

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г. И. Носова»  
Многопрофильный колледж

  
УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
/ Ю.В. Федосеева  
29 ноября 2023г.



Методические указания  
по подготовке к сдаче  
демонстрационного экзамена  
для обучающихся  
специальности 22.02.05 Обработка металлов давлением

Магнитогорск, 2023

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией  
Металлургии и обработки металлов давлением  
Председатель О.В. Шелковникова  
Протокол № 3 от 22.11.2023г.

Педагогическим советом МпК  
Протокол №2 от 29.11.2023г.

Составители:

**Разработчик:**

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Многопрофильный колледж

О.А. Миронова

Методические указания разработаны на основе ФГОС СПО по специальности 22.02.05 Обработка металлов давлением, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21.04.2014г. № 359, оценочных материалов для проведения демонстрационного экзамена КОД 22.02.05- 1 - 2024 Техник.

Методические указания содержат общие положения по проведению демонстрационного экзамена, в полном объеме изложены рекомендации по выполнению заданий демонстрационного экзамена.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ДЕМОНСТРАЦИОННОМУ ЭКЗАМЕНУ	11
3 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	24

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Демонстрационный экзамен направлен на определение уровня освоения выпускником материала, предусмотренного образовательной программой, и степени сформированности профессиональных умений и навыков путем проведения независимой экспертной оценки выполненных выпускником практических заданий в условиях реальных или смоделированных производственных процессов.

Демонстрационный экзамен направлен на контроль освоения следующих основных видов деятельности и соответствующих им общих и профессиональных компетенций:

Вид деятельности (вид профессиональной деятельности)	Перечень оцениваемых ОК, ПК	Перечень оцениваемых умений, навыков (практического опыта)	
Оборудование цеха обработки металлов давлением, наладка и контроль за его работой	ПК: Выбирать соответствующее оборудование, оснастку и средства механизации для ведения технологического процесса	Умение: выбирать оборудование для ведения технологического процесса Умение: выбирать оснастку и средства механизации для ведения технологического процесса	
	ПК: Производить настройку и профилактику технологического оборудования	Навык: производить проверку готовности оборудования к работе Умение: настраивать оборудование на производство продукции по заданным параметрам	
	ПК: Эксплуатировать технологическое оборудование в плановом и аварийном режимах	Умение: соблюдать правила техники безопасности при использовании оборудования в плановом режиме Умение: соблюдать правила эксплуатации технологического оборудования в плановом режиме	
	ПК: Производить расчеты энергосиловых параметров оборудования	Умение: выполнять расчеты энергосиловых параметров технологического оборудования	
	Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением	ПК: Проверять правильность назначения технологического режима обработки металлов	Умение: выбирать справочные данные, характеризующие взаимосвязи структуры и свойств обрабатываемых металлов и сплавов, для обеспечения выпуска продукции с заданными

		свойствами
	ПК: Рассчитывать показатели и коэффициенты деформации обработки металлов давлением	Умение: анализировать исходные данные для выполнения расчётов технологического процесса производства продукции Навык: рассчитывать абсолютные, относительные и полные показатели и коэффициенты деформации Умение: применять типовые методики определения параметров обработки металлов давлением при выполнении расчётов
	ПК: Оформлять техническую документацию технологического процесса	Навык: пользоваться нормативно-справочной литературой при оформлении технической документации технологического процесса Умение: правильно оформлять расчёты
Контроль за соблюдением технологии производства и качеством выпускаемой продукции	ПК: Выбирать методы контроля, аппаратуру и приборы для контроля качества продукции	Умение: выбирать соответствующие инструменты и приборы для контроля качества продукции
	ПК: Оценивать качество выпускаемой продукции	Умение: определять геометрические размеры продукции с помощью мерительного инструмента Умение: оценивать качество наружной поверхности выпускаемой продукции
		ПК: Предупреждать появление, обнаруживать и устранять возможные дефекты выпускаемой продукции
Обеспечение экологической и промышленной безопасности	ПК: Организовывать и проводить мероприятия по защите работников от	Умение: составлять план инструктажа по применению средств индивидуальной

	негативного воздействия производственной среды	защиты (СИЗ) работником цеха обработки металлов давлением
		Умение: проводить инструктаж по применению средств индивидуальной защиты (СИЗ) работником цеха обработки металлов давлением
	ПК: Проводить анализ травмоопасных и вредных факторов на участках цехов обработки металлов давлением	Навык: проводить оценку рисков на участках цехов обработки металлов давлением
		Умение: определять источники опасности для работников цеха обработки металлов давлением
		Умение: определять опасности для работников цеха обработки металлов давлением
		Умение: определять меры по устранению (снижению) выявленной опасности
	ПК: Оказывать первую медицинскую помощь пострадавшим	Умение: анализировать сведения о виде и месте повреждения для выбора средств оказания первой медицинской помощи пострадавшему
		Умение: оказывать первую медицинскую помощь, соблюдая алгоритм оказания первой помощи
		Умение: оказывать первую медицинскую помощь пострадавшему, соблюдая правила оказания первой помощи

Демонстрационный экзамен по специальности 22.02.05 Обработка металлов давлением проводится на профильном уровне.

Демонстрационный экзамен профильного уровня проводится по решению образовательной организации на основании заявлений выпускников на основе требований к результатам освоения образовательных программ среднего профессионального образования, установленных в соответствии с ФГОС СПО, включая квалификационные требования, заявленные организациями, работодателями, заинтересованными в подготовке кадров соответствующей квалификации, в том числе являющимися стороной договора о сетевой форме реализации образовательных программ и (или) договора о практической подготовке обучающихся (далее - организации-партнеры).

Комплект оценочной документации включает комплекс требований для проведения

демонстрационного экзамена, перечень оборудования и оснащения, расходных материалов, средств обучения и воспитания, план застройки площадки демонстрационного экзамена, требования к составу экспертных групп, инструкции по технике безопасности, а также образцы заданий.

Задание демонстрационного экзамена включает комплексную практическую задачу, моделирующую профессиональную деятельность и выполняемую в режиме реального времени.

## **Типовое задание для демонстрационного экзамена профильного уровня**

### **Структура и содержание типового задания**

Демонстрационный экзамен профильного уровня проводится с использованием единых оценочных материалов, включающих в себя конкретные комплекты оценочной документации (КОД), варианты заданий и критерии оценивания, разрабатываемых оператором. Комплект оценочной документации приведен в [КОД 22.02.05-1-2024 Том 1.pdf](#).

Задание состоит из 4 модулей:

#### **Модуль 1. Оборудование цеха обработки металлов давлением, наладка и контроль за его работой**

Задание модуля 1:

1. Выбрать и кратко охарактеризовать оборудование, оснастку и средства механизации для выполнения деформации заготовки (исходного материала) на учебно-производственном оборудовании или тренажере в соответствии с заданными экспертами исходными данными.

2. Проверить исходное состояние и готовность оборудования к работе, настроить его и выполнить деформацию заготовки (исходного материала) в соответствии с заданными экспертами исходными данными, соблюдая правила эксплуатации технологического оборудования и технику безопасности.

3. Рассчитать основные энергосиловые параметры оборудования, используемого для ведения процесса деформации.

#### **Модуль 2. Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением**

Задание модуля 2:

Выполнить расчеты абсолютных, относительных и полных показателей и коэффициентов деформации на основании заданных исходных данных, в соответствии с типовыми методиками определения параметров обработки металлов давлением, выбирая необходимые данные из нормативно-справочной литературы, соблюдая установленные правила оформления. Исходные данные и нормативно-справочную литературу предоставляют эксперты.

#### **Модуль 3: Контроль за соблюдением технологии производства и качеством выпускаемой продукции**

Задание модуля 3:

1. Определить геометрические размеры образца продукции выбрав соответствующие инструменты и приборы. Оформить результаты измерений в таблице (приведена ниже). Образец и измеряемые параметры предоставляют эксперты.

Результаты измерений геометрических размеров образца

№ образца	Измеряемые параметры образца	Размер (результат измерений)

2. Оценить качество наружной поверхности четырёх образцов продукции с дефектами: определить вид несоответствия, установить причину несоответствия и предложить меры по устранению данного дефекта на производстве. Оформить результаты в таблице (приведена ниже). Комплект образцов с дефектами предоставляют эксперты предоставляют эксперты.

Оценка качества наружной поверхности продукции

№ образца	Виды несоответствия	Причины несоответствия Меры по устранению	Меры по устранению

#### Модуль 4: Обеспечение экологической и промышленной безопасности

Задание модуля 4:

1. Подготовить план и провести инструктаж по применению средств индивидуальной защиты (СИЗ) работником конкретной профессии в соответствии с порядком и правилами проведения соответствующего инструктажа. Изображение (фото) работника с указанием профессии и СИЗ предоставляют эксперты.

2. Оценить риски рабочего конкретной профессии и оформить Карту оценки профессиональных рисков (форма приведена ниже), используя перечень возможных источников опасностей в цехах обработки металлов давлением. Изображение (фото) работника с указанием профессии и перечень опасностей предоставляют эксперты.

Карта № \_\_\_\_

оценки профессиональных рисков

Наименование профессии (должности)

\_\_\_\_\_

№ п/п	Выполняемые работы	Источники опасностей	Опасности	Меры устранения (снижения) опасности

Дата составления карты \_\_\_\_\_

Оценку профессиональных рисков провёл:

\_\_\_\_\_

ФИО

\_\_\_\_\_

подпись

3. Продемонстрировать приёмы оказания первой помощи пострадавшему, определив место кровотечения на манекене, используя набор для оказания первой помощи, соблюдая алгоритм оказания первой помощи и правила наложения повязки. Сведения о виде и месте повреждения предоставляют эксперты

**Оснащение рабочего места для проведения демонстрационного экзамена по типовому заданию**



Материально-техническая база соответствует инфраструктурному листу КОД 22.02.05-1-2024.

### Критерии оценки выполнения задания демонстрационного экзамена

Процедура оценивания результатов выполнения заданий демонстрационного экзамена осуществляется членами экспертной группы по 100-балльной системе в соответствии с требованиями комплекта оценочной документации.

Распределение баллов по критериям оценивания демонстрационного экзамена профильного уровня представлена в таблице.

№ п/п	Модуль задания (вид деятельности, вид профессиональной деятельности)	Критерий оценивания	Баллы
1	Оборудование цеха обработки металлов давлением, наладка и контроль за его работой	Выбор соответствующего оборудования, оснастки и средств механизации для ведения технологического процесса	8,00
		Настройка и профилактика технологического оборудования	8,00
		Эксплуатация технологического оборудования в плановом и аварийном режимах	8,00
		Выполнение расчетов энергосиловых параметров технологического оборудования	2,00
2	Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением	Проверка правильности назначения технологического режима обработки металлов давлением	4,00
		Выполнение расчетов показателей и коэффициентов деформации обработки металлов давлением	12,00
		Оформление технической документации технологического процесса	8,00
3	Контроль за соблюдением технологии производства и качеством выпускаемой продукции	Выбор методов контроля, аппаратуры и приборов для контроля качества продукции	2,00
		Оценка качества выпускаемой продукции	4,00
		Предупреждение появления, обнаружение и устранение возможных дефектов выпускаемой продукции	6,00
4	Обеспечение экологической и промышленной безопасности	Организация и проведение мероприятий по защите работников от негативного воздействия производственной среды	4,00
		Анализ травмоопасных и вредных факторов на участках цехов обработки металлов давлением	8,00
		Оказание первой медицинской помощи пострадавшим	6,00
		<b>Итого</b>	<b>80,00</b>

Необходимо осуществить перевод количества баллов в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Перевод полученного количества баллов в оценки осуществляется государственной экзаменационной комиссией с обязательным присутствием главного эксперта.

Перевод баллов в оценку может быть осуществлен на основе таблицы:

Оценка ГИА	«2»	«3»	«4»	«5»
Отношение полученного количества баллов к максимально возможному (в процентах)	0,00 - 19,99%	20,00 – 39,99%	40,00 – 69,99%	70,00 – 100,00%

Баллы выставляются в протоколе проведения демонстрационного экзамена, который подписывается каждым членом экспертной группы и утверждается главным экспертом после завершения экзамена для экзаменационной группы.

При выставлении баллов присутствует член ГЭК, не входящий в экспертную группу, присутствие других лиц запрещено.

Подписанный членами экспертной группы и утвержденный главным экспертом протокол проведения демонстрационного экзамена далее передается в ГЭК для выставления оценок по итогам ГИА.

Оригинал протокола проведения демонстрационного экзамена передается на хранение в образовательную организацию в составе архивных документов.

Статус победителя, призера чемпионатов профессионального мастерства, проведенных Агентством (Союзом «Агентство развития профессиональных сообществ и рабочих кадров «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)») либо международной организацией «WorldSkills International», в том числе «WorldSkills Europe» и «WorldSkills Asia», и участника национальной сборной России по профессиональному мастерству по стандартам «Ворлдскиллс» выпускника по профилю осваиваемой образовательной программы среднего профессионального образования засчитывается в качестве оценки «отлично» по демонстрационному экзамену в рамках проведения ГИА по данной образовательной программе среднего профессионального образования.

## 2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ДЕМОНСТРАЦИОННОМУ ЭКЗАМЕНУ

### Модуль 1. Выбор технологического оборудования для ведения технологического процесса обработки металлов давлением.

Обучающийся должен продемонстрировать:

- выбирать оборудование для ведения технологического процесса;
- выбирать оснастку и средства механизации для ведения технологического процесса;
- производить проверку готовности оборудования к работе;
- настраивать оборудование на производство продукции по заданным параметрам;
- соблюдать правила техники безопасности при использовании оборудования в плановом режиме;
- соблюдать правила эксплуатации технологического оборудования в плановом режиме;
- выполнять расчеты энергосиловых параметров технологического оборудования.

Задание выполняется с применением лабораторного комплекса «Автоматизированный прокатный стан ДУО-130».

Лабораторный комплекс включает в себя непосредственно сам лабораторный стан и пульт управления (рис. 1).



Рисунок 1 – Автоматизированный прокатный стан ДУО-130

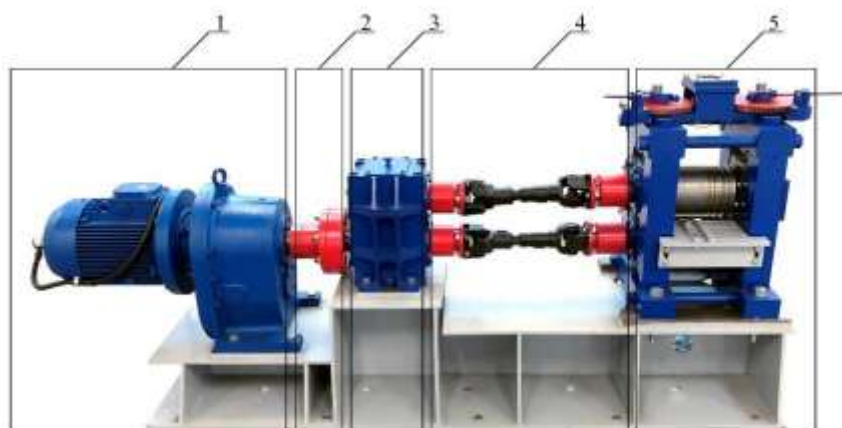


Рисунок 2 – Общий вид прокатного станка

Стан, представляет собой каркас сварной из горячекатаного листа из стали марки Ст3 толщиной 6 мм. Главная линия прокатного станка рис. 2 состоит из: моторредуктора 1, втулочно-пальцевой муфты 2, шестеренной клетки 3, двух шпинделей 4 и прокатной клетки 5

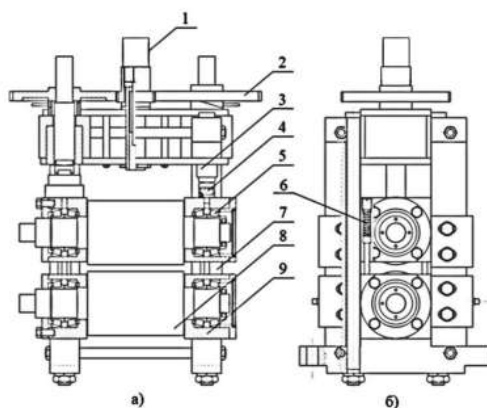


Рисунок 3 – Прокатная клеть

Прокатная клеть (рис. 3) состоит из электромеханического нажимного устройства – 1, шестерней – 2, нажимного винта – 3, месдозы – 4, подшипников – 5, уравнивающего устройства – 6, станины – 7, валков – 8, подушек – 9

Для снятия энергосиловых характеристик на клетях прокатного стана установлены тензодатчики – месдозы, а также инкрементальный энкодер на валу асинхронного двигателя. Управление технологическим процессом производится оператором с пульта управления (рис. 4). На лицевой панели пульта располагаются элементы управления, безопасности, а также сигнальные лампы.

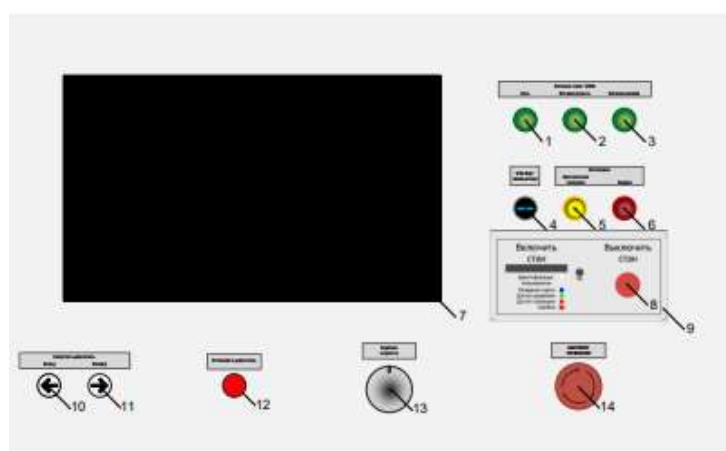


Рисунок 4 – Пульт управления прокатным станом

На сенсорном мониторе 7 через специальное программное обеспечение отображаются основные параметры процесса: общее усилие прокатки и скорость вращения валков. Сигнальные лампы на лицевой панели разделены на два логических блока: лампы питания стана 1-3 и лампы состояния 5, 6. В блок «питания» входят лампы: 1 – сеть, 2 – питание пульта, 3 – питание шкафа. К лампам «состояния» относятся: 5 – критическая нагрузка, 6 – авария. USB порт 4 позволяет подключать внешние накопители для скачивания данных. Электронно-механическое устройство идентификации (ЭМУИ) 7 и кнопка выключения стана 8 совмещены в одном корпусе. ЭМУИ однозначно идентифицирует пользователь и запускает стан если ему разрешено. Кнопка выключение стана 8 запускает процесс автоматического выключения. Блок управления приводом включает в себя: 11 – кнопка пуска привода валков стана в прямом

направлении, 10 – в обратном. Кнопка 12 служит для остановки двигателя. Скорость вращения валков изменяется ручкой регулировки 13. Кнопка аварийного торможения – 14 мгновенно останавливает привод стана в случае экстренной ситуации. На сенсорном экране отображается программное обеспечение, позволяющее получать данные об основных технологических параметрах процесса (рис. 5).

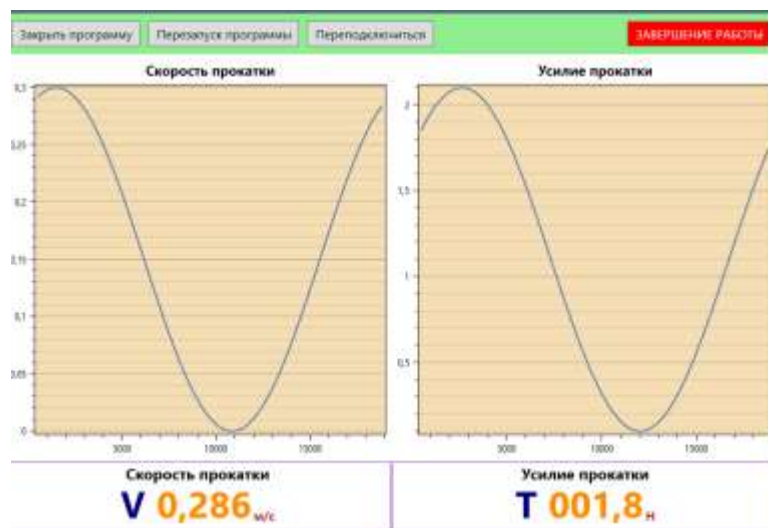


Рисунок 5 – Программное обеспечение пульта управления прокатным станом

На экране отображаются графики изменения скорости и усилия прокатки. Текущие значения этих параметров отображены в ячейках в нижней части экрана. При запуске программы автоматически начинается считывание параметров. Кнопка «Закреть программу» позволяет завершить считывание, закрыть программу и выйти в операционную систему. Кнопка «Перезапуск программы» останавливает чтение параметров, завершает работу программы и запускает её снова. Кнопка «Переподключится» останавливает чтение параметров, а затем снова возобновляет его. Кнопка «ЗАВЕРШЕНИЕ РАБОТЫ» останавливает чтение параметров, завершает работу программы и выключает компьютер.

## **Модуль 2: Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением**

Обучающийся должен продемонстрировать умения:

- выбирать справочные данные, характеризующие взаимосвязи структуры и свойств обрабатываемых металлов и сплавов, для обеспечения выпуска продукции с заданными свойствами;
- анализировать исходные данные для выполнения расчётов технологического процесса производства продукции;
- рассчитывать абсолютные, относительные и полные показатели и коэффициенты деформации;
- применять типовые методики определения параметров обработки металлов давлением при выполнении расчётов;
- пользоваться нормативной справочной литературой при оформлении технической документации технологического процесса;
- правильно оформлять расчёты;

### **Подготовительные работы:**

Проверить готовность прокатного стана к работе (осмотреть клеть, линию привода). Убедиться, что все детали закреплены надежно и нет посторонних предметов.

#### **Включение:**

1. Включить вводный рубильник стана.
2. Вставьте карту в картоприёмник ЭМУИ, если доступ разрешён стан запустится автоматически, в противном случае загорится соответствующий светодиод.
3. Дождитесь зажигание сигнальной лампы питания – 3 (рис.4).

#### **Световые сигналы:**

Световые сигналы оповещают оператора стана о состоянии и статусе оборудования:

1. Световой сигнал «Сеть» – 2 (рис. 4) загорается при включенном вводном рубильнике стана;
2. Световой сигнал «Питание пульта» – 3 (рис. 4) загорается после включения стана при помощи ключбирки
3. Световой сигнал «Питание шкафа» – 4 (рис. 4) включается при пуске стана кнопкой – 9.
4. Световой сигнал «Критическая нагрузка» – 6 (рис. 4) включается при достижении нагрузки на одной из месдоз равной 3,6 тоннам.
5. Световой сигнал «Авария» – 7 (рис. 4) включаться при нажатой кнопке аварийного торможения– 14.

#### **Порядок работы на стане:**

1. После включения оборудования, используя сенсорный экран – 1 (рис. 4) установите зазор между валками в специальном программном продукте.
2. Включить привод валков, используя кнопку «пуск» – 11 (рис. 4)
3. Регулятором задания скорости 13 (рис.4) выставить необходимую скорость вращения валков.
4. Задать заготовку в прокатную клеть.
5. После выхода проката из клетки остановить вращение валков с помощью регулятора 13 (рис.4) и выключить привод валков нажав кнопку 10 (рис.4).

#### **Режим «Авария»**

Режим «Авария» срабатывает в случае нажатия на кнопку аварийного торможения 14 (рис. 4).

В этом случае привод валков мгновенно останавливается, загорается лампа 7 (рис. 4).

#### **Выключение**

1. Остановите текущий технологический процесс.
2. Нажмите кнопку «Выключение стана» – 9 (рис.4)
3. Дождитесь пока лампы – 3, 4 (рис. 4) погаснут.
4. Поверните и удалите ключ бирку.
5. Выключить вводный рубильник.

### **Основные показатели пластической деформации:**

Абсолютное обжатие:

$$\Delta h = h_0 - h_1$$

Абсолютное уширение:

$$\Delta b = b_0 - b_1$$

Угол захвата:

$$\cos \alpha = 1 - \frac{\Delta h}{D}$$

Длина хорды:

$$l_{\text{хорд}} = \sqrt{R_k \cdot \Delta h}$$

Площадь контактной поверхности:

$$F_k = \frac{b_0 - b_1}{2} \sqrt{R \cdot \Delta h}$$

Вытяжка:

$$\lambda = \frac{F_0}{F_1}$$

Коэффициент высотной деформации:

$$\eta = h_1/h_2$$

Коэффициент поперечной деформации:

$$\beta = b_1/b_2$$

Относительное обжатие:

$$\varepsilon_k = \frac{h_1 - h_0}{h_0} 100\%$$

Относительное уширение:

$$\varepsilon_b = \frac{b_1 - b_0}{b_0} 100\%$$

Относительное удлинение:

$$\varepsilon_l = \frac{l_1 - l_0}{l_0} = \frac{\Delta l}{l_0}$$

Среднее значение высоты:

$$h_c = 0,5(h_0 + h_1)$$

Скорость прокатки:

$$V_{np} = \pi \cdot D_{II} \cdot n_b / 60$$

Скорость деформации:

$$U = \frac{V \Delta h}{L \cdot l \sigma^3 h_0}$$

Коэффициент трения:

$$\mu_y = \kappa_1 \cdot \kappa_2 \cdot \kappa_3 \cdot (1,05 - 0,0005 \cdot t)$$

Усилие прокатки:

$$P = P_{cp} b l$$

Момент прокатки:

$$M_{np} = 2P\Psi\sqrt{R\Delta h}$$

Мощность необходимая для осуществления деформации:

$$N_{def} = M_{def} \cdot n / 0,975$$

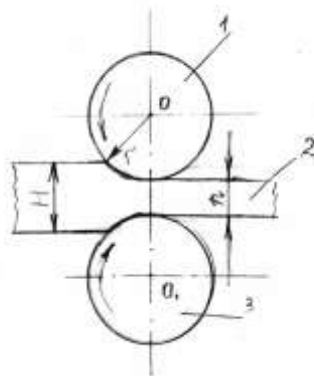


Рисунок 6 – Очаг деформации при продольной прокатке

### **Модуль 3. Контроль за соблюдением технологии производства и качеством выпускаемой продукции**

Обучающийся должен продемонстрировать умения:

- выбирать соответствующие инструменты и приборы для контроля качества продукции;
- определять геометрические размеры продукции с помощью мерительного инструмента;
- оценивать качество наружной поверхности выпускаемой продукции;



- выявлять дефекты продукции и определять вид несоответствия продукции;
- определять причины дефектов выпускаемой продукции;
- определять меры по устранению конкретного дефекта на производстве;

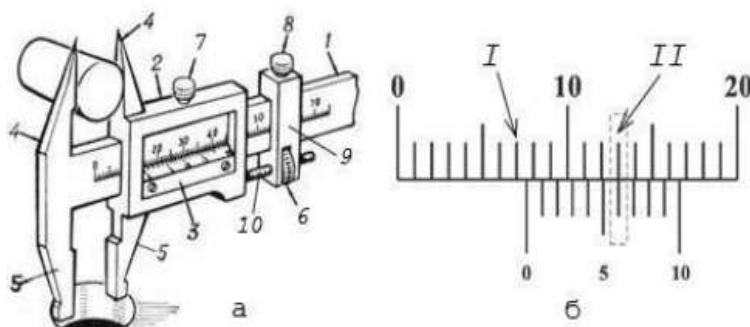


Рисунок 7 – Штангенциркуль (а) и его измерительная шкала (б)

1 – штанга; 2 – рамка; 3 – нониус; 4 – верхние губки; 5 – нижние губки; 6 – гайка; 7, 8 – стопорные винты; 9 – ползунок; 10 – микрометрический винт.

Штангенциркуль – универсальный инструмент, предназначенный для измерений с высокой точностью (0,1 мм; 0,05 мм; 0,02 мм) наружных и внутренних размеров, а также глубин отверстий. Один из вариантов исполнения штангенциркуля изображен на рис. 6, а. Подвижная рамка его состоит из двух частей – собственно рамки 2 с губками 4 и 5 и добавочного ползунка 9 (на некоторых моделях отсутствует), при помощи которого производится точная установка штангенциркуля. Наружные размеры измеряются при помощи обеих пар губок. Верхние губки 4 используются для разметочных работ. Для измерения внутренних размеров используются нижние губки 5.

Освободив винты 7 и 8, закрепляющие подвижную рамку и ползунок на штанге штангенциркуля, грубо устанавливают штангенциркуль на требуемый размер; рамка 2 и ползунок 9 перемещаются при этом вместе. Затем ползунок 9 закрепляют винтом 8 и при помощи микрометрического винта 10, вращая накатанную гайку 11, точно устанавливают штангенциркуль. Закрепив винт 7, читают полученный размер. Порядок отсчёта показаний штангенциркуля по шкалам штанги и нониуса производится следующим образом (см. рис. 4, б):

1) читают число целых миллиметров (на шкалу при измерении надо смотреть под прямым углом), для этого находят на шкале штанги штрих, ближайший слева к нулевому штриху нониуса, и запоминают его числовое значение;

2) читают доли миллиметра, для этого на шкале нониуса находят штрих, совпадающий со штрихом шкалы штанги, и умножают его порядковый номер на цену деления нониуса (0,1 мм; 0,05 мм; 0,02 мм);

3) подсчитывают полную величину показания штангенциркуля, для этого складывают число целых миллиметров и долей миллиметра. Таким образом, размер зафиксированный на рис. 4, б, составит (при цене деления нониуса равном 0,1 мм) 7,6 мм.

Твердомер ТКМ-459М ультразвуковой - высокоточный портативный прибор для быстрого измерения твердости металлов и металлических изделий. ТКМ-459С выполняет контроль твердости углеродистых сталей.



Рисунок 8 – Портативный переносной твердомер

#### **Модуль 4. Обеспечение экологической и промышленной безопасности**

Обучающийся должен продемонстрировать умения:

- составлять план инструктажа по применению средств индивидуальной защиты (СИЗ) работником цеха обработки металлов давлением;
- проводить инструктаж по применению средств индивидуальной защиты (СИЗ) работником цеха обработки металлов давлением;
- проводить оценку рисков на участках цехов обработки металлов давлением;
- определять источники опасности для работников цеха обработки металлов давлением;
- определять опасности для работников цеха обработки металлов давлением;
- определять меры по устранению (снижению) выявленной опасности;
- анализировать сведения о виде и месте повреждения для выбора средств оказания первой медицинской помощи пострадавшему;
- оказывать первую медицинскую помощь, соблюдая алгоритм оказания первой помощи;
- оказывать первую медицинскую помощь пострадавшему, соблюдая правила оказания первой помощи.

К физическим опасным производственным факторам в металлургическом производстве относятся:

- 1) подвижные машины и механизмы; подвижные части оборудования; движущиеся изделия, заготовки, материалы (валки, шпиндели, муфты станков, выбросы петли прокатываемого материала, осколки прокатываемого металла, отлетающие окалина и шлаки);
- 2) повышенная температура поверхностей;
- 3) повышенное значение напряжения в электрической сети;
- 4) острые кромки, заусеницы и шершавость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования;
- 5) высокая вероятность возможности возгорания.

К физическим вредным производственным факторам относят:

- 1) повышенную запыленность воздуха;
- 2) повышенные температуру и влажность воздуха рабочей зоны;
- 3) сниженную подвижность воздуха;
- 4) повышенный уровень инфракрасной радиации;
- 5) повышенный уровень шума, инфразвуковых колебаний, ультразвука и вибрации;

- б) повышенный уровень электрических, магнитных и электромагнитных излучений;
- 7) недостаточную освещенность рабочей зоны, повышенную яркость света и сниженную контрастность.

**Химические производственные факторы.**

Выделение вредных веществ в воздух (токсичной пыли, газов) происходит при проведении технологических процессов проката металла и проведении работ, связанных с применением химических веществ и материалов (смазка, техническое масло и др.). В листопрокатных цехах перед холодной прокаткой листов, перед нанесением защитных покрытий металл очищают от слоя окалина путем травления в ваннах разбавленной серной, соляной или азотной кислотой. При прокате металла наиболее возможное проникновение в организм веществ в виде пара и пыли через органы дыхания (около 95 % всех отравлений).

Наиболее характерными психофизиологическими факторами для прокатного производства является высокая скорость технологических процессов и интенсивность грузопотоков, которая обуславливает в свою очередь высокую интенсивность работы персонала. Это приводит к большому умственному утомлению, которое связано с ошибками в управлении механизмами, и возникновение опасных ситуаций, т.е. преобладают нервно-психические перегрузки.

Рассмотрим наиболее важные производственные факторы прокатного производства.

Пыль является наиболее распространенным неблагоприятным фактором производственной среды. В металлургическом производстве преобладает пыль, которая содержит оксиды железа, кремния, марганца, фтористые соединения и др. Например, пыль возле машины огневой зачистки при зачистке сталей рядовых марок содержит 73,96 % Fe, 0,1 % C, 0,51 % Mn, 0,39 % S, 25,04 % O<sub>2</sub>.

При работе машин и агрегатов в результате раздавливания поверхностного пласта окалина на металле образуется металлическая пыль. Наиболее интенсивное выделение пыли происходит на блюмингах и слябингах – до 515–4400 мг/м<sup>3</sup>. В воздухе у станов горячей прокатки металла содержание пыли окислов железа достигает 2400–4400 мг/м<sup>3</sup>. При эксплуатации машины огневой зачистки поверхности металла общее количество пыли в продуктах сгорания достигает 12 г/м<sup>3</sup>. Содержание пыли в воздухе у клеток листовых станов представляет от 200 до 2400 мг/м<sup>3</sup>.

Микроклимат в цехах определяется наличием чрезмерного конвекционного и лучистого тепла, в связи с чем, они относятся к группе горячих цехов. Источниками тепла являются прокатываемый металл, нагретые оборудование, механизмы и коммуникации, открытые отверстия или крышки нагревательных устройств, горючие газы.

Опасный фактор рабочей среды - фактор среды и трудового процесса, который может вызвать острое заболевание, смерть работника.

#### **Физические опасные производственные факторы**

Физические опасные производственные факторы включают в себя шум, вибрацию, ионизирующее и неионизирующее излучение, экстремальные температуры, а также опасности, связанные с электричеством и механическими устройствами.

#### **Химические опасные производственные факторы**

Химические опасные производственные факторы могут включать в себя вредные вещества, такие как ядовитые газы, пары, пыль, дым, кислоты, щелочи и другие химические вещества, которые могут вызывать отравление, раздражение или другие негативные эффекты на здоровье работников.

#### **Биологические опасные производственные факторы**

Биологические опасные производственные факторы связаны с возможностью контакта с инфекционными агентами, такими как бактерии, вирусы, грибки или паразиты. Работники, занятые

в медицинских учреждениях, лабораториях или сельском хозяйстве, могут быть подвержены этим опасностям.

### **Психологические опасные производственные факторы**

Психологические опасные производственные факторы могут включать в себя стресс, перегрузку информацией, конфликты на рабочем месте, недостаток поддержки со стороны руководства или коллег, а также неправильное распределение рабочей нагрузки. Эти факторы могут негативно сказываться на психическом и эмоциональном состоянии работников.

### **Меры по предотвращению и уменьшению воздействия опасных производственных факторов**

Для предотвращения и уменьшения воздействия опасных производственных факторов необходимо проводить регулярные оценки рисков, обеспечивать обучение и информирование работников о безопасных методах работы, использовать соответствующие средства защиты, проводить медицинский контроль и мониторинг здоровья работников, а также создавать безопасные и здоровые условия труда.

Организация современного производства немыслима без четкого соблюдения норм, правил безопасности и производственной санитарии.

В решении этих вопросов должны участвовать все, кто создает и осваивает новые технику и технологию, кто контролирует их соответствие требованиям системы стандартов безопасности труда (ССБТ), гигиены и психологии труда.

Организационно-технические средства обеспечения безопасности защищают человека от производственных травм и профессиональных заболеваний.

Все средства защиты от воздействия вредных и опасных факторов производственной среды подразделяются на два больших класса: средства индивидуальной защиты (СИЗ) и средства коллективной защиты.

Все СИЗ подразделяются на 12 классов, например средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД), специальная одежда, средства защиты рук и ног, средства защиты глаз, лица и головы, средства защиты органов слуха, средства защиты от вибрации. Для защиты от поражения электрическим током применяются диэлектрические средства защиты. При работе на высоте, в емкостях, колодцах и т.п. применяются предохранительные пояса со страховочной цепью или веревкой. Для защиты от вредных и ионизирующих излучений служат специальные индивидуальные средства защиты.

К коллективным средствам защиты относятся, например, знаки безопасности, предупредительные плакаты для электроустановок, предупреждающая окраска, знаки опасности для грузов и т.д.

**Станочное оборудование** обязательно должно иметь защитное ограждение и предохранительные устройства.

**Ионизирующие излучения.** К средствам коллективной защиты от ионизирующих излучений относятся боксы, камеры, ниши, колодцы, сейфы, вытяжные шкафы, передвижные и стационарные щиты, ширмы, фартуки, металлические кожухи, манипуляторы и другие средства дистанционного управления, а также защитные покрытия.

Колебания тел, передаваемые непосредственно или через окружающие нас твердые, жидкие и газообразные среды, вызывают шум, вибрацию и ультразвук.

**Шум.** Наиболее эффективным способом борьбы с шумом является устранение его в самом источнике образования, т.е. в конструкциях машин, агрегатов и оборудования. Устранение или уменьшение шума достигается при изменении технологических процессов и замене шумящего оборудования на бесшумное.

Снижение шума достигается также различными средствами звукопоглощения (глушители, капоты, кожухи и т.д.).

Коллективная защита от шума должна осуществляться техническими средствами, т.е. применением малошумящих узлов, незвучных материалов, правильным выбором кинематических схем, использованием звукопоглощающих материалов, звукоизоляции источников шума т.д.

**Вибрация.** Средства коллективной защиты – виброгашение и виброизоляция. Виброгашение достигается установкой оборудования на фундаменты, изолированные от пола. Виброизоляция осуществляется введением промежуточного звена между источником вибрации и рабочим местом или той частью инструмента, которая имеет непосредственный контакт с телом работающего.

**Ультразвук.** К средствам коллективной защиты от ультразвука относится уменьшение вредного излучения звуковой энергии в источнике за счет повышения номинальных рабочих частот источников ультразвука и исключения паразитного излучения.

Локализация действия ультразвука возможна при соответствующих конструктивных и планировочных решениях: применение звукоизолирующих кожухов, полукожухов и экранов; размещение оборудования в отдельных помещениях и кабинах; применение дистанционного оборудования; облицовка отдельных помещений и кабин звукопоглощающими материалами.

**Электрический ток.** Безопасность эксплуатации электроустановок обеспечивается применением ряда технических способов и средств, используемых по отдельности или в сочетании друг с другом. При нормальном режиме работы это выравнивание потенциалов, электрическое разделение полей, изоляция токоведущих частей, применение оградительных устройств, предупредительная сигнализация, блокировка, использование знаков безопасности, средств защиты и предохранительных приспособлений. В аварийном режиме – это защитное заземление, зануление, защитное отключение, дополнительная (двойная изоляция), применение пробивных предохранителей.

**Первая доврачебная помощь (ПДП)** – это комплекс мероприятий по спасению жизни, предупреждению развития осложнений у пострадавших. Выполняется окружающими лицами непосредственно на месте происшествия в кратчайшие сроки. Каждый человек должен знать основные методы оказания помощи при неотложных состояниях.

**Неотложные состояния** – совокупность симптомов, при которых пациенту требуется немедленное оказание экстренной медицинской помощи.

**Первая помощь** – оказывается на месте до прибытия бригады скорой медицинской помощи.

Основными задачами ПДП являются:

- устранение действия поражающих факторов;
- восстановление жизнедеятельности организма;
- подготовка к транспортированию пострадавшего в лечебное учреждение.

При оказании первой помощи необходимо придерживаться определенной последовательности, требующей быстрой и правильной оценки состояния пострадавшего. Все действия должны быть целесообразными, обдуманными, решительными, быстрыми и спокойными.

В первую очередь крайне важно убедиться в **собственной безопасности** при оказании первой помощи.

Неотложные состояния:

1. Травмы
2. Раны, кровотечения
3. Укусы животных, насекомых

4. Ожоги
5. Обморожения
6. Инородное тело верхних дыхательных путей
7. Эпилептический приступ
8. Отравления
9. Тепловой удар
10. Первая помощь при утоплении
11. Первая помощь при остановке сердца
12. Обмороки

Наиболее частыми неотложными состояниями **являются**: кровотечения, острое нарушение мозгового кровообращения, в летнее время особенно актуально тепловой и солнечный удар, пищевое и лекарственное отравление

**Кровотечения:**

Алгоритм неотложных действий

До прибытия бригады скорой медицинской помощи:

**Методы остановки кровотечения:**

- пальцевое прижатие;
- тугая повязка;
- максимальное сгибание конечности;
- наложение жгута;
- тампонада раны.

При возможности для наложения давящей повязки используйте стерильный бинт (чистую ткань), накладывайте его непосредственно на рану.

Любое движение конечности стимулирует в ней кровоток. Кроме того, при повреждении сосудов нарушаются процессы свертывания крови. Любые движения вызывают дополнительные повреждения сосудов.

Принципы наложения жгута:

- жгут накладывают выше места кровотечения и как можно ближе к нему поверх одежды или поверх нескольких туров бинта;

- затягивать жгут нужно лишь до исчезновения периферического пульса и прекращения кровотечения; жгут накладывают не более чем на 1 час в теплый период времени, и не более 0,5 часа в холодный; под наложенный жгут вставляют записку с указанием времени наложения жгута;

Жгут может повредить нервы и кровеносные сосуды и даже привести к утрате конечности. Слабо наложенный жгут может стимулировать более интенсивное кровотечение, поскольку прекращается не артериальный, а только венозный кровоток.

**Острое нарушение мозгового кровообращения:**

Основные признаки (симптомы) острого нарушения мозгового кровообращения:

- онемение, слабость, «непослушность» или паралич (обездвиживание) руки, ноги, половины тела, перекашивание лица и/или слюнотечение на одной стороне лица;
- речевые нарушения (затруднения в подборе нужных слов, понимании речи и чтении, невнятная и нечеткая речь — до полной потери речи);
- нарушения или потеря зрения, «двоение» в глазах, затруднение фокусировки зрения;
- нарушение равновесия и координации движений (ощущения «покачивания», «проваливания», вращения тела, головокружения, неустойчивая походка вплоть до падения);
- необычная сильная головная боль (нередко после стресса или физического напряжения);
- спутанность сознания или его утрата, неконтролируемые мочеиспускание или дефекация.

### **Пищевое, лекарственное отравление.**

Признаки: слабость, сонливость, тошнота, рвота, жидкий стул, холодный пот, головокружение, головная боль, учащение пульса, одышка, судороги, повышение температуры.

Алгоритм неотложных действий до прибытия бригады скорой медицинской помощи:

- сохраняйте обертки от лекарств;
- дайте пациенту 10-20 растертых таблеток или 1 столовую ложку активированного угля с водой;
- промойте желудок, если позволяет состояние: дайте выпить 300 – 400 мл воды комнатной температуры и вызовите рвоту надавливанием на корень языка; повторите эту процедуру до чистых промывных вод;
- повторно дайте выпить 10-20 таблеток растертого активированного угля.

Важно помнить, что при оказании помощи самое главное это не навредить пациенту, грамотно и своевременно оказать первую помощь и вовремя вызвать бригаду скорой медицинской помощи.

### 3 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Список литературы, рекомендуемый к использованию при подготовке к государственной итоговой аттестации

#### Основные источники

1. Кнышова, Е. Н. Экономика организации [Электронный ресурс] : учебник / Е. Н. Кнышова, Е. Е. Панфилова. — Москва: Форум, Инфра-М, 2019. — 335 с. - Режим доступа: <https://new.znaniyum.com/read?id=337088>. - Загл. с экрана.

2. Сафронов, Н. А. Экономика организации (предприятия) [Электронный ресурс] : учебник для ср. спец. учеб. заведений.—2-е изд., с изм. / Н. А. Сафронов. - Москва : Магистр : ИНФРА-М, 2019. — 256 с. - Режим доступа: <https://new.znaniyum.com/read?id=336425>

3. 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. - URL: <https://znaniyum.com/catalog/product/1864062> (дата обращения: 18.04.2023). — Режим доступа: по подписке.

4. Зайцев, В. С. Алгоритмы проектирования параметров и режимов работы оборудования листопрокатных цехов : учебное пособие / В. С. Зайцев. - 3-е изд. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 704 с. - ISBN 978-5-9729-0555-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniyum.com/catalog/product/1833205> (дата обращения: 18.04.2023). — Режим доступа: по подписке.

5. Рудской, А. И. Теория и технология прокатного производства : учебное пособие / А. И. Рудской, В. А. Лунев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 528 с. — ISBN 978-5-8114-4958-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129221>. — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

6. 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

7. Гальперин, М. В. Общая экология : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-469-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniyum.com/catalog/product/1859598> (дата обращения: 29.03.2022). — Режим доступа: по подписке.

8. Никифоров, Л. Л. Промышленная экология : учебное пособие / Л.Л. Никифоров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 322 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016376-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniyum.com/catalog/product/1851427> (дата обращения: 29.03.2022). — Режим доступа: по подписке.

9. Графкина, М. В. Охрана труда: учебник / М. В. Графкина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 212 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016522-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniyum.com/catalog/product/1790473> (дата обращения: 29.03.2022). — Режим доступа: по подписке.

#### Дополнительные источники

1. Океанова, З. К. Основы экономики [Электронный ресурс] : учебное пособие [для СПО] / З. К. Океанова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 287 с. — Режим доступа: - URL: <https://znaniyum.com/catalog/product/1221082>

2. Методические указания по выполнению практических работ по МДК.01.01 Основы проектирования цеха обработки металлов давлением и его грузопотоки для обучающихся по специальности 22.02.05 Обработка металлов давлением / О. В. Шелковникова. Магнитогорск : Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2020.

3. Методические указания по выполнению лабораторных работ по МДК.01.03 Электрическое и электромеханическое оборудование для обучающихся по специальности 22.02.05



Обработка металлов давлением / О. В. Шелковникова, Т. В. Смирнова. Магнитогорск : Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2020.

4. Методические указания по выполнению практических работ по ПМ.01 Планирование и организация работы цеха обработки металлов для обучающихся по специальности 22.02.05 Обработка металлов давлением. / Н. Г. Дегтяренко. Магнитогорск : Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2020.

5. 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. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12027-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518345> (дата обращения: 20.04.2023)

6. Миронова, О. А. Термическая обработка металлов и сплавов : учебное пособие / О. А. Миронова, Смирнова Т. В., Шелковникова О. В. ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. - 1 CD-ROM. - ISBN 978-5-9967-1870-2. - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S196.pdf&show=dcatalogues/5/9515/S196.pdf&view=true>. - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

7. Теплотехника : учебное пособие / Миронова О.А.; Шелковникова О.В.; Смирнова Т.В.; Мелихова Н.В.; ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г.И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г.И. Носова, 2021. - 1 CD-ROM. - ISBN 978-5-9967-2170-2. - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S216.pdf&show=dcatalogues/5/9530/S216.pdf&view=true> - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

8. Шелковникова, О. В. Управление технологическим процессом сортовых станков : учебное пособие [для СПО] / О. В. Шелковникова, Миронова О. А.; Смирнова Т. В. ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - ISBN 978-5-9967-1582-4. - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S184.pdf&show=dcatalogues/5/9394/S184.pdf&view=true>.

9. Брюхань, Ф. Ф. Промышленная экология : учебник / Ф.Ф. Брюхань, М.В. Графкина, Е.Е. Сдобнякова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 208 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-698-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1854406> (дата обращения: 29.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

10. Луканин А. В. Инженерная экология: процессы и аппараты очистки сточных вод и переработки осадков: учебное пособие. [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). / А. Луканин. - Москва : Инфра-М, 2021. - 605 с. - ISBN [978-5-16-109498-3](https://books.ru/bookshelf/375411/reading). - URL: <https://books.ru/bookshelf/375411/reading>

11. Федоров, П. М. Охрана труда : практическое пособие / П.М. Федоров. — 3-е изд. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2022. — 138 с. — DOI: <https://doi.org/10.29039/00797-6>. - ISBN 978-5-369-01889-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1840460> (дата обращения: 29.03.2022). – Режим доступа: по подписке.