

Санкт-Петербургское государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
Академия промышленных технологий

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к курсовому проекту по

**ПМ.02 ВЕДЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ОБРАБОТКИ
МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ (ПО ВЫБОРУ)**

(МДК.02.02 Технологические процессы обработки металлов давлением)

по специальности
среднего профессионального образования
22.02.11 «Обработка металлов в металлургическом производстве»

Содержание

Аннотация к методическим рекомендациям к курсовому проекту по	
МДК.02.02 «Технологические процессы обработки металлов давлением»	3
1 Общие положения	4
1.1 Цели и задачи курсового проекта	4
1.2 Этапы выполнения курсового проекта	5
1.3 Требования к содержанию и оформлению курсового проекта.....	5
2 Варианты заданий.....	9
Список использованной литературы	11

1. Аннотация к методическим рекомендациям к курсовому проекту по МДК.02.02 «Технологические процессы обработки металлов давлением»

МДК.02.02 «Технологические процессы обработки металлов давлением» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности среднего профессионального образования 22.02.11 «Обработка металлов в металлургическом производстве» в части освоения основного вида профессиональной деятельности **ВД 2. Ведение технологического процесса обработки металлов давлением (по выбору)** и соответствующих ему общих и профессиональных компетенций (ПК):

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 2.1. Выполнять расчеты параметров технологических процессов обработки металлов давлением, работы оборудования, характеристик исходных заготовок и металлопродукции.

ПК 2.2. Выбирать режим обработки металлов давлением в соответствии с технологической инструкцией.

ПК 2.3. Выполнять технологические операции при обработке металлов давлением.

ПК 2.4. Производить оценку качества выпускаемой продукции.

Данное методическое пособие рекомендовано к использованию при выполнении курсового проекта как студентам очной, так и очно-заочной формы обучения.

Курсовой проект является завершающим этапом в изучении **МДК.02.02 Технологические процессы обработки металлов давлением** и представляет собой комплекс вопросов, самостоятельно решаемых студентами и направленных на углубленное изучение основных разделов программы.

Цель курсового проектирования – систематизировать и закрепить знания, развить способности к самостоятельной работе, дать студентам приобрести опыт применять знания в решении конкретных задач по обработке металлов давлением и составлению технологических процессов обработки металлов давлением.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Цели и задачи курсового проекта

Курсовой проект нацелен на формирование у студента определенных знаний, умений и владений в соответствии с основной образовательной программой направления 22.02.11 «Обработка металлов в металлургическом производстве» профиля «Обработка металлов давлением» (ОМД).

Основные знания, которые получает студент в процессе выполнения курсового проекта, являются:

- знание экономических проблем технологических процессов ОМД;
- основ ресурсо- и энергосбережения;
- классических технологий ОМД, их достоинств и недостатков.

В курсовом проекте необходимо провести обзор и анализ существующих технологий производства какой-либо металлургической продукции, выявить их достоинства и недостатки. Такой анализ позволяет в комплексе охватить получение студентом знаний по дисциплине. Выбирая наиболее перспективную технологию, важно рассмотреть все существующие технологии с точки зрения экономических факторов производства, энерго- и ресурсосбережения. Основным умением, которое получает студент в процессе выполнения курсового проекта, является умение оперативно выполнять аналитические обзоры и обосновывать выбор рационального технологического варианта. На приобретение студентом данного умения и направлен курсовой проект.

Студент в процессе выполнения курсового проекта овладевает навыками подготовки кратких технических заключений о мировом уровне решения конкретных проблем в области техники и технологии обработки металлов давлением. В процессе выполнения проекта у студента формируется собственное субъективное мнение об уровне решения конкретных проблем в области техники и технологии обработки металлов давлением. Кроме того, в работе по возможности рассматриваются зарубежные варианты технологий, что позволяет студенту выработать общую картину уровня производства данной продукции в мире. Очевидно, что, в силу схожести основных глобальных проблем техники и технологии, студент приобретает навык проведения соответствующего анализа и выработки таких заключений не только в рамках «своей» технологии, но и в общем в металлургии.

В общем случае курсовой проект нацелен на глубокое изучение существующих технологий в рамках изготовления определенной металлургической продукции.

Целью курсового проекта является аналитический обзор и анализ известных литературных и патентных источников технологических вариантов выпуска

конкретной металлопродукции и обоснование выбора наиболее перспективной технологии. Обязательно описывается выбранный наиболее перспективный или предложенный автором новый технологический вариант промышленного производства, оговоренный в задании металлопродукции.

Задание на проект выдается в рамках той технологии и того оборудования, которые студент изучал на производственной практике и с которыми впоследствии может быть связан его дипломный проект.

1.2 Этапы выполнения курсового проекта

Процесс подготовки и защиты курсового проекта состоит из ряда последовательных этапов:

1. выбора темы проекта, постановки цели и задач совместно с научным руководителем;
2. подбора и изучения источников информации по теме (патенты, ГОСТы и т. д.);
3. выполнения проекта;
4. проверки проекта руководителем;
5. устранения студентом замечаний после проверки;
6. разработки материалов для защиты;
7. защиты проекта.

Перечисленные этапы не равнозначны по сложности и количеству затрачиваемого времени.

На защите может быть представлен раздаточный материал, а также компьютерная презентация, выполненная в соответствии с требованиями руководителя.

Защита курсовых проектов выполняется в присутствии комиссии. Комиссия формируется минимум из двух человек цикловой комиссии механических и общетехнических дисциплин. Оценка выставляется с учетом представленной на защите проекта, а также с учетом рекомендации научного руководителя студента.

1.3 Требования к содержанию и оформлению курсового проекта

Курсовой проект заключается в анализе существующих технологий производства какой-либо продукции и выборе наиболее перспективной из этих технологий. Критериями сравнения могут быть: технологические особенности, качество продукции, производительность, выход годного, энергоэффективность, сложность технологии, стоимость оборудования и т. д.

Записка должна содержать как можно более полную информацию о технологии изготовления рассматриваемой продукции, проблемах производства, перспективах и направлениях его совершенствования.

Пояснительная записка может содержать следующие разделы:

1. реферат;
2. содержание;
3. введение;
4. описание существующих технологий;
5. выбор наиболее перспективной технологии;
6. предложение варианта технологии (если есть);
7. заключение;
8. список литературы;
9. приложения (если необходимы).

1.3.1 Реферат

Реферат формулирует постановку проблемы, в нем кратко обозначается главная идея проекта, содержание пояснительной записки, описывается существующая графическая часть, указывается количество страниц, таблиц, рисунков, приложений и библиографических наименований в списке литературы. Также в реферате указываются ключевые слова для данного проекта.

1.3.2 Содержание

Содержание оформляется в соответствии с требованиями, представленными в пункте «Требования к оформлению курсового проекта». Оно должно отражать все основные главы и подглавы пояснительной записки. В конце содержания должны быть ссылки на список используемой литературы и на приложения, если они имеются.

1.3.3 Введение

Введение пишется с ориентировкой на выбранную продукцию, оно необходимо для более конкретного обозначения проблемы, решаемой в проекте, ее особенностей и сложности. Во введении можно кратко описать существующую ситуацию на рынке продукции, на производстве в России и за рубежом. Необходимо рассказать про области применения данной продукции, перспективах ее использования.

1.3.4 Описание существующих технологий

В данной главе проводится описание известных технологических вариантов производства продукции, рассматриваются их особенности, преимущества и недостатки. Если рассматривается стандартное серийное производство, например

производство катанки, сварных труб, проволоки определенных размеров и т. д., то необходимо привести соответствующие ГОСТы или ТУ предприятий на продукцию с указанием требований к характеристикам изделия.

Кроме тех технологий, которые реализуются в России, могут существовать зарубежные варианты. Они тоже описываются, анализируются и сравниваются с отечественными. Если требования зарубежных стандартов к качеству продукции различаются с отечественными, то по возможности рекомендуется их привести в пояснительной записке.

Кроме того, нужно обратить внимание на оборудование, применяемое в различных технологических вариантах. Для разных технологий возможно применение различных станков, машин, агрегатов. Рекомендуется приводить схемы технологических процессов, рисунки, таблицы и т. п.

1.3.5 Выбор наиболее перспективной технологии

Из всех рассмотренных технологий необходимо выбрать один вариант, который является наиболее перспективным. Главными критериями эффективности обычно является производительность, энергоэффективность, выход годного, качество продукции. По возможности необходимо проанализировать по каким-либо признакам все технологические варианты и выбрать лучший. В главе необходимо привести критерии, по которым был произведен выбор определенного технологического варианта, обосновать свой выбор.

Нужно подробно описать данную технологию, ее преимущества и недостатки, оборудование, можно привести технологическую схему процесса, параметры основных формоизменяющих машин и агрегатов, позволяющих достичь высокого качества продукции, и т. д.

1.3.6 Предложение альтернативного варианта технологии

Если в процессе изучения технологических вариантов возникли предложения по совершенствованию технологии изготовления продукции, то необходимо описать предлагаемый вариант и показать актуальность внесенных изменений.

Вариант технологии может кардинально отличаться от существующих, а может расходиться с каким-либо вариантом на одном или нескольких технологических этапах. Оригинальные технологические предложения описываются достаточно подробно, обосновывается рациональное применение новых приемов и методов и делается заключение о патентоспособности предложений.

1.3.7 Заключение

В заключении необходимо обобщить все проанализированные технологии и сделать соответствующие выводы. Также в заключении обозначается и обосновывается наиболее перспективная технология производства соответствующего изделия, по мнению студента. Кроме этого, рекомендуется сделать краткое техническое заключение о решении конкретных проблем в области техники и технологии изготовления конкретной продукции.

1.3.8 Список литературы и приложения

В списке литературы указываются все литературные источники, используемые при выполнении проекта. Это могут быть учебные пособия, справочники, журналы, материалы конференций, патенты. Для интернет-ресурсов необходимо указать адреса сайтов фирм и предприятий, используемые в проекте. Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок в тексте.

В приложения следует включать материалы, связанные с выполненным проектом, но по каким-либо причинам не вошедшие в основной текст пояснительной записки, например, полные тексты патентов и журнальных статей, содержание которых помогает, по мнению автора, более полно раскрыть особенности тематики курсового проекта.

1.3.9 Требования к оформлению курсового проекта

Пояснительная записка курсового проекта должна содержать от 30 до 50 страниц основного текста и быть оформлена в соответствии с требованиями стандарта предприятия. Тексты статей и патентов, способствующие раскрытию тематики и обоснованию рационального выбора перспективной технологии, выносятся в приложения к пояснительной записке. Нумерация страниц во всей записке, включая приложения, сквозная. Нумерация рисунков и таблиц в приложениях своя для каждого приложения.

2 ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

При выборе задания студентом научный руководитель исходит из того, какая тематика наиболее близка конкретному студенту, учитывает нацеленность студента на определенную область исследований для дальнейшего использования знаний, полученных в ходе выполнения курсового проекта, для написания дипломного проекта, и его пожелания.

Ниже приведена типовая тематика курсовых проектов.

1. Рассмотреть возможные варианты и выбрать из них наиболее прогрессивный для организации производства роликов для нагруженных роликовых подшипников. Объем производства 2 млн. шт. в год.
2. Выявить наиболее перспективные технологии производства стальных заготовок для изготовления бесшовных труб. Объем производства до 200 тыс. т в год.
3. Описать, начиная с выплавки металла, технологию производства циркониевых труб для оболочек тепловыделяющих элементов ядерных реакторов. Объем производства до 20 тыс. т в год.
4. Сопоставить технологии изготовления труб из меди и медных сплавов, включающие как варианты прокатки на станах холодной прокатки труб (ХПТ), ХПТ роликами и волочение. В каких случаях каждый из этих вариантов можно считать целесообразным?
5. Сравнить во всех технологических аспектах волочение стальной среднеуглеродистой проволоки на следующих волочильных станах: петлевым; прямоточном; магазинного типа (с накоплением проволоки на барабанах), со скольжением проволоки на барабанах.
6. Предложить наиболее современный технологический вариант и перспективную композиционную структуру проволочного стана для производства стальной высокоуглеродистой катанки с объемом до 350 тыс. т в год.
7. Предложить полную (от разливки металла до сдачи готовой продукции) технологическую схему производства бурильных труб из алюминиевых термоупрочняемых сплавов. Объем производства до 12 тыс. т в год.
8. Выбрать наиболее перспективную технологию изготовления микропроволоки диаметром от 0,030 до 0,008 мм из высоколегированных сталей аустенитного класса. Объем производства до 50 т в год.
9. Предложить рациональную технологию и выбрать оборудование для производства биметаллической сталеалюминовой проволоки диаметром от 3,0 до 2,5 мм (алюминий – плакирующий слой). Объем производства до 1,5 тыс. т в год.
10. Предложить вариант реконструкции сталепроволочного цеха для вывода из эксплуатации травильного отделения. Установить оборудование для производства 200 тыс. т в год стальной низкоуглеродистой проволоки.

11. Найти наиболее рациональный с точки зрения качества производимых бесшовных труб способ изготовления полый стальной заготовки.
12. Проанализировать во всех технологических аспектах промышленное внедрение волочения стальной проволоки в гидродинамическом режиме трения.
13. Описать, проанализировать технологические аспекты и выявить области наиболее эффективного применения волочения проволоки из черных и цветных металлов, совмещенного с непрерывным электроконтактным отжигом.
14. Предложить опытно-промышленную технологию изготовления холоднотянутой проволоки из титана и низколегированных титановых сплавов.
15. Проанализировать известные технологии подготовки поверхности стальной высокоуглеродистой проволоки к волочению и описать комплекс организационно-технических мероприятий по внедрению наиболее рациональной технологии подготовки проволочной заготовки в условиях крупнотоннажного производства.
16. Описать классическую технологию изготовления твердосплавного волочильного инструмента и наметить современное направление ее совершенствования.
17. Проанализировать технологические возможности поперечно-клиновой прокатки и определить номенклатуру и экономически оправданную серийность прокатываемых машиностроительных заготовок и деталей.
18. Проанализировать технологические особенности волочения проволоки, прутков и труб с противонатяжением. Выявить все варианты применения противонатяжения на существующих волочильных станах. Предложить варианты применения противонатяжения при волочении труб.
19. Выявить перспективные направления совершенствования технологии прокатки труб на редуционных станах и связанные с ними конструктивные изменения; наметить перспективы автоматизации приводов клетей редуционных станов.
20. Предложить перспективный вариант промышленного производства биметаллических труб из углеродистых сталей с нержавеющей внутренней плакировкой в диапазоне наружных диаметров от 50 до 16 мм и толщины стенки от 3,5 до 1,5 мм с соотношением толщин слоев 1:1. Объем до 60 тыс. т в год.
21. Рассмотреть возможность организации производства медной и латунной проволоки или проволочной заготовки способом холодной прокатки в диапазоне диаметров от 3,5 до 2,5 мм. Объем производства до 20 тыс. т в год.

Список используемой литературы

Основные источники:

1. Рудской, А.И. Теория и технология прокатного производства: учебное пособие / А.И. Рудской, В.А. Лунев. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 528 с. – ISBN 978-5- 8114-4958-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/129221>.
2. Константинов, И.Л. Основы технологических процессов обработки металлов давлением: учебник / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников. – 2-е изд., стереотип. – М.: ИНФРА-М, 2022. – 487 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-017926-1. – Текст: электронный.
3. Основы металлургического производства: учебник / Под общ. ред. В.М. Колокольцева. – СПб.: "Лань", 2017. – 616 с.: ил.
4. Константинов, И.Л. Основы технологических процессов обработки металлов давлением: учебник / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников. – 2-е изд., стереотип. – М.: ИНФРА-М, 2022. – 487 с. – (Среднее профессиональное образование).

Дополнительные источники:

1. Завистовский С.Э. Технологическое оборудование машиностроительного производства / С.Э. Завистовский. - Минск: РИПО, 2019. – 351 с. – ISBN 978-985- 503-849-9. – URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/361823/reading> – Текст: электронный.
2. Пасютина, О. В. Материаловедение : учебное пособие / О. В. Пасютина. – 2-е изд., испр. – Минск : РИПО, 2020. – 264 с
3. Петров, А.Н. Теория обработки металлов давлением: штампы, износ и смазочные материалы: учебное пособие для вузов / А.Н. Петров, П.А. Петров, М.А. Петров. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 130 с. – ISBN 978-5-534-12027-1. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/518345> (дата обращения: 20.04.2023).
4. Зубарев, Ю. М. Специальные методы обработки заготовок в машиностроении / Ю. М. Зубарев. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2023. – 400 с. – ISBN 978-5-507-46069-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/296999> (дата обращения: 17.02.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Шевакин Ю. В. Производство труб из цветных металлов / Ю. В. Шевакин, А. М. Рытиков, Ф. С. Сейдалиев. – М. : Металлургиз- дат, 1963. – 356 с.
6. Шевакин Ю. В. Повышение эффективности производства труб из цветных металлов / Ю. В. Шевакин, А. М. Рытиков. – М. : Металлургия, 1968. – 356 с.

7. Прокатка и прессование труб из тугоплавких металлов / А. П. Коликов [и др.]. – М. : Metallurgy, 1979. – 240 с.
8. Шевакин Ю. Ф. Калибровка и усилия при холодной прокатке труб / Ю. Ф. Шевакин. – М. : Metallurizdat, 1963. – 269 с.
9. Станкевич В. А. Холодная прокатка труб / В. А. Станкевич, А. П. Усенко, А. А. Павлов. – М. : Metallurgy, 1982. – 256 с.

Прокатка

1. Теория прокатки : справочник / А. И. Целиков [и др.]. – М. : Metallurgy, 1982. – 335 с.
2. Крупин А. В. Прокатка металлов в вакууме / А. В. Крупин. – М. : Metallurgy, 1974. – 248 с.
3. Прокатка на многовалковых станах / П. П. Полухин [и др.]. – М. : Metallurgy, 1981. – 248 с.
4. Логинов Ю. Н. Технология листовой прокатки. Вопросы и задачи / Ю. Н. Логинов, С. П. Буркин. – Свердловск : УПИ, 1990. – 35 с.
5. Смирнов В. К. Деформация и усилия в калибрах простой формы / В. К. Смирнов, В. А. Шилов, К. И. Литвинов. – М. : Metallurgy, 1982. – 144 с.
6. Смирнов В. К. Калибровка прокатных валков / В. К. Смирнов, В. А. Шилов, Ю. В. Инатович. – М. : Metallurgy, 1987. – 368 с.

Волочение

1. Когос А. М. Механическое оборудование волочильных и лентопрокатных цехов / А. М. Когос. – М. : Metallurgy, 1980. – 312 с.
2. Горловский М. Б. Оборудование и инструмент для волочения стальной проволоки / М. Б. Горловский. – М. : Metallurgy, 1960. – 260 с.
3. Красильников Л. А. Волочильщик проволоки / Л. А. Красильников, С. А. Красильников. – М. : Metallurgy, 1977. – 240 с.
4. Перлин И. Л. Теория волочения / И. Л. Перлин, М. З. Ерманок. – М. : Metallurgy, 1971. – 448 с.
5. Северденко В. П. Основы теории и технологии волочения проволоки из титановых сплавов / В. П. Северденко, В. З. Жилкин. – Минск : Наука и техника, 1970. – 203 с.
6. Брабец В. И. Проволока из тяжелых цветных металлов и сплавов / В. И. Брабец. – М. : Metallurgy, 1984. – 296 с.
7. Буркин С. П. Особенности волочения специальных сплавов: учебное пособие / С. П. Буркин. – Свердловск : УПИ, 1985. – 108 с.
8. Шапиро В. Я. Бухтовое волочение труб / В. Я. Шапиро, В. И. Уральский. – М. : Metallurgy, 1972. – 264 с.

9. Берин И. Ш. Производство медной и алюминиевой проволоки / И. Ш. Берин, Н. З. Днестровский. – М. : Metallurgy, 1975. – 200 с.
10. Паршин В. С. Холодное волочение труб / В. С. Паршин, А. А. Фотов, В. А. Алешин. – М. : Metallurgy, 1979. – 240 с.
11. Горловский М. Б. Справочник волочильщика проволоки : справочник / М. Б. Горловский, В. Н. Меркачев. – М. : Metallurgy, 1993. – 336 с.
12. Красильников Л. А. Волочильщик проволоки / Л. А. Красильников, А. Г. Лысенко. – М. : Metallurgy, 1987. – 320 с.
13. Буркин С. П. Технология волочения специальных сплавов: вопросы и задачи / С. П. Буркин, Ю. Н. Логинов. – Свердловск : УПИ, 1991. – 35 с.

Теория и технология ОМД

1. Логинов Ю. Н. Энергоемкость и энергосбережение в процессах пластической обработки специальных сплавов / Ю. Н. Логинов, С. П. Буркин. – Екатеринбург : УГТУ–УПИ, 2006. – 43 с.
2. Полухин П. И. Сопротивление пластической деформации металлов и сплавов / П. И. Полухин, Г. Я. Гун, А. М. Галкин. – М. : Metallurgy, 1983. – 352 с.
3. Третьяков А. В. Механические свойства металлов и сплавов при обработке металлов давлением / А. В. Третьяков, Г. К. Трофимов, В. И. Зюзин. – М. : Metallurgy, 1974. – 222 с.
4. Грудев А. П. Трение и смазки при обработке металлов давлением : справочник / А. П. Грудев, Ю. В. Зильберг, В. Т. Тилик. – М. : Metallurgy, 1982. – 312 с.
5. Хензель А. Расчет энергосиловых параметров в процессах обработки металлов давлением : справочник / А. Хензель, Т. Шпиттель. – М. : Metallurgy, 1982. – 360 с.
6. Кроха В. А. Кривые упрочнения металлов при холодной деформации : справочник / В. А. Кроха. – М. : Metallurgy, 1968. – 131 с.
7. Машины и агрегаты для обработки цветных металлов и сплавов / В. С. Паршин [и др.]. – М. : Metallurgy, 1988. – 400 с.
8. Романов К. И. Механика горячего формоизменения металлов / К. И. Романов. – М. : Машиностроение, 1993. – 240 с.
9. Технология процессов обработки металлов давлением / П. И. Полухин [и др.]. – М. : Metallurgy, 1988. – 408 с.