

Міністерство освіти і науки України  
Бердянський машинобудівний коледж  
Запорізького національного технічного університету

Затверджено  
Заступник директора  
з навчальної роботи  
Л.А. Кравцова  
"\_\_\_\_\_" "\_\_\_\_\_" 2013 р.

**Технологічне устаткування ливарних, ковальсько-пресових  
та термічних цехів**

**НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА**

для підготовки молодших спеціалістів за спеціальністю 5.05050201 "Технічне  
обслуговування і ремонт устаткування підприємств машинобудування"

Програма рекомендована цикловою  
комісією "Професійних дисциплін  
спеціальності 5.05050201"  
Протокол № \_\_\_\_\_  
Від "\_\_\_\_\_" "\_\_\_\_\_" 2013 р.  
Голова комісії \_\_\_\_\_  
О.І. Головатий

Навчальна програма розроблена на підставі освітньо-професійної програми та навчального плану для спеціальності 5.05050201 «Технічне обслуговування і ремонт устаткування підприємств машинобудування».

Програму розробив викладач вищої категорії, викладач-методист

\_\_\_\_\_ Амонс А.В.

Рецензент: циклова комісія «Професійних дисциплін спеціальності 5.05050201»

Протокол № \_\_\_\_\_

Від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2011 р.

Голова комісії \_\_\_\_\_ О.І. Головатий

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Дисципліна "Технологічне устаткування ливарних, кувальсько-пресових та термічних цехів" передбачає вивчення студентами конструкції технологічного устаткування ливарних, кувальсько-пресових та термічних цехів підприємств машинобудування, їх техніко-експлуатаційних характеристик та особливостей монтажу, налагоджування, випробування, експлуатації та обслуговування.

Курс дисципліни складається з трьох розділів:

1. Технологічне устаткування ливарних цехів.
2. Технологічне устаткування кувальсько-пресових цехів.
3. Технологічне устаткування ливарних цехів.

Вивчення цих розділів дисципліни повинно забезпечити відповідні сучасним вимогам знання студентів про конструкцію і принцип роботи устаткування на промислових підприємствах, правил охорони праці при роботі на такому устаткуванні та інше.

Знання технологічного устаткування ливарних, кувальсько-пресових та термічних цехів необхідні для підготовки спеціалістів по організації і проведенню ремонту усіх видів устаткування на сучасному підприємстві.

### СХЕМА МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ

Дисципліни, які забезпечують вивчення	Дисципліна, що вивчається	Дисципліни, які забезпечуються вивченням
Технологія конструкційних матеріалів. Підйомно-транспортне устаткування. Гідравліка, гідро та пневмоприводи устаткування Охорона праці і основи виробничої екології	Технологічне устаткування ливарних кувальсько-пресових та термічних цехів.	Технічне обслуговування, ремонт та монтаж технологічного устаткування. Курсове та дипломне проектування

Після вивчення предмету студент повинен знати:

- принцип роботи технологічного обладнання і устаткування ливарних, кувальсько-пресових та термічних цехів, його технічні характеристики, конструктивні особливості, призначення, методи монтажу, налагодження, регулювання;
- правила технічної експлуатації обладнання і устаткування;
- охорону праці і техніку безпеки.

Уміти:

- забезпечувати приймання, транспортування, монтаж, налагоджування, випробування обладнання і устаткування;

- володіти прийомами роботи на обладнанні;
- розробляти технологічні процеси монтажу і ремонту устаткування;
- забезпечувати виконання правил і норм охорони праці, техніки безпеки.

Мати навички:

- монтажу устаткування;
- організації безпечної роботи на устаткуванні;
- проведення технічного обслуговування устаткування;

Вивчення дисципліни передбачає лекційні, практичні та самостійну роботу студентів.

Викладання дисципліни повинне мати практичну направленість. Практичні заняття слід проводити в цехах заводу, що закріплює знання і навички студентів набутих на заняттях. На цих заняттях студент повинен вивчати загальну конструкцію устаткування, призначення її вузлів, принцип роботи, системи автоматизації механізації допоміжних операцій. Необхідно також вивчати організацію праці, як на ділянці, так і на робочому місці, питання охорони праці, техніки безпеки, охорони навколишнього середовища, протипожежної безпеки. При їх проведенні створювати обстановку, яка сприятиме розвитку у студентів творчого мислення, вміння вирішувати певні завдання, вироблення практичних навиків.

## ОРИЄНТОВНИЙ ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Нумерація і назва розділів, тем	Кількість годин				
	Всього	в тому числі			
		Лекції	Практ. занять	Лаб. роб.	С.Р.С.
1	2	3	4	5	6
<b>Тема 1.1</b> Вступ	1	1			
<b>Тема 1.2</b> Устаткування для приготування початкових формувальних матеріалів, переробки відпрацьованої суміші	6	1	2		3
<b>Тема 1.3</b> Устаткування для виготовлення формувальної і шишкової суміші.	6	2	2		2
<b>Тема 1.4</b> Устаткування для виготовлення ливарних форм і шишок	18	4	6		8
<b>Тема 1.5</b> Вузли, складальні одиниці, механізми формувальних машин	6		4		2
<b>Тема 1.6</b> Потоково-механізовані і автоматичні формувальні лінії. Промислові роботи їх застосування	4	1			3
<b>Тема 1.7</b> Устаткування складу шихти, топильно-розливальних дільниць.	6	1	2		3
<b>Тема 1.8</b> Топильні печі	6	2	2		2
<b>Тема 1.9</b> Устаткування для вибивки та очистки литва	7	2	2		3
<b>Тема 1.10</b> Устаткування для спеціальних способів литва	10	2	4		4
<b>Тема 1.11</b> Підйомно-транспортне устаткування ливарних цехів	2	2			
<b>Тема 1.12</b> Устаткування для очищення повітря в ливарних цехах	9	2	4		3
<b>Всього по 1-му розділу:</b>	81	20	28		33

1	2	3	4	5	6
<b>Розділ 2. УСТАТКУВАННЯ КОВАЛЬСЬКО-ПРЕСОВИХ ЦЕХІВ</b>					
Тема 2.1 Вступ	1	1			
Тема 2.2 Нагрівальні печі, їх вузли	6	1	1		3
Тема 2.3 Молоти для вільного кування металу	14	2	4		8
Тема 2.4 Штампувальні молоти	9	2	4		3
Тема 2.5 Гідравлічні преси	14	2	2		6
Тема 2.6 Кривошипні машини	12	4	4		4
Тема 2.7 Гвинтові преси	2				2
Тема 2.8 Устаткування для різки металу, інше кувальське устаткування	8	2	4		2
<b>Всього по 2-му розділу:</b>	<b>66</b>	<b>14</b>	<b>24</b>		<b>28</b>
<b>Розділ 3. УСТАТКУВАННЯ ТЕРМІЧНИХ ЦЕХІВ</b>					
Тема 3.1 Вступ	2				2
Тема 3.2 Основне устаткування термічних цехів	4	2			2
Тема 3.3 Печі- ванни	3	1			2
Тема 3.4 Механізовані печі і печі ванни	3,5	0,5			3
Тема 3.5 Штовхаючі та конвейерні печі	4,5	0,5	2		2
Тема 3.6 Агрегати для термічної обробки	7	2	2		3
Тема 3.7 Установки для швидкісного поверхневого наскрізного нагріву	3	1			2
Тема 3.8 Устаткування для охолодження металу	5	1	2		2

1	2	3	4	5	6
<b>Тема 3.9</b> Устаткування для глибокого охолодження металу	2				2
<b>Тема 3.10</b> Установки для чистки і правки після термообробки	3	1			2
<b>Тема 3.11</b> Допоміжне устаткування для термічних цехів	3	1			2
<b>Тема 3.12</b> Прибори для контролю якості термообробки. Виявлення дефектів.	2				2
<b>Всього по 3-му розділу:</b>	42	10	6		26
<b>Всього:</b>	189	44	55		90

## ОРІЄНТОВНИЙ ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН (заочної форми навчання)

Нумерація і назва розділів, тем	Кількість годин				
	Всього	в тому числі			
		Лекції	Практ. занять	Лаб. роб.	С.Р.С.
1	2	3	4	5	6
<b>Тема 1.1</b> Вступ	1	0,5			0,5
<b>Тема 1.2</b> Устаткування для приготування початкових формувальних матеріалів, переробки відпрацьованої суміші	9	0,5			8,5
<b>Тема 1.3</b> Устаткування для виготовлення формувальної і шишкової суміші.	9	0,5			8,5
<b>Тема 1.4</b> Устаткування для виготовлення ливарних форм і шишок	15	0,5		2	12,5
<b>Тема 1.5</b> Вузли, складальні одиниці, механізми формувальних машин	6				6
<b>Тема 1.6</b> Потоково-механізовані і автоматичні формувальні лінії. Маніпулятори та промислові роботи їх застосування	2				2
<b>Тема 1.7</b> Устаткування складу шихти, топильно-розливальних дільниць.	4				4
<b>Тема 1.8</b> Устаткування для вибивки та очистки литва	9	0,5		2	6,5
<b>Тема 1.10</b> Устаткування для спеціальних способів литва	6	0,5			5,5
<b>Тема 1.11</b> Підйомно-транспортне устаткування ливарних цехів	14	0,5		2	11,5
<b>Тема 1.12</b> Устаткування для очищення повітря в ливарних цехах	4				4
Контрольна робота (1 частина)	4				4
<b>Всього по 1-му розділу:</b>	8				8
	91	3,5		6	81,5
1	2	3	4	5	6



<b>Розділ 2. УСТАТКУВАННЯ КОВАЛЬСЬКО-ПРЕСОВИХ ЦЕХІВ</b>					
Тема 2.1 Вступ	1				1
Тема 2.2 Нагрівальні печі, їх вузли	7	0,5			6,5
Тема 2.3 Молоти для вільного кування металу	6	0,5			5,5
Тема 2.4 Штампувальні молоти	7	0,5			6,5
Тема 2.5 Гідравлічні преси	7	0,5			6,5
Тема 2.6 Кривошипні машини	8	0,5			7,5
Тема 2.7 Гвинтові преси	6	0,5			5,5
Тема 2.8 Устаткування для різки металу, інше кувальське устаткування	6			4	2
<b>Всього по 2-му розділу:</b>	<b>48</b>	<b>3</b>		<b>4</b>	<b>41</b>
<b>Розділ 3. УСТАТКУВАННЯ ТЕРМІЧНИХ ЦЕХІВ</b>					
Тема 3.1 Вступ	1				1
Тема 3.2 Основне устаткування термічних цехів	5	0,5			4,5
Тема 3.3 Печі- ванни	3	0,5			2,5
Тема 3.4 Механізовані печі і печі ванни	5	0,5			4,5
Тема 3.5 Штовхаючі та конвейерні печі	3	0,5			2,5
Тема 3.6 Агрегати для термічної обробки	4	0,5			3,5
Тема 3.7 Установки для швидкісного поверхневого наскрізного нагріву	2				2
Тема 3.8 Устаткування для охолодження металу	4	0,5			3,5

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

<b>Тема 3.9</b> Устаткування для глибокого охолодження металу	2				2
<b>Тема 3.10</b> Установки для чистки і правки після термообробки	4	0,5			3,5
<b>Тема 3.11</b> Допоміжне устаткування для термічних цехів	4				4
<b>Тема 3.12</b> Прибори для контролю якості термообробки. Виявлення дефектів.	4			2	2
Контрольна робота (2 частина)	9				9
<b>Всього по 3-му розділу:</b>	49	3,5		2	43,5
<b>Всього:</b>	189	10		12	87

# **ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ**

## **Розділ 1. УСТАТКУВАННЯ ЛИВАРНИХ ЦЕХІВ**

### **Тема 1.1. Вступ**

Роль і задачі ливарного виробництва в розвитку сучасної промисловості. Шляхи дальшого розвитку нових технологій ливарного виробництва та устаткування. Застосування в ливарному виробництві промислових роботів. Використання автоматизованих ливарних виробництв

### **Тема 1.2. Устаткування для підготовки вихідних формувальних матеріалів, для регенерації відпрацьованої формувальної суміші**

Основні поняття про формувальні матеріали, їх властивості. Конструкція установок для сушіння піску і глини: горизонтальні і вертикальні сушила, установка для сушіння піску в повітряному потоці і киплячому шарі.

Устаткування для здріблення формувальних матеріалів: щоківі, молоткові, валкові дробарки, кулькові, молоткові і вібраційні млини. Технічні характеристики.

Конструкція бункерів, живителів, затворів

Сита для формувальних матеріалів: плоскі механічні, барабанні полігональні, вібраційні.

Устаткування для відновлення формувальної суміші: магнітні залізовідділители, установка для гомогенізації і охолодження, регенерації відпрацьованої суміші. Технічні характеристики.

Правила техніки безпеки при експлуатації устаткування для приготування початкових формувальних матеріалів, переробки відпрацьованої суміші.

### **Тема 1.3. Устаткування для приготування формувальної й стрижневої суміші.**

Призначення, склад, властивості формувальної і шишкової суміші.

Конструкція змішувачів бігунів періодично і безперервної дії. Відцентрові (маяткові) змішувачі, лопастні (шнекові) змішувачі, змішувачі для РСС. Технічні вимоги.

Призначення і конструкція розпушувачів

Правила техніки безпеки при експлуатації устаткування для приготування формувальних і шишкових сумішей.

### **Тема 1.4. Устаткування для виготовлення ливарних форм і стрижнів**

Процес ущільнення суміші пресуванням, способи пресування, приводи пресових формувальних машин. Конструкція пресових формувальних машин.

Вузли формувальних пресових машин. Їх конструкція, правила експлуатації.

Струшувальні формувальні машини, їх класифікація. Конструкція струшувальних формувальних машин, їх робота.

Основні параметри струшувальних машин, їх типи, технічні вимоги. Конструкція струшувальних механізмів, механізми підпресовки, перекидні столи, протяжки, приймальні механізми. Характеристики столів струшувальних машин для їх ущільнення.

Піскометальні установки, їх класифікація, конструкція. Конструкція вузлів піскометів їх призначення, робота. Технічні вимоги.

Піскодувні і піскострільні шишкові машини, їх конструкція. Технічні характеристики

Мундштучні шишкові машини. Шишкові машини по нагрівній оснастці.

Вузли і складальні одиниці струшувальних машин, їх конструкція. Органи керування.

Техніка безпеки при експлуатації устаткування для виготовлення ливарних форм і шишок.

### **Тема 1.5. Узли, складальні одиниці, механізми формувальних машин**

Конструкція рамочного і штифтового механізмів витяжки. Гідронасоси, реверсивні розподільники, редукційні клапани.

Конструкція регулятора тиску повітря, автоматичні клапани часу і тиску, зворотні клапани.

Маслорозпилювач, фільтровологовідокремлювач, їх конструкція, застосування

Кран ручного управління, лічильник числа ударів стола формувальних машин.

### **Тема 1.6 Потоково-механізовані і автоматичні формувальні лінії. Маніпулятори та промислові роботи їх застосування**

Основні поняття про формувальні лінії, їх класифікація. Загальна конструкція напівавтоматичної і автоматичної формувальної лінії.

Технічні вимоги і компоновка автоматичних ліній.

Агрегати і вузли автоматичних ліній, їх взаємозв'язок.

Маніпулятори і роботи, які застосовуються в автоматичних і напівавтоматичних формувальних лініях, їх конструкція і застосування.

Правила техніки безпеки при експлуатації формувальних ліній

### **Тема 1.7 Устаткування складу шихти, топильно-розливальних дільниць**

Загальні поняття про механізацію складів шихти. Механізми підняття, кранової магнітної шайби, чушколоми, копри, грохоти їх конструкція, застосування.

Конструкція дозаторів шихти, флюсів, палива. Преси для брикетування стружки.

Механізми підняття і повертання ковшів з металом. Заливочні машини, їх види, конструкція, застосування.

Техніка безпеки при експлуатації устаткування складу шихти, топильних і розливальних дільниць.

Загальна конструкція вагранки. Види вагранок. Основні параметри і розміри. Устаткування для подачі повітря в вагранку. Скіповий підйомник, конструкція, застосування.

Автоматизація і автоматичні лінії безперервного завантаження шихти в вагранку.

Конструкція механізмів подачі дуття в мартенівську піч, система водоохолодження, переключення подачі повітря в піч. Конструкція мультдозагрузочних машин.

Електродугова і індукційна піч, їх конструкція.

Конструкція механізмів підняття і опускання електродів, зводу печі. Механізм нахилу корпусу печі. Механізм повороту індукційних печей.

Автоматизовані плавильні системи.

Техніка безпеки при обслуговуванні і експлуатації топильних печей.

### **Тема 1.8 Устаткування для вибивки виливків**

Ексцентрикові та інерційні вибивні решітки. Автоматизовані установки для вибивки форм.

Вібраційні скоби і траверси, конструкція застосування. Пневматичні вібраційні машини для вибивки стрижнів.

Гідравлічні та електрогідравлічні установки для вибивки стрижнів.

### **Тема 1.9. Устаткування для очищення виливків**

Дробильні та дробиструмінні апарати. Технічні характеристики.

Конструкція галтовочних барабанів, пневматичних зубил, обдирально-шліфувальних верстатів для очищення поверхні литва. Спеціальні способи очистки.

Правила техніки безпеки при роботі на устаткуванні для очистки литва.

### **Тема 1.10. Устаткування для відділення ливникових систем, виправлення і фарбування виливків**

Рубильні молотки. Ножівкові та абразивні верстати. Газове різання. Заварка дефектів. Устаткування для фарбування виливків. Техніка безпеки при роботі на устаткуванні для відділення ливникових систем.

### **Тема 1.11. Устаткування для очищення повітря в ливарних цехах**

Вимоги до очищення повітря в ливарних цехах. Сухі пилеуловлювачі, пилеосадні камери, циклони, матер'яні фільтри, рукавні фільтри, електрофільтри.

Мокрі пилеочистники: скрубери, іскрогасники, пінні фільтри, промивники Вентурі.

Вентилятори. Правила техніки безпеки при обслуговуванні устаткування для очищення повітря в ливарних цехах.

### **Тема 1.12. Підйомно-транспортне устаткування ливарних цехів**

Мостові крани, кран-балки, консольно-поворотні крани, електроталі. Конструкція стрічкових, візкових, пластинчатих, підвісних конвейерів. Роликові, вібраційні, гвинтові і пневматичні конвейєри. Елеватори. Їх застосування. Технічні вимоги.

### **Тема 1.13 Устаткування для спеціальних способів литва**

Класифікація кокільних машин. Конструкція кокільних машин з вертикальними і горизонтальними розйомами плит. Карусельні кокільні машини. Механізми і вузли кокільних машин. Основні параметри.

Автоматичні і комплексно-механізовані кокільні лінії.

Машини для відцентрового литва, їх види. Вузли і механізми відцентрових машин. Основні параметри та характеристики

Конструкція машин для литва під тиском. Механізми, складальні одиниці, системи машини. Основні параметри та характеристики.

Установки для литва вакуумним усмоктуванням, литва вижиманням, безперервного і електрошлакового литва.

Установки для одержання витошних і оболочкових форм. Типи машин, основні параметри.

Застосування роботів, робототехнічних комплексів в установках для точного литва.

Правила техніки безпеки при експлуатації устаткування для спеціальних видів литва.

## **Розділ 2. УСТАТКУВАННЯ КОВАЛЬСЬКО-ПРЕСОВИХ ЦЕХІВ**

### **Тема 2.1. Вступ**

Значення ковальсько-пресового виробництва в розвитку сучасного машинобудування. Напрямки розвитку ковальсько-пресового виробництва і устаткування. Значення механізації і автоматизації важких і трудомістких виробничих процесів в ковальському виробництві.

Значення модернізації ковальського устаткування.

Нагрівальні печі, їх вузли. Конструкція ковальських горнів, їх застосування. Камерні печі для нагрівання заготівок, їх види, конструкція. Конструкція рекуператорів, призначення, способи розміщення в печах.

Печі з викотним подом.

Штовхаючі та конвейєрні печі. Конструкція механізмів переміщення заготівок в печі, механізми подачі повітря, викочування поду печі, підняття кришок. Особливості експлуатації нагрівальних печей, правила техніки безпеки.

## **Тема 2.2. Молоти**

Класифікація молотів. Пароповітряні молоти простої і двійної дії. Конструкція одностоякового, арочного і мостового пароповітряного молота, запобіжні улаштування, золотники, дроселі. Механізм управління молотом.

Класифікація штампувальних молотів, їх застосування. Штампувальний пароповітряний молот, його конструкція, відміна від кувальського.

Вузли штампувального молота. Система управління. Конструкція шабота. Кріплення стояків на шаботі. Основні параметри.

Станина, шабот, фундамент пароповітряного молота, їх установка монтаж. Баба, шток, поршень, поршневі кільця, їх конструкція, матеріал виготовлення, умови експлуатації. Норми точності, технічні характеристики кувальських молотів подвійної дії.

Пневматичні кувальські молоти, їх класифікація, застосування, умови експлуатації. Конструкція станини молота, робочого циліндра, компресора, баби, механізму привода.

Система розподілення повітря, її робота. Управління молотом. Вибір молота для кувальських робіт, правила експлуатації. Основні параметри пневмомолотів.

Безшаботні молоти, класифікація, застосування, особливості конструкції, принцип дії.

Механічні, гідравлічні і газові молоти, їх застосування, конструкція, принцип дії.

Класифікація фрикційних гвинтових молотів, особливості їх роботи, застосування. Конструкція вузлів. Основні параметри. Гідрогвинтові молоти, електрогвинтові молоти. Особливості їх роботи. Основні параметри.

Правила техніки безпеки при роботі на молотах.

## **Тема 2.3. Гідравлічні преси**

Класифікація гідравлічних установок (ГПУ) принцип дії, застосування, особливості роботи. Застосування робочих рідин.

Конструкція ГПУ, працюючої від насосно-акумуляторного привода. Цикли роботи. Призначення механізмів і вузлів.

Конструкція основи, колон, траверс, способи їх з'єднань.

Конструкція робочого циліндра, зворотних циліндрів. Застосування ущільнень.

Конструкція насосів ГПУ, пневмогідравлічних акумуляторів, рідинорозподільних улаштувань, запорних, перепускних клапанів, компенсаторів гідроударів, запобіжних клапанів. Призначення наповнювальних баків, фільтруючих пристроїв, холодильників. Трубопроводи низького і високого тиску, способи їх з'єднань.

Конструкція ГПУ, працюючої від насосного привода, особливості її роботи і застосування. ГПУ з мультиплікаторним приводом, особливості її роботи. Мультиплікатори. Основні параметри і розміри гідравлічних пресів

Конструкції гідравлічних пресів. Кувальні преси. Штампувальні преси. Пакетіровочні преси. Особливості експлуатації гідравлічних пресів.

Техніка безпеки при обслуговуванні гідравлічних пресів.

## **Тема 2.4. Кривошипні машини**

Кривошипні преси, класифікація, застосування, особливості роботи.

Конструкція чисто-кривошипних, кривошипно-колінних і ексцентрикових пресів. Основні параметри, розміри і норми точності кривошипних пресів.

Конструкція станин кривошипних пресів. Конструкція колінних, ексцентрикових, кулачкових валів, матеріал, з якого вони виготовляються, особливості експлуатації. Підшипникові вузли валів. Конструкція шатунів, способи їх з'єднань з валом і повзуном. Повзуни, їх конструкція, способи виготовлення, матеріал.

Способи регулювання зазора між напрямними повзуна і станини. Конструкція фрікційних муфт, їх робота.

Конструкція стрічкових і дискових тормозів кривошипних пресів. Регулювання зазору в тормозних пристроях, зусилля затяжки тормозної стрічки.

Запобіжні пристрої кривошипних пресів. Виштовхувачі.

Горизонтально-кувальська машина (ГКМ), класифікація, область застосування, особливості роботи.

Станини ГКМ, їх конструкція. Механізми привода головного повзуна. Конструкція бокового повзуна, застосування, привід. Основні параметри ГКМ.

Вертикально-кувальська машина, загальна конструкція, застосування.

Вигинальні машини- бульдозери, їх конструкція, застосування.

Кривошипні преси для об'ємної гарячої штамповки металу, їх конструкція, особливості експлуатації. Конструкція автоматів, автоматичних ліній холодної об'ємної і листової штамповки.

Класифікація устаткування для роздільних операцій. Конструкція кривошипних пресів для роздільних операцій. Конструкція кривошипних ножниць, їх застосування.

Гільйотинні, ричажні, алігаторні і дискові ножниці, їх конструкція. Ножниці висічні.

Конструкції станин ножниць, механізму привода ножа. Основні параметри ножниць. Вибір ножниць в залежності від роботи, яку необхідно виконати.

Конструкція кувальських вальців, їх застосування, принцип роботи, основні параметри.

Конструкція листопрямильних, вигинальних, машин. Роторні машини автомати, їх конструкція. особливості роботи, застосування. Імпульсні кувальсько-штампувальні машини, їх конструкція, особливості роботи, застосування.

Правила техніки безпеки при експлуатації кривошипних машин.

## **Тема 2.5. Підйомно-транспортне устаткування кувальсько-пресових цехів цехів**

Мостові крани, кран-балки, консольно-поворотні крани, електроталі. Конструкція стрічкових, візкових, пластинчатих, підвісних конвейерів. Роликові, вібраційні, гвинтові і пневматичні конвейери. Їх застосування. Технічні вимоги.



## **Тема 2.6. Маніпулятори та промислові роботи**

Промислові роботи. Типи робіт. Автоматичні маніпулятори. Маніпулятори з ручним управлінням.

## **Тема 2.7. Потоково-механізовані і автоматичні лінії. Маніпулятори та промислові роботи їх застосування.**

Основні поняття про формувальні лінії, їх класифікація. Загальна конструкція напівавтоматичної і автоматичної формувальної лінії.

Технічні вимоги і компоновка автоматичних ліній.

Агрегати і вузли автоматичних ліній, їх взаємозв'язок.

Ковочні маніпулятори і роботи, які застосовуються в автоматичних і напівавтоматичних лініях, їх конструкція і застосування.

Правила техніки безпеки при експлуатації формувальних ліній

## **Тема. 3.13. Вентиляторні установки в ковальсько-пресових цехах**

Вентилятори. Центробіжні та осьові вентилятори. Конструкція.

## **Розділ 3. УСТАТКУВАННЯ ТЕРМІЧНИХ ЦЕХІВ**

### **Тема 3.1. Вступ**

Значення термічної обробки в машинобудуванні. Шляхи розвитку термообробки. Класифікація устаткування термічних цехів. Механізація й автоматизація устаткування термічних цехів.

### **Тема 3.2. Основне устаткування термічних цехів**

Класифікація печей термічних цехів. Електроустаткування термічних печей. Конструктивні елементи печей.

### **Тема 3.3. Печі періодичної і безперервної дії**

Печі періодичної дії.

Конструкція камерних паливних печей і електropечей. Ковпакові печі. Шахтні паливні і електричні печі, їх види, застосування. Печі з видвижним подом, передвижними камерами.

Конструкція механізмів відкриття кришок, механізмів висування камер, їх експлуатація.

Вакуумні камери.

Печі-ванни. Печі-ванни з зовнішнім обігрівом. Конструкція тигельних печей-ванн паливних і електричних, їх застосування, експлуатація. Печі-ванн із внутрішнім нагріванням. Електродні печі-ванни. Конструкція електродних печей-ванн, особливості їх застосування і експлуатації.

Правила техніки безпеки і промислової санітарії при експлуатації печей-ванн.

Печі безпервної дії.

Карусельні камерні печі, їх конструкція, робота. Механізм повертання стола. Печі з шагаючим і пульсуючим подом, механізми вузлів пеей. Барабанні печі.

Штовхаючі та конвейерні печі, особливості їх конструкції, застосування. Механізм пеміщення піддонів. Конструкція конвейерів, правила їх обслуговування.

### **Тема 3.4. Устаткування для приготування контрольованих атмосфер**

Класифікація контрольваних атмосфер. Установа для одержання бідного ексогаза. Установа для одержання багатого ексогаза. Установа для одержання ендогоза.

Спеціальні атмосфери. Техніка безпеки при експлуатації установок для одержання контрольованих атмосфер.

### **Тема 3.5. Гартівні баки і машини**

Конструкція немеханізованих загартувальних баків. Механізовані загартувальні баки. Конструкція конвейерів загартувальних баків, опускаючих неповоротних і поворотних столів, їх механізмів. Привід циркуляції рідини в загартувальному бакові.

Обладнання для очищення гартівного середовища.

Обладнання для охолодження масла.

Загартувальні преси, згинально-загартувальні машини.

Правила техніки безпеки при роботі на устаткуванні термічних цехів.

### **Тема 3.6. Установки для очищення деталей після термообробки**

Мийні баки і мийні машини, їх конструкція застосування. Установки для травлення. Установки для ультразвукової очистки деталей.

Струйно-абразивне очищення деталей.

Конструкція апаратів для дробиструминної і дробикидної очистки заготованок.

Устаткування для виправлення деталей після термообробки. Преси для правки деталей після термообробки.

### **Тема 3.7. Установки для швидкісного поверхневого нагрівання**

Сутність, види і призначення швидкісних способів нагріву деталей.

Полум'яне нагрівання.

Конструкція установок для нагріву токами високої частоти (ТВЧ).

Конструкція генераторів, індукторів, матеріал для виготовлення індукторів.

Конструкція установок для контактного нагріву і нагріву газо-кисневим полум'ям, їх застосування. Установа для нагріву в електроліті.

### **Тема 3.8. Устаткування для обробки холодом**

Призначення глибокого охолодження, характеристика хладогентів. Конструкція однокаскадної і двокаскадної установки для глибокого охолодження. Установка для глибокого охолодження, яка працює на рідкому кислороді. Технічні умови компресорів для холодильних установок.

### **Тема 3.9. Агрегати й автоматичні лінії для термічної й хіміко-термічної обробки**

Поняття про термічні агрегати, класифікація і застосування. Конструкція загартувально-відпускного агрегата, агрегати для загартування ресорних листів, агрегати для газової цементації і нітроцементації.

Конструкція печей, які входять в агрегати, конвейерів, загартувальних баків, мийних машин, механізмів відкриття кришок, заслонок.

Конструкція термічного агрегату з печами-ваннами для обробки дрібних деталей, інструмента.

### **Тема 3.10. Устаткування для контролю якості деталей після загартування**

Прилади для макроскопічного й мікроскопічного аналізу. Установки для магнітної дефектоскопії, просвічування ультразвуком, радіоактивними ізотопами, їх конструкція, застосування.

Прибори для контролю структури і твердості деталей

Аустенометри. Коерцітметри. Застосування ЕОМ в термічних цехах.

### **Тема 3.11. Підйомно-транспортне устаткування**

Мостові крани, кран-балки, консольно-поворотні крани, електроталі. Конструкція стрічкових, візкових, пластинчатих, підвісних конвейерів. Роликові, вібраційні, гвинтові і пневматичні конвейери.

### **Тема 3.12. Маніпулятори та промислові роботи**

Промислові роботи. Типи роботів. Автоматичні маніпулятори. Маніпулятори з ручним управлінням.

### **Тема 3.13. Вентиляторні установки в термічних цехах**

Вентилятори. Центробіжні та осьові вентилятори. Вентилятори для перемішування пічної атмосфери. Компресори, насоси, газодувки.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

### Розділ 1. Устаткування ливарних цехів

#### Основна:

1. Аксенов П. Н. Оборудование литейных цехов. М., Машиностроение, 1977.
2. Матвиенко И. В. и др. Оборудование литейных цехов. М., Машиностроение, 1985.

#### Допоміжна:

3. Абрамов Г. Г. Справочник молодого литейщика. М., Высшая школа, 1983.
4. Кумакин И. Б. Литейное производство. М., Машиностроение, 1971.
5. Сафронов В. Я. Справочник по литейному оборудованию. М., Машиностроение, 1985.
6. Боженко Л. І. Технологія машинобудування. Проектування та виробництво заготовок. Львів, Світ, 1996.

### Розділ 2. Устаткування ковальсько-пресових цехів.

#### Основна:

7. Линц В. П. Кузнечно-прессовое оборудование и его наладка. М., Высшая школа, 1982.
8. Щеглов В. Ф. и др. Кузнечно-прессовые машины. М., Машиностроение, 1979.

#### Допоміжна:

9. Горячая штамповка. М., Высшая школа, 1983.
10. Гусев А. Н. и др. Устройство и наладка холодноштамповочного оборудования. М., Высшая школа, 1983.
11. Кордюков В. П. и др. Свободная ковка на молотах. М., Машиностроение, 1974.
12. Кузьминцев В. Н. Ремонт кузнечно-прессового оборудования. М., Высшая школа, 1974.
13. Кузьмин Б. А. Технология металлов и конструкционных материалов. М., Машиностроение, 1989.
14. Пневматическое оборудование и системы. Справочник. М., Машиностроение, 1991.
15. Савин И. Ф. и др. Основы гидравлики и гидропривода. М., Высшая школа, 1978.
16. Шестаков Н. А. Технология ротационнойковки и вальцовки. М., Высшая школа, 1988.

### **Розділ 3. Устаткування термічних цехів**

17. Долотов Г. П. и др. Оборудование термических цехов и лабораторий испытания металлов. М., Машиностроение, 1988.

18. Марциновска Е. С. Технология и оборудование термических цехов. М., Машиностроение, 1968.