологічних процесів.
19. Суть автоматизованого проектування.
20. Охарактеризуйте основні види конструкційних матеріалів.
21. Класифікуйте сучасні технології токарної обробки конструкційних матеріалів.
22. Класифікуйте сучасні технології різання конструкційних матеріалів.
23. Класифікуйте сучасні технології термічної обробки конструкційних матеріалів.
24. Класифікуйте сучасні технології лиття у процесі формування конструкцій заготовок з різних конструкційних матеріалів.
25. Класифікуйте сучасні технології з'єднання конструкційних матеріалів.
26. Класифікуйте сучасні технології склеювання конструкційних матеріалів.
27. Класифікуйте сучасні технології декорування конструкційних матеріалів.
28. Класифікуйте сучасні технології оздоблення та опорядження конструкційних матеріалів.
29. Класифікуйте структуру деревообробної промисловості.
30. Розкрийте місце і роль металургійної промисловості у господарстві України.
31. Основні пріоритети напрямів розвитку деревообробної промисловості.
32. Види деревини за їхніми фізичними властивостями.
33. Види деревообробних підприємств.
34. Як визначається та класифікується різний ступінь вологості деревини?
35. Для чого застосовують технологію сушки деревини, які методи сушки застосовували у давнину?
36. Зміст та особливості технології конвективного сушіння деревини.
37. Зміст та особливості технології сушіння деревини в рідинах.
38. Зміст та особливості технології кондуктивного сушіння деревини.

39. Зміст та особливості технології радіаційного сушіння деревини.
40. Зміст та особливості технології діалектричного сушіння деревини.
41. Зміст та особливості технології вакуумного сушіння деревини.
42. Зміст та особливості технології ротаційного сушіння деревини.
43. Зміст та особливості технології комбінованого сушіння деревини.
44. Які фактори впливають на руйнування деревини?
45. Які матеріали застосовують для захисту деревини від гниття?
46. Які матеріали підлягають розкрою на деревообробних підприємствах?
47. Суть технологічної операції розкрій та види деревообробних верстатів для розкрою деревини.
48. Класифікуйте види заготовок для розкрою.
49. Класифікуйте ріжучий інструмент для розкрою деревини.
50. Для чого застосовують розмітку на заготовках перед розкромом?
51. Види та схеми розкрою деревини.
52. Особливості розкрою пиломатеріалів на криволінійні заготовки.
53. Класифікуйте вікна за їх формою, за типом використання фурнітури.
54. Охарактеризуйте конструкції сучасних віконних блоків.
55. Основні вимоги до дерев'яних дверей.
56. Основні конструкції дерев'яних дверей.
57. Переваги та недоліки технологій виготовлення дверей з масиву та щитових.
58. Основні типи дерев'яних сходів.
59. Основні типи дерев'яного паркету.
60. Види паркетних дощок.
61. Елементи конструкції дерев'яного будинка.
62. Особливості технології «дикий зруб».
63. Переваги і недоліки руської і канадської технологій рубок.
64. Зміст технології будівництва будинків з оциліндрованих колод.
65. Переваги і недоліки будівництва дерев'яних споруд із профільного бруса.
66. Особливості використання профільних клеєних брусів.
67. Технологія спорудження каркасного будинку.
68. Особливості застосування технології Блок-Хаус.
69. Класифікуйте способи і групи оздоблення деревини.
70. Технології лако-фарбового опорядження деревини.
71. Стадії технологічного процесу прозорого і непрозорого опорядження деревини.
72. Які вимоги повинні задовільнити усі лакофарбові матеріали?
73. Основні типи лаків які застосовуються у деревообробній промисловості.
74. Матеріали для підготовки поверхні деревини до нанесення опорядження і оздоблення.
75. Технології облагородження лакофарбових покриттів.
76. Технології наливу на деревину.
77. Технології ручного нанесення лакофарбових покриттів на деревину.
78. Технологій механічного нанесення лакофарбових покриттів на деревину.
79. Технології і способи сушіння лакофарбових покриттів.

80. Основні правила, яким повинна відповідати продукція високої якості з деревини.
81. Призначення та види палетів і брикетів.
82. Переваги та недоліки сучасних технологій виробництва деревостружкових плит (ДСП).
83. Переваги та недоліки сучасних технологій виробництва деревоволокнистих плит (ДВП).
84. Переваги та недоліки сучасних технологій виробництва МДФ плит.
85. Типи та види деревостружкових плит.
86. Види фанери та технології її виготовлення.
87. Переваги та недоліки застосування фанери у виробництві.
88. Технології гнуття деревини.
89. Промислові технології вирубки, спилювання та обкорювання деревини.
90. Технології моріння та відбілювання деревини.
91. Охарактеризуйте сировинну базу для чорної металургії.
92. Визначити основні галузі металургійного й машинобудівного виробництва та особливостей їх розміщення.
93. Розкрийте сучасні тенденції у розвитку металургійного комплексу України.
94. Переваги та недоліки кокільного лиття та лиття в піщані форми з використанням металів.
95. Особливості технології лиття металів під тиском її переваги та недоліки.
96. Ареал застосування технологій лиття металів вакуумним всмоктуванням та відцентровим литтям.
97. Особливості технології лиття металів з використанням плавкої моделі.
98. Класифікуйте сучасні технології обробки металів тиском.
99. Особливості технологій вальцювання та волочіння металів.
100. Особливості технологій пресування та кування металів.
101. Технології штампування та обкатування металів.
102. Класифікуйте технології різання металів.
103. Типи та особливості технологій обробки циліндричних поверхонь виробів з металу.
104. Подібності та відмінності у технологіях обробки металів свердлінням, розточуванням, розвірчуванням, зенкеруванням, цекуванням, зенкуванням та нарізанням різі.
105. Технологія обробки металів хонінгуванням та сфера її застосування.
106. Ультразвукова абразивно-імпульсна технологія обробки металів та сфера її застосування.
107. Типи та особливості технологій обробки металевих площин.
108. Технології термічної обробки металів та особливості їх застосування.
109. Сфери застосування технології хіміко-термічної обробки металів.
110. Технології зварювання металів за фізичними ознаками.
111. Особливості технології зварювання металів за термомеханічною класифікацією.
112. Особливості технології зварювання металів за механічною класифікацією.

113. Особливості технології паяння металів.
114. Переваги та недоліки технології електроерозійної обробки металів та сфери її застосування.
115. Переваги та недоліки технологій променевої обробки металів та сфери її застосування.
116. Технологія плазмової обробки металів.
117. Електрохімічні технології обробки металів, переваги та недоліки.
118. Переваги, недоліки та сфери застосування технологій газополуменового і швидкісного газополуменового напилення на металах.
119. Переваги, недоліки та сфери застосування технологій детонаційного та плазмового напилення на металах.
120. Переваги, недоліки та сфери застосування технології напилення оплавленням і електродугового напилення на металах.

Семестровий контроль у формі екзамену (далі по тексту – екзамен) – це вид підсумкового контролю засвоєння студентом теоретичного та практичного матеріалу за семестр з навчальної дисципліни «Основи сучасних виробничих технологій в промисловості», який проводиться в період екзаменаційної сесії, відповідно до навчального плану, встановленого графіком навчального процесу, в обсязі, визначеному робочою навчальною програмою дисципліни.

Форма проведення екзамену комбінована. Зміст і структура екзаменаційних білетів використовується згідно державного зразка. Критерії оцінювання визначаються рішенням кафедри, за якою закріплена навчальна дисципліна.

Студент не допускається до складання екзамену, якщо він не виконав робочу навчальну програму на семестр з даної навчальної дисципліни та набрав менше встановленого мінімуму: 20 балів.

Результати семестрового контролю вносяться викладачем у відомість обліку успішності, індивідуальний план студента та журнал обліку успішності студентів. В індивідуальний план студента викладач записує всі навчальні години з дисципліни, що виносяться на семестровий контроль, а також позитивну кількість балів за шкалою ECTS (див. таблиця 4.1.)

Таблиця 4.1.

Шкала оцінювання екзамену з дисципліни «Основи сучасних виробничих технологій в промисловості» в рейтинговій та ECTS системах

Національна школа	Оцінка ECTS	Рейтингова шкала
«5»	A	33 – 40
«4»	B	25 – 32
«4»	C	17 – 24
«3»	B	9 – 16
«3»	E	0 – 8
«2»	FX	0 – 0
«2»	F	0 – 0

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна

1. Бучинський М.Я., Горик О.В., Чернявський А.М., Яхін С.В. Основи творення машин / За редакцією О.В. Горика, доктора технічних наук, професора, заслуженого працівника народної освіти України. Харків: Вид-во «НТМТ», 2017. 448 с.
2. Войтович І.Г. Основи технології виробів з деревини: Лабораторний практикум / І.Г.Войтович, А.С.Кушпін, Н.Ф.Чопенко, Б.Я.Кшивецький, В.О.Маєвський, О.В.Яріш, С.А.Грицак. Львів: РВВ НЛТУ України, 2008. 130 с.
3. Заяць І.М. Технологія виробів з деревини: Підручник для студентів лісотехнічного профілю. Київ: ІЗМН, 1999. 220 с.
4. Мохорт А.В., Чумак М.Г. Термічна обробка металів [Текст]: [навч. посіб.]. Київ: Либідь, 2002. 512 с.
5. Основи сучасних виробничих технологій в деревообробній промисловості: Методичний посібник. для студентів за напрямом підготовки 7.01010301 «Технологічна освіта», спеціальністю «Вчитель технологій, профільного навчання (деревообробка) і креслення» та 8.01010301 «Технологічна освіта», спеціальності «Викладач загальнотехнічних дисциплін і методик навчання технологій (технічна праця)» / Автор-укладач О. А. Герасименко. Рівне: РДГУ, 2015. 36 с.
6. Технологічні основи машинобудування: Навчально-методичний посібник. Суми: Вид-во СумДУ, 2004. 98 с.
7. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство. Практикум [Текст]: [навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. за напрямом «Інж. механіка»] / В.В. Попович, А.І. Кондир, Е.І. Плешаков та ін. Львів: Світ, 2009. 551 с.

Допоміжна

1. Алаи С.И. Технология конструкционных материалов. Москва: Просвещение, 1986. 303 с.
2. Багажков С.Г., Суханова Н.А. Практикум по технологии лакокрасочных покрытий. Москва: Химия, 1982. 240 с.
3. Барташевич А.А. Технология производства мебели / Серия «Учебники, учебные пособия». Ростов н/Д: Феникс, 2003 480 с.
4. Білей П.В., Павлюст В.М. Сушіння і захист деревини. Підручник. Львів: 2008 р. 312 с.
5. Богданов Е.С., Козлов В.А., Пейч Н.Н. Справочник по сушке древесины. Москва: Лесн. Пром-сть, 1981. 191 с.
6. Боков В.М. Технологія холодного штампування. Курсове проектування. Листове штампування : навч. посіб. Кіровоград : Імекс-ЛТД, 2010. 249 с.
7. Буглай Б.М. Технология отделки древесины: учебник для вузов. Москва: Лесная пром-ть, 1973. 303 с.
8. Буглай Б.М., Гончаров Н.А., Башинский В.Ю. Технология изделий из

- древесины. Москва: Лесная промышленность, 1990. 456 с.
9. Будник А. Ф. Типове обладнання термічних цехів та дільниць: Навчальний посібник. Суми: Вид-во СумДУ, 2008. 212 с.
 10. Бухтияров В.П. Оборудование для отделки изделий из древесины. Изд. 2-е перераб. Москва: Лесная пром-ть, 1978. 328 с.
 11. Вевиоровский М.М. Окна и двери. Москва: АСТ: Астрель, 2007. 88 с.
 12. Власюк Т.О. Металургійна галузь України на світовому ринку: проблеми та пріоритети. Науковий вісник Національної академії статистики, обліку та аудиту. №3. 2016/ URL: <http://194.44.12.92:8080/jspui/bitstream/123456789/2005/1/%D0%92%D0%B%D0%B0%D1%81%D1%8E%D0%BA.pdf>
 13. Войтович І.Г. Основи технології виробів з деревини: Навчальний посібник. Львів: Український державний лісотехнічний університет, «Інтелект-Захід», 2004. 224 с.
 14. Войтович І.Г. Основи технології виробів з деревини: Підручник. Львів: Національний лісотехнічний університет України, ТзОВ «Країна ангелят», 2010. 305 с.
 15. Гавриш О.А., Чайковський Є.О. Українські металургійні підприємства: сучасні тенденції та місце у світовому металургійному виробництві. Економічний вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут». 2016. № 13. С. 150-157. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/evntukpi_2016_13_24
 16. Газотермические покрытия из порошковых материалов / Ю.С. Борисов, Ю.А. Харламов, С.Л. Сидоренко, Е.И. Ардатовская / Справ. Київ: Наукова думка, 1987. 544 с.
 17. Гайда С.В. Матеріали для виготовлення виробів з деревини: Навч. посібник. Львів: фірма «ВМС», 2000. 160 с.
 18. Гайда С.В. Рациональное конструирования виробів з деревини. Львів: УкрНДЛТУ, 2001. 96 с.
 19. Гончаров Н.А., Бачишский В.Ю., Буглай Б.М. Технология изделий из древесины: Учебник для вузов. - 2-е изд., испр. и дополн. Москва: Лесная пром-сть, 1990. 528 с.
 20. Горбатюк М.А. Операційна діяльність деревообробних підприємств як об'єкт обліку. Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку. 2014. № 797. С. 46-52. URL: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/VNULPM_2014_797_8.pdf.
 21. ГОСТ 2292-88* Лесоматериалы круглые. Маркировка, сортировка, транспортирование, методы измерения и приемка.
 22. ГОСТ 23827-79 Сырье древесное тонкомерное. Технические условия.
 23. ГОСТ 24454-80* Пиломатериалы хвойных пород. Размеры.
 24. ГОСТ 2695-83* Пиломатериалы лиственных пород. Технические условия.
 25. ГОСТ 2708-75 Лесоматериалы круглые. Таблицы объемов.
 26. ГОСТ 5780-77* Обзол для крепления горных выработок. Технические условия.

27. ГОСТ 6564-84* Пиломатериалы и заготовки. Правила приемки, методы контроля, маркировка и транспортирование.
28. ГОСТ 8486-86* Пиломатериалы хвойных пород. Технические условия.
29. ГОСТ 9462-88* Лесоматериалы круглые лиственных пород. Технические условия.
30. ГОСТ 9463-88* Лесоматериалы круглые хвойных пород. Технические условия.
31. Григорьев М.А. Материаловедение для столяров и плотников. Москва: Высшая школа, 1977. 186 с.
32. Деревообработка / Сборник под ред. В.Нуча. Москва: Техносфера, 2007. 848 с.
33. Деревообробник: Всеукраїнська газета для спеціалістів меблевої, деревообробної та лісової галузей промисловості. URL: <http://derevoobrobnyk.com>.
34. Деревянный дом от мала до велика. Серия «Дом». Москва: «Познавательная книга плюс», 1999. 184 с.
35. ДСТУ 2148-93 Пилопродукція. Терміни та визначення.
36. ДСТУ 2152-91 Вади деревини та дефекти обробки. Терміни та визначення.
37. ДСТУ 3071-95 Продукція лісозаготівельної промисловості. Терміни та визначення.
38. ДСТУ 4020-2-2001 (prEN 1309-2:1998) Лісоматеріали круглі та пиляні. Методи обмірювання та визначення об'ємів. Частина 2. Лісоматеріали круглі. Вперше (зі скасуванням в Україні ГОСТ 2292-88 в частині "Методы измерения", розділ 4).
39. ДСТУ 4845:2007 Пиломатеріали. Класифікація.
40. ДСТУ 4846:2007 Лісоматеріали круглі. Класифікація.
41. ДСТУ EN 1309-1-2001 Лісоматеріали круглі та пиляні. Метод вимірювання розмірів. Частина 1. Пиломатеріали (EN 1309-1:1997, IDT).
42. ДСТУ EN 1310:2005 Лісоматеріали круглі та пиляні. Метод вимірювання параметрів (EN 1310:1997, IDT).
43. ДСТУ EN 1311-2001 Лісоматеріали круглі та пиляні. Методи вимірювання біологічних пошкоджень (EN 1311:1997, IDT).
44. ДСТУ EN 1315-1-2001 Класифікація за розмірами. Частина 1. Лісоматеріали круглі листяні (EN 1315-1:1997, IDT).
45. ДСТУ EN 1315-2-2001 Класифікація за розмірами. Частина 2. Круглі лісоматеріали хвойних порід (EN 1315-2:1997, IDT).
46. ДСТУ EN 1316-1:2005 Лісоматеріали круглі листяні. Класифікація за якістю. Частина 1. Дуб та бук (EN 1316-1:1997, IDT).
47. ДСТУ EN 13183-1:2004 Пиломатеріали. Частина 1. Визначення вологості на зразку абсолютно сухим методом (EN 13183-1:2002, IDT).
48. ДСТУ EN 336-2003 Пиломатеріали конструкційні із хвойних порід та тополі. Розміри. Допустимі відхилення (EN 336:1995, IDT).
49. ДСТУ EN 338:2004 Лісоматеріали конструкційні. Класи міцності (EN 338:2003, IDT).

50. ДСТУ EN 975-1-2001 Піломатеріали. Сортування листяної деревини за зовнішнім виглядом. Частина 1. Дуб і бук (EN 975-1:1995, IDT).
51. Дудюк Д.Л., Загвойська Л.Д. Особливості функціонування деревообробного виробництва [Електронний ресурс] Деревообробник. URL: <http://www.derevo.info/content/detail/154> (05.11.2007).
52. Дячун З.Й. Конструювання меблів : навч. посіб. для студ. ВНЗ. Ч. 1. Корпусні вироби. Київ: Києво-Могилянська Академія, 2011. 378 с.
53. Дячун З.Й. Конструювання меблів: навч. посібник для студ. ВНЗ. Ч.2. Столи, стільці та крісла для відпочинку. Взаємозамінність, міцність. Київ: Києво-Могилянська академія, 2011. 484с.
54. Емельянова А. П. Технология литейной формы. Учебник. 3-е изд., перераб. и доп. Москва: Машиностроение, 1986. 224 с.
55. Житников В.П., Зайцев А.Н. Импульсная электрохимическая размерная обработка. Москва: Машиностроение, 2008. 413 с.
56. Заєць В.М. Методичні рекомендації щодо виконання лабораторних. робіт з дисципліни Технологія захистно-декоративних покриттів за спеціальністю 187 Дереобробні та меблеві технології, 205 «Лісове господарство». Харків: ХНТУСГ, 2018. 38 с.
57. Захист деревини від гниття та спалаху [Електронний ресурс]. URL: <http://brusfort.com.ua/secure/>.
58. Збожна О.М. Основи технології: Навч. Посібник. Тернопіль: Карт-бланш. 2002. 486 с.
59. Зигельбойш С.Н., Петров П.В. Отделочные и монтажные работы в производстве мебели. Москва: Лесная пром-ть, 1989. 216 с.
60. Зингер Б.И. Лестница вашего дома: Справ. Пособие. Москва: Архитектура—С, 2006. 96 с.
61. Зингер Б.И. Раздвижные двери, перегородки и солнцезащитные устройства: Справ. Пособие. – 3-е изд. Москва: Стройиздат, 1994. 126 с.
62. Иванов В.Д., Щеглов В.Ф. Укладка, хранение и погрузка пиломатериалов. Москва, 1970 г.
63. Інженерія поверхні: Підручник / К.А. Ющенко, Ю.С. Борисов, В.Д. Кузнецов, В.М. Корж. Київ: Наукова думка, 2007. 559 с.
64. Как изменится потребление металлопроката в мире в 2017-2018 гг. [Електронний ресурс] Интернет-газета «Экономика». URL: <http://minprom.ua/articles/ 227822.html>.
65. Как построить дом. Современные технологии. Ростов н/Д: Издательский дом «Владис», 2004. 576 с.
66. Карякина М.И. Лабораторный практикум по техническому анализу и контролю производств лакокрасочных материалов и покрытий. Москва: Химия, 1989. 208 с.
67. Квасницький В.В. Спеціальні способи зварювання: Навч. посібник. Миколаїв: УДМТУ, 2003. 437 с.
68. Кірик М.Д. Механічне оброблення деревини та деревних матеріалів. Підручник для вищих навчальних закладів. Львів, 2006. 412 с.
69. Коваль Л. Підсумки діяльності лісового господарства України

- [Електронний ресурс] Деревообробник. URL: <http://derevoobrobnyk.com/pidsumki-lisovogo-gospodarstva/>.
70. Копелевич В.Г., Спиридонов І.Г., Буфетов Г.П. Слюсарна справа. Київ: Освіта, 1997. 206 с.
71. Короткий довідник металіста. Під ред. Орлова П.М. Москва: Машиностроение, 1986. 960 с.
72. Крамарівський С. Мораторій на експорт лісо- і пиломатеріалів [Електронний ресурс] Деревообробник. URL: <http://derevoobrobnyk.com/moratorij-na-eksport-liso-i-pilomaterialiv/>.
73. Кречетов И.В. Сушка и защита древесины. Москва: Лесн. Пром-сть, 1987. 372 с.
74. Кропивницький М.М. Загальний курс слюсарної справи. Київ: Техніка, 1970. 344 с.
75. Куликов Л.В. Технология изготовления и ремонта мебели по заказам населения: Учебник для вузов. Москва: Легкая индустрия, 1974. 424 с.
76. Кулицький С. Українська чорна металургія: стан, проблеми, перспективи [Електронний ресурс] країна: події, факти, коментарі. 2016. № 5. С. 44-65. URL: <http://nbuviar.gov.ua/images/ukraine/2016/ukr5.pdf>.
77. Куницкий Ю.А., Коржик В.Н., Борисов Ю.С. Некристаллические металлические материалы и покрытия в технике. Київ: Техніка, 1988. 198 с.
78. Лахтин Ю. М. Основы металловедения. Москва: Металлургия, 1988. 320 с.
79. Лепа В.Е., Гришина С.Н., Любченко И.Г. Советы для тех кто строит или перестраивает дом. Київ: Урожай, 1987. 264 с.
80. Лившиц. М.Л. Технический анализ и контроль производства лаков и красок. Москва: Высш. шк., 1987. 264 с.
81. Литейное производство / Под ред. А.М. Михайлова. Москва: Машиностроение, 1987. 256 с.
82. Макієнко М. І. Загальний курс слюсарної справи. Київ: Вища школа, 1994. 311 с.
83. Марков А. И. Ультразвуковая обработка материалов. Москва: Машиностроение, 1980. 237 с.
84. Матеріалознавство [Текст]: підручник / [Дяченко С.С., Дошечкіна І.В., Мовлян А.О., Плешаков Е.І.]; ред. С.С. Дяченко. Харків: ХНАДУ, 2007. 440 с.
85. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів / [навч. посібник для учнів проф. навч. зал.] / В.В. Хільчевський, С.Є. Кондратюк, В.О. Степаненко, К.Г. Лопатько. Київ: Либідь, 2002. 328 с.
86. Металообробка [Електронний ресурс]. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Металообробка>
87. Михайличенко. Древесиноведение и товароведение. Москва: Лесная промышленность, 1990.
88. Мосталыгин Г.П., Толмачевский Н.Н. Технология машиностроения: Учебник для вузов по инженерно-экономическим специальностям. Москва: Машиностроение, 1990. 288 с.

89. Нагорская И.А. Отделка древесины лакокрасочными материалами. Москва: Химия, 1965. 263 с.
90. Настил и ремонт полов: Справочник / Сост. В.И. Рыженко. Москва: Издательство Оникс, 2006. 32 с.
91. Обладнання деревообробного виробництва: Навч посібник Ч 2 / В.В. Шостак та ін. Київ: ІСДО, 1993. 328 с.
92. Обработка дерева на станках. Москва: ООО «Аделант», 2005. 384 с.
93. Основи слюсарної справи. Навчальний посібник. Авторі-упорядники: Пеховка М.В., Боброва Т.Б., Високос С.М., Глушко Ю.Ю., Сашко В.О., Терещенко Т.М. Київ: Ресурсний центр ГУРТ, 2019. 51 с.
94. Основи технології виробництва і ремонту автомобілів. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів напряму підготовки 6.070106 спеціальності 7.07010601 – «Автомобілі та автомобільне господарство» / Укл.: Веремей Г. О. – Чернігів: ЧНТУ, 2017. – 47 с.
95. Основи технологій виробництва в галузях народного господарства: Навч. Посібник. (2-ге видання зі змінами та доповненнями) / Є.П. Желібо, М.А. Овраменко, В.М. Буслик, В.П. Пирч та ін. Київ: Кондор, 2009. 520 с.
96. Основи формоутворення поверхонь при механічній обробці: Навчальний посібник / Н.С. Равська, П.Р. Родін, Т.П. Ніколаєнко, П.П. Мельничук. Житомир: ЖІТІ, 2000. 332 с.
97. Остапчук М.В., Рибак А.І. Система технологій (за видами діяльності). Київ: ЦУЛ, 2003. 888 с.
98. Патон Б.Е., Тригуб Н.П., Ахонин С.В. Электронно-лучевая плавка тугоплавких и высокорекреационных металлов. Київ: Наук. думка, 2008. 312 с.
99. Перспективи розвитку деревообробної галузі України в умовах фінансової кризи [електронний ресурс]. URL: <http://woodex.ua/uk/article/show/57>. – Назва з екрану.
100. Петров А. К. Технология деревообрабатывающих производств: учебник для техникумов. Москва: Лесная пром-сть, 1974. 272 с.
101. Попович В.В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: [підручник для студ. вищ. навч. закл.]. Львів: Світ, 2006. 624 с.
102. Похумська В.Г., Студент М.М., Похмурський В.І. Газотермічні покриття: навчальний посібник. Львів, 2017. 180 с.
103. Прието Дж., Кине Ю. Древесина. Обработка и декоративная отделка. Москва: изд-во ООО «Пэинт-Медиа», 2008. 392 с.
104. Прозоровский Н.И. Технология отделки столярных изделий. Москва: Высш. шк., 1986. 256 с.
105. Савенець М. Технологія захисно-декоративних покриттів деревини і деревних матеріалів (навч. посібник). Львів. РВВУкрДЛТУ. 2006. 264 с.
106. Савченко В.Ф. Справочник молодого облицовщика и отделочника столярно-мебельных изделий. Москва: Высш. шк., 1991. 240 с.
107. Сборник технологических режимов отделки (ВПКТИМ). Москва: 1975. 74 с.

108. Сігова В.І., Печелінцев В.О., Будник А.Ф., Любич О.Й. Система технологій. Навчальний посібник. Суми: Вид-во СумДУ, 2008. 209 с.
109. Скварко Ю.В. Сучасний стан та перспективи металургійної галузі України: фінансові показники розвитку, експорт-імпорт продукції [Електронний ресурс]. URL: [http://ird.gov.ua/sep/sep20163\(119\)/sep20163\(119\)_102_FurdychkoLYe,SkvarkoYV.pdf](http://ird.gov.ua/sep/sep20163(119)/sep20163(119)_102_FurdychkoLYe,SkvarkoYV.pdf)
110. Спосіб комбінованого сушіння деревини [Електронний ресурс]. URL: <http://findpatent.com.ua/patent/230/2304264.html>.
111. Способы сушки и их краткая характеристика [Електронний ресурс]. URL: http://home.onego.ru/~lucky/sushka_2.html.
112. Справочник по электрохимическим и электрофизическим методам обработки / Г.Л. Амитан, И.Е. Байеупов, Ю.М. Барон и др.; Под общ. ред. В.А. Валосатого. Ленинград: Машиностроение, 1988. 719 с.
113. Столяров А.Н. Строим лестницы. Москва: Цитадель-трейд, 2006. 64 с.
114. Сучасні методи захисту деревини [Електронний ресурс]. URL: <http://www.derevo.info/content/detail/5274>.
115. Сушка древесины [Електронний ресурс]. URL: http://www.wooddrying.ru/~drying_wood_3/.
116. Теория сварочных процессов: Учеб. для ВУЗов по спец. «Оборудование и технология сварочного производства» / под ред. В. В. Фролова. Москва: Высшая школа, 1988. 559 с.
117. Технология и оборудование лесохимических производств: Учебник для техникумов, 5-е изд., перераб. / Л.В. Гордон, С.О. Скворцов, В.И. Лисов. Москва: лесн. Пром-сть, 1988. 360 с.
118. Технология и оборудование сварки плавлением / А.И. Акулов и др. Москва: Машиностроение, 1977. 432 с.
119. Технология и оборудование сварки плавлением / под ред. Г.Д. Никифорова. М.: Машиностроение, 1978. 320 с.
120. Технология электрической сварки металлов и сплавов плавлением. / Под ред. Б.Е. Патона. Москва: Машиностроение, 1974. 767 с.
121. Технологія [Електронний ресурс]. URL: <http://uk.wikipedia.org/wiki/Технологія>.
122. Тимків Б.М. Туранов Ю.О., Понятишин В.В. Технології. Деревообробка (профільний рівень): підруч. Для учнів 10 класу загальноосвітніх навч. закладів. Львів: Світ, 2010. 288 с.
123. Титов Н.Д., Степанов Ю.А. Технология литейного производства. Москва: Машиностроение, 1985. 400 с.
124. Тлумачний словник з деревооброблення / Б.В. Прокопович та ін. Львів: Ромус- Поліграф, 2002. 280 с.
125. Уголев. Древесиноведение и товароведение. Москва: Лесная промышленность, 1982.
126. Урпин А.Я., Бунимович Л.Д., Гончаров Н.А. Производство щитовых заготовок и деталей для мебели. Москва: Лесная пром-сть, 1980. 200 с.

127. Фурин А.И. Отделка и обивка мебели. Москва: Лесная пром-сть, 1965. 158 с.
128. Фурин А.И. Производство мягкой мебели: учебник для проф. образования. Москва: Высш. шк., 1988. 271 с.
129. Хаслак П. Основные инструменты и технологии обработки дерева: Настольный справочник / Пер. с англ. Н. Шихирев. Москва: ООО «Издательство АСТ»: ООО «Издательство Астрель», 2004. 758 с.
130. Хасуи А., Мorigаки О. Наплавка и напыление. / Пер. с яп. В. Н. Попова; под ред. В.С. Степина, Н.Г. Шестеркина. Москва: Машиностроение, 1985. 240 с.
131. Хижняк О.С. Сучасний стан металургійних підприємств України: проблеми і перспективи розвитку. Молодий вчений. №5 (45). травень. 2017. С. 762-768.
132. Химико-термическая обработка металлов. Учебное пособие для вузов / Ю.М. Лахтин, Б.Н. Арзамасов. Москва: Металлургия, 1985. 256 с.
133. Хільчевський В.В. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів: Навчальний посібник. Київ: Либідь, 2002. 328 с.
134. Челноков Н.М. Технология горячей обработки материалов / Под ред. Н.М. Челнокова. Учебное пособие для техникумов. Москва: Высшая школа, 1972. 288 с.
135. Шевченко С.А., Сагайдачна Т.М. Товарна продукція лісового комплексу. Методичні рекомендації щодо виконання лабораторних робіт для студентів всіх форм навчання. Харків: ХНТУСГ, 2011. 33с.
136. Ярушин, С.Г. Технологические процессы в машиностроении: учебник для СПО. Москва: Издательство Юрайт, 2017. 564 с.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
ТЕМАТИКА ПРАКТИЧНИХ ТА ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ	5
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. «ОСНОВИ СУЧАСНИХ ВИРОБНИЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ДЕРЕВООБРОБНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ»	7
ПРАКТИЧНЕ ЗАТЯТТЯ 1. Науково-технічний прогрес у промисловості.....	7
ПРАКТИЧНЕ ЗАТЯТТЯ 2. Сутність сучасного технологічного проектування процесу виробництва.....	8
ПРАКТИЧНЕ ЗАТЯТТЯ 3. Сучасні технології виготовлення конструкційних елементів будинків з деревини	9
ПРАКТИЧНЕ ЗАТЯТТЯ 4. Сучасні технології виробництва конструкційних матеріалів з деревини для будівельних споруджень	10
ПРАКТИЧНЕ ЗАТЯТТЯ 5. Сучасні технології переробки відходів деревообробної промисловості	11
ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ 1. Технологічна підготовка сучасного деревообробного виробництва.....	12
ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ 2. Сучасні технології розпилювання деревини та механічної обробки пиломатеріалів	20
ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ 3. Сучасні технології опорядження виробів з деревини	27
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. «ОСНОВИ СУЧАСНИХ ВИРОБНИЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ В МЕТАЛООБРОБНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ»	36
ПРАКТИЧНЕ ЗАТЯТТЯ 6. Металургійна промисловість України	36
ПРАКТИЧНЕ ЗАТЯТТЯ 7. Сучасні технології ливарного виробництва та обробки металів тиском	37
ПРАКТИЧНЕ ЗАТЯТТЯ 8. Сучасні технології обробка металів різанням	38
ПРАКТИЧНЕ ЗАТЯТТЯ 9. Сучасні технології термічної обробки та зварювання і паяння металів	39
ПРАКТИЧНЕ ЗАТЯТТЯ 10. Сучасні технології електрофізичного, електрохімічного оброблення металів та газотермічного напилення	40
ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ 4. Сучасні технології слюсарної обробки металів	41
ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ 5. Сучасні технології верстатної обробки металів різанням	43
ІНДИВІДУАЛЬНЕ НАУКОВО-ДОСЛІДНЕ ЗАВДАННЯ.....	47
ПИТАННЯ ДО ЕКЗАМЕНУ.....	52
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	56

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Основи сучасних виробничих технологій в деревообробній промисловості: методичний посібник для викладачів та здобувачів вищої освіти спеціальності 014.10 Середня освіта. (Трудове навчання та технології).

Автор: Герасименко Олександр Анатолійович

Відповідальний редактор: проф. М.С. Янцур.
Технічний редактор: О.А. Герасименко.
Комп'ютерна верстка: Н.П. Герасименко.

Підписано до друку 21.12.2020 р.
Формат 60x84 1/16. Папір друкарський.
Умов. друк. арк. 5,1.
Тираж 100 примірників. Замовлення №

Редакційно-видавничий відділ
Рівненського державного гуманітарного університету,
33028. м. Рівне, вул. Бандери. 12

