

Министерство образования и науки Республики Казахстан

Павлодарский государственный университет  
им. С. Торайгырова

Факультет металлургии, машиностроения и транспорта

Кафедра металлургии

# **ОБОРУДОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ЦЕХОВ**

Методические указания по изучению дисциплины

Павлодар

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан ФММиТ

\_\_\_\_\_ Т.Т. Токтаганов

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

Составитель: старший преподаватель I

Кафедра металлургии

## **Методические указания**

по изучению дисциплины

«Оборудование и проектирование металлургических цехов»

для студентов специальности 050709 «Металлургия»

Рекомендовано на заседании кафедры металлургии

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_\_ г., протокол №\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ М.М. Суюндиков

(подпись)

Одобрено УМС факультета металлургии, машиностроения и транспорта

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_\_ г., протокол №\_\_

Председатель УМС \_\_\_\_\_ Ж.Е. Ахметов

(подпись)

## Содержание

Введение	4
1 Программа дисциплины	5
2 Контрольные задания	8
3 Контрольные вопросы	10
Литература	12

## Введение

Работа студента по изучению дисциплины включает в себя следующие виды работы:

- посещение лекционных, лабораторных, практических занятий и СРСП;
- проработку дополнительных тем, не вошедших в лекционный материал;
- проработку пройденного лекционного материала по конспекту лекций, учебникам и пособиям;
- подготовку к защите лабораторных работ;
- подготовку к рубежному контролю;
- подготовку к экзамену.

## **1 Программа дисциплины**

### **Тема 1. Введение. Оборудование цехов по обработке металлов давлением**

Место и назначение цехов обработки металлов давлением на металлургическом заводе с полным и неполным металлургическим циклом. Общая технологическая схема прокатного производства. Основное и вспомогательное оборудование цехов по обработке металлов давлением. Современное состояние и перспективы развития металлургического производства.

Оборудование обжимных и заготовочных станов. Оборудование рельсобалочных цехов. Оборудование цехов горячей прокатки и полос. Оборудование цехов холодной прокатки. Оборудование цехов для прокатки цветных металлов и сплавов.

### **Тема 2. Оборудование цехов специального назначения**

Оборудование колесопрокатных и кольцепрокатных станов. Оборудование станов для прокатки шаров и профилегибочных станов. Оборудование станов для прокатки круглых периодических профилей и фасонных профилей высокой точности. Техничко-экономические показатели прокатных цехов.

### **Тема 3. Агрегаты для травления и покрытия полосы**

|

Агрегаты для травления полосы перед прокаткой. Агрегаты цинкования и алюминирования полосы. Агрегаты лужения.

### **Тема 4. Агрегаты для термической обработки и улучшения качества проката**

Агрегаты и линии для термической обработки рельсов. Объемная закалка в масле. Агрегаты для термической обработки железнодорожных колес. Линии ускоренного охлаждения полос в потоке широкополосных станов. Агрегаты термической обработки листов. Агрегаты и линии термомеханической обработки проката в потоке станов.

### **Тема 5. Общие сведения и принципы проектирования металлургических цехов**

Стадии проектирования. Техничко-экономическое обоснование (ТЭО). Состав ТЭО. Технологический регламент (ТР). Состав ТР. Состав и содержание разделов проекта. Технологические основы проектирования цехов.

Исходные данные для проектирования. Выбор и обоснование технологической схемы производства, обеспечение энергоресурсами. Расчет технологических схем. Определение производительности цеха.

## **Тема 6. Выбор, расчет основного и вспомогательного оборудования, нагревательных устройств**

Основные принципы компоновки оборудования в различных цехах и переделах технологического производства. Ремонтное хозяйство. Складирование отходов производства. Опробование, контроль и автоматизация технологического процесса. Генеральный план, транспорт.

## **Тема 7. Проектное решение строительной части** Объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений

во взаимосвязи с технологическим процессом. Техника безопасности, санитария. Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций.

## **Тема 8. Эффективность инвестиций и экономическая оценка проектных решений**

Обоснование инвестиций и строительство объекта. Проектные решения организации и экономики производства. Организация труда и системы управления предприятием.

## **2 Контрольные задания**

В результате изучения дисциплины **студенту необходимо:**

- изучить темы лекций по конспектам лекций и книгам;
- выполнить лабораторные работы и защитить отчеты;
- выполнить и защитить СРСП;
- выполнить практические работы;
- сдать рубежный контроль №1 и №2;
- сдать экзамен.

## **Темы практических занятий**

Тема 1: Введение. Оборудование цехов по обработке металлов давлением

Занятие №1

Чтение чертежей планировок современных металлургических цехов (участков)

Тема 2: Оборудование цехов специального назначения

Занятие №2

Расчет на прочность валка блюминга.

Тема 4: Агрегаты для термической обработки и улучшения качества проката

Занятие №3

Производительность оборудования термической обработки на металлургических предприятиях.

Тема 5: Общие сведения, технологические основы и принципы проектирования металлургических цехов

Занятие №4

Расчет технико-экономических показателей цеха

### **Темы лабораторных занятий**

Тема 1: Введение. Оборудование цехов по обработке металлов давлением

Лабораторная работа №1

Изучение конструкции прокатной клетки

Тема 2: Оборудование цехов специального назначения

Занятие №2

Настройка рабочей клетки прокатного стана после перевалки.

Тема 4: Агрегаты для термической обработки и улучшения качества проката

Занятие №3

Изучение конструкции нагревательной электрической печи

### **Темы, предлагаемые студентам для самостоятельного изучения**

1 Тема – Станы для производства бесшовных и сварных труб.

Рекомендуемая литература: [2], 139 – 168 стр.; [4], 73 – 112 стр.

2 Тема – Устройства для термической обработки железнодорожных рельсов и колес

Рекомендуемая литература: [3], 128 – 200 стр.; [8], 260 – 282 стр.

3 Тема - Оборудование волочильных цехов.

Рекомендуемая литература: [4], 112 – 147 стр.; [10], 299 – 361 стр.

4 Тема - Литейно-прокатные комплексы для производства плоского и сортового проката.

Рекомендуемая литература: [7], 11 –40 стр.; [6], 206 – 261 стр.

### **3 Контрольные вопросы**

1. Общие сведения о металлургическом цехе и его оборудовании
2. Металлургический завод, (цех, отделение, участок) как объект проектирования. Назначение и состав завода, цеха.
3. Проектное и документационное представление завода, цеха.
4. Проектная мощность и производительность производственных цехов и вспомогательных участков.
5. Службы обеспечения действующего производства. Цеховое хозяйство.
6. Общие сведения о подъемно-транспортном, термическом и механическом оборудовании металлургических цехов 3-4 передела.
7. Оборудование обжимных и заготовочных станов
8. Классификация прокатных станов и их рабочих клетей.
9. Типы и состав оборудования главных линий прокатных станов.
10. Главный привод прокатных станов.
11. Назначение основных элементов главных линий прокатных станов.
12. Кинематические схемы вариантов конструкции прокатных станов.
13. Рабочие клетки. Типы и конструкции.
14. Основные элементы рабочих клетей.
15. Прокатные валки.
16. Подшипники прокатных клетей.
17. Станина, станинные ролики.
18. Механизмы установки и уравновешивания валков
19. Механизмы и устройства для смены валков, их назначение и конструктивные особенности.
20. Оборудование для транспортировки проката. Рольганги. Кантователи и шлепперы.
21. Оборудование для подачи металла в валки рабочих клетей.
22. Оборудование для резки проката.
23. Оборудование сортовых станов



24. Оборудование рельсо-балочных цехов.
25. Поворотные и подъемные столы.
26. Кантователи в линиях отделки проката. Назначение, типы, кинематические схемы, варианты конструкций. Технические характеристики, расчет основных параметров.
27. Оборудование для правки проката.
28. Ножницы с параллельными ножами. Определение усилия резания.
29. Ножницы с наклонным ножом (гильотинные).
30. Летучие ножницы для горячей резки заготовок сортовых профилей.
31. Дисковые ножницы и пилы.
32. Машины для правки листов. Основы теории правки полосы.
33. Роликовые и растяжные машины.
34. Прессы для правки сортового проката. Назначение, типы, кинематические схемы, варианты конструкций. Технические характеристики, расчет основных параметров.
35. Оборудование листопрокатного производства
36. Станы многовалковые, планетарные, вакуумные и др.
37. Профилегибочные агрегаты.
38. Деталепрокатные станы. Станы винтовой прокатки.
39. Характеристика оборудования станов бесконечной прокатки жести и тонкой ленты.
40. Станы для производства бесшовных труб.
41. Пилигримовые станы.
42. Раскатные и прошивные станы.
43. Определение мощности электропривода оборудования.
44. Основы теории расчета прокатных станов.
45. Оборудование цехов горячей прокатки листов и полос.
46. Оборудование цехов холодной прокатки полос.
47. Оборудование цехов для прокатки цветных металлов и сплавов.
48. Технико-экономические показатели прокатных цехов.
49. Агрегаты термической обработки на металлургических и машиностроительных предприятиях.
50. Индукционный нагрев стали при термообработке и оборудование для его осуществления.
51. Агрегаты термической обработки рельсов и железнодорожных колес.
52. Агрегаты термической обработки и ускоренного охлаждения листов, полос, катанки и сортовых профилей.

53. Агрегаты нанесения покрытий
54. Агрегаты травления, покрытия и термообработки проката.
55. Машины и агрегаты зачистки слитков и проката.
56. Машины и механизмы клеймения и маркировки проката.
57. Машины укладки и обвязки проката.
58. Машины упаковки рулонов и пачек листов.
59. Агрегаты лужения жести.
60. Агрегаты плакирования полосы полимерными материалами.
61. Агрегаты цинкования и алюминирования полосы.
62. Технологические основы проектирования металлургических цехов.
63. Техничко-экономические показатели термических отделений и цехов.
64. Порядок проектирования цехов.
65. Технологические основы проектирования металлургических цехов 3-4 передела.
66. Исходные данные для проектирования цеха.
67. Определение производительности цеха.
68. Выбор технологической схемы производства.
69. Выбор вспомогательного оборудования и нагревательных устройств.
70. Склады. Проектирование и расчет площади складов
71. Энергоносители. Расчет цехового потребления энергоносителей
72. Последовательность проектной деятельности.
73. Основные технологические решения в проектах прокатных цехов (участков, отделений).
74. Основные технологические решения в проектах термических цехов (участков, отделений).
75. Основные технологические решения в проектах трубных цехов (участков, отделений).
76. Принцип компоновки оборудования и сооружений.
77. Производственные участки.
78. Механоремонтные службы
79. Инструментальное хозяйство прокатного цеха.
80. Генеральный план и транспорт цехов.
81. Службы инженерного обеспечения цеха
82. Структура управления металлургическими цехами.
83. Охрана окружающей среды при проектировании цехов.
84. Проектные решения и обоснование инвестиций.
85. Проектное решение строительной части.

86. Конструктивные решения зданий металлургических цехов.
87. Типовые планировки цехов и участков.
88. Оценка эффективности инвестиционных проектов.
89. Обоснование проектных решений при строительстве цехов металлургического комплекса на типовых и современных примерах.
90. Перспективы и основные направления в совершенствовании оборудования цехов по обработке металлов давлением.

## Литература

1. Целиков А.И., Полухин П.И. и др. Машины и агрегаты металлургических заводов, Т.3. - М.: Металлургия, 1988, 438 с.
2. Давильбеков Н.Х. Оборудование прокатных цехов (учебник). - Алматы: КазНТУ, 2002, 243 .
3. Давильбеков Н.К. Металлургия машиналары мен жабдыктары. Оку куралы.-Алматы: КазУТУ, 2002.
4. Королев А.А. Механическое оборудование прокатных цехов. - М.: Металлургия, 1987, изд. 4.
5. Кохан Л.С, Соколов О.В. Механическое оборудование цехов по обработке металлов давлением.- М.: Металлургия, 1989, 624 с.
6. Когос А.М. Механическое оборудование волочильных и лентопрокатных цехов. - М.: Металлургия, 1980, 380 с.
7. Целиков А.И., Зюзин В.И. Современное развитие прокатных станов. - М: Металлургия, 1972, 399 с.
9. Сажин Ю.Г., Романтеев Ю.П. Проектирование металлургических цехов и предприятий .-Алматы: КазНТУ, 2001. - 87 с.
10. Зайцев В.С. Основы технологического проектирования прокатных цехов. Учебник для вузов. М.: Металлургия, 1987, 336 с.
- П.Федосов Н.М., Бринза В.Н., Астахов И.Г. Проектирование прокатных цехов. Учебное пособие для вузов. М.: Металлургия, 1983, 303 с.
12. Клаус - Герольд Грундиг. Проектирование промышленных предприятий Принципы. Методы. Практика / Пер.с нем. - М.: Альпина Бизнес Букс, 2007.
13. Королев А. А. Конструкция и расчет машин и механизмов прокатных станов - М.: Металлургия, 1985, изд. 2, первое изд. 1969.
14. Гулидов И.Н. Оборудование прокатных цехов. М.: Интермет Инжиниринг, 2004, 320 с.
15. Основы проектирования металлургических заводов: Справочное издание  
Авдеев В.А., Друян В.М., Кудрин Б.И.- М.: Интермет Инжиниринг, 2002, 464 с.
16. Сероватин А.И. Расчет производительности оборудования прокатных цехов. М.: Металлургия, 1970, 96 с.
17. П.Шершевский И.А. Конструирование промышленных зданий и сооружений -М.:Стройиздат, 1979.-164 с.
18. Орловский Б.Я. и др. Архитектурное проектирование промышленных зданий -М: Высшая школа, 1982.-278 с.3.2.3

19.Кириллов А.Ф. Чертежи строительные. - М.: Стройиздат, 1985.-311 с.

20. Сержанов Р.И., Богомоллов А.В. Машины для обработки металлов давлением. Методические указания - Павлодар, ПГУ, 2005-25 с.