

*Приложение 1.2.3 к ОПОП-П по специальности 22.02.08
Металлургическое производство (по видам производства)
(Направленность: Обработка металлов давлением)*

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

Многопрофильный колледж

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ
ПО МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОМУ КУРСУ
МДК.02.03 ОБОРУДОВАНИЕ ЦЕХОВ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ**

**для обучающихся специальности
22.02.08 Металлургическое производство (по видам производства)
(Направленность: Обработка металлов давлением)**

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией
«Металлургии и обработки металлов давлением»
Председатель О.В. Шелковникова
Протокол № 5 от «31» января 2024 г.

Методической комиссией МпК

Протокол №3 от «21» февраля 2024 г.____

Разработчик:

преподаватель образовательно-производственного центра (кластера)
Многопрофильного колледжа ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Ольга Сергеевна Каледина

Методические указания по выполнению практических и лабораторных работ разработаны на основе рабочей программы профессионального модуля «Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением (по выбору)».

Содержание практических и лабораторных работ ориентировано на подготовку обучающихся к освоению вида деятельности «Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением (по выбору)» программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 22.02.08 Metallургическое производство (по видам производства), и овладению профессиональными компетенциями.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ	4
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	6
Практическое занятие № 33.....	6
Практическое занятие № 34.....	8
Практическое занятие № 35.....	9
Практическое занятие № 36.....	11
Практическое занятие № 37.....	12
Практическое занятие № 38.....	15
Практическое занятие № 39.....	19
Практическое занятие № 40.....	22
Практическое занятие № 41.....	26
Практическое занятие № 42.....	29
Практическое занятие №43.....	33
Лабораторное занятие №39	36
Лабораторное занятие №40	42
Лабораторное занятие №41	46
Лабораторное занятие №42	50
Лабораторное занятие №43	52

1 ВВЕДЕНИЕ

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки обучающихся составляют практические и лабораторные занятия.

Состав и содержание практических и лабораторных занятий направлены на реализацию Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование профессиональных практических умений (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных практических умений, необходимых в последующей учебной деятельности.

Ведущей дидактической целью лабораторных занятий является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей).

В соответствии с рабочей программой ПМ.02 Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением (по выбору) МДК 02.03 Оборудование цехов обработки металлов давлением предусмотрено проведение практических и лабораторных занятий.

В результате их выполнения, обучающийся должен: **уметь:**

У 2.1.3 рассчитывать параметры работы оборудования цехов обработки металлов давлением;

У 2.5.1 эксплуатировать основное и вспомогательное технологическое оборудование;

У 2.5.2 задавать параметры, режимы работы оборудования при его эксплуатации;

У 2.5.3 проводить обслуживание и мелкий текущий ремонт основного и вспомогательного технологического оборудования процессов обработки металлов давлением;

Содержание практических и лабораторных занятий ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессионального модуля программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению **профессиональными компетенциями:**

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

ПК 2.5 Осуществлять эксплуатацию и обслуживание основного и вспомогательного технологического оборудования процессов обработки металлов давлением

А также формированию **общих компетенций:**

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 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

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

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

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

Выполнение обучающимися практических и лабораторных работ по ПМ 02 Оборудование цеха обработки металлов давлением, наладка и контроль за его работой МДК 02.01 Оборудование цехов обработки металлов давлением направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие и детализацию полученных теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;

- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;

- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;

- выработку при решении поставленных задач профессионально значимых качеств, таких как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Практические и лабораторные занятия проводятся после соответствующей темы, которая обеспечивает наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

Практические и лабораторные занятия проводятся в рамках соответствующей темы, после освоения дидактических единиц, которые обеспечивают наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Тема 3.1 Машины и механизмы главной линии прокатного стана

Практическое занятие № 33

Расчет на прочность прокатных валков

Цель: Рассчитать статистическую прочность валков. Научится определять прочность прокатных валков, и осуществлять выбор прокатных валков для того или иного технологического процесса прокатки

Выполнив работу, вы будете уметь:

У 2.1.3 рассчитывать параметры работы оборудования цехов обработки металлов давлением;

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

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

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 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Материальное обеспечение:

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства.

Задание:

1. Рассчитать на прочность прокатные валки

Порядок работы

1. Ознакомиться с методикой расчета на прочность.
2. Рассчитать статическую прочность валков.
3. Сравнить полученные данные с допустимым значением.

Ход работы:

1. Напряжение изгиба в бочке вала определяется по формуле:

$$\sigma_{\text{изг.б}} = \frac{M_{\text{изг}}}{\omega_{\text{б}}} = \frac{M_{\text{изг}}}{0,1d_{\text{б}}^3} \text{ [МПа]}, \text{ где}$$

$M_{\text{изг}}$ - изгибающий момент, действующий в рассматриваемом сечении бочки вала, Н*М;

$\omega_{\text{б}}$ - момент сопротивления поперечного сечения бочки вала на изгиб, Н*М.

Для листовых двухвалковых станов максимально изгибающий момент будет в середине бочки вала.

$$M_{\text{изг}} = \frac{P}{2} * \frac{a}{2} - \frac{P}{2} * \frac{b}{4} = \frac{P}{4} \left(a - \frac{b}{2} \right), \text{ где}$$

P- максимальное усилие при прокатке, Н;

$P = m * g$, где

m – масса вала, т; (см. технические характеристики заданного вала);

g – ускорение свободного падения ($g = 9,8 \text{ м/с}^2$).

a - расстояние между опорами, м;

b - ширина полосы, м.

(1 МПа = Кн/м^2)

2. Шейку листового валка рассчитывают на изгиб по следующей формуле:

$$\sigma_{\text{изг.ш}} = \frac{M_{\text{изг.ш}}}{W_{\text{изг.ш}}} = \frac{\frac{P}{2} * \frac{l}{2}}{0,1d_{\text{ш}}^3} = \frac{Pl}{0,4d_{\text{ш}}^3}, \text{ где}$$

l- длина шейки валка;

d_ш- диаметр шейки валка.

Кручение шейки листового валка рассчитывается по формуле:

$$\tau_{\text{ш}} = \frac{T}{W_{\text{ед.ш}}} = \frac{\phi}{0,2d_{\phi}^3}, \text{ где}$$

T- крутящий момент, прикладываемый к валку со стороны привода(полярный момент сопротивления).

P=T*ω ,где

P- мощность, Вт. (принимая мощность равную 90 кВт)

ω - скорость вращения, об/мин. (скорость вращения 90 об/мин)

$$T = \frac{P}{\omega}$$

3. Результирующее напряжение определяется по формуле для стальных валков.

$$\sigma_{\text{рез}} = \sqrt{\sigma_{\text{изг.ш}}^2 + 3\tau^2}$$

Результирующее напряжение не должно превышать допустимое для данных валков.

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе должен содержать название и цель работы, описание хода работы; расчет валков на прочность. Выводы предоставить в письменной форме.

Критерии оценки:

- полнота выполненного задания;
- своевременное предоставление выполненной работы.

«Отлично» - все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

«Хорошо» - все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«Удовлетворительно» - большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Тема 1.1 Машины и механизмы главной линии прокатного стана

Практическое занятие № 34

Сравнительная характеристика подшипников различного типа

Цель работы: Сравнить подшипники различного типа

Выполнив работу, вы будете уметь:

У 2.5.2 задавать параметры, режимы работы оборудования при его эксплуатации;

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

У 2.5.2 задавать параметры, режимы работы оборудования при его эксплуатации;

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 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Материальное обеспечение:

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства.

Задание:

1. Сравнить подшипники различного типа

Порядок работы:

1. Ознакомиться с конструкцией подшипников к данной практической работе.
2. Заполнить таблицу и подписать элементы подшипников

Ход работы:

1. Ознакомиться с типами подшипников, их конструкцией по раздаточному материалу к практической работе.
2. Подписать элементы подшипников
3. Заполнить таблицу по достоинствам и недостаткам

Вид подшипника	Достоинства	Недостатки

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе должен содержать название и цель работы, описание хода работы; таблицу с характеристиками подшипников различных видов.

Критерии оценки:

- полнота выполненного задания;
- своевременное предоставление выполненной работы.
- «Отлично» - все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.
- «Хорошо» - все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
- «Удовлетворительно» - большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.
- «Неудовлетворительно» - выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Тема 1.1 Машины и механизмы главной линии прокатного стана

Практическое занятие № 35

Расчет на прочность нажимного винта и гайки

Цель работы: Научиться производить расчеты на прочность нажимного винта и гайки.

Выполнив работу, вы будете уметь:

У 2.1.3 рассчитывать параметры работы оборудования цехов обработки металлов давлением;

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

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

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 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Материальное обеспечение:

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства.

Задание:

1. Произвести расчеты показателей нажимного механизма и гайки.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с методикой расчета
2. Рассчитать на прочность

Ход работы:

Исходными данными являются усилие прокатки и скорость перемещения винтов.

1 вариант	2 вариант	3 вариант	4 вариант
$Y=18 \text{ КН}$	$Y=15 \text{ КН}$	$Y=10 \text{ КН}$	$Y=20 \text{ КН}$
$d_{\text{ш}}=1050 \text{ мм}$	$d_{\text{ш}}=840 \text{ мм}$	$d_{\text{ш}}=635 \text{ мм}$	$d_{\text{ш}}=1200 \text{ мм}$

1. Рассчитать диаметр нажимного винта

В зависимости от условия, действующего на него при прокатке.

$$d_{\text{вн}} = \sqrt{\frac{4Y}{\pi \cdot [\sigma]}} = 1,13 \sqrt{\frac{Y}{[\sigma]}}$$

$d_{\text{вн}}$ - внутренний диаметр нарезки винта, мм.

Y - максимальное усилие, действующее на винт при прокатке, КН.

$[\sigma]$ - допускаемое напряжение на сжатие винта, МПа

Допускаемое напряжение на сжатие материала можно принимать равным 120-150 МПа

Нажимные винты изготавливают из ковальной стали марок Ст5, 40Х, 40ХН с пределом прочности $\sigma_B=600-700 \text{ МПа}$.

Стан 2500

2. Рассчитать диаметр нажимной гайки D_g и ее высоту H_g

Определяют из следующих соотношений: $D_{г.}=(1,5\div 1,8)*d_{нар}$

$$H_{г.}=(0,95\div 1,1)*D_{г.},$$

где $d_{нар}$ - наружный диаметр резьбы нажимного винта.

3. Определить наружный диаметр нажимного винта.

Так как на нажимную гайку и на шейку валка действует одно и тоже усилие, наружный диаметр нажимного винта можно определить из зависимости:

$$d_{нар}=(0,55-0,62)d_{ш.},$$

где $d_{ш.}$ - диаметр шейки валка.

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе должен содержать название и цель работы, описание хода работы, расчеты на прочность нажимного винта и гайки

Критерии оценки

- полнота выполненного задания;
- своевременное предоставление выполненной работы.

«Отлично» - все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

«Хорошо» - все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«Удовлетворительно» - большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Тема 1.1 Машины и механизмы главной линии прокатного стана

Практическое занятие № 36

Выбор типа и конструкции нажимного механизма.

Цель работы: определить параметры выбора нажимного механизма для прокатных станов;

Выполнив работу, вы будете уметь:

У 2.5.2 задавать параметры, режимы работы оборудования при его эксплуатации;

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ПК 2.5 Осуществлять эксплуатацию и обслуживание основного и вспомогательного технологического оборудования процессов обработки металлов давлением

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 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Материальное обеспечение:

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства.

Задание:

1. Ознакомиться с различными видами нажимных механизмов их конструкцией и применением

Ход работы:

1. Ознакомиться с различными видами нажимных механизмов их конструкцией и применением

2. Заполнить таблицу достоинств и недостатков нажимных механизмов различного вида

Вид нажимного механизма	Достоинства	Недостатки

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе должен содержать название и цель работы, таблицу с достоинствами и недостатками нажимных механизмов

Критерии оценки

- полнота выполненного задания;
- своевременное предоставление выполненной работы.

«Отлично» - все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

«Хорошо» - все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«Удовлетворительно» - большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Тема 1.2 Машины и агрегаты поточных технологических линий

Практическое занятие № 37

Расчет мощности привода рольганга

Цель работы: Освоить методику расчета мощности рольганга.

Выполнив работу, вы будете уметь:

У 2.1.3 рассчитывать параметры работы оборудования цехов обработки металлов давлением;

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ПК 2.1 Выполнять расчеты параметров технологических процессов обработки металлов

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 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Материальное обеспечение:

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства.

Задание:

1. Рассчитать мощность привода рольганга

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с методикой расчета

2. Рассчитать мощность привода рольганга согласно варианту

Ход работы:

1. Записать данные варианта.

№ варианта	Число роликов	Скорость вращения роликов, м/с	Диаметр ролика, м	Диаметр трения, м	Масса ролика, т	Масса металла, т
1	4	2,0	0,8	0,6	КЗ	2,6
2	5	1,2	0,8	0,4	0,9	1,0
3	4	1,3	0,8	0,4	0,7	1,4
4	4	1,5	0,8	0,6	1,2	2,0
5	6	5,0	0,6	0,45	0,8	1,2
6	3	4,0	0,6	0,3	0,7	4,2
7	4	4,1	0,7	0,35	0,5	0,84
8	5	3,0	0,7	0,4	0,45	1,2
9	5	2,0	0,54	0,5	1,0	3,0
10	2	10,0	0,5	0,3	0,6	0,4
11	3	8,0	0,6	0,4	0,51	0,8
12	4	7,2	0,5	0,3	0,8	1,2
13	5	1,0	0,9	0,72	2,6	15,0
14	6	2,0	0,8	0,6	1,2	8,0
15	3	8,0	0,6	0,4	0,45	0,7

Порядок расчета мощности двигателя рольганга

Расчет мощности и момента рольганга суммируется из 3-х факторов.

1) Потери на трение в подшипниках при движении металла

$$M_{тр} = (Q_m + n_p G_p) \mu_n * \frac{d_n}{2}, (\text{Н} \cdot \text{м}) \text{ где}$$

Q_m - вес транспортируемого металла.

n_p - число роликов, приводимого от одного электродвигателя.

G_p - вес самого ролика.

$$V_{цил.} = \frac{\pi d^2}{4} * h$$

$$G_p = V_{цил.} * q, q = 7700 \text{ кг/м}^3$$

μ_n - коэффициент трения в подшипниках ролика ($\mu_n = 0,005-0,008$)

d_n - диаметр круга трения в подшипниковых опорах ролика.

2) Возможность буксования роликов по металлу при случайном упоре металла в препятствие.

$$M_{бук} = Q_i * \mu_{\text{бук}} * \frac{d}{2}, \text{ где}$$

$\mu_{бук}$ - коэффициент трения ролика при буксовании

(0,3- по горячему металлу

0,15-0,2- по холодному металлу)

d - диаметр бочки ролика

Эти моменты составляют статическую нагрузку привода.

$$M_{ст.р} = M_{тр.р} + M_{бук}$$

3) Возможность транспортирования металла с ускорением, для чего к роликам необходимо приложить динамический момент.

$$M_{дин.} = J * \omega = J \frac{d\omega}{dt}, \text{ где}$$

J - момент инерции масс, вращающихся с ускорением $\text{Н} \cdot \text{м}$

$d\omega$ - угловое ускорение вращающейся массы, рад/с

$$J = G_{\delta} * R_i^2 = G_{\delta} * \frac{D_i^2}{4}, \text{ где}$$

D_i - диаметр ширины вращения детали, для деталей имеющим форму цилиндра $R_i = 0,7r$ $D_i = 1,4r$

где r - наружный радиус цилиндра

$$d\omega = \frac{j}{r}, \text{ где } j \text{ — поступательное ускорение для горячего металла } = 3,0 \text{ м/с}^2$$

r - наружный радиус

$$M_{рол.} = M_{ст} + M_{дин}$$

Мощность, требуемая для вращения роликов, кВт

$$N_{рол} = M_{рол} * \omega_p$$

$$M_{\text{дв}} = \frac{N_{рол}}{\eta}$$

2.Нарисовать схему привода рольганга,

3.Рассчитать электродвигатель привода рольганга по методическому пособию(стр.28)

4.Подобрать по каталогу окончательную мощность двигателя.

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе должен содержать название и цель работы, описание хода работы;.

Критерии оценки

— полнота выполненного задания;

— своевременное предоставление выполненной работы.

«Отлично» - все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

«Хорошо» - все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«Удовлетворительно» - большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Тема 1.2 Машины и агрегаты поточных технологических линий

Практическое занятие № 38

Расчет привода транспортера

Цель работы: Научиться рассчитывать привод транспортера

Выполнив работу, вы будете уметь:

У 2.1.3 рассчитывать параметры работы оборудования цехов обработки металлов давлением;

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

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

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

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и

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

Материальное обеспечение:

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства.

Задание:

1. Рассчитать привод агрегатов поточных линий цеха обработки металлов давлением.

Порядок выполнения работы:

1. На основании методических рекомендаций к проведению практической работы № 8 осуществить расчеты транспортера по полученным от преподавателя исходным данным.
2. Сделать записи в тетрадь.
3. Подготовить защиту практической работы.

Ход работы:

1. Определить основные этапы расчета привода транспортера.

Исходные данные для расчета привода

Редуктор – цилиндрический косозубый.

Окружное усилие $F_{тк}=617$ Н.

Скорость ленты транспортёра $v_{л}= 3,1$ м/с.

Диаметр приводного барабана $D_б=5$ м.

Передаточное число редуктора $u=2,0$.

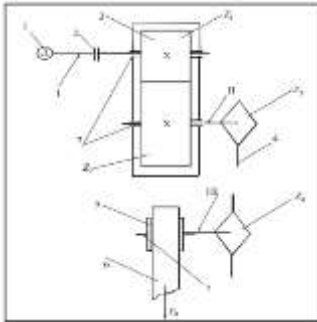
Передаточное число цепной передачи $u_{ц}=4,0$.

Характер нагружения привода – const.

Наклон цепи $\gamma= 45^\circ$.

В предложенной схеме привод ленточного транспортера осуществляется от электродвигателя 1 через цилиндрический косозубый редуктор 3 и цепную передачу 4, которые позволяют получить

необходимую частоту вращения вала приводного барабана 5 и скорость ленты 6.



1 - электродвигатель, 2 - муфта, 3 - редуктор цилиндрический, 4 - цепная передача, 5 - барабан, 6 - лента транспортера, 7 - подшипники качения, Z\ - шестерня, z2 - колесо, z3 - звездочка ведущая, z4 - звездочка ведомая, I - вал шестерни (ведущий редуктора), II - вал колеса (ведомый), III - вал приводного барабана

РАСЧЕТ И ВЫБОР ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

Для привода необходимо выбрать электродвигатель требуемой мощности и частоты вращения вала. Определим по формулам требуемую мощность электродвигателя

$$P_{\text{эл.дв.пр.}} = \frac{P_3}{\eta},$$

где P3 - мощность передаваемая валом приводного барабана, Вт.

$$P_3 = F_{lv} \cdot v_l,$$

где FIV. - окружное усилие на ленте,

Vл, - скорость ленты

$$P_3 = 617 \cdot 3,1 = 193 \text{ Вт}$$

η - общий КПД привода:

$$\eta = \eta_u \cdot \eta_3 \cdot \eta_{\text{ц}} \cdot \eta_{\text{по}}^3$$

В таблице 1 приведены значения КПД привода к ленточному транспортёру.

Таблица 1. Коэффициенты полезного действия узлов привода

Передача	кпд
1 Зубчатая закрытая цилиндрическая	0.97- 0.98
2. Цепная открытая	0.9 -0.95
3. Одна пара подшипников качения	0.995
4. Муфта соединительная	0.98

Из таблицы 1 выбираем КПД для условий передачи.

η_m – КПД соединительной муфты, $\eta_m=0,98$;

η_1 – КПД закрытой цилиндрической одноступенчатой передачи, $\eta_1=0,975$;

η_2 – КПД открытой цепной передачи, $\eta_2=0,935$;

$\eta_{по}$ – КПД одной пары подшипников качения, $\eta_{по}=0,995$.

$$\eta = 0,98 \cdot 0,975 \cdot 0,935 \cdot 0,995^3 = 0,88$$

Тогда требуемая мощность электродвигателя составит:

$$P_{эл.дв.пр} = \frac{1913}{0,88} = 2174 \text{ Вт}$$

Затем вычисляем частоту вращения вала по формуле:

$$n_{эл.дв.пр} = n_1 \cdot u \cdot u_2,$$

где n_1 – частота вращения вала приводного барабана, об/мин:

$$n_1 = \frac{60 \cdot v}{\pi d_0}.$$

d_0 – диаметр приводного барабана, $d_0=0,5\text{м}$.

Тогда

$$n_1 = \frac{60 \cdot 3,1}{3,14 \cdot 0,5} = 118,4 \text{ об/мин}$$

u – передаточное число зубчатой косозубой передачи (редуктора) $u=2,0$

u_2 – передаточное число цепной передачи, $u_2=4,0$;

тогда:

$$n_{эл.дв.пр} = 118,4 \cdot 2,0 \cdot 4,0 = 947 \text{ об/мин}$$

На основании выполненных расчетов выбираем из таблицы 2 электродвигатель закрытый, обдуваемый серии 4Л. типоразмер 100L6.

Таблица 2. Данные для мощности электродвигателя

Мощность, кВт	Синхронная частота вращения, об/мин			
	3000	1500	1000	750
2,2	80B2/2850 (22)	90L4/1425 (24)	100L6/950 (28)	112MA8/700 (32)
3,0	90L2/2840 (24)	100S4/1435 (28)	112MA6/955 (32)	112MB8/700 (32)
4,0	100S2/2880 (28)	100L4/1430 (32)	112MB6/950 (32)	1232S8/720 (38)
5,5	100L2/2880 (28)	112M4/1445 (32)	132S6/965 (38)	132M8/720 (38)
7,5	112M2/2900 (32)	132S4/1445 (38)	132M6/970 (38)	160S8/730 (42)

Примечание: в числителе типоразмер электродвигателя: в знаменателе - асинхронная частота вращения вала с учетом скольжения: в скобках указан диаметр вала в мм.

Мощность электродвигателя =2,2 кВт Частота вращения вала $n_{a*}=950$ об/мин Диаметр вала электродвигателя =28 мм.

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе должен содержать название и цель работы, описание хода работы; исходные данные, расчеты . Отчет предоставить в письменном виде.

Критерии оценки

- полнота выполненного задания;
- своевременное предоставление выполненной работы.

«Отлично» - все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

«Хорошо» - все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«Удовлетворительно» - большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Тема 1.2 Машины и агрегаты поточных технологических линий

Практическое занятие № 39

Расчет усилия резания на ножницах

Цель работы: Освоить методику расчета усилия резания на дисковых ножницах.

Выполнив работу, вы будете уметь:

У 2.1.3 рассчитывать параметры работы оборудования цехов обработки металлов давлением;

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

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

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 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Задание:

1. Изучить методику расчета усилия реза.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с инструкцией по выполнению работы

2. Выполнить расчеты усилия резания ножниц

Краткие теоретические сведения:

Дисковые ножницы применяют для разрезания широких листов на узкие ленты (ропуска) и для обрезки кромок у широких полос (рис. 3.12). Для обрезки кромок применяют 2-парные дисковые ножницы, а для ропуска широкой полосы — многопарные.

Для получения прямого реза без заусенцев дисковые ножи устанавливают с радиальным перекрытием режущих кромок $\Delta = 1...3$ мм (чем толще полоса, тем меньше перекрытие) и с небольшим боковым зазором (чем тоньше полоса, тем меньше зазор). Верхний нож смещают относительно нижнего по направлению движения проката для ровного выхода полосы. Угол заострения ножей — 90° . Чтобы лист не изгибался при резке, предусмотрены опорные диски.

Кромкокрошительные ножницы предназначены для резки на короткие куски (длиной 1200 мм) неровных боковых кромок толщиной 4...25 мм и шириной 10...150 мм, отрезаемых дисковыми ножницами от широких толстых полос.

Эти ножницы по кинематике летучие, поскольку режут кромку на ходу. Корпус ножниц совершает качательное движение со скоростью, равной скорости движения кромки (0,3 м/с), отрезанные куски кромки по желобу поступают в короб, периодически удаляемый при помощи мостового крана. Для резки сортового проката применяют салазковые, маятниковые, рычажные, роторные и четырехзвенные пилы.

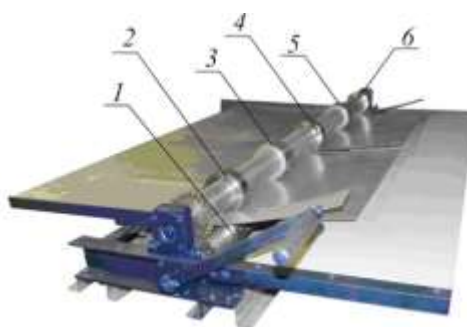


Рис. 5 - Дисковые ножницы СПР-1250 с ручным приводом: 1, 2, 4, 6 — режущие дисковые ножи; 3, 5 — опорные диски

Ход работы:

Процесс резания состоит из трех периодов:

1. Вмятие ножей в металл, при этом усилие на ножи постепенно увеличивается до максимального значения P_{max} . Длительность этого периода, характеризуется коэффициентом $\dot{E}_v$ равным отношению глубины внедрения ножей в металл при вмятии Z_v к исходной высоте сечения металла.

$$\dot{E}_v = \frac{Z_v}{h}, \text{ где}$$

h - высота сечения металла, м.

Z_v - глубина внедрения ножей в металл, м.

2. Собственно резания; при этом усилие резания уменьшается по мере уменьшения высоты.

3. Скалывание оставшейся неразрезанной части сечения. Момент окончания резания и начала скалывания характеризуется коэффициентом надреза $\dot{E}_h$

Максимальное усилие в конце периода вмятия равно усилию в момент начала резания, поэтому можно считать, что

$$P_{max} = \tau_{max} * F_{рез} = K_1 * \sigma_v * F_{рез} \text{ (МПа)}, \text{ где}$$

τ_{max} - коэффициент равный отношению максимального сопротивления к пределу прочности

$$K_1 = \frac{\tau_{max}}{\sigma_v} = 0,6 \dots 0,7 \text{ где}$$

σ - временное сопротивление разрыву, МПа.

$F_{рез}$ - сечение металла в момент окончания вмятия ножей.

Поэтому площадь сечения, испытывающая напряжение среза равна

$$F_{рез} = h(1 - \dot{E}_v)b, \text{ где}$$

b - ширина разрезаемого металла, м.

$$P_{max} = K_1 * K_2 * K_3 * \sigma_v * b * h * (1 - \dot{E}_v), \text{ где}$$

K_2 - коэффициент, учитывающий увеличение усилия резания при затуплении ножей в процессе длительной работы ножниц.

K_3 - то же, при условии бокового зазора ножами.

	Горячее резание	Холодное резание
K_2	1,10....1,20	1,15.....1,25
K_3	1,15.....1,25	1,2.....1,3

Таблица 2. Экспериментальные значения

металл	Горячее резание			Холодное резание		
	$\dot{E}_v$	$\dot{E}_h$	σ_v , МПа	$\dot{E}_v$	$\dot{E}_h$	σ_v , МПа

Сталь20	0,3...0,35	0,75...1	410	0,25	0,35...0,45	500
Сталь50	0,25...0,3	0,75...0,95	380	0,20	0,3...0,4	520
Сталь50С2	0,23...0,28	0,70...0,95	480	0,20	0,25...0,3	540
Сталь1Х18Н9Т	0,25...0,3	0,65...0,9	370	0,35	0,45	700
Сталь ШХ10	0,20...0,25	0,7...0,8	500	0,15	0,30	750
Медь	0,35	0,65...0,7	430	0,30	0,45	680
Цинк	0,30	0,7	420	0,20	0,40	530
Сплав Д16	0,25	0,5	350	0,15	0,25	675

Таблица 3. Механические свойства материала

металл	T_{max} , МПа
Сталь20	380
медь	160
сплавД16	130
Z_n	70-80

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе должен содержать название и цель работы, описание хода работы; расчет усилия реза. Отчет предоставить письменной форме.

Критерии оценки

- полнота выполненного задания;
- своевременное предоставление выполненной работы.

«Отлично» - все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

«Хорошо» - все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«Удовлетворительно» - большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Тема 1.2 Машины и агрегаты поточных технологических линий

Практическое занятие № 40

Выбор каната

Цель работы: Выбрать стальной канат для подъема номинального груза.

Выполнив работу, вы будете уметь:

У 2.5.2 задавать параметры, режимы работы оборудования при его эксплуатации;

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ПК 2.5 Осуществлять эксплуатацию и обслуживание основного и вспомогательного технологического оборудования процессов обработки металлов давлением

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 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

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

Материальное обеспечение:

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства.

Задание:

1. Рассчитать стальной канат;
2. Зарисовать тип каната;

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с инструкцией по выполнению работы
2. Выполнить расчеты по выбору каната
3. Выполнить проверку
4. Зарисовать тип каната;

Ход работы:

1. Ознакомиться с инструкцией по выполнению работы

В соответствии с нормами Госгортехнадзора РФ, канат выбирается из сортамента канатов по соотношению:

$$S_{\max} * Z_p < S_{\text{раз}},$$

где $S_{\max}$ - максимальная рабочая нагрузка ветви каната, определяемая при подъеме номинального груза;

Z_p - коэффициент использования канатов;

$S_{\text{раз}}$ - разрывная нагрузка каната в целом.

1.1 Определяем КПД полиспаста.

$$\eta_{\text{полиспаста}} = \frac{(1 - \eta^2) \eta^t}{a(1 - \eta)}$$

где a - кратность полиспаста, $a=3$;

t - количество блоков полиспаста, $t=5$;

η - КПД блока, $= 0,95 \div 0,97$

$$S_{\max} = \frac{Q}{a\eta^n}$$

где Q - вес груза, Н.

1.2. Определим Z_p коэффициент прочности в зависимости от разрушающей нагрузки.

1.3. Выбираем канат по ГОСТ

Проверка:

$$Z_p \text{ факт} = \frac{S_p \text{ факт}}{S_{\max}}$$

$$Z_p \text{ факт} > Z_p$$

2. Выполнить расчеты по выбору каната

Таблица 1- Исходные данные

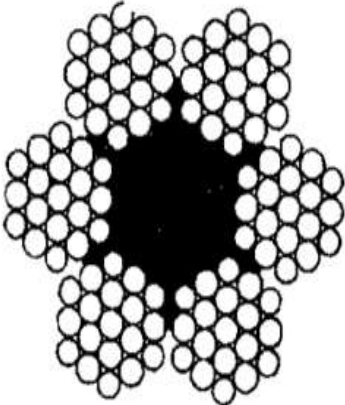
<i>№ вар</i>	<i>Q, т</i>	<i>V_{под}, м/с</i>	<i>H, м</i>	<i>Режим работы M</i>
1	5	0,2	15	1
2	5	0,1	15	2
3	5	0,3	15	3
4	5	0,3	15	4
5	5	0,2	15	1
6	5	0,2	15	2
7	10	0,25	15	3
8	10	0,35	15	4
9	10	0,2	15	1
10	10	0,1	15	2
11	10	0,25	15	3
12	10	0,3	20	4
13	15	0,1	20	1
14	15	0,2	20	2
15	15	0,3	20	3
16	15	0,25	20	4
17	15	0,1	20	1
18	15	0,35	20	2
19	20	0,2	20	3
20	20	0,3	20	4
21	20	0,35	20	1
22	20	0,1	15	2
23	20	0,35	15	3
24	20	0,3	15	4
25	25	0,2	15	1
26	25	0,1	15	2
27	25	0,25	15	3
28	25	0,35	15	4
29	25	0,2	15	1
30	25	0,1	15	2

Таблица 2 - Минимальные коэффициенты использования канатов, Z_p

<i>Режим работы механизма</i>	<i>Z_p</i>
1М	3,15
2М	4,0

3М	4,5
4М	5,6
5М	7,1
6М	9,0

Таблица 3 - Параметры каната

Эскиз	Диаметр каната, мм	Расчетная площадь сечения, мм ²	Ориентировочная масса 1000 м, кг	Маркировочная группа, МПа			
				1372(140)	1568 (160)	1665 (170)	1754(180)
				Разрывное усилие каната в целом S _{раз} , кН, не менее			
 Канат двойной свивки типа ЛК-Р 6*19 проволока с одним органическим сердечником	8,3	26,15	256		34,8	36,95	38,15
	9,1	31,18	305		41,55	44,1	45,45
	9,9	36,66	358,6		48,85	51,85	53,45
	11	47,19	461,6		62,85	66,75	68,8
	12	53,87	527		71,75	76,2	78,55
	13	61	596,6	75,05	81,25	86,3	89
	14	74,4	728	86,7	98,95	105	108
	15	86,28	844	100	114,5	122	125
	16,5	104,61	1025	121,5	139	147,5	152
	18	124,73	1220	145	163	176	181,5
	19,5	143,61	1405	167	191	203	209
	21	167,03	1635	194,5	222	236	243,5
	22,5	188,78	1850	220	251	267	275,5
	24	215,49	2110	250,5	287	304,5	314
	25	244	2390	284	324,5	345	355,5
	27	274,31	2685	319	365	388	399,5
	28	297,63	2910	346,5	396	421	434
	30,5	356,72	3490	415,5	475	504,5	520
	32	393,06	3845	458,0	523,5	556	573
	33,5	431,18	4220	502,5	574	610,5	748
	37	512,79	5015	597	683	725	629
	39,5	586,59	5740	684	781,5	828	856
	42	668,12	6535	779	890	945	975

3.Выполнить проверку

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе должен содержать название и цель работы, описание хода работы; схему каната, расчеты. Отчет предоставить в письменной форме.

Критерии оценки

— полнота выполненного задания;

— своевременное предоставление выполненной работы.

«Отлично» - все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

«Хорошо» - все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«Удовлетворительно» - большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Тема 1.3. Техническая эксплуатация прокатного оборудования

Практическое занятие № 41

Расчет количества смазочного материала для узлов прокатного и волочильного оборудования.

Цель работы: Освоить методику расчета смазочного материала для узлов прокатного и волочильного оборудования.

Выполнив работу, вы будете уметь:

У 2.5.3 проводить обслуживание и мелкий текущий ремонт основного и вспомогательного технологического оборудования процессов обработки металлов давлением;

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ПК 2.5 Осуществлять эксплуатацию и обслуживание основного и вспомогательного технологического оборудования процессов обработки металлов давлением

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 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

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

Материальное обеспечение:

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства.

Задание:

1. Рассчитать и составить систему смазочных материалов для прокатного оборудования.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с алгоритмом расчета количества смазочного материала.
2. Рассчитать расход смазки

Ход работы:

1. Записать в рабочую тетрадь алгоритм расчета.

1.1 Расчет расхода смазочных материалов

Расход смазочного материала необходимой марки определяется для каждой точки или группы аналогичных точек по зависимости

$$Q_i = Q_{i3} + Q_{i \text{ к.у.}} + Q_{i \text{ т.о.}} + Q_{i \text{ л.о.}},$$

где Q_{i3} - количество смазки на периодические замены в течение года;

$Q_{i \text{ к.у.}}$ - количество смазки на компенсацию утечек;

$Q_{i \text{ т.о.}}$ - замена смазки при техническом обслуживании;

$Q_{i \text{ л.о.}}$ - потери смазки при ликвидации отказов.

Общие годовые потребности в данном виде смазочного материала по предприятию определяются суммой аналогичных смазок для всего оборудования предприятия:

$$Q_{об} = \sum_{i=1}^n n Q_i,$$

где n - число машин.

Периодичность замен смазочного материала по предприятию определяется инструкциями по эксплуатации машины и проводится обычно во время технического обслуживания машины. Работающие машины требуют постоянного пополнения смазок. Так, расход жидких смазок для зубчатых закрытых передач зависит от вместимости масляной ванны Q_B и может быть определен по зависимости

$$q_C = k_P Q_B ,$$

где q_C – суточный расход масла на доливку, г/сут;

k_P – 1.8 – 0.6 г/л (для ванн вместимостью $Q_B \leq 20$ л принимают $k_P = 1,8$ г/л).

С увеличением вместимости ванны коэффициент k_P уменьшается и при $Q_B = 900$ л и более $k_P = 0.6$ г/л.

1.2 Открытые зубчатые передачи смазывают либо консистентной смазкой, либо высоко вязким маслом. Потребное количество смазки на одно смазывание в «q» зубчатого колеса можно определить по зависимости

$$q_1 = 5 \cdot 10^{-4} d b ,$$

где d – диаметр зубчатого колеса в мм;

b – длина зуба, мм.

1.3 Для подшипников скольжения, работающих в условиях жидкостного трения, расход масла $q_{\text{ч}}$ определяется по формуле, г/ч,

$$q_{\text{ч}} = 4.6 P \Delta^3 / \mu ,$$

где P – давление шипа, Па;

Δ – диаметральный зазор в подшипнике, мм;

$c = l/d$ – отношение длины цапфы к её диаметру;

μ – динамическая вязкость масла, Па с.

1.4 При фитильной, игольной и капельной системах смазывания расход жидкой смазки $q_{\text{ч}}$, г/час, определяется по зависимости

$$q_{\text{ч}} = 3 \cdot 10^{-6} d l n ,$$

где d – диаметр цапфы, мм; l – длина цапфы, мм; n – частота вращения вала, об/мин.

1.5 Для подшипников с кольцевым смазыванием при диаметре вала $d = 40-125$ мм нужное количество масла, г/ч,

$$q_{\text{ч}} = 0.016 d - 0.3 .$$

1.6 Для подшипников качения ориентировочный расход масла, г/ч.,

$$q_{\text{ч}} = 7.5 \cdot 10^{-4} d b ,$$

где d – внутренний диаметр подшипника, мм;

b – ширина подшипника, мм.

1.7 Что касается консистентных смазок, то обычно в картах смазки указывается количество единичной заправки и периодичность замены смазки. При постоянной периодической подзарядке через колпачковые маслѐнки обычно в среднем расходуют 0.5-2 г/ч в зависимости от номера маслѐнки.

Суточный расход консистентной смазки для подшипников электродвигателей в зависимости от мощности, можно определить по эмпирической зависимости

$$q = 9 \sqrt{N} ,$$

где N – мощность электродвигателя кВт.

Расход смазки на одно смазывание q , г, направляющих скольжения и других сопрягающихся поверхностей, канатов, поверхностей шкивов и т.д. определяется по формуле

$$q = k F ,$$

где F – площадь трения, мм²;

k – 1.6-0.8 для горизонтальных поверхностей и 2.4-1.4 для вертикальных.

1.8 Сменный расход консистентной смазки для подшипников качения, работающих при средних условиях эксплуатации:

$$q_{\text{см}} = 0.065 k_{\text{п}} d ,$$

где $k_{\text{п}}$ коэффициент периодичности замены смазки, г/см;

при замене смазки через

1мес - $k_p = 6$,

3мес - $k_p = 2$,

6мес - $k_p = 1$,

12мес - $k_p = 0.5$;

d – внутренний диаметр подшипника, см.

Время работоспособности смазочных материалов зависит от нагруженности узлов и состояния окружающей среды.

Потери смазки при ликвидации отказов зависят, прежде всего, от надежности машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов в целом и систем смазок в частности. Исходя из планируемых показателей надёжности горных машин при $P = 0.9 - 0.95$, принимают потери в пределах 5-10 % от общего количества смазки на ликвидацию отказов и пополнение систем смазки при авариях.

2. Произвести расчеты по данным выданным преподавателем

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе должен содержать название и цель работы, описание хода работы; расчеты.

Критерии оценки

- полнота выполненного задания;
- своевременное предоставление выполненной работы.

«Отлично» - все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

«Хорошо» - все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«Удовлетворительно» - большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Тема 1.3 Техническая эксплуатация прокатного оборудования

Практическое занятие № 42

Организация и проведение ТО и Р прокатного оборудования.

Цель работы: Освоить методику организации и проведения ремонтов прокатного оборудования

Выполнив работу, вы будете уметь:

У 2.5.3 проводить обслуживание и мелкий текущий ремонт основного и вспомогательного технологического оборудования процессов обработки металлов давлением;

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ПК 2.5 Осуществлять эксплуатацию и обслуживание основного и вспомогательного технологического оборудования процессов обработки металлов давлением

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 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

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

Материальное обеспечение:

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства.

Задание:

1. Ознакомиться с методическим указанием к данной практической работе.
2. Изучить основные понятия и определения,
3. Осуществить расчет ремонта

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с алгоритмом проведения технического обслуживания и планового ремонта оборудования.
2. Составить план проведения ремонтов и технического обслуживания
3. Защитить практическую работу.

Ход работы:

1. Записать в рабочую тетрадь теоретическую часть
2. Записать в рабочую тетрадь план проведения технического обслуживания с указанием операций
- 2.1 Сетевой график капитального ремонта агрегата

Сетевой график дает возможность, сохранив существующую на практике взаимосвязь составных частей исследуемого процесса, отобразить его во времени с необходимой степенью детализации.

В сетевом планировании рассматриваются два вида объектов, которые являются основными элементами сетевых графиков - события и работы.

Расчет сетевой модели сводится к определению следующих параметров сетевого графика: определение продолжительности критического пути и работ, лежащих на нем; установление наиболее ранних из возможных и наиболее поздних из допустимых сроков начала и окончания работ; определение всех видов резервов времени работ, не лежащих на критическом пути.

При составлении графика анализируют следующую документацию: агрегатный журнал, ремонтные ведомости к текущему ремонту оборудования, материалы подготовки к капитальным ремонтам, проект (план) организации работ (ПОР).

$\tau_{i-j}^{рн} = \max \{ \tau_{h-i} \}$ - ранний срок начала работы,

где τ_{h-i} - продолжительность предшествующих работ;

$\tau_{i-j}^{ро} = \tau_{i-j}^{рн} + \tau_{i-j}$ - ранний срок окончания работы,

где τ_{i-j} - продолжительность данной работы;

$\tau_{i-j}^{пн} = \tau_{хр} - (\tau_{i-j} + \max \{ \tau_{j-k} \})$ - поздний срок начала работы,

где $\tau_{хр}$ - продолжительность критического пути;

τ_{j-k} - продолжительность последующих работ;

$\tau_{i-j}^{по} = \tau_{i-j}^{пн} + \tau_{i-j}$ - поздний срок окончания работы;

$R_{i-j} = \tau_{i-j}^{пн} - \tau_{i-j}^{рн}$ - полный резерв времени;

$r_{i-j} = \tau_{j-k}^{рн} - \tau_{i-j}^{пн} - \tau_{i-j}$ - свободный резерв времени,

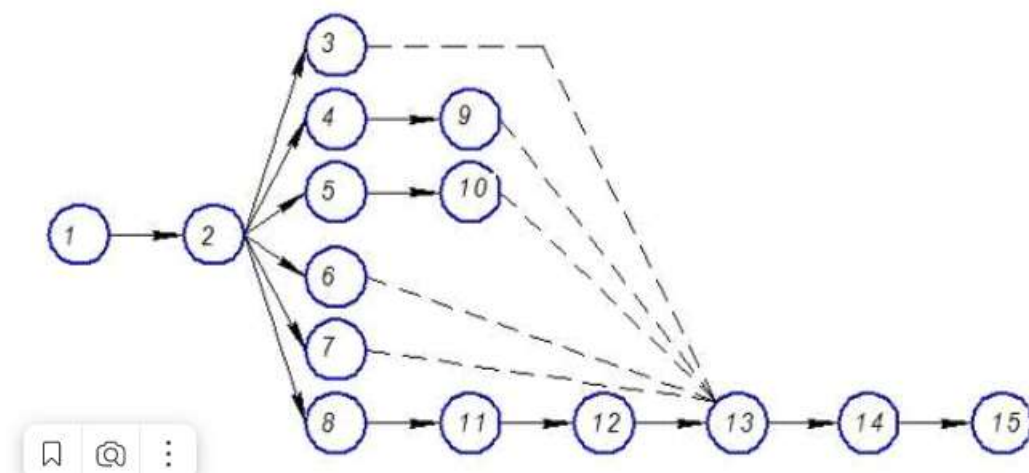
где $\tau_{j-k}^{рн} = \max \{ \tau_{i-j}^{ро} \}$ - раннее начало последующих работ;

Перечень ремонтных работ и их характеристика

Таблица 2

№ опера-ции	Обозначение работы	Наименование операции	Время операции, ч
1	1-2	Демонтаж чистовой группы	1
2	2-3	Замена планок, г/цилиндров г/защелок1 клетей 6-12	
3	2-4	Замена шпинделей клетей 8-12	2
4	2-5	Обтяжка полуколец шпинделей 8-12	1
5	2-6	Замена роликов, муфт, подшипников,1 крепежа промышленных рольгангов	
6	2-7	Ремонт склизов, межроликовых1 промышленных рольгангов	
7	2-8	Замена ножей, втулок, срезных пальцев1 летучих ножниц	
8	4-9	Замена уплотнений крепежа коренных и2 моторных муфт клетей 6-12	
9	5-10	Ремонт нажимных механизмов клетей 6-12	1
10	Замена роликов1 петледержателей клетей 6-12		
11	11-12	Ревизия блоков осей сдвижки клетей 6-12	1
12	12-13	Ремонт перевалочных устройств клетей 6-12	
13	13-14	Монтаж чистовой группы	1
14	14-15	Испытания	1

Строим сетевой график работ по капитальному ремонту реверсивного агрегата.



Расчет продолжительности путей сетевого графика

Таблица 3

№ п/п Номера событий, через которые проходит путь Продолжительность пути, ч

1	1-2-3-13-14-15	$t(L1)=1+1+1+1+1=5$
2	1-2-4-9-13-14-15	$t(L2)=1+2+2+1+1+1=8$
3	1-2-3-5-10-13-14-15	$t(L3)=1+1+1+1+1+1=6$
4	1-2-6-13-14-15	$t(L4)=1+1+1+1+1=5$
5	1-2-7-13-14-15	$t(L5)=1+1+1+1+1+1=5$
6	1-2-8-11-12-13-14-15	$t(L6)=1+1+1+1+1+1+1=7$

Из таблицы 3 видно, что $t_{кр} = t(L2) = 8$ ч. Рассчитываем параметры сетевого графика по формулам, приведенным выше и результаты заносим в таблицу

3. Записать результаты расчета параметров сетевого графика в таблицу

Операция	Работа t_i	j_{ti}	$j_{рн\ ti}$	$j_{ро\ ti}$	$j_{пн\ ti}$	$j_{по\ Ri}$	j_{ri}	j
1.	1-2	1	0	1	3	4	3	0
2.	2-3	1	1	2	4	5	3	0
3.	3-13	1	2	3	5	6	3	0
4.	2-4	2	1	3	1	3	0	0
5.	2-5	1	1	2	3	4	2	0
6.	2-6	1	1	2	4	5	3	0
7.	6-13	1	2	3	5	6	3	0
8.	2-7	1	1	2	4	5	3	0
9.	7-13	1	2	3	5	6	3	0
10.	2-8	1	1	2	2	3	1	0
11.	4-9	2	3	5	3	5	0	0
12.	9-13	1	5	6	5	6	0	0
13.	5-10	1	2	3	5	6	3	0
14.	10-13	1	3	4	5	6	2	1
15.	8-11	1	2	3	3	4	1	0
16.	11-12	1	3	4	4	5	1	0
17.	12-13	1	4	5	5	6	1	0
18.	13-14	1	5	6	6	7	1	0
19.	14-15	1	6	7	7	8	1	0

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе должен содержать название и цель работы, описание хода работы; план технического обслуживания и ремонтов прокатного оборудования.

Критерии оценки

- полнота выполненного задания;
- своевременное предоставление выполненной работы.

«Отлично» - все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

«Хорошо» - все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«Удовлетворительно» - большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Тема 1.3 Техническая эксплуатация прокатного оборудования

Практическое занятие №43

Составление дефектной ведомости на оборудование прокатного стана

Цель работы: Освоить методику составления дефектной ведомости на оборудование

Выполнив работу, вы будете уметь:

У 2.5.3 проводить обслуживание и мелкий текущий ремонт основного и вспомогательного технологического оборудования процессов обработки металлов давлением;

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ПК 2.5 Осуществлять эксплуатацию и обслуживание основного и вспомогательного технологического оборудования процессов обработки металлов давлением

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 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

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

Материальное обеспечение:

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства.

Задание:

1. Заполнить «Дефектную ведомость»

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом
2. Заполнить таблицу «Дефектная ведомость»
3. Защитить практическую работу.

Ход работы:

1. Ознакомиться с правилами заполнения Дефектной ведомости
2. Заполнить таблицу «Дефектная ведомость»

Краткие теоретические сведения

В ведомости дефектов подробно перечисляются дефекты станка в целом, каждого узла в отдельности и каждой детали, подлежащей восстановлению и упрочнению.

Правильно составленная и достаточно подробная ведомость дефектов является существенным дополнением к технологическим процессам ремонта. Поэтому этот весьма ответственный технический документ обычно составляет технолог по ремонту оборудования с участием бригадира ремонтной бригады, мастера ремонтного цеха, представителя ОТК.

После составления ведомости дефектов начинается ее конструкторская проработка и выдача чертежей для проведения капитального или среднего ремонта. Ведомость дефектов является исходным техническим и финансовым документом.

Имеется два вида дефектных ведомостей: предварительная и окончательная рабочая дефектная ведомость.

Предварительная дефектная ведомость составляется за 2 - 3 месяца до начала работы на основе планового осмотра и опроса обслуживающего персонала.

После разборки оборудования и дефектации, предварительная дефектная ведомость уточняется, дополняется и составляется окончательная дефектная ведомость.

В предварительную дефектную ведомость должны быть записаны детали, которые будут заменяться при ремонте новыми, а также детали, которые хотя и не заменяются, но ремонт их потребует разработки технологии, изготовления чертежей, специального инструмента, приспособлений, переделки чертежей на отдельные узлы и т. д. В предварительную дефектную ведомость вносится все то, что можно сделать до начала ремонта, чтобы сократить его продолжительность и не создавать каких-либо затруднений при ремонте. Также записываются все детали, имеющиеся на центральном складе запасных частей. В этом случае в дефектной ведомости указывается, где взять запасную деталь.

Подготовку к составлению предварительной дефектной ведомости проводит конструкторское бюро, которое должно иметь план подготовок на каждый месяц года, а на данный месяц график остановки каждого станка. Конструктор к этим срокам подбирает альбом чертежей, восстанавливает недостающие чертежи и производит изменения, если это требуется, в существующих конструкциях отдельных деталей и узлов.

Составление предварительной дефектной ведомости производит инспектор по оборудованию совместно с механиком цеха и конструкторами. Дефектная ведомость с подобранными чертежами поступает в плановое бюро, которое выдает заказы на изготовление заготовок и деталей, а затем в технологическое бюро, которое разрабатывает технологические процессы, конструкции специального инструмента и необходимых приспособлений, и передает дефектные ведомости с разработанной технологической документацией на участок ремонтного цеха.

Во время разборки станка для ремонта предварительная дефектная ведомость уточняется, отчасти изменяется и, главным образом, дополняется. После этого предварительная дефектная ведомость становится рабочей дефектной ведомостью, которой предусмотрено уже все до мелочей, не включенных в предварительную дефектную ведомость.

Рабочая дефектная ведомость должна ясно показывать, какие детали и в какой последовательности по узлам заменяются новыми: Указываются способы сочленения старых деталей с новыми. В ней должны быть перечислены все работы вплоть до снятия станка с фундамента, разборки, транспортировки в ремонтный цех и всех сопутствующих работ, ремонта всех ограждений и кожухов, испытания на стенде и на производстве, монтажа на месте после ремонта с установкой электропроводки и сдачей станка ОТК и цеху.

В ведомости обязательно должны быть указаны:

- название документа;
- дата составления;
- наименование экспертной организации;
- наименование оборудования;
- данные владельца;
- перечень дефектов, их расположение, детальное описание;
- рекомендации по исправлению дефекта, ремонту или замене детали.

Ведомость дефектов также дополняется дефектным актом и утверждается как приложение к нему. Внесение изменений в документ не допускается.

Пример дефектной ведомости

Дефектная ведомость

Наименование оборудования: Станок токарно-винторезный 16K20

Изготовитель: Московский станкостроительный завод

Категория ремонтной сложности: 12

Вид ремонта: Капитальный ремонт

Таблица 8.1

Дефектная ведомость для ремонта токарно-винторезного станка

№ п/п	Наименование детали сборочной единицы	Номер чертежа	Наименование дефекта, величина износа	Перечень работ при ремонте	Примечание
1	Зубчатое колесо		износ зубьев > 25%	изготовить	
2	Блок-шестерня		Скол зуба 65%	изготовить венец	
3	Вал		Износ шлицев более чем на 10%	наплавка шлиц, мехобработка	
4	Втулка		износ отверстия	наплавить, расточить	
5	Подшипник		износ беговой дорожки внутри кольца	заменить	

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе должен содержать название и цель работы, описание хода работы; дефектная ведомость. Отчет предоставить в устной форме.

Критерии оценки

- полнота выполненного задания;
- своевременное предоставление выполненной работы.
- «Отлично» - все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.
- «Хорошо» - все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
- «Удовлетворительно» - большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.
- «Неудовлетворительно» - выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Тема 1.1 Машины и механизмы главной линии прокатного стана

Лабораторное занятие №39

Работа в мультимедийной программе Стан 5000 по сценарию «Конструкция основных узлов и агрегатов»

Цель работы: Наглядное изучение конструкции чистовой клетки стана 5000

Выполнив работу, вы будете уметь:

У 2.5.1 эксплуатировать основное и вспомогательное технологическое оборудование;

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ПК 2.5 Осуществлять эксплуатацию и обслуживание основного и вспомогательного технологического оборудования процессов обработки металлов давлением

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;

Материальное обеспечение:

Тренажер. Конструкция оборудования стана 5000 ЛПЦ-9

Задание

1. Изучить основные участки стана 5000
2. Ознакомиться с оборудованием чистовой клетки

Порядок проведения работы

- 1.Пройти режим демонстрации
- 2.Пройти режим тестирования

Ход работы

Задание 1.

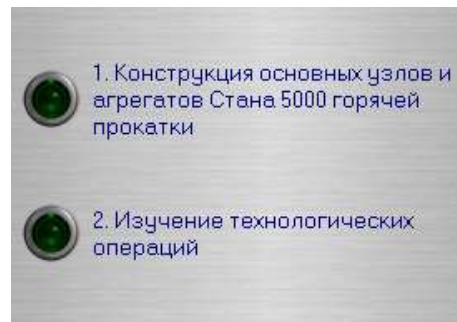
В режиме **Демонстрация** изучить конструкцию чистовой клетки стана 5000

Порядок выполнения задания 1:

1. Запустите МОС "ЛПЦ 9 СТАН5000".
2. На экране появится окно авторизации:
3. Для вызова **Руководства пользователя** нажмите кнопку .
4. В поле "**Логин**" введите логин пользователя:
5. В поле "**Пароль**" введите пароль пользователя:
6. Нажмите кнопку **[ОК]** для входа в программу. Для завершения работы с программой нажмите кнопку **[Отмена]**.
7. На экране появится **Главный экран системы**:



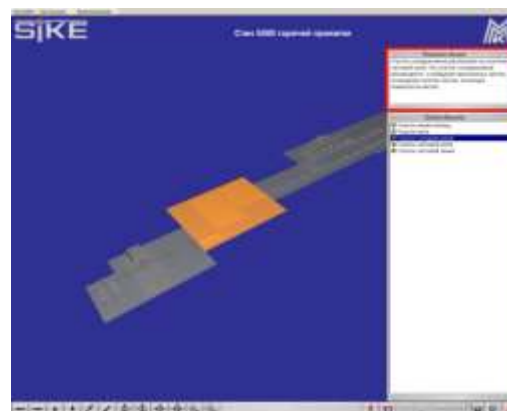
В верхнем левом углу располагается меню доступа к разделам обучения:

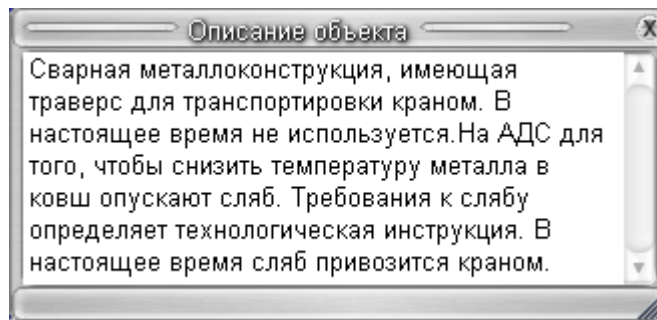


8. В главном меню выберите пункт **"Конструкция основных узлов и агрегатов стана 5000 горячей прокатки"**. На экране появятся доступные режимы работы с данным разделом:
9. Для перехода к демонстрационному режиму выберите пункт **"Демонстрация"**. Запустится демонстрационный режим:
10. Щелкните левой кнопкой мыши на одном из объектов панели **"Список объектов"** - камера будет автоматически наведена на данный объект, а сам объект выделится цветом. Также объект можно выделить, щёлкнув левой кнопкой мыши по конкретному элементу на 3-х мерной модели агрегата:

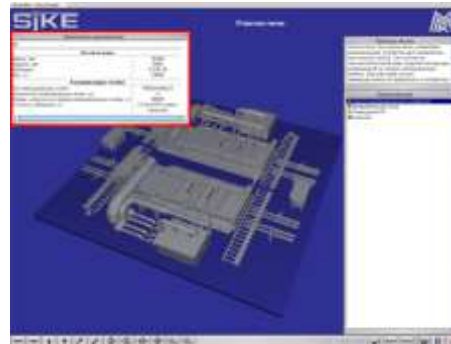
Для выбранного объекта отобразится информация:

- Описание объекта:



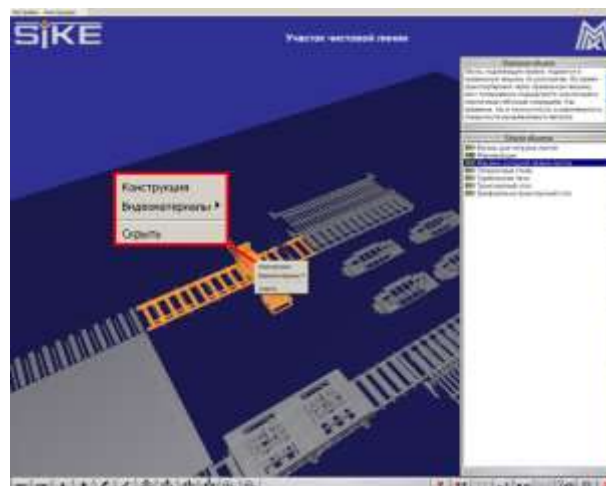


- Технические характеристики:



Технические характеристики	
Весовая рама	
Длина, мм	25340
Ширина, мм	5450
Материал	S 235 JR
Вес, кг	23000
Взвешивающие ячейки	
Тип взвешивающих ячеек	PR6221/50tC3
Количество взвешивающих ячеек, шт	4
Номин. нагрузка на каждую взвешивающую ячейку, кг	50000
Точность измерения, кг	7,5 (0,015% номин. нагрузки)

Для просмотра дополнительных материалов по объекту выделите интересующий Вас объект и нажмите правую клавишу мыши:



Для просмотра видеоматериалов по объекту выберите пункт **"Видеоматериалы"**:

11. Перейти к дополнительной информации по объекту можно при помощи **"Списка объектов"**:

Для этого щёлкните левой кнопкой мыши по соответствующей кнопки около названия объекта:

12. Кнопки управления 3-х мерной конструкцией, расположенные в левом нижнем углу экрана:

Повернуть сцену влево	
Повернуть сцену вправо	
Повернуть сцену вверх	
Повернуть сцену вниз	
Отдалить сцену	
Приблизить сцену	
Повернуть сцену влево	
Повернуть сцену вправо	
Повернуть сцену вверх	
Повернуть сцену вниз	
Увеличить сцену	
Уменьшить сцену	

13. Перемещать 3-х мерную модель конструкции можно при помощи мыши. Для этого зажмите левую кнопку мыши и перемещайте курсор в соответствующем направлении. Для вращения конструкции перемещайте курсор мыши, зажав правую кнопку мыши.

14. Кнопки управления, расположенные в правом нижнем углу экрана:

Скрыть выделенный объект модели	
Скрыть все объекты модели, кроме выделенного	
Просмотреть скрытые объекты модели	
Перейти на уровень лучше	

Переместиться на предыдущую сцену (опция доступна, в случае, если модель разбита на 2 и более сцен)	
Для перемещения на следующую сцену (опция доступна, в случае, если модель разбита на 2 и более сцен)	
Просмотреть/скрыть технические характеристики выделенного объекта модели	
Просмотреть/скрыть список объектов модели	
Вернуть исходный ракурс модели	
Выход из режима обучения	

Задание 2.

В режиме Тестирование пройти все тест по сценарию Конструкция чистовой клетки

Порядок выполнения задания:

1. Запустите МОС "ЛПЦ 9 СТАН5000".
2. На экране появится окно авторизации:
3. Для вызова **Руководства пользователя** нажмите кнопку .
4. В поле "**Логин**" введите логин пользователя:
5. В поле "**Пароль**" введите пароль пользователя:
6. Нажмите кнопку **[ОК]** для входа в программу. Для завершения работы с программой нажмите кнопку **[Отмена]**.
7. На экране появится **Главный экран системы**:

В верхнем левом углу располагается меню доступа к разделам обучения:

Доступ к каждому из пунктов меню осуществляется по однократному нажатию левой кнопкой мыши на пункте.

8. Выбираем вкладку «Конструкция основных узлов и агрегатов Стана 5000 горячей прокатки»
9. Выбираем режим тестирования, появляется окно со списком объектов для тестирования, поочередно выбираем каждый объект и проходим тестирование, о результатах сообщаем преподавателю.

В правой части экрана появится окно с заданием, которое нужно выполнить

При выполнении задания на экране появляется запрос на подтверждение:

Для подтверждения нажмите **[Да]**. Для отказа нажмите **[Нет]**.

После окончания тестирования на экран выводятся результаты

Форма предоставления результата

Экран, результаты Тестирования

Критерии оценки:

Результаты теста

«Отлично» - $90 \div 100\%$ Процент результативности правильных ответов по тесту

«Хорошо» - $80 \div 89\%$ Процент результативности правильных ответов по тесту

«Удовлетворительно» - $60 \div 79\%$ Процент результативности правильных ответов по тесту

«Неудовлетворительно» - менее 60% Процент результативности правильных ответов по тесту

Тема 3.1 Машины и механизмы главной линии прокатного стана

Лабораторное занятие №40

Работа в мультимедийной программе Стан 170 по сценарию «Конструкция основных узлов и агрегатов»

Цель работы: Изучить конструкцию стана 170, пройти тестирование в мультимедийной обучающей системе фирмы Sike

Выполнив работу, вы будете уметь:

У 2.5.1 эксплуатировать основное и вспомогательное технологическое оборудование;

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ПК 2.5 Осуществлять эксплуатацию и обслуживание основного и вспомогательного технологического оборудования процессов обработки металлов давлением

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;

Материальное обеспечение:

Тренажер. Стан 170

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с правилами и методами работы с тренажером
2. Пройти режим Демонстрации
3. Пройти режим Тестирования

Ход работы:

Задание 1

Запустить автоматизированную систему обучения «Стан «170». Ознакомиться со структурой МОС.

Порядок выполнения задания 1:

1. Запустите МОС "Стан 170".
2. На экране появится окно авторизации:
3. Для вызова **Руководства пользователя** нажмите кнопку .
4. В поле «**Логин**» введите логин пользователя:
5. В поле «**Пароль**» введите пароль пользователя:
6. Нажмите кнопку **[ОК]** для входа в программу. Для завершения работы с программой нажмите кнопку **[Отмена]**.
7. На экране появится **Главный экран системы**:
8. В верхнем левом углу располагается меню доступа к разделам обучения:

Доступ к каждому из пунктов меню осуществляется по однократному нажатию левой кнопкой мыши на пункте.

9. В левом нижнем углу главного экрана расположены кнопки доступа:

10. Ознакомиться со структурой Мультимедийная обучающая система «Стан 170»

11. Изучение конструкции основных узлов сортового стана 170

12. Изучение устройства и эксплуатации системы управления

Каждый раздел обучения включает:

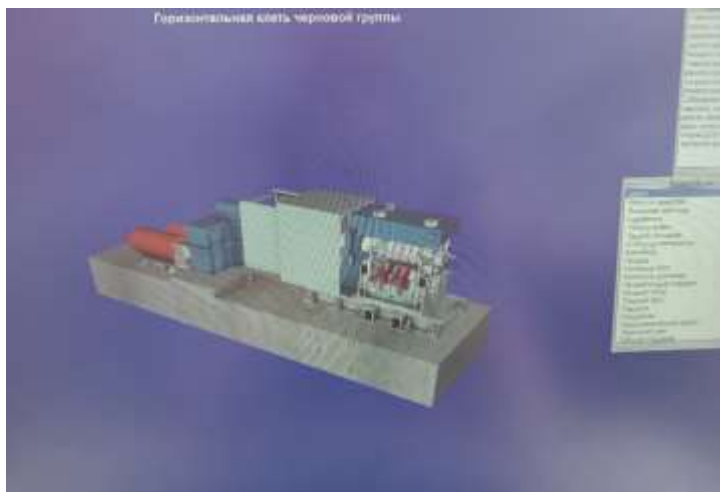
- 2 режима работы - демонстрация и тестирование;
- статистику результатов тестирования для контроля успеваемости обучающегося;
- справочные материалы.

Задание 2

В режиме Демонстрация изучить Конструкцию основных узлов «Стан 170» и пройти тестирование

Порядок выполнения задания 2:

1. Войдите в Главное меню системы.
2. В главном меню выберите пункт **«Конструкция основных узлов Стан 170»**. На экране появятся доступные режимы работы с данным разделом:
3. Для перехода к демонстрационному режиму выберите пункт **«Демонстрация»**.
4. Запустится демонстрационный режим:



5. Щелкните левой кнопкой мыши на одном из объектов панели **«Список объектов»** - камера будет автоматически наведена на данный объект, а сам объект выделится цветом. Также объект можно выделить, щёлкнув левой кнопкой мыши по конкретному элементу на 3-х мерной модели агрегата:
6. Для выбранного объекта отобразится информация:

- Описание объекта:

- Технические характеристики:

7. Для просмотра дополнительных материалов по объекту выделите интересующий Вас объект и нажмите правую клавишу мыши:

Для изучения детального устройства оборудования выберите пункт **"Конструкция"**:

8. Перейти к дополнительной информации по объекту можно при помощи **«Списка объектов»**:

Для этого щёлкните левой кнопкой мыши по соответствующей кнопке около названия объекта:

- Для изучения детального устройства оборудования нажмите кнопку [K]:

- Для просмотра видеоматериалов по объекту нажмите кнопка [V]:

9. Кнопки управления 3-х мерной конструкцией, расположенные в левом нижнем углу экрана:

10. Так же перемещать 3-х мерную модель конструкции можно при помощи мыши. Для этого зажмите левую кнопку мыши и перемещайте курсор в соответствующем направлении. Для вращения конструкции перемещайте курсор мыши, зажав правую кнопку мыши.

11. Кнопки управления, расположенные в правом нижнем углу экрана:

Задание 3

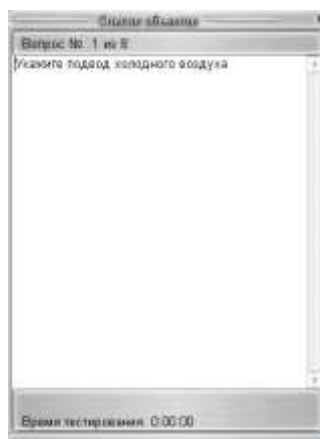
Выполнить тестирование по сценарию «Чистовая клеть»

Порядок выполнения задания 3

1. Для перехода к режиму тестирования выберите пункт «Тестирование».
2. Появится меню выбора сцен для тестирования. Выберите сцену для тестирования и нажмите на кнопку [Далее].



3. Появится экран тестирования
4. В правой части экрана появится окно с заданием, которое нужно выполнить:



В нижней части данного окна указывается общее время тестирования.

5. При выполнении задания на экране появится запрос на подтверждение:

Для подтверждения выбора нажмите [Да]. Для отказа нажмите [Нет].

6. Прервать тестирование можно нажатием на кнопку «Заккрыть».

7. После окончания тестирования на экран выводятся результаты:

Форма предоставления результата

Документы (экран с результатами тестирования), отчет по выполненной работе

Критерии оценки

Результаты тестирования программы

«Отлично» - $90 \div 100\%$ Процент результативности правильных ответов по тесту

«Хорошо» - $80 \div 89\%$ Процент результативности правильных ответов по тесту

«Удовлетворительно» - $60 \div 79\%$ Процент результативности правильных ответов по тесту

«Неудовлетворительно» - менее 60% Процент результативности правильных ответов по тесту

Тема 3.1 Машины и механизмы главной линии прокатного стана

Лабораторное занятие №41

Работа в мультимедийной программе Стан 2000 по сценарию «Конструкция основных узлов и агрегатов»

Цель работы: Изучить конструкцию стана 2000, пройти тестирование в мультимедийной обучающей системе фирмы Sike

Выполнив работу, вы будете уметь:

У 2.5.1 эксплуатировать основное и вспомогательное технологическое оборудование;

У 2.5.2 задавать параметры, режимы работы оборудования при его эксплуатации;

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ПК 2.5 Осуществлять эксплуатацию и обслуживание основного и вспомогательного технологического оборудования процессов обработки металлов давлением

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;

Материальное обеспечение:

Тренажер. Стан 2000 Оператор моталок

Порядок выполнения работы:

1.Ознакомиться с правилами и методами работы с тренажером

2.Пройти режим Демонстрации

3.Пройти режим Тестирования

Ход работы:

Задание 1

Запустить автоматизированную систему обучения «Стан «2000 ЛПЦ-10». Ознакомиться со структурой МОС.

Порядок выполнения задания 1:

1. Запустите МОС "ЛПЦ-10 стан 2000".
2. На экране появится окно авторизации:
3. Для вызова **Руководства пользователя** нажмите кнопку .
4. В поле «Логин» введите логин пользователя:
5. В поле «Пароль» введите пароль пользователя:
6. Нажмите кнопку **[ОК]** для входа в программу. Для завершения работы с программой нажмите кнопку **[Отмена]**.
7. На экране появится **Главный экран системы**:
8. В верхнем левом углу располагается меню доступа к разделам обучения:

Доступ к каждому из пунктов меню осуществляется по однократному нажатию левой кнопкой мыши на пункте.

9. В левом нижнем углу главного экрана расположены кнопки доступа:

10. Ознакомиться со структурой Мультимедийная обучающая система «Стан 2000»
11. Изучение конструкции основных узлов стана 2000
12. Изучение устройства и эксплуатации системы управления
13. Изучение принципов проведения технологического процесса
14. Изучение порядка локализации аварий на постах управления

Каждый раздел обучения включает:

- 2 режима работы - демонстрация и тестирование;
- статистику результатов тестирования для контроля успеваемости обучающегося;
- справочные материалы.

Задание 2

В режиме Демонстрация изучить Конструкцию основных узлов «Стан 2000 ЛПЦ-10» и пройти тестирование

Порядок выполнения задания 2:

1. Войдите в Главное меню системы.
2. В главном меню выберите пункт **«Конструкция основных узлов Стан 2000 ЛПЦ-10»**. На экране появятся доступные режимы работы с данным разделом:
3. Для перехода к демонстрационному режиму выберите пункт **«Демонстрация»**.
4. Запустится демонстрационный режим:
5. Щелкните левой кнопкой мыши на одном из объектов панели **«Список объектов»** - камера будет автоматически наведена на данный объект, а сам объект выделится цветом. Также объект можно выделить, щёлкнув левой кнопкой мыши по конкретному элементу на 3-х мерной модели агрегата:
6. Для выбранного объекта отобразится информация:

- Описание объекта:

- Технические характеристики:

7. Для просмотра дополнительных материалов по объекту выделите интересующий Вас объект и нажмите правую клавишу мыши:

Для изучения детального устройства оборудования выберите пункт **"Конструкция"**:

Для просмотра видеоматериалов по объекту выберите пункт **«Видеоматериалы»**:

8. Перейти к дополнительной информации по объекту можно при помощи **«Списка объектов»**:

Для этого щёлкните левой кнопкой мыши по соответствующей кнопке около названия объекта:

- Для изучения детального устройства оборудования нажмите кнопку **[К]**:

- Для просмотра видеоматериалов по объекту нажмите кнопка **[В]**:

9. Кнопки управления 3-х мерной конструкцией, расположенные в левом нижнем углу экрана:
10. Так же перемещать 3-х мерную модель конструкции можно при помощи мыши. Для этого зажмите левую кнопку мыши и перемещайте курсор в соответствующем направлении. Для вращения конструкции перемещайте курсор мыши, зажав правую кнопку мыши.
11. Кнопки управления, расположенные в правом нижнем углу экрана:

Задание 3

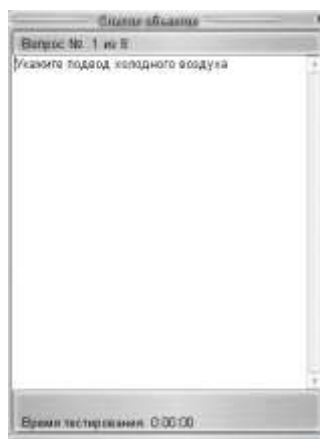
Выполнить тестирование по сценарию «Конструкция моталки

Порядок выполнения задания 3

1. Для перехода к режиму тестирования выберите пункт «Тестирование».
2. Появится меню выбора сцен для тестирования. Выберите сцену для тестирования и нажмите на кнопку [Далее].
3. Появится экран тестирования

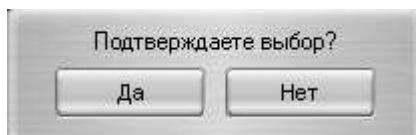


4. В правой части экрана появится окно с заданием, которое нужно выполнить:



В нижней части данного окна указывается общее время тестирования.

5. При выполнении задания на экране появится запрос на подтверждение:



Для подтверждения выбора нажмите [Да]. Для отказа нажмите [Нет].

6. Прервать тестирование можно нажатием на кнопку «Закреть».
7. После окончания тестирования на экран выводятся результаты:

Форма предоставления результата

Документы (экран с результатами тестирования), отчет по выполненной работе

Критерии оценки

Результаты тестирования программы

«Отлично» - $90 \div 100\%$ Процент результативности правильных ответов по тесту

«Хорошо» - $80 \div 89\%$ Процент результативности правильных ответов по тесту

«Удовлетворительно» - $60 \div 79\%$ Процент результативности правильных ответов по тесту

«Неудовлетворительно» - менее 60% Процент результативности правильных ответов по тесту

Тема 3.2 Машины и агрегаты поточных технологических линий

Лабораторное занятие №42

Работа на тренажере «Непрерывный стан»

Цель работы: Изучить конструкцию непрерывного стана

Выполнив работу, вы будете уметь:

У 2.5.1 эксплуатировать основное и вспомогательное технологическое оборудование;

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ПК 2.5 Осуществлять эксплуатацию и обслуживание основного и вспомогательного технологического оборудования процессов обработки металлов давлением

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;

Материальное обеспечение:

Тренажер-эмулятор «Непрерывный стан»

Задание

1. Пройти тестирование по сценарию «Непрерывный стан»

Порядок выполнения работы:

1. Пройти обучение по сценарию «Непрерывный стан»
2. Пройти тестирование по сценарию «Непрерывный стан»

Ход работы:

Запустить виртуальный учебный стенд «Непрерывный стан»



1. Пройти обучение по сценарию «Непрерывный стан»



2. Пройти тестирование по сценарию «Непрерывный стан»



Результатом тестирования является количество правильно данных ответов

Форма представления результата:

Документы (экран с результатами тестирования), отчет по выполненной работе

Критерии оценки:

Результаты тестирования программы

«Отлично» - $90 \div 100\%$ Процент результативности правильных ответов по тесту

«Хорошо» - $80 \div 89\%$ Процент результативности правильных ответов по тесту

«Удовлетворительно» - $60 \div 79\%$ Процент результативности правильных ответов по тесту

«Неудовлетворительно» - менее 60% Процент результативности правильных ответов по тесту

Тема 3.2 Машины и агрегаты поточных технологических линий

Лабораторное занятие №43

Работа на тренажере «Волоочильный стан»

Цель работы: Изучить конструкцию волоочильного стана, а также конструкцию рабочего инструмента (волоки)

Выполнив работу, вы будете уметь:

У 2.5.1 эксплуатировать основное и вспомогательное технологическое оборудование;

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ПК 2.5 Осуществлять эксплуатацию и обслуживание основного и вспомогательного технологического оборудования процессов обработки металлов давлением

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;

Материальное обеспечение:

Тренажер-эмулятор «Волоочильный стан»

Задание

1. Пройти тестирование по сценарию «Волоочильный стан»
2. Пройти тестирование по сценарию «Обойма волоки»

Порядок выполнения работы:

1. Пройти обучение по сценарию «Волоочильный стан»
2. Пройти тестирование по сценарию «Волоочильный стан»
3. Пройти обучение по сценарию «Обойма волоки»
4. Пройти тестирование по сценарию «Обойма волоки»

Ход работы:

1. Запустить виртуальный учебный стенд «Волоочильный стан»



2. Пройти обучение по сценарию «Волоочильный стан»

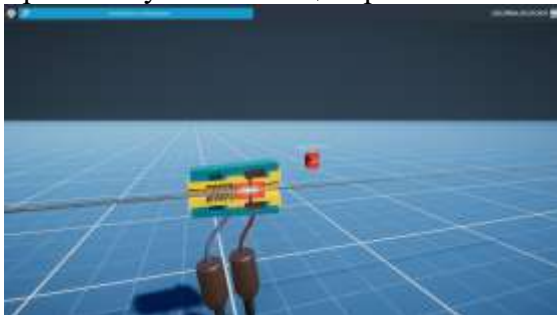


3. Пройти тестирование по сценарию «Волоочильный стан»



Результатом тестирования является количество правильно данных ответов

4. Пройти обучение по сценарию «Обойма волокни»



5. Пройти тестирование по сценарию «Обойма волокни»



Результатом тестирования является количество правильно данных ответов

Форма представления результата:

Документы (экран с результатами тестирования), отчет по выполненной работе

Критерии оценки:

Результаты тестирования программы

«Отлично» - $90 \div 100\%$ Процент результативности правильных ответов по тесту

«Хорошо» - $80 \div 89\%$ Процент результативности правильных ответов по тесту

«Удовлетворительно» - $60 \div 79\%$ Процент результативности правильных ответов по тесту

«Неудовлетворительно» - менее 60% Процент результативности правильных ответов по тесту