

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ  
ДОНБАССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНАЯ  
АКАДЕМИЯ**

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**К КУРСОВЫМ РАБОТАМ ПО ДИСЦИПЛИНАМ:  
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЛИНИИ И КОМПЛЕКСЫ  
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ЦЕХОВ»  
И  
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ  
ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОКАТНЫХ СТАНОВ»**

**КРАМАТОРСК, ДГМА 2004**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ  
ДОНБАССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНАЯ  
АКАДЕМИЯ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
К КУРСОВЫМ РАБОТАМ ПО ДИСЦИПЛИНАМ:  
"ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЛИНИИ И КОМПЛЕКСЫ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ  
ЦЕХОВ"  
И  
"ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОКАТНЫХ  
СТАНОВ"  
(для студентов специальности 17.03)

Утверждено  
на заседании кафедры  
автоматизированных  
металлургических машин  
и агрегатов.  
Протокол №1 от 31.08.88

УДК 621.771.001 (075.8)

Методические указания к курсовым работам по дисциплинам "Технологические линии и комплексы металлургических цехов" и "Технологические основы проектирования прокатных станов" (для студентов специальности 17.03) / Сост. В. А. Федоринов - Краматорск: ДГМА, 2004. - 16 с.

Определены задачи, порядок проектирования и защиты курсовой работы, даны методические указания к её выполнению и варианты заданий.

Составитель  
и ответственный  
за выпуск

В.А.Федоринов, доц.

## Цель и задачи курсовой работы

Курсы "Технологические линии и комплексы металлургических цехов" (специализация "Механическое оборудование заводов черной металлургии") и "Технологические основы проектирования прокатных станов" (специализация "Автоматизированные машины и агрегаты прокатного производства") являются специальными дисциплинами) формирующими профессиональные знания студентов в области теории и технологии непрерывных металлургических процессов и построения непрерывных автоматических линий и агрегатов.

В результате изучения курса студент должен уметь:

грамотно осуществлять выбор параметров объектов и построение непрерывных технологических линий и агрегатов с определением требуемого оборудования и установлением его взаимосвязи;

самостоятельно разрабатывать и описывать технологические процессы в целом по участкам (агрегатам) и по отдельным операциям с проработкой вопросов непрерывности технологии;

правильно разрабатывать схемы обжатий при прокатке на непрерывных и реверсивных станах;

выполнять расчеты усилий деформации и мощности приводов;

определять производительность участков, линий и агрегатов;

определять технико-экономические показатели производства;

формулировать и выдавать задания на проектирование участка, линии, агрегата.

Курсовая работа имеет цель расширить и сформировать знания студентов, приобретенные при изучении дисциплины.

Объектом проектирования является участок металлургического цеха (например, участок прокатного стана) с определением и описанием требуемого оборудования и его взаимосвязи. Производится расчет технологических усилий основной машины участка на ЭВМ (например, расчет энергосиловых параметров прокатки).

В каждом проекте должен иметь место поиск новых решений в построении технологического процесса, выборе технологического процесса и оборудования с целью обеспечения наиболее высоких технико-экономических показателей

работы участка или агрегата.

Задача проектанта состоит в том, чтобы на основе анализа работы действующих участков (агрегатов) и предъявляемых требований к производительности участков (агрегатов) и качеству продукции выбрать и обосновать лучший вариант построения технологического процесса и состава технологического оборудования на участке (агрегате) с учетом современного уровня металлургического производства, тенденции развития, результатов проведенных научных исследований.

Организация проектирования

Руководитель курсовой работы выдает студенту индивидуальное задание на проектирование. Задание утверждается заведующим кафедрой и выдается на первой учебной неделе семестра.

На первой консультации студент совместно с руководителем составляет календарный план выполнения курсовой работы. Объем работы по каждому пункту плана оценивается в процентах от общего объема работы. Календарный план и текущие указания (задания) руководителя заносятся в специальную тетрадь, о которой студент приходит на консультации. В тетради руководитель делает отметки о выполнении этапов работы и текущих заданий.

При выполнении курсовой работы следует руководствоваться настоящими методическими указаниями, предложениями и советами руководителя. Руководитель осуществляет контроль за правильностью общего направления проектирования, помогает в решении принципиальных вопросов, предоставляя последнему самостоятельность при разработке темы и поощряя проявление творческой инициативы.

Законченная курсовая работа подписывается автором и представляется руководителю. Руководитель работы после детального просмотра всех материалов подписывает пояснительную записку, чертежи и назначает дату и время защиты работы.

Защита работы проводится перед комиссией, назначаемой кафедрой.

## Задание на проектирование

Исходными данными для выполнения проекта является индивидуальное задание, выдаваемое руководителем проекта.

В задании указываются лишь самые основные показатели работы участка (агрегата).

В процессе работы над проектом студент устанавливает недостающие характеристики, руководствуясь стремлением получить оптимальное технологическое решение.

### Содержание работы

По своему содержанию курсовая работа делится на две основные части: графическую часть и пояснительную записку.

Пояснительная записка выполняется в объеме 25-30 рукописных страниц и включает такие разделы:

1. Задание на проектирование.
2. Реферат.
3. Введение.
4. Общая часть работы.
- Б. Специальная часть работы.
6. Список использованных источников.

Задание на проектирование является первым листом пояснительной записки и выполняется по образцу, представленному в прил. I.

В реферате (объем - I с.) приводится краткое содержание работы, отмечаются оригинальные инженерные решения, дается технико-экономическая оценка работы.

Во введении (объем - 2-3 с.) дается обоснование необходимости проектирования или реконструкции участка (агрегата) с точки зрения перспектив развития производства, выполнения решений партии и правительства о внедрении новых техники и технологии, механизации и автоматизации производственных процессов, улучшения условий труда, повышения технико-экономических показателей, охраны окружающей среды.

В общей части (объем - 10-12 с.) выполняется обзор литературных источников

по теме курсовой работы. Разрабатывается участок металлургического цеха (например, участок прокатного стана) с определением и описанием требуемого оборудования и его взаимосвязи. Обязательно указываются характеристика участка цеха (агрегата), сортамент и потребляемые материалы. Описываются технологический процесс, грузопотоки участка и основное оборудование участка с приведением кинематических схем. Проводятся технико-экономическое обоснование принятого варианта и анализ существующих решений по составу и компоновке аналогичных участков (агрегатов).

В специальной части (объем – 11 – 3 с.) осуществляется выбор и обоснование режимов обработки, расчет технологических усилий, крутящих моментов и мощности на валах основной машины участка цеха или агрегата с использованием ЭВМ. Приводятся графики, характеризующие режимы обработки и загрузку оборудования, циклограмма работы агрегата, расчет производительности участка (агрегата), схемы калибровки и др.

Графическая часть выполняется в объеме 1 листа форматом А1, включающего: план расположения оборудования участка (0,5 листа форматом А1); схемы и графики к расчету технологических усилий и калибровки валков (например, для прокатного стана: графики изменения по пропускам (по клетям) обжатий, усилий деформации, крутящих моментов на валках, скоростей, потребляемой мощности двигателей, схемы калибровки валков).

### Сроки выполнения курсовой работы по этапам

№ пп	Наименование этапов работы	Сроки выполнения этапов (в учебных неделях)	Чем заканчивается этап	Удельный вес этапов, %
1	Обзор литературных источников по теме. Обоснование необходимости проектирования или реконструкции участка (агрегата)	1-3	Введение (2-3 с.)	20

2	Разработка участка металлургического цеха	4-6	Определение описание оборудование и его взаимосвязи, характеристика участка цеха, сортамент и сырьё, описание технологического процесса, грузопотоки (6-7 с.). План расположения оборудования (0,5 листа формата А1)	30
3	Технико-экономическое обоснование принятого варианта, анализ существующих решений	7	Обоснование (2 с.)	5
4	Расчёт технологических усилий и крутящих моментов на валах основной машины участка цеха:	7-10	Схемы режимов обжарки, таблицы энергосиловых условий работы оборудования, расчёт производительности	40
4.1.	Выбор и обоснование режимов обработки		длительность участка, калибровки, технико-экономических показателей участка цеха (11-13 с.)	
4.2.	Определение энергосиловых параметров процесса			
4.3.	Определение фактической производительности участка			
4.4.	Расчёт калибровки валков и технико-экономических показателей участка			
5	Оформление записки и чертежей	11	Расчётно-пояснительная записка (26-30 с.), графическая часть (1 лист форматом А1)	5
6	Проверка материалов курсовой работы руководителем	12		
7	Защита курсовой работы	13		

Работу следует начинать с изучения и сравнения существующих решений

и вариантов по составу и компоновке аналогичных участков цехов, описанных в литературе. Основным критерием для сравнения является себестоимость выпускаемой продукции.

Принятое решение по составу и компоновке участка цеха после проведения технико-экономического обоснования последнего должно быть согласовано о руководителем курсовой работы.

При выборе и назначении режимов обжати должны быть проработаны вопросы полной и равномерной загрузки основного оборудования участка цеха, обеспечения требуемых производительности и качества готовой продукции, снижения себестоимости продукции и улучшения технико-экономических показателей работы участка цеха.

### Варианты заданий на проектирование

Задание	Годовая производительность, млн. т.	Материал	Сортамент
1. Обжимные и заготовочные станы			
1.1	6.0	Сталь 3	400x400
1.2	6.0	Сталь 3	300x300
1.3			370x370
1.4			100x700
1.5			200x1000
1.6	3.5	Сталь 3	250x250
1.7			290x308
1.8			340x320
1.9			330x330
1.10	3.5	Сталь 3	330x330
1.11	4.5	Сталь 3	250x250
1.12	5.0	Сталь 3	340x320
1.13			290x300
1.14			130x610
1.15			160x660
1.16			130x690
1.17	6.0	Сталь 45	150x1520
1.18	5.5	Сталь 45	172x1565
1.19	4.0	Сталь 12ХН3А	140x1200
1.20	5.0	Сталь 45	180x1400
1.21	5.5	Сталь 45	200x1600
1.22	6.0	Сталь 45	240x1860
1.23	5.0	Сталь 45	106x106
1.24			120x120
1.25	3.2	Сталь 3	60x60
1.26			120x120
1.27			170x170
2. Листовые станы горячей прокатки			

2.1	1.7	Сталь 45	5x2000
2.2	1.7		50x2500
2.3	1.7		5x3200
2.4	3.5		60x3000
2.5	2.5		45x3200
2.6	2.5		6x3300
2.7	1.0	Сталь 45	6x1500
2.8	1.0		6x2500
2.9	1.5		50x2600
2.10	1.0	Сталь X17H2	25x2400
2.11	2.0	Сталь 12XH3A	50x2000
2.12	1.7	Сталь 45	40x1800
2.13	1.4		30x2200
2.14	1.8	Сталь 45	6x1500
2.15	1.0		1,8x1500
2.16	1.4		2,0x1500
2.17	0.8	Сталь X17H2	1,5x1500
2.18	1.4	Сталь 12XH3A	2,5x1500
2.19	1.2	Сталь X18H9T	3,0x1500
2.20	3.9	Сталь 45	1,5x1050
2.21			12x2350
2.22	4.0		1,6x2200
2.23	5.0		2,5x2200
2.24	6.0		1,2x900
2.25			12x1850
2.26			1,4x1800
2.27			2,2x1800
2.28	3.5		1,5x700
2.29	4.0		10x1560
2.30	2.7		1,2x1500
2.31	3.5		2,0x1500
2.32	4.0		3,0x1200
2.33	3.0		1,5x1500
3. Листовые станы			
3.1	0.25	Сталь 08кп	0,35x500
3.2			0,35x1050
3.3			0,85x1050
3.4	0.50	Сталь 10сп	0,50x1000
3.5	0.30		0,20x1050
3.6	0.40		1,80x800
3.7	0.55		0,60x800
3.8	0.40	Сталь 35	0,30x600
3.9	0.80		0,80x1050
3.10	0.80		1,00x600
3.11	0.60		0,10x900

3.12	1.40	Сталь 08кп	0,40x700
3.13			0,40x1550
3.14			2,00x1550
3.15	0.80		0,35x1400
3.16	0.80	Сталь 20сп	0,45x1250
3.17			0,50x1100
3.18	0.70		0,20x1200
3.19			0,15x1200
3.20	1.30	Сталь 08сп	2,50x1500
3.21	1.00		0,35x1200
3.22	1.55		0,60x1050
3.23		Сталь 1	0,60x2350
3.24			2,50x2350
3.25			1,40x2000
3.26	1.46	Сталь 08кп	0,80x1750
3.27			1,00x1700
4. Рельсобалочные и сортовые станы			
4.1	1.40	Сталь 45	
4.2	1.80		
4.3	1.50		
4.4	2.00		
4.5	1.50		
4.6	1.40	Сталь 3	
4.7	1.60		
4.8			
4.9	1.20		
4.10	1.00		
4.11	0.65		
4.12	0.50	Сталь X17H2	
4.13	0.80		
4.14	0.70		
4.15	0.90		
4.16	0.55	Сталь 3	
4.17	0.70		
4.18	0.28		
4.19	0.35		
4.20	0.40		

Утверждено зав.кафедрой  
АММ  
В. Ф. Потапкин  
\_\_\_\_\_ 2004 г.

**З А Д А Н И Е**  
на курсовую работу по дисциплине  
"Технологические линии и комплексы металлургических цехов"

Студенту группы: МО-01-1 Ковалёву И.А.

Тема: "Разработать технологический процесс производства полосы в рулонах толщиной 0.3 мм. шириной 1000 мм".

Исходные данные к проекту: Исходная полоса в рулонах толщиной 2,5 мм; шириной 1000 мм; масса рулона - 20 т. Материал полосы - углеродистая сталь 0.1%. Производительность 500 тыс. т. в год.

Перечень графического материала:

1. План участка цеха со станом.
2. Графики загрузки стана и технологических режимов.

Объем и содержание графической части и пояснительной записки определяются требованиями методических указаний к курсовой работе по дисциплине.

Руководитель работ \_

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

Дата выдачи задания

«\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_\_

Дата сдачи задания

«\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_\_

Образец

Донбасская Государственная Машиностроительная Академия

---

Кафедра - Автоматизированные металлургические машины и оборудование

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

к курсовой работе по дисциплине  
"Технологические линии и комплексы металлургических цехов"

Выполнил  
студент группы МО-01-1

И.А. Ковалёв

Руководитель работы  
доцент, канд. техн. наук

А.Ф.Петров

2004

### Список рекомендуемой литературы

1. Бахтинов В.Б., Бахтинов Ю.Б. Производство экономических профилей проката. - М.: Металлургия, 1984. - 326 с.
2. Булатов С.И. Методы алгоритмизации процессов прокатного производства. - М.: Металлургия, 1979. - 192 с. (Сер. "Автоматизация и металлургия").
3. Василев Я.Д. Производство полосовой и листовой стали: Учебная металлург, вузов и факультетов. - Киев: Вища. шк., 1976. - 191 с.
4. Вишневская Т.А., Либерт В.Ф., Попов Д.И. Повышение эффективности работы листовых станов. - М.: Металлургия, 1981. - 75 с.
5. Горячая прокатка листовой стали с технологическими смазками, Под ред. В.И.Мелешко. - М.: Металлургия, 1982. - 160 с.
6. Грудев А.П., Тилик В.Т. Технологические смазки в прокатном производстве. - М.: Металлургия, 1975. - 367 с.
7. Губинский В.И., Минаев А.Н., Гончаров СБ. Уменьшение окалинообразования при производстве проката. - Киев: Техника, 1981. -135 с.
8. Давильбеков Н.Х. Совершенствование процесса прокатки на слябинге /Под ред. В.П.Полухина. - М.: Металлургия, 1983. - 80 с.
9. Диомидов В.В., Литовченко Н.В. Технология прокатного производства: Учеб. пособие для вузов. - М.: Металлургия, 1979. -488 с.
10. Ериклинцев В.В. и др. Оптимизация раскроя проката. - М.: Металлургия, 1964. - 159 с.
11. Зайцев В.С. Основы технологического проектирования прокатных цехов: Учеб. для вузов. - М.: Металлургия, 1987. - 336 с.
12. Коновалов СВ., Остапенко А.Л., Пономарев В.И. Расчет параметров листовой прокатки: Справочник. - М.: Металлургия, 1986. -429 с.
13. Коновалов СВ. и др. Справочник прокатчика. - М.: Металлургии. 1977. - 311 с.
14. Контролируемая прокатка /В.И.Погоржельский, Д.А. Литвиненко. Ю. И. Матросов, А.В.Иваницкий. - М.: Металлургия, 1979. - 183 с.
15. Королев Л. А. Конструкция и расчёт машин и механизмов прокатных станов: Учеб. пособие для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. -М.: Металлургия, 1985. - 376 с.
16. Королев А.А. Механическое оборудование прокатных и трубных цехов: Учеб. для вузов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1987. - 480 с.
17. Лентопрокатные станы и адьюстажное оборудование: Каталог. -М.: ЦНИИ-ТЭИтяжмаш, 1980. - 81 с.
18. Литовченко Н.В. Станы и технология прокатки листовой стали. - М.: Металлургия, 1979. - 271 с.
19. Мазур В.Д., Добронравов А.И., Чернов П.И. Предупреждение дефектов листового проката. - Киев: Техніка, 1986. - 141 с.
20. Машины и агрегаты металлургических заводов: Учеб. Т.3,Машины и агрегаты для производства и отделки проката /А.И.Целиков, П.И.Полухин, В.М.Гребеник и др. - М.: Металлургия, 1981. - 576 с.
21. Мелешко В.И., Качайлов А.П., Мазур В.Л. Прогрессивные методы прокатки и отделки листовой стали. - М.: Металлургия, 1980. -192 с.
22. Механическое оборудование цехов холодной прокатки /Под

- ред. Г. Л. Химича. - М.: Машиностроение, 1972. - 536 с.
23. Оптимизация прокатного производства. - М.: Metallurgy, 1983. - 432 с.
24. Повышение эффективности производства толстолистного проката: Темат. отрасл. сб./ Минчермет. - М.: Metallurgy, 1984. - 113 с.
25. Проектирование прокатных и трубных цехов: Учеб. для металлург, спец. вузов. - Киев; Донецк: Бица шк., 1985. - 319 с.
26. Прокатка и термообработка толстого листа: Темат. сб. науч. тр. /ДонНИИчермет. - М.: Metallurgy, 1986. - 112 с.
27. Прокатка толстых листов /П.И.Полухин, В.М.Клименко, В.П.Полухин и др. - М.: Metallurgy, 1984. - 288 с.
28. Прокатное производство: Учеб. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Metallurgy, 1982. - 696 с.
29. Смирнов В.К., Шилов В.А., Инарович Ю.В. Калибровка прокатных валков: Учеб. пособие для вузов. - М.: Metallurgy, 1987. - 368 с.
30. Снижение энергозатрат при прокатке полос /А.Л.Остапенко, Ю.В.Коновалов, А.Ё.Руднев, В.В.Киооль. - Киев: Техн1ка, 1963. - 223 с.
31. Совершенствование производства холоднокатаной стали Б.Д.Шелезнов, В.А.Черный, АЛ.Кошка и др. - М.: Metallurgy, 1962. - 232 с.
32. Современный цех холодной прокатки углеродистых сталей /И.В.Вранценюк, Ю.Д.Железное, Л. .Кузнецов, В.Г.Камышев. - М.: Металлургия, 1984. - 154 с.
33. Сортвые профили проката: Справочник. - М.: Metallurgy, 1981. - 622 с.
34. Справочник по отделке оортового проката. - М.: Metallургия, 1976. - 255 с.
35. Средства контроля и управления точностью оортового проката/ В.М.Клименко, В.М.Кошаев, А.А.Минаев и др. - Киев: Техн1ка, 1983. - 174 с.
36. Теория и технология производства толстого листа: Темат. сб. науч. тр. /ДонНИИчермет. - М.: Metallurgy, 1986. - 136 с.
37. Автоматизированные широкополосные станы, управляемые ЭВМ / М.А.Беняковсклй, М.Г.Ананьевокий, Ю.В.Коновалов и др. - М.: Металлургия, 1984. - 240 с.
38. Выдрин В.Н., Федосиенко А.С. Автоматизация прокатного производства: Учеб. для вузов. - М.: Metallurgy, 1984. - 472 с.
39. Королев В.В. Управление процессами прокатного производства о помощью ЭВМ: Учеб. пособие для вузов. - М.: Metallurgy, 1986. - 23] с.
40. Стефанович В.Л. Автоматизация непрерывных и полунепрерывных широкополосных станов горячей прокатки. - М.: Metallurgy, 1976. - 206 с.
- И Филатов А,С, Зайцев А.П., Сми, ,чоя А,Д. Автоматические ■иен ми отабиллавиЦМИ толщины пологу при проиятке. - М.: Metallurgy, ISBN <•■.
12. Проектирование пролетных цехов: >' :еб. пособие /Н.М.Федосов, В.Н.Бринза, ШГ.Аотахов; Поя. общ. реп. В.Н.Вринвы, - И.: Metallurgy, 196 Ъ, - ЪСЪ е.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
К КУРСОВЫМ РАБОТАМ ПО ДИСЦИПЛИНАМ «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ  
ЛИНИИ И КОМПЛЕКСЫ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ЦЕХОВ» И  
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
ПРОКАТНЫХ СТАНОВ»  
(для студентов специальности 17.03)

Составитель Владимир Анатольевич ФЕДОРИНОВ

Редактор Н. М. Воробьева Корректор Е. Р. Иванова Техн. редактор С. Х.  
Аниськова

Пл. изд. № 96 1989 г.

Подп. в печать 07.08.89. Формат 60X84'/16. Бумага тип. № 2. Офсетная печать.  
Усл. печ. л. 0,93. Усл. кр.-отт. 1,16. Уч.-изд. л. 0,86. Тираж 100 экз. Заказ 4-  
1071. Бесплатно.

КИИ, 343916, Краматорск, ул. Шкадинова, 76

ДМПІ, 340050, Донецк, ул. Артема, 96.