

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**«ПМ.03 Организация ремонтных, монтажных и наладочных работ
по промышленному оборудованию**

М-11, М-21

4 курс

Шебекино 2024 г.

Составлена на основе Федерального
Государственного образовательного
стандарта по специальности среднего
профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ:

Зам.директора по УМР

_____ В.Н.Долженкова

« ____ » _____ 2024год

Разработали преподаватели

И.В.Яковлева

Рассмотрена на заседании ЦК М

Протокол №

Председатель ЦК М _____ Г.В.Долгодуш

СОДЕРЖАНИЕ

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
МОДУЛЯ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.03 Организация ремонтных, монтажных и наладочных работ по промышленному оборудованию»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности организовывать ремонтные, монтажные и наладочные работы по промышленному оборудованию

1.1.1. Общие компетенции:

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1.	Определять потребность в материально-техническом обеспечении ремонтных, монтажных и наладочных работ промышленного оборудования..
ОК 2.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 4.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 9.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ОК 11.	Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

1.1.2. Профессиональные компетенции:

ВД 3	Организовывать ремонтные, монтажные и наладочные работы по промышленному оборудованию
ПК 3.1.	Определять оптимальные методы восстановления работоспособности промышленного оборудования
ПК 3.2.	Разрабатывать технологическую документацию для проведения работ по монтажу, ремонту и технической эксплуатации промышленного оборудования в соответствии требованиям технических регламентов
ПК 3.3.	Определять потребность в материально-техническом обеспечении ремонтных, монтажных и наладочных работ промышленного оборудования.
ПК 3.4.	Организовывать выполнение производственных заданий подчиненным персоналом с соблюдением норм охраны труда и бережливого производства

Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)	Код личностных результатов реализации программы воспитания
Использовать конструкторскую, нормативно-техническую и производственно-технологическую документацию при монтаже,	ЛР34

технической эксплуатации и ремонте оборудования	
Проводить регламентные работы по техническому обслуживанию промышленного оборудования в соответствии с документацией завода-изготовителя	ЛР35
Осуществлять диагностирование состояния промышленного оборудования и дефектацию его узлов и элементов	ЛР36
Проводить ремонтные работы по восстановлению работоспособности промышленного оборудования	ЛР37
Осуществлять работы по подготовке единиц оборудования к монтажу	ЛР38
Проводить монтаж промышленного оборудования в соответствии с технической документацией	ЛР39
Проявлять доброжелательность к окружающим, деликатность, чувство такта и готовность оказать услугу каждому кто в ней нуждается.	ЛР43

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	<p>Определение оптимальных методов восстановления работоспособности промышленного оборудования</p> <p>Разработка технологической документации для проведения работ по монтажу, ремонту и технической эксплуатации промышленного оборудования в соответствии с требованиями технических регламентов</p> <p>Определение потребности в материально-техническом обеспечении ремонтных, монтажных и наладочных работ промышленного оборудования</p> <p>Организация выполнения производственных заданий подчиненным персоналом с соблюдением норм охраны труда и бережливого производства</p>
Уметь:	<p>Выбирать слесарные инструменты и приспособления для слесарной обработки</p> <p>Производить измерения при помощи контрольно-измерительных инструментов. Определять межоперационные припуски и допуски на межоперационные размеры. Производить разметку в соответствии с требуемой технологической последовательностью</p> <p>Производить рубку, правку, гибку, резку, опиливание, сверление, зенкерование, зенкование, развертывание деталей особо сложного оборудования, агрегатов и машин в соответствии с установленной технологической последовательностью. Выполнять шабрение, распиливание, пригонку и припасовку, притирку, доводку, полирование. Контролировать качество выполняемых работ при слесарной обработке деталей с помощью контрольно-измерительных инструментов. Выполнять слесарную обработку при соблюдении требований охраны труда</p> <p>Определять размеры деталей и узлов универсальными и специализированными измерительными инструментами в соответствии с технической документацией. Проверять соответствие сложных деталей и узлов и вспомогательных материалов требованиям технической документации (карты) Устанавливать и закреплять детали и узлы в зажимных приспособлениях различных видов. Выбирать и готовить к работе режущий и контрольно-измерительный инструмент в зависимости от обрабатываемого материала. Устанавливать оптимальный режим обработки в соответствии с технологической картой. Управлять обдирочным станком. Управлять настольно-сверлильным станком. Управлять заточным станком Вести обработку в соответствии с технологическим маршрутом. Контролировать качество выполняемых работ при механической обработке деталей с помощью контрольно-измерительных</p>

	<p>инструментов. Выполнять работы на обдирочных, настольно-сверлильных и заточных станках с соблюдением требований охраны труда</p> <p>Разрабатывать текущую и плановую документацию по монтажу, наладке, техническому обслуживанию и ремонту промышленного оборудования</p> <p>Разрабатывать инструкции и технологические карты на выполнение работ</p> <p>Обеспечивать выполнение заданий материальными ресурсами</p> <p>Отключать и обесточивать особо сложное оборудование, агрегаты и машины. Читать техническую документацию общего и специализированного назначения. Выбирать слесарный инструмент и приспособления. Выполнять измерения при помощи контрольно-измерительных инструментов. Производить контрольно-диагностические, крепежные, регулировочные, смазочные работы. Производить визуальный контроль изношенности особо сложного оборудования, агрегатов и машин. Оформлять техническую документацию на ремонтные работы при техническом обслуживании. Составлять дефектные ведомости на ремонт сложного оборудования, агрегатов и машин. Контролировать качество выполняемых работ при техническом обслуживании особо сложного оборудования, агрегатов и машин. Осуществлять техническое обслуживание с соблюдением требований охраны труда</p> <p>Организовывать рабочие места, согласно требованиям охраны труда и отраслевым стандартам</p> <p>Планировать расстановку кадров в зависимости от задания и квалификации кадров</p> <p>Проводить производственный инструктаж подчиненных</p> <p>На основе установленных производственных показателей оценивать качество выполняемых работ для повышения их эффективности</p> <p>Использовать средства материальной и нематериальной мотивации подчиненного персонала для повышения эффективности решения производственных задач</p> <p>Контролировать выполнение подчиненными производственных заданий на всех стадиях работ</p> <p>Обеспечивать безопасные условия труда при монтаже, наладке, техническом обслуживании и ремонте промышленного оборудования</p> <p>Контролировать соблюдение подчиненным персоналом требований охраны труда, принципов бережливого производства, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности.</p> <p>Разрабатывать предложения по улучшению работы на рабочем месте с учетом принципов бережливого производства</p>
Знать:	<p>систему допусков и посадок, качества и параметры шероховатости</p> <p>Назначение, устройство универсальных приспособлений и правила применения слесарного и контрольно-измерительных инструментов. Основные механические свойства обрабатываемых материалов. Наименование, маркировка и правила применения масел, моющих составов, металлов и смазок. Типичные дефекты при выполнении слесарной обработки, причины их появления и способы предупреждения. Способы устранения дефектов в процессе выполнения слесарной обработки. Способы размерной обработки деталей. Способы и последовательность проведения пригоночных операций слесарной обработки деталей особо сложного оборудования, агрегатов и машин. Основные виды и причины брака, способы</p>

предупреждения и устранения.

Методы и способы контроля качества выполнения слесарной обработки. Требования охраны труда при выполнении слесарных работ.

Основные виды и причины брака при механической обработке, способы предупреждения и устранения. Правила чтения чертежей. Знаки условного обозначения допусков, квалитетов, параметров шероховатости, способов базирования заготовок. Общие сведения о системе допусков и посадок, квалитетах и параметрах шероховатости по квалитетам. Принципы действия обдирочных, настольно-сверлильных и заточных станков. Технологический процесс механической обработки на обдирочных, настольно-сверлильных и заточных станках. Назначение, правила и условия применения наиболее распространенных зажимных приспособлений, измерительного и режущего инструментов для ведения механической обработки деталей на обдирочных, настольно - сверлильных и заточных станках. Правила и последовательность проведения измерений. Методы и способы контроля качества выполнения механической обработки. Требования охраны труда при выполнении работ на обдирочных, настольно-сверлильных и заточных станках.

Действующие локально-нормативные акты производства, регулирующие производственно-хозяйственную деятельность.

Порядок разработки и оформления технической документации. Требования к планировке и оснащению рабочего места. Требования охраны труда при техническом обслуживании оборудования, агрегатов и машин. Правила чтения чертежей. Устройство оборудования, агрегатов и машин. Основные технические данные и характеристики механизмов, оборудования, агрегатов и машин. Периодичность и чередование обслуживания оборудования, агрегатов и машин. Технологическая последовательность выполнения операций при выполнении крепежных, регулировочных, смазочных работ. Методы проведения диагностики рабочих характеристик особо сложного оборудования, агрегатов и машин. Способы выполнения крепежных, регулировочных, смазочных работ. Правила эксплуатации оборудования, агрегатов и машин для сохранения основных параметров, технических характеристик. Перечень операций технического обслуживания оборудования, агрегатов и машин. Назначение, устройство универсальных приспособлений и правила применения слесарного и контрольно-измерительных инструментов. Правила и порядок оформления технической документации на ремонтные работы при техническом обслуживании. Методы и способы контроля качества выполненной работы,

методы планирования, контроля и оценки работ подчиненного персонала;

методы оценки качества выполняемых работ;

правила охраны труда, противопожарной и экологической безопасности, правила внутреннего трудового распорядка;

виды, периодичность и правила оформления инструктажа; организацию производственного и технологического процесса,

Общие и профессиональные компетенции, указанные во ФГОС СПО и данной примерной программе могут быть дополнены в рабочей программе профессионального модуля на основе:

- анализа требований соответствующих профессиональных стандартов;
- анализа актуального состояния и перспектив развития регионального рынка труда.
- обсуждения с заинтересованными работодателями.

1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 729 ч.

Из них на освоение МДК365 ч.

на практики учебную 108 ч. и производственную 216ч.

В т.ч. самостоятельной работы обучающегося – 2 час; консультации - 24 часа; экзамен квалификационный 8

.

2. СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля

2.1. Структура профессионального модуля « ПМ.03 Организация ремонтных, монтажных и наладочных работ по промышленному оборудованию»

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объем образовательной программы, час.	Объем профессионального модуля, час.					
			Обучение по МДК, в час.			Практики		Самостоятельная работа ¹
			всего, часов	Лабораторных и практических занятий	в т.ч., курсовая проект (работа)*, часов	учебная практика, часов	Производственная практика, часов	
ПК 3.1.-3.4 ОК 1-11	МДК 03.01. Организация ремонтных работ по промышленному оборудованию	165	105	40	20	108		2
ПК 3.1.-3.4 ОК 1-11	МДК 03.02 Организация монтажных работ по промышленному оборудованию	102	72	30				
ПК 3.1.-3.4 ОК 1-11	МДК 03.03 Организация наладочных работ по промышленному оборудованию	98	80	18				
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	216					216	
	Учебная практика	108						
	Экзамен квалификационный	8						

	<i>Консультация</i>	<i>24</i>						
	<i>Всего:</i>	<i>729</i>	<i>257</i>	<i>88</i>	<i>20</i>	<i>108</i>	<i>216</i>	<i>2</i>

. Примерная тематика самостоятельных работ в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией с соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема профессионального модуля в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием учебной дисциплины.

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля «ПМ.03 Организация ремонтных, монтажных и наладочных работ по промышленному оборудованию»

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Объем в часах	Осваиваемые элементы компетенций	Код личностных результатов в реализации программы воспитания
1	2		3		
МДК 03.01. Организация ремонтных работ по промышленному оборудованию <i>Раздел 1. Допуски и посадки</i>			165		
Тема 1.1. Основные сведения о размерах и сопряжениях в машиностроении	<i>Содержание</i>	<i>Уровень освоения</i>			
	1. Основные понятия о взаимозаменяемости деталей, узлов и механизмов.	2	2	ОК1- ОК9.ПК3.1,ПК3.2, ПК 3.3, ПК 3.4	ЛР34, ЛР 43
	2. Допуски и посадки. Основные определения.		2		
	3 Отклонения формы цилиндрических поверхностей. Отклонения формы плоских поверхностей. Отклонение расположения поверхностей.		2		
	4. Волнистость и шероховатость поверхности. Основные термины и определения..		2		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ				
	Практическая работа №1 Определение наибольшего и наименьшего зазора и натяга в сопряжениях по номинальным размерам		2	ОК1- ОК9.ПК3.1,ПК3.2, ПК 3.3, ПК 3.4	ЛР34, ЛР 43
	Практическая работа №2 «Определение величины допусков на чертежах»		2		
Раздел 2. Основы теории рациональной эксплуатации оборудования					

Тема 2.1. Основы теории надежности машин	Содержание	Уровень освоения	2			
	1. Понятие о качестве продукции и ее надежности. Отказы машин и их свойства.	2		ОК1-ОК9.ПК3.1,ПК3.2, ПК 3.3, ПК 3.4	ЛР34, ЛР 43	
	2. Понятие о долговечности и сохранности машин Показатели надежности машин и их определение.		2		ЛР34, ЛР 43	
Тема 2.2. Основы теории износа машин.	Содержание		2			
	1. Понятие морального и физического старения машин.	2		ОК1-ОК9.ПК3.1,ПК3.2, ПК 3.3, ПК 3.4	ЛР34, ЛР 43	
	2. Сущность явления износа. Характер износа различных деталей		2			
	3. Признаки износа деталей и узлов оборудования.		2			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ					
	1. Практическая работа №3. «Определение возможностей ремонта деталей»			4		
Тема 2.3. Типовая система технического обслуживания оборудования.	Содержание		6			
	1. Общие понятия о системе технического обслуживания и ремонте оборудования.. 2. Продолжительности ремонтных циклов, межремонтных и межосмотровых периодов. Определение ремонтной сложности оборудования. 3. Организация ремонтных работ и работ по техническому обслуживанию. Узловой метод ремонта. Контроль качества выполнения работ	2		ОК1-ОК9.ПК3.1,ПК3.2, ПК 3.3, ПК 3.4	ЛР34, ЛР35, ЛР37	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ					
	Практическая работа №4 «Организация ремонтного хозяйства предприятия.»			4	ЛР 37	
	Содержание					
1. Основные правила технической эксплуатации оборудования			6	ОК1-ОК9.ПК3.1,ПК3.2,	ЛР 35, ЛР36,	

	2. Предупреждение поломок и аварий.. 3. Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации промышленного оборудования.			<i>ПК 3.3, ПК 3.4</i>	<i>ЛР 37</i>	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		-			
<i>Тема 2.5.Пути и средства повышения долговечности оборудования</i>	Содержание					
	1. Основные факторы, увеличивающие продолжительность работы оборудования.. 2. Термические, химико-термические и механические способы упрочнения поверхностей применение износостойких покрытий. 3. Первоначальная приработка оборудования. 4. Увеличение срока службы оборудования.	2	8	<i>ОК1- ОК9.ПК3.1,ПК3.2, ПК 3.3, ПК 3.4</i>	<i>ЛР 35,ЛР36, ЛР 37</i>	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		-			
Раздел 3. Организация ремонтных работ промышленного оборудования						<i>14 6</i>
<i>Тема 3.1. Материально-технические средства ремонтных работ</i>	Содержание					
	1. Ремонтные материалы для создания ремонтных заготовок; ремонтно-механические мастерские; 2. ремонтные инструменты; ремонтные приспособления.	2	4	<i>ОК1- ОК9.ПК3.1,ПК3.2, ПК 3.3, ПК 3.4</i>	<i>ЛР 35,ЛР36, ЛР 37</i>	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ					-
<i>Тема 3.2.Технологический процесс ремонта</i>	Содержание					
	Подготовка оборудования к ремонту. Структура технологического процесса ремонта		6	<i>ОК1- ОК9.ПК3.1,ПК3 .2, ПК 3.3, ПК 3.4</i>	<i>ЛР 35,ЛР36, ЛР 37</i>	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ					
	Практическая работа № 5 «Очистка, промывка и обезжиривание деталей. Дефектация деталей. Контроль состояния деталей и их		2	<i>ОК1- ОК9.ПК3.1,ПК3</i>	<i>ЛР 35,ЛР36, ЛР 37</i>	

	сортировка»			<i>.2, ПК 3.3, ПК 3.4</i>	
	Практическая работа № 6 «. Балансировка вращающихся деталей и узлов»		4		
	Практическая работа № 7«Техническая документация ремонтных работ Ремонтные чертежи.		2		
Тема 3.3.Восстановление свойств деталей промышленного оборудования	Содержание		-		
	Методы и способы восстановления деталей промышленного оборудования.		2	<i>ОК1- ОК9.ПК3.1,ПК3</i>	<i>ЛР 35,ЛР36, ЛР 37</i>
	Оценка экономической целесообразности восстановления деталей и выбор экономически оптимального способа восстановления	2	2	<i>.2, ПК 3.3, ПК 3.4</i>	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ				
	Практическая работа № 8«Выбор способа восстановления деталей		4	<i>ОК1- ОК9.ПК3.1,ПК3</i>	<i>ЛР 35,ЛР36, ЛР 37</i>
	Практическая работа № 9 «Восстановление деталей пайкой. Упрочнение поверхностей деталей»		2	<i>.2, ПК 3.3, ПК 3.4</i>	
	Практическая работа № 10 «Восстановление деталей сваркой. Упрочнение поверхностей деталей»»		2		
Тема 3.4.Восстановление деталей слесарно-механической обработкой	Содержание				
	Слесарно-механическое восстановление изделий и деталей		2	<i>ОК1- ОК9.ПК3.1,ПК3</i>	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ				
	Практическая работа № 11 «Восстановление деталей механической и слесарной обработкой. Механическая обработка деталей под ремонтный размер»		2	<i>ОК1- ОК9.ПК3.1,ПК3</i>	<i>ЛР 35,ЛР36, ЛР 37</i>
	Практическая работа № 12 «Восстановление деталей постановкой дополнительного элемента. Ремонт резьбовых отверстий спиральными вставками»		2	<i>.2, ПК 3.3, ПК 3.4</i>	
Тема 3.5.Восстановление деталей пластическим деформированием	Содержание				
	Способы восстановления деталей пластической деформацией		2	<i>ОК1- ОК9.ПК3.1,ПК3</i>	<i>ЛР 35,ЛР36, ЛР 37</i>
				<i>.2,</i>	

				<i>ПК 3.3, ПК 3.4</i>	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ				
Тема 3.6. Восстановление деталей сваркой и наплавкой	Содержание				
	Устранение дефектов деталей сваркой		2	<i>ОК1- ОК9.ПК3.1,ПК3 .2, ПК 3.3, ПК 3.4</i>	<i>ЛР 35,ЛР36, ЛР 37</i>
	Восстановление деталей наплавкой		2		
	Новые виды сварки и наплавки				
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ				
Тема 3.7. Восстановление деталей газотермическим напылением	Содержание	2			
	Газопламенное напыление. Газопорошковая наплавка		2	<i>ОК1- ОК9.ПК3.1,ПК3 .2, ПК 3.3, ПК 3.4</i>	<i>ЛР 35,ЛР36, ЛР 37</i>
	Дуговое и высокочастотное напыление. Плазменное напыление		2		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ				
	Тема 3.8. Восстановление деталей гальваническим наращиванием	Содержание	2		
Технологический процесс осаждения металлов			2	<i>ОК1- ОК9.ПК3.1,ПК3 .2, ПК 3.3, ПК 3.4</i>	<i>ЛР 35,ЛР36, ЛР 37</i>
Подготовка поверхности к нанесению покрытий. Хромирование. Железнение			2		
Восстановление деталей металлизацией			2		
В том числе, практических занятий и лабораторных работ					
Тема 3.9. Восстановление деталей полимерными материалами	Содержание				
	Восстановление и защита деталей с использованием синтетических клеев и полимеров	2	4	<i>ОК1- ОК9.ПК3.1,ПК3 .2, ПК 3.3, ПК 3.4</i>	<i>ЛР 35,ЛР36, ЛР 37</i>
	Характеристика и области применения синтетических материалов. Технология нанесения синтетических материалов		2		
	Газопламенное напыление синтетических материалов. Ремонт деталей составом УНИРЕП		2		

	В том числе, практических занятий и лабораторных работ				
Тема 3.10. Восстановление деталей соединений	Содержание	2			
	Восстановление деталей резьбовых соединений		2	ОК1- ОК9.ПК3.1,ПК3 .2, ПК 3.3, ПК 3.4	ЛР 35,ЛР36, ЛР 37
	Восстановление деталей штифтовых соединений		2		
	Восстановление деталей шпоночных соединений. Восстановление деталей шлицевого соединения		2		
	Дефекты сварных соединений и способы их устранения		2		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ				
Практическая работа № 13 «Составление таблицы наружных и внутренних дефектов»			4	ОК1- ОК9.ПК3.1,ПК3 .2, ПК 3.3, ПК 3.4	ЛР 35,ЛР36, ЛР 37
Тема 3.11. Восстановление деталей типовых механизмов	Содержание				
	Ремонт деталей и сборочных единиц с подшипниками качения	2	2	ОК1- ОК9.ПК3.1,ПК3 .2, ПК 3.3, ПК 3.4	ЛР 35,ЛР36, ЛР 37
	Ремонт деталей и сборочных единиц с подшипниками скольжения		2		
	Ремонт шкивов и ременных передач»		2		
	Ремонт и сборка зубчатых и червячных передач		2		
	Восстановление деталей соединительных муфт		2		
	Ремонт деталей передач «винт-гайка»		2		
	Ремонт предохранительных устройств. Ремонт сальников		2		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ				
Практическая работа №14 Определение дефектов и способов ремонта зубчатых передач			2	ОК1- ОК9.ПК3.1,ПК3 .2, ПК 3.3, ПК 3.4	ЛР 35,ЛР36, ЛР 37

Тема 3.12.Ремонт базовых и корпусных деталей	Содержание				
	Заделка трещин в корпусных деталях. Ремонт направляющих станин токарных станков»	2	2	<i>ОК1-ОК9.ПК3.1,ПК3.2,ПК 3.3,ПК 3.4</i>	<i>ЛР 35,ЛР36, ЛР 37</i>
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ				
	Практическая работа №15 Методы обнаружения трещин в деталях и узлах		2	<i>ОК1-ОК9.ПК3.1,ПК3.2,ПК 3.3,ПК 3.4</i>	
Тема 3.13.Ремонт деталей и сборочных единиц гидравлических и пневматических систем	Содержание				
	Ремонт насосов		2	<i>ОК1-ОК9.ПК3.1,ПК3.2,ПК 3.3,ПК 3.4</i>	<i>ЛР 35,ЛР36, ЛР 37</i>
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ				
	Практическая работа №16 Эксплуатация и ремонт насосов типа ЦНС		2	<i>ОК1-ОК9.ПК3.1,ПК3.2,ПК 3.3,ПК 3.4</i>	<i>ЛР 35,ЛР36, ЛР 37</i>
Курсовой проект	Содержание				
	Основные правила оформления проекта. Введение	2	2	<i>ОК1-ОК9.ПК3.1,ПК3.2,ПК 3.3,ПК 3.4</i>	<i>ЛР 34ЛР 35,ЛР36, ЛР 37,ЛР 38, ЛР 39, ЛР 43</i>
	Классификация и назначение оборудования по заданию		2		
	Устройство и принцип работы оборудования по заданию		2		
	Монтаж оборудования		2		
	Ремонт оборудования		2		

	Охрана труда и техника безопасности при ремонтных работах		2		
	Расчетная часть		2		
	Заключение.		2		
	Графическая часть		2		
	Защита курсового проекта		2		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ				
Тема 3.14.Безопасность труда на предприятии при проведении ремонтных работ	Содержание				
	1. Требования безопасности при выполнении ремонтных работ. Правила безопасности при использовании подъемно-транспортных устройств. Меры безопасности при сварочных работах	2	3	<i>ОК1- ОК9.ПК3.1,ПК3 .2, ПК 3.3, ПК 3.4</i>	<i>ЛР 35,ЛР36, ЛР 37</i>
	2. Меры безопасности при электрохимических работах. Меры безопасности при восстановлении деталей полимерными материалами. Электробезопасность при ремонтных работах. Охрана труда при окрасочных работах.	2			
Рекомендуемая тематика самостоятельной учебной работы Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка практических работ с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка их к защите. Самостоятельное изучение правил выбора и применения такелажных средств, подготовки монтажной площадки к эксплуатации, оформление ремонтной документации по образцу. -оформление ремонтной документации по образцу.			12		
Учебная практика Виды работ: -Разработка карт смазки оборудования. -Контроль и дефектовка передач.			108		

-Измерение и регулировка зазоров в подшипниках скольжения. -Ремонт трубопроводной арматуры														
Производственная практика				216										
МДК 03.02 Организация монтажных работ по промышленному оборудованию				175										
Тема 1.1.Такелажные работы	Содержание													
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Способы монтажа промышленного оборудования. 2. Укрупнительная сборка технологического оборудования. 3. Такелажные работы при монтаже оборудования 4. Стальные канаты 5. Подготовка к выполнению стропальных и такелажных работ 6. Классификация грузов 7. Виды и способы строповки грузов 8. Меры безопасности при производстве погрузо-разгрузочных работ 	2	<table border="1"> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>2</td></tr> </table>	2	2	2	2	2	2	2	2	ОК 1-ОК9, ПК3.1, ПК3.2,ПК3.3, ПК3.4	ЛР 34, ЛР 38, ЛР 39, ЛР 43	
2														
2														
2														
2														
2														
2														
2														
2														
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		8											
	Практические работы Практическая работа № 1 Расчет подъема оборудования методом скольжения опорной части монтажными мачтами или порталом Практическая работа № 2 Расчет подъема оборудования монтажными мачтами способом поворота вокруг шарнира Практическая работа № 3 Расчет подъема оборудования способом поворота вокруг шарнира с помощью падающего шевра Практическая работа № 4 Расчет подъем оборудования самомонтирующимся порталом (шевром)		8	ОК 1-ОК9, ПК3.1, ПК3.2,ПК3.3, ПК3.4	ЛР 34, ЛР 38, ЛР 39, ЛР 43									
Тема 1.2. Сварочные работы	Содержание													

<i>при монтаже промышленного оборудования</i>	1. Технология сборки конструкций при помощи сварки 2. Контроль сварных соединений	2	4	<i>ОК 1-ОК9, ПК3.1, ПК3.2,ПК3.3, ПК3.4</i>	<i>ЛР 34, ЛР 38, ЛР 39, ЛР 43</i>
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ				
	Практические работы Практическая работа №5 Составление технологической карты сварки оборудования Практическая работа №6Контроль качества сварных швов при монтаже промышленного оборудования		4 2	<i>ОК 1-ОК9, ПК3.1, ПК3.2,ПК3.3, ПК3.4</i>	<i>ЛР 34, ЛР 38, ЛР 39, ЛР 43</i>
<i>Тема 1.3. Проект производства монтажных работ промышленного оборудования</i>	<i>Содержание</i>				
	Проект производства монтажных работ		2	<i>ОК 1-ОК9, ПК3.1, ПК3.2,ПК3.3, ПК3.4</i>	<i>ЛР 34, ЛР 38, ЛР 39, ЛР 43</i>
	Технологические основы монтажа промышленного оборудования		2		
	Выбор методов и способов монтажа оборудования		2		
	Общие сведения и документация по монтажу оборудования		2		
	Предмонтажная подготовка оборудования и монтажной площадки		2		
	Контроль качества монтажных работ		2		
	Контроль герметичности и прочности сосудов и трубопроводных систем при монтажных работах.		2		
	Сетевой и линейный графики монтажных работ		2		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ				
	Практическая работа №7 Построение сетевого графика монтажа оборудования		2	<i>ОК 1-ОК9, ПК3.1, ПК3.2,ПК3.3, ПК3.4</i>	<i>ЛР 34, ЛР 38, ЛР 39, ЛР 43</i>
	Практическая работа №8 Мероприятия по обеспечению точности монтажа		2		
	Практическая работа №9 Технологическая карта монтажа резервуара		2		
<i>Тема 1.4. Монтаж промышленного оборудования</i>	<i>Содержание</i>				

	Монтаж насосов Монтаж компрессоров		2	ОК 1-ОК9, ПК3.1, ПК3.2,ПК3.3, ПК3.4	ЛР 34, ЛР 38, ЛР 39, ЛР 43
	Монтаж центрифуг, сепараторов		2		
	Монтаж аппаратов с перемешивающим устройством		2		
	Монтаж фильтров		2		
	Монтаж вертикальных и горизонтальных аппаратов		2		
	Монтаж теплообменников		2		
	Монтаж сушильных аппаратов		2		
	Монтаж шаровых резервуаров		2		
	Монтаж дробильно-размольного оборудования		2		
	Монтаж металлорежущих станков		2		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ				
	Практическая работа №10 Монтаж подшипников качения и скольжения		2	ОК 1-ОК9, ПК3.1, ПК3.2,ПК3.3, ПК3.4	ЛР 34, ЛР 38, ЛР 39, ЛР 43
	Практическая работа №11 Монтаж станка		2		
Тема 1.5. Грузоподъемные машины и транспортные средства	Содержание				
	Классификация грузоподъемных машин Мостовые краны. Параметры, режим работы, приводы кранов		2	ОК 1-ОК9, ПК3.1, ПК3.2,ПК3.3, ПК3.4	ЛР 34, ЛР 38, ЛР 39, ЛР 43
	Поворотные краны стационарные.		2		
	Поворотные краны передвижные		2		
	Подъемники		2		
	Классификация транспортирующих машин и их выбор		2		

Ленточные конвейеры: узлы, основные параметры. Ленточные конвейеры специальных типов		2		
Пластинчатые и скребковые конвейеры		2		
Элеваторы: узлы, основные параметры элеваторов		2		
Транспортирующие машины без тягового рабочего органа. Винтовые конвейера: узлы, основные параметры		2		
Транспортирующие трубы		2		
Вибрационные конвейеры. Основные параметры		2		
Гравитационные транспортные устройства		2		
Пневматический транспорт: узлы, основные параметры		2		
Гидравлический транспорт: узлы, основные параметры		2		
Погрузо-разгрузочные машины периодического действия		2		
Бункеры и затворы		2		
Техника безопасности при работе на грузоподъемных машинах		2		
В том числе, практических занятий и лабораторных работ				
Практическая работа № 13 Расчет и выбор параметров основных элементов механизма подъема стрелы крана.		2	ОК 1-ОК9, ПК3.1, ПК3.2,ПК3.3, ПК3.4	ЛР 34, ЛР 38, ЛР 39, ЛР 43
Практическая работа № 14 Расчет и выбор параметров основных элементов механизма поворота крана		2		
Практическая работа №15 Расчет и выбор элементов грузовой лебедки		2		
Рекомендуемая тематика самостоятельной учебной работы Систематическая проработка конспектов занятий, учебной, специальной технической, нормативной литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП. Чтение чертежей.		6		

<p>Поиск информации, по поставленной преподавателем проблеме. Общие положения и правила эксплуатации технологического оборудования. Надзор за оборудованием во время эксплуатации. Расчет и построение графиков монтажа. Комплекс основных работ, проводимых при техническом обслуживании оборудования с ЧПУ.</p>					
МДК 03.03 Организация наладочных работ по промышленному оборудованию		104			
Тема 3.1. Наладочные работы	Содержание	14	ОК1-ОК9 ПК3.2-ПК3.4	ЛР34-39,ЛР43	
	<p>Методы наладки промышленного оборудования. Общие сведения о порядке наладки промышленного оборудования. Неполадки и методы их устранения. Техника безопасности при наладке.</p>				
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	-			
Тема 3.2. Наладка станков	Содержание	18	ОК1-ОК9 ПК3.2-ПК3.4	ЛР34-39,ЛР43	
	<p>Особенности наладки токарных станков. Особенности наладки фрезерных станков. Особенности наладки сверлильных станков. Особенности наладки шлифовальных станков. Особенности наладки расточных и координатно-расточных станков. Методы установки крепления и балансировки шлифовальных кругов. Наладка устройств для автоматического управления процессом шлифования. Наладка резбонарезающих зубообрабатывающих станков. Наладка зубофрезерных, зубодолбежных и зубострогальных станков.</p>				
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ				
	<p><i>Практические занятия.</i> 1. <i>Наладка вертикально-фрезерного станка STALEX BF60.</i> 2. <i>Наладка токарного станка CTX 310 eco с ЧПУ Siemens 840 D SL.</i></p>	12			
Тема 3.3.Наладка гидравлических и пневматических систем.	Содержание	17	ОК1-ОК9	ЛР34-39,ЛР43	
	<p>Основные этапы наладки гидравлических систем. Наладка насосов гидравлической системы.</p>				

	<p>Наладка силовых цилиндров. Наладка регулирующей и распределительной гидроаппаратуры. Наладка вспомогательных гидроустройств. Неполадки гидросистемы и способы их устранения. Этапы наладки и пневмосистем. Техника безопасности при работе с пневматическими и гидравлическими устройствами.</p>		<i>ПК3.2-ПК3.4</i>	
	<i>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</i>	6		
	<p><i>Практическое занятие. Центровка валов в горизонтальной плоскости.</i></p>	6		
<p>Тематика самостоятельной учебной работы</p> <ul style="list-style-type: none"> - Порядок первоначальной и текущей наладок металлорежущего станка. - Типовые методы наладки металлорежущих станков. - Приемы наладки трехкулачкового патрона. - Настройка режимов резания на консольно-фрезерном станке с ручным управлением. - Наладка режущих инструментов на сверлильных станках. - Где крепится заготовка на горизонтально-расточном станке? - Последовательность наладки центрального кругло-шлифовального станка. - Назовите кинематические цепи, которые необходимо настроить, чтобы обработать червячное колесо на зубофрезерном станке. - Какие элементы настройки имеют лимбовые делительные головки? - Какие устройства применяются для диагностирования отказов оборудования? - Как взаимодействуют рабочий наладчик и рабочий оператор при наладке станка с ЧПУ? 	2			
<p>Производственная практика (для программ подготовки специалистов среднего звена – (по профилю специальности) итоговая по модулю (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика)</p> <p>Виды работ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Структура ремонтного цикла предприятия. - Методы и приемы безопасного проведения ремонтных работ на предприятиях. - Организация работы ремонтной бригады. - Подготовка ремонтной документации (акты сдачи и приемки оборудования в ремонт, дефектные ведомости) - Особенности технического надзора на предприятии. - Проведение контроля работ по монтажу и ремонту промышленного оборудования; - Участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию станков (вт.ч. с ЧПУ); - Участие в процессе восстановления и изготовления деталей; - Участие в пусконаладочных работах и испытаниях промышленного оборудования после ремонта и монтажа; - Оформление технологической документации. 	216			
Всего	777			

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет» Монтажа, технической эксплуатации и ремонта промышленного оборудования» имеющего посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; комплект учебно-методической документации; наглядные пособия; стенды экспозиционные и технические средства компьютер с лицензионным программным обеспечением, для оснащения рабочего места преподавателя и обучающихся; технические устройства для аудиовизуального отображения информации; аудиовизуальные средства обучения; тренажёры для решения ситуационных задач.

Оснащенные в соответствии с п.6.2.2. **мастерские» Монтаж, наладка, ремонт и эксплуатация промышленного оборудования с участком грузоподъемного оборудования», «Слесарная».**

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Печатные издания

1.Завистовский, В. Э. Допуски, посадки и технические измерения : учебное пособие / В.Э. Завистовский, С.Э. Завистовский. — Москва : ИНФРА-М, 2020

2.Управление коллективом исполнителей:учебник/ под общ. Ред. И.В. Политковской.- М.: КНОРУС,2021

3.ДрачеваЕ.Л.Менеджмент.Учебник- М.: Академия, 2019

4Схиртладзе А.Г.,Феофанов А.Н. Организация и проведение монтажа и ремонта промышленного оборудования в2-х ч.- Ч.1: учебник для спо. – М.: «Академия», 2019

5. Схиртладзе А.Г.,Феофанов А.Н. Организация и проведение монтажа и ремонта промышленного оборудования в2-х ч.- Ч.2: учебник для спо. – М.: «Академия», 2019

Дополнительная литература:

1. Воронкин Ю. И. Методы профилактики и ремонта промышленного оборудования: учебник для СПО. – М.: Академия, 2005

2. Гринаш О. А. Грузоподъемные механизмы и транспортные средства: учеб. пособие. – Волгоград: Ин-Фолио, 2009

3. Черпаков Б.И. Технологическая оснастка: учебник для СПО. – М.: Академия, 2003

Электронные учебники:

1.Зайцева, Т. В. Управление персоналом : учебник / Т.В. Зайцева, А.Т. Зуб. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2020. — 336 с. — (Профессиональное образование).

2..Кнышова Е. Н. Менеджмент: учеб. пособие. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, эбс

Дополнительная литература:

1.Покровский Б.С. Основы слесарного дела: учебник для студ. учрежд.. СПО. – М.: Академия, 2018

2. Покровский Б.С. Слесарно-сборочные работы учебник для студ. учрежд.. СПО. – М.: Академия, 2017

3. Покровский Б. С. Производственное обучение слесарей механосборочных работ: учеб. пособие для СПО. – 3-е изд., испр. – М.: Академия, 2016

3.2.2. Электронные ресурсы:

1. Профессиональные информационные системы CAD и CAM.
2. Классификаторы социально-экономической информации: [Электронный ресурс]. Форма доступа – <http://www.consultant.ru>.
3. <http://www.stankoinform.ru/>- Станки, современные технологии и инструмент для металлообработки
4. <http://lib-bkm.ru/index/0-82> - Библиотека машиностроителя

**4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля
(по разделам)**

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемые в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК.3.1. Определять оптимальные методы восстановления работоспособности промышленного оборудования	Разработка технологической документации по ведению монтажа, технического обслуживания и ремонта промышленного оборудования в соответствии с требованиями регламентов.	Экспертное наблюдение за ходом выполнения работы
ПК.3.2. Разрабатывать технологическую документацию для проведения работ по монтажу, ремонту и технической эксплуатации промышленного оборудования в соответствии с требованиями технических регламентов		
ПК.3.3. Определять потребность в материально-техническом обеспечении ремонтных, монтажных и наладочных работ промышленного оборудования.	Организовывать процесс ремонта промышленного оборудования с оснащением производственного процесса подбор персонала для качественного выполнения работ.	Экспертное наблюдение за ходом выполнения работы
ПК.3.4. Организовывать выполнение производственных заданий подчиненным персоналом с соблюдением норм охраны труда и бережливого производства		

Министерство образования Белгородской области
Областное государственное автономное профессиональное образовательное
учреждение

«ШЕБЕКИНСКИЙ ТЕХНИКУМ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УМР

_____ В.Н. Долженкова

«__» _____ 2024 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**МДК 03.01. Организация ремонтных работ по промышленному
оборудованию**

наименование УД/ПМ/

М-11, М-22

**15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования
(по отраслям)**

специальность

Разработал преподаватель
ОГАПОУ «Шебекинский техникум
промышленности и транспорта»

И.В.Яковлева

_____ *подпись*

_____ *И.О. Фамилия*

Рассмотрена на заседании ЦК

Протокол № _____

от ____ . _____ 2024

Председатель ЦК _____ Г.В.Долгодуш

Шебекино, 2024

Планирование и организация самостоятельной работы студентов по

МДК 03.01. Организация ремонтных работ по промышленному оборудованию

1. Общие положения

1.1 Методическая разработка по организации аудиторной самостоятельной работы студентов разработана на основе Положения областного государственного автономного профессионального образовательного учреждения «Шебекинский техникум промышленности и транспорта», Федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования.

1.2 В учебном процессе применяются два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная - предусматривается в плане занятия, выполняется во время учебного занятия под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная - выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Методы самостоятельной работы студентов:

- **наблюдение за единичными объектами** с целью выяснить отличительные признаки объектов.
- **сравнительно-аналитические наблюдения** для развития произвольного внимания у студентов, углубления в учебную деятельность.
- **учебное конструирование**, чтобы глубже проникнуть в сущность предмета, найти взаимосвязи в учебном материале, выстроить их в нужной логической последовательности, сделать после изучения темы достоверные выводы;
- **решение учебных и профессиональных задач**, которое способствует запоминанию, углублению и проверке усвоения знаний студентов, формированию отвлечённого мышления, которое обеспечивает осознанное и прочное усвоение изучаемых основ.
- **работа с различными источниками информации** способствует приобретению важных умений и навыков, а именно: выделять главное, устанавливать логическую связь, создавать алгоритм и работать по нему, самостоятельно добывать знания, систематизировать их и обобщать.
- **исследовательская деятельность** - вид деятельности, который подразумевает высокий уровень мотивации обучаемого.

1.2. Объём времени, на **аудиторную** самостоятельную работу отражается:

- в тематическом плане рабочей программы;
- в календарно-тематическом плане.

2. Планирование аудиторной самостоятельной работы

2.1. Объем времени на аудиторную самостоятельную работу планируется в соответствии с рабочим учебным планом по специальности 15.02.12 – 2 часов.

2.2. Виды аудиторной самостоятельной работы:

- систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем)
- оформление лабораторных и практических работ, отчетов и подготовка к их защите.

3. Контроль аудиторной самостоятельной работы студентов

4.1. Для контроля аудиторной самостоятельной работы студентов предусматриваются: устный и письменный опросы, проверка домашнего задания и др.

4.2. Контроль результатов самостоятельной работы ведется как в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия, так и вне его с представлением продукта творческой деятельности студента.

4.3. Оценки за выполненные аудиторные самостоятельные работы студентов выставляются в журнале по пятибалльной системе или словом «зачет».

4.4 критерии оценки самостоятельной работы студентов педагогом:

- Уровень усвоения студентом теоретического учебного материала;
- Умение использовать теоретические знания при выполнении практических и ситуационных задач;
- Уровень сформированности общеучебных умений;
- Обоснованность и чёткость изложения материала;
- Оформления материала в соответствии с требованиями;
- Показатели творческой деятельности:
 - видение новой проблемы в знакомой ситуации;
 - самостоятельное комбинирование известных способов деятельности в новой ситуации;
 - видение возможных путей решения данной проблемы;
 - построение принципиально нового способа решения проблемы.

Задания для самостоятельной работы

по МДК 03.02. Организация монтажных и наладочных работ по промышленному оборудованию

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Самостоятельная работа студентов	Литература и дидактический материал для выполнения самостоятельной работы	Вид самостоятельной работы студента. Вид контроля	Примечание
1	Тема 1.1. Такелажные работы	1	<p>Консультации</p> <p>Самостоятельная работа по разделу:</p> <p>Вид: подготовка по теоретическому материалу</p> <p>Тематика аудиторной самостоятельной работы:</p> <p>Задание: Подготовить доклад (реферат) по одной из тем</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Профессия-стропальщик. 2. Техника безопасности при такелажных работах 3. Браковка канатов и строп 	<p>1. Феофанов А.Н., Схиртладзе А.Г. Организация и выполнение работ по эксплуатации промышленного оборудования: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования – М.Издательский центр «Академия», 2019.</p> <p>2. Схиртладзе А. Г., Феофанов А.Н., и др. Организация и проведение монтажа и ремонта промышленного оборудования: В 2 ч.- М.: ИЦ «Академия» 2019.- 272, 256 с.</p>	<p>Повторная работа над учебным материалом.</p> <p>Проверка рефератов. Контроль работы над учебником и конспектом с помощью фронтального опроса на следующем занятии</p>	Защита рефератов
2	Тема 1.2. Сварочные работы при монтаже	1	<p>Консультации</p> <p>Самостоятельная работа по разделу:</p>	<p>1. Феофанов А.Н., Схиртладзе А.Г. Организация и выполнение работ по эксплуатации промышленного оборудования:</p>	<p>Повторная работа над учебным материалом.</p> <p>Проверка рефератов.</p>	Защита рефератов

	<p><i>промышленного оборудования</i></p>		<p>Вид: подготовка по теоретическому материалу</p> <p>Тематика аудиторной самостоятельной работы:</p> <p>Задание: Подготовить доклад (реферат) по одной из тем</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Современные методы сварки 2. Современное оборудование для сварочных работ 3. Сварка под водой и в космосе. 4. Электроды, применяемые при сварке 5. Контроль качества сварочных работ 	<p>учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования – М.Издательский центр «Академия», 2017.</p> <p>2. Схиртладзе А. Г., Феофанов А.Н. , и др.Организация и проведение монтажа и ремонта промышленного оборудования: В 2 ч.- М.: ИЦ «Академия» 2016.- 272, 256 с.</p>	<p>Контроль работы над учебником и конспектом с помощью фронтального опроса на следующем занятии</p>	
		2				

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РЕФЕРАТОВ

Реферат (от лат. *refero* - докладываю, сообщаю) — краткое изложение научной проблемы, результатов научного исследования, содержащихся в одном или нескольких произведениях идей и т. п.

Сводный реферат- реферат, составленный на основе двух и более исходных документов.

Реферат является научной работой, поскольку содержит в себе элементы научного исследования. В связи с этим к нему должны предъявляться требования по оформлению, как к научной работе. Эти требования регламентируются государственными стандартами, в частности:

- ГОСТ 7.9-95 (ИСО 214-76) Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. РЕФЕРАТ И АННОТАЦИЯ.
- ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».
- ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».
- ГОСТ 7.80-2000 «Библиографическая запись. Заголовок. Общие требования и правила составления».
- ГОСТ 7.82—2001 «Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов».
- ГОСТ Р 6.30-2003 Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов, принят и введен в действие Постановлением Госстандарта России от 3 марта 2003 г. N 65-ст.

ФОРМАТ

Реферат оформляется на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210x297) без рамки и основной надписи. Объем реферата может колебаться в пределах 5-15 печатных страниц, без учета листов приложения.

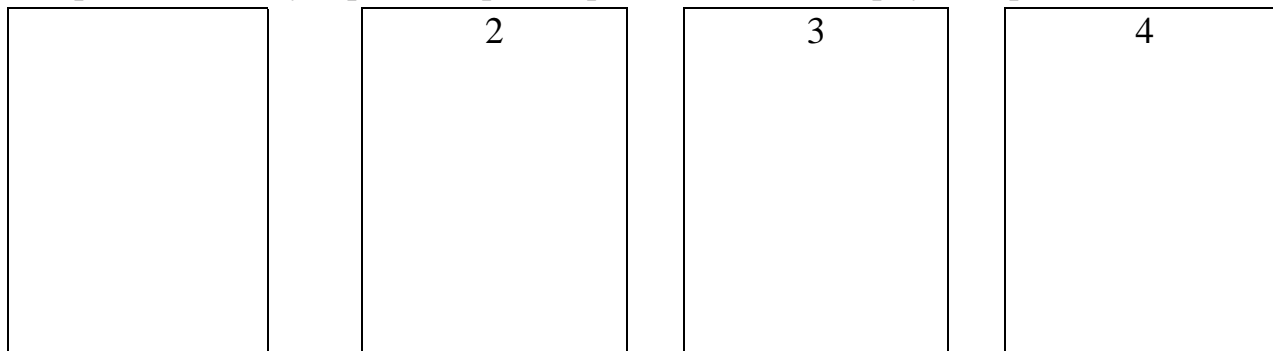
Реферат следует выполнять:

- С применением ПК. Гарнитура шрифта основного текста— «Times New Roman», кегль (размер) от 12 до 14 пунктов, интервал 1,5. Цвет шрифта должен быть черным. Размеры полей (не менее): правое— 10 мм, верхнее, нижнее и левое— 20 мм. Формат абзаца: полное выравнивание («по ширине»), отступ— 8–12 мм, одинаковый по всему тексту.
- Рукописным - чернилами, пастой одного цвета (черного, синего, фиолетового), четким, аккуратным почерком.
- Содержание реферата, его объем определяется преподавателем (руководителем) в зависимости от конкретной работы.

- Заголовки разделов и подразделов следует печатать на отдельной строке с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Выравнивание по центру или по левому краю. Отбивка: перед заголовком— 12 пунктов, после — 6 пунктов.

НУМЕРАЦИЯ

Страницы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту вместе с приложениями. Титульный лист в общую нумерацию страниц не включается. Нумерация начинается со второго листа. Нумерация страниц располагается вверху посередине листа.



ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

В верхней части титульного листа пишется, в какой организации выполняется работа, далее буквами увеличенного кегля указывается тип («Реферат») и тема работы, ниже в правой половине листа— информация, кто выполнил и кто проверяет работу. В центре нижней части титульного листа пишется город и год выполнения.

Подлежащее –это объект, который характеризуется цифрами.

Сказуемое- это система показателей, которыми характеризуется объект изучения, т.е. подлежащее таблицы.

Ссылка по тексту на данные таблицы должна оформляться следующим образом: "Приведенные в таблице 1 данные указывают на ...".

ОФОРМЛЕНИЕ ФОРМУЛ

- Все формулы, если их в текстовом документе более одной, нумеруются арабскими цифрами в пределах текстового документа или раздела. Номер указывается с правой стороны листа на уровне формулы в скобках.
- Значение символов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой. Расшифровку величин дают в той последовательности, в какой они приведены в формуле. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки.

- Первая строка расшифровки должна начинаться со слов "где" без двоеточия после него.

Например:

$$NPV = \sum_{t=0}^T \frac{P_t}{(1+d)^t} \quad (1)$$

$t=0$ где T - период реализации инвестиционного проекта, начиная с нулевого года, лет;

P_t — сумма прибыли, полученная фирмой от реализации инвестиционного проекта в момент времени, отстоящий от базового на t интервалов (лет), тыс.руб;

d - ставка дисконтирования, %.

- Оформление формул на ПК: «Вставка» → «Объект» → «Создание» → «Microsoft Equation 3.0».

$$\bar{X}_{кв.} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n X_i^2}{n}} \quad (1)$$

БИБЛИОГРАФИЯ

Количество литературных источников при написании реферата должно быть не менее 5-10.

Библиографические ссылки в тексте реферата оформляются в виде номера источника в квадратных скобках.

Библиографическое описание (в списке источников) состоит из следующих элементов:

- основного заглавия;
- обозначения материала, заключенного в квадратные скобки;
- сведений, относящихся к заглавию, отделенных двоеточием;
- сведений об ответственности, отделенных наклонной чертой;
- при ссылке на статью из сборника или периодического издания— сведений о документе, в котором помещена составная часть, отделенных двумя наклонными чертами с пробелами до и после них;
- места издания, отделенного точкой и тире;
- имени издателя, отделенного двоеточием;
- даты издания, отделенной запятой.

Министерство образования Белгородской области
Областное государственное автономное профессиональное образовательное
учреждение

«ШЕБЕКИНСКИЙ ТЕХНИКУМ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УМР

_____ В.Н. Долженкова

« ____ » _____ 2024 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПМ.03 Организация ремонтных, монтажных и наладочных работ
по промышленному оборудованию
МДК 03.01. Организация ремонтных работ по промышленному
оборудованию
Специальность 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт
промышленного оборудования (по отраслям)**

М-11, М-22

Составил преподаватель _____ И.В.Яковлева_
фио

Рассмотрены на заседании цикловой комиссии

Протокол №

.

Председатель ЦК М _____ Г.В.Долгодуш

Шебекино, 2024

Перечень практических и лабораторных работ

Название работы	Кол-во часов
Практическая работа №1 Определение наибольшего и наименьшего зазора и натяга в сопряжениях по номинальным размерам	2
Практическая работа №2 «Определение величины допусков на чертежах»	2
Практическая работа №3. «Определение возможностей ремонта деталей»	2
Практическая работа №4 «Организация ремонтного хозяйства предприятия.»	4
Практическая работа № 5 «Очистка, промывка и обезжиривание деталей. Дефектация деталей. Контроль состояния деталей и их сортировка»	2
Практическая работа № 6 «. Балансировка вращающихся деталей	4

Практическая работа № 7 «Техническая документация ремонтных работ Ремонтные чертежи. Нормативно-техническая документация ремонта»	2
Практическая работа № 8 «Выбор способа восстановления деталей	4
Практическая работа № 9 «Восстановление деталей пайкой. Упрочнение поверхностей деталей»	2
Практическая работа № 10 «Восстановление деталей сваркой. Упрочнение поверхностей деталей»»	2
Практическая работа № 11 «Восстановление деталей механической и слесарной обработкой. Механическая обработка деталей под ремонтный размер»	2
Практическая работа № 12 «Восстановление деталей постановкой дополнительного элемента. Ремонт резьбовых отверстий спиральными вставками»	2
Практическая работа № 13 «Составление таблицы наружных и внутренних дефектов»	4
Практическая работа №14 Определение дефектов и способов ремонта зубчатых передач	2
Практическая работа №15 Методы обнаружения трещин в деталях и узлах	2
Практическая работа №16 Эксплуатация и ремонт насосов типа ЦНС	2
ИТОГО	40

Информационные источники

(из рабочей программы)

1. Схиртладзе А.Г., Феофанов А.Н. Организация и проведение монтажа и ремонта промышленного оборудования в 2-х ч.- Ч1 учебник для СПО – М.»Академия», 2019
 2. Схиртладзе А.Г., Феофанов А.Н. Организация и проведение монтажа и ремонта промышленного оборудования в 2-х ч.- Ч2 учебник для СПО – М.»Академия», 2019
- Дополнительные источники:**

1. Белкин И.М. Справочник по допускам и посадкам для рабочего машиностроителя.- М: Машиностроение, 1985.
2. Медовой И.А., Уманский Я.Г., Журавлев Н.М. Исполнительные размеры калибров.- М: машиностроение, 1980.
3. Законы Российской Федерации “О стандартизации” №5155-1 от 10 июня 1993г., “О сертификации продукции и услуг” №5152-1 от 10 июня 1993г., “Об обеспечении единства измерений” №4872 от 27 апреля 1993 года.
4. Фарамазов С. А. Оборудование нефтеперерабатывающих заводов и его эксплуатация: учеб. пособие. – М.: Химия, 1984
5. Фарамазов С. А. Ремонт и монтаж оборудования химических и нефтеперерабатывающих заводов. – М.: Химия, 1988
6. Журнал “Стандарты т качество”.
7. Государственная система стандартизации.- М: Изд-во стандартов, 1994.
8. ГОСТ 1.5-95 Общие требования к текстовым документам.
9. ГОСТ 1.25-76 Метрологическое обеспечение. Основные положения.
10. ГОСТ 2-111-6х ЕСКД Нормоконтроль.
11. ГОСТ 2.201-80 Обозначение изделий и конструкторских документов.
12. ГОСТ 2.307-68 Нанесение размеров и предельных отклонений.
13. ГОСТ 2.308-79 Допуски формы и расположения поверхностей.
14. ГОСТ 2.309-73 Обозначение шероховатости поверхности.
15. ГОСТ 3.1116- ЕСТД Нормоконтроль.
16. ГОСТ 8.417-81 Единицы физических величин.

Электронные ресурсы:

- 1) <http://www.bestreferat.ru/referat-212683.html>
- 2) http://www.bulgakov.ru/read/uchebnaja_literatura_obrazovanie_pedagogika/

Практическая работа № 5

«Очистка, промывка и обезжиривание деталей. Дефектация деталей.
Контроль состояния деталей и их сортировка

Цель работы

- 1) ознакомиться с методами очистки деталей от загрязнений, оборудованием и моющими средствами;
- 2) подобрать составы моющих средств и установить режимы мойки;
- 3) изучить способы контроля и корректировки моющих растворов и метод оценки качества очистки изделий от загрязнений;
- 4) приобрести практические навыки по технологии мойки и очистки деталей, исследованию влияния некоторых технологических факторов на качество очистки поверхностей изделий.

Общие сведения

В процессе эксплуатации промышленное оборудование подвергается значительным загрязнениям, которые затрудняют или делают невозможным дальнейшую правильную ее эксплуатацию, снижают надежность и эффективность ее использования, ухудшают эстетические показатели, санитарно-гигиенические условия труда, мешают проведению технического обслуживания (ТО) и ремонта, вызывают ускоренный износ сопряженных

пар, коррозию, старение материалов деталей и агрегатов, приводят к порче перевозимых грузов.

Очистка промышленного оборудования, ее сборочных единиц и деталей заключается в удалении с наружных и внутренних поверхностей агрегатов, узлов, деталей загрязнений до такого уровня, при котором оставшиеся загрязнения не препятствуют выполнению осмотра, ТО или ремонта и последующей эксплуатации. Очистка состоит не только в удалении загрязнений с поверхностей машин, агрегатов, деталей, но и в исключении процесса повторного осаждения (образования) загрязнений на очищенной поверхности.

По своему составу и свойствам загрязнения представляют сложные продукты взаимодействия как органических, так и неорганических соединений, различных по природе образования и условиям формирования. Все многообразие загрязнений промышленного оборудования условно принято подразделять на 12 групп.

При очистке происходит отделение загрязнений по поверхности раздела между двумя ранее контактирующими телами. Сам объект очистки обладает свойствами твердого тела, а загрязнения бывают твердыми или жидкими. После отделения от очищаемой поверхности загрязнения могут перейти в жидкость или в газ, например в воздушную среду, или адсорбироваться на твердое тело, участвующее в процессе очистки.

Методы очистки можно разделить на механический, физический, химический, физико-химический и химико-термический.

На практике каждый из методов может быть реализован с помощью различных способов Средства технологического оснащения подразделяются на универсальные и специализированные, мониторного, струйного и погруженного типов.

Контроль качества очистки поверхностей является сложным, до конца не решенным вопросом технологии очистки. Практическое распространение получили весовой, визуальный, люминесцентный способы контроля.

Ход работы.

1. Основные параметры объектов очистки
2. Весовой способ очистки
3. Визуальный способ
4. Люминесцентный способ (вычертить принципиальную опто-электрическую схему прибора контроля степени очистки (КСО) Дать описание работы данной схемы.
5. Заполнить таблицы:

Таблица 1. Классификация загрязнений и способы очистки деталей машин

Вид загрязнения	Способ очистки
-----------------	----------------

Таблица 2 -Классификация очищающих средств

Очищающие средства	Состав	Типичные представители	Рекомендуемый температурный интервал

Таблица 3 –Классификация средств дефектации деталей

Назначение средств дефектации	Контролируемые показатели	Используемые средства дефектации
Контроль отклонения расположения поверхностей	Радиальное и торцовое биение	Прибор ПБ, струбцина с индикатором

Контрольные вопросы

1. С какой целью производится дефектация деталей?
2. От чего зависит технология моечно-очистных работ?

Практическая работа №6

Балансировка вращающихся деталей и узлов .Расчет ротора центробежного насоса.

Цель работы: изучить виды балансировки. Определить максимальную силу, действующую на каждую опору ротора. Рассчитать допустимую остаточную неуравновешенность детали.

Исходные данные

Задача 1.

Вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R(Н)	120	130	140	160	110	100	165	135	125	145
п (об/мин)	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800	2900	310
R(мм)	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,5	0,6	0,7	0,8	0,5

Задача 2.

Вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R(Н)	110	120	130	140	150	160	170	180	190	210
d(мм)	25	30	35	40	45	20	25	30	40	35
b(мм)	2	3	4	2	3	4	2	3	4	3

Краткие теоретические сведения

Балансировка является специфическим способом восстановления деталей, при котором восстанавливается их динамическая или статическая уравновешенность, утраченная в результате износа или после ремонтных операций, которые предшествовали балансировке.

Нарушение балансировки может возникнуть также при сборке вращающегося узла. Неуравновешенные массы при вращении приводят к появлению центробежных сил, которые вызывают вибрацию машины и ее повреждение. В частности, возникают добавочные динамические давления на опоры вращения ротора, что в свою очередь, может привести к выдавливанию смазки в подшипниках и явиться причиной ускоренного износа валов и вкладышей подшипников.

Для предотвращения этих явлений необходимо производить проверочную балансировку как отдельных деталей после их обработки, так и окончательно собранных вращающихся узлов и ротора.

Особенно тщательно следует балансировать быстровращающиеся роторы крупных размеров, например, роторы центрифуг.

Неуравновешенность вращающихся роторов вызывается следующими причинами:

- 1) недостаточной точностью изготовления отдельных деталей, из которых собран ротор;
- 2) неравномерным распределением материала в объеме детали (газовые раковины, шлаковые включения и т.п.)
- 3) неточной посадкой вращающихся частей ротора на вал или их смещением из-за деформации, погнутости вала, неверной сборки и т.д.

Ход работы

1. Причины возникновения статической неуравновешенности. (дать схему)
2. Причины возникновения динамической неуравновешенности (дать схему)
3. Описать балансировку на горизонтальных призмах.
4. Описать балансировку на дисках.
5. Как осуществляют динамическую балансировку (дать схему балансировочного станка)

Решить задачи:

Задача 1.

Ротор центробежного насоса весом P (Н) вращается с частотой n - об/мин и имеет смещение центра тяжести от оси вращения r мм. Определить максимальную силу, действующую на каждую опору ротора.

Задача 2.

Статическую балансировку детали весом P (Н) с диаметром шеек d мм предполагается проводить на призмах с шириной рабочей поверхности b мм. Определить пригодность призм для балансировки.

Контрольные вопросы.

1. Причины, вызывающие неуравновешенность вращающихся роторов.
2. Как осуществляется балансировка способом максимальных отметок? (Дать схему неуравновешенности от пары сил)
3. Описать методы балансировки.
4. Назвать причины неуравновешенности шлифовального круга.

Практическая работа № 7

«Техническая документация ремонтных работ Ремонтные чертежи.
Нормативно-техническая документация ремонта»

Цель работы. Изучение документацию по ремонту металлорежущего оборудования.

Краткая теоретическая часть.

Техническая ремонтная документация Под общим наименованием Паспорт подразумевается полный комплект технической документации, поставляемый заводом-изготовителем вместе со станком.

Разные заводы-изготовители поставляют эксплуатационную и ремонтную документацию в различной комплектации и только паспорт станка, как отдельный документ или как раздел, должен обязательно находиться в комплекте документации.

Паспорт металлорежущего станка - это технический документ, поставляемый вместе со станком, содержащий данные, характеризующие станок, рекомендации по установке его и уходу за ним. В паспорте указывают основные параметры станка, скорости шпинделя и стола, величины подач, величину наибольшего допустимого крутящего момента на шпинделе и мощность привода.

Паспорт содержит сведения об основных принадлежностях и приспособлениях к станку, о приводе, гидравлических механизмах, схеме управления станком, об устранении дефектов при работе, приводятся электро- и гидросхемы, кинематическая схема, спецификация подшипников, зубчатых колес, электродвигателей, золотников, клапанов и других устройств.

Порядок выполнения работы:

- 1..Описать последовательность подготовки к ремонту металлорежущего станка
- 2.По паспорту к станку 16К20 определить возможные неисправности станка и способы их устранения.
- 3.Выяснить, какие ремонты и сколько входят в межремонтный цикл. Определить какие работы выполняют при каждом виде ремонтов (текущий), капитальный и средний)
- 4.По паспорту выяснить, какие указания необходимо выполнять при проведении контроля точности
- 5.Изучить и выполнить карту смазки станка 16К20. Описать систему смазки.

Практическая работа №8

Выбор способа восстановления деталей

Цель работы: определить наиболее рациональный способ восстановления шатунных и коренных шеек коленчатого вала.

Задачи:

1. Выбрать рациональный способ восстановления детали.
2. Рассчитать стоимость восстановления детали.
3. Обосновать экономический результат выбора метода восстановления детали.

Краткие сведения

Изношенные поверхности деталей могут быть восстановлены, как правило, несколькими способами. Для обеспечения наилучших экономических показателей в каждом конкретном случае необходимо выбрать наиболее рациональный способ восстановления.

Выбор рационального способа восстановления зависит от конструктивно-технологических особенностей деталей (формы и размера, материала и термообработки, поверхностной твердости и шероховатости), от условий ее работы (характер нагрузки, род и вид трения) и величины износа, а также стоимости восстановления.

Для учета всех этих факторов рекомендуется последовательно пользоваться тремя критериями:

- технологическим критерием или критерием применимости;
- критерием долговечности;
- технико-экономическим критерием (отношением себестоимости восстановления к коэффициенту долговечности).

Технологический критерий (критерий применимости) учитывает, с одной стороны, особенности подлежащих восстановлению поверхностей деталей, а с другой - технологические возможности соответствующих способов восстановления.

После отбора способов, которые могут быть применены для восстановления той или иной изношенной поверхности детали, исходя из технологических соображений, отбирают те из них, которые обеспечивают наибольший последующий межремонтный ресурс этих поверхностей, т.е. удовлетворяют требуемому значению коэффициента долговечности. Коэффициент долговечности K в общем случае является функцией трех других коэффициентов:

$$K = f(K_u, K_v, K_{cy})$$

где K_u - коэффициент износостойкости; K_v - коэффициент выносливости;

K_{cy} - коэффициент сцепляемости.

Численные значения коэффициентов-аргументов определяются на основании стендовых и эксплуатационных испытаний новых и восстановленных деталей. Коэффициент долговечности K численно принимается равным значению того коэффициента, который имеет наименьшую величину.

При выборе способов восстановления применительно к деталям, не испытывающим в процессе работы значительных динамических и знакопеременных нагрузок, численное значение коэффициента долговечности определяется только численным значением коэффициента износостойкости.

Ход работы.

1. Выбрать рациональный способ восстановления детали (восстановление шатунных и коренных шеек вала)

1а. Описать и начертить схему установки для вибродуговой наплавки

2. Рассчитать стоимость восстановления каждого способа.

удельная себестоимость восстановления составляет (руб./см²): вибродуговая наплавка – 0,8; наплавка под слоем флюса – 1,2; наплавка в среде углекислого газа – 0,6; электроконтактная приварка ленты – 0,85.

Произведем расчет площадей шеек вала (SШ) по формуле (всего восстановлению подвергают три шейки):

$$SШ = \pi \cdot D_i \cdot b_i \quad (4)$$

где D_i – диаметр i -ой шейки;

b_i – ширина i -ой шейки.

Рассчитываем стоимость для вибродуговой наплавки

Определение режимов нанесения покрытия, выбор материалов и технологического оборудования, механической обработки и норм времени выполняемых операций

Электроконтактная приварка ленты и напекание порошков.

Для приварки ленты к детали необходимы импульсы сварочного тока следующих параметров (обеспечивающие 6...7 сварных точек на 1см длины сварного шва):

а) для ленты толщиной 0,3 мм амплитуда импульса сварочного тока 14500...15900 А, длительность импульсов тока 0,008...0,009 с;

б) для ленты толщиной 0,4 мм амплитуда импульса сварочного тока 16000...17500 А, длительность импульсов тока 0,0085...0,01 с;

в) для ленты толщиной 0,4 мм, привариваемой в два слоя одновременно, амплитуда импульса тока 18000...19500 А, длительность импульсов тока 0,009...0,011 с.

Усилие сжатия электродов QСЖ, Н и сила сварочного IСВ, А тока имеют следующую зависимость

$$QСЖ = 0,64 \sqrt{IСВ}$$

Силу сварочного тока, А определяют из следующего выражения:

$$IСВ = 40 \sqrt[3]{D} =$$

Скорость наплавки, м/ч

$$V_H = \frac{\alpha_H \cdot I}{h \cdot S \cdot \gamma}$$

Толщина покрытия h , наносимого на наружные цилиндрические поверхности, мм

$$h = \frac{H}{2} + Z_1 + Z_2 =$$

Шаг наплавки, мм/об

$$S = (2 \dots 2,5) \cdot d_{ПП}$$

Частота вращения детали, мин⁻¹

$$1000 \cdot V_H / 60 \cdot \rho \cdot D =$$

Таблица 1. Режимы приварки ленты

Параметры	Приварка ленты на детали типа «Вал»	Принятое
Сила сварочного тока, кА		
Длительность сварочного типа, С		
Длительность паузы, С		
Скорость сварки, м/ч		
Подача электродов, мм/об		
Усилие сжатия электродов, кН		
Ширина рабочей части электродов, мм		
Диаметр электродов, мм		
Присадочный материал		
Расход охлаждающей жидкости, л/ч		

Определение норм времени при выполнении операций

Норма времени T выполнения операции в общем случае складывается из следующих элементов затрат:

$$T_H = T_{ОСН} + T_{ВСП} + T_{ДОП} + T_{ПЗ} / n$$

При механизированной наплавке, газотермическом напылении цилиндрической поверхности

$$T_{ОСН} = \frac{L \cdot i}{n \cdot S}$$

$$T_{ШТ} = \frac{T_{ОСН} + T_{ВСП} + T_{ДОП}}{n_{Д} \cdot n_{В} \cdot K_{В}} =$$

Вспомогательное время ТВСП в зависимости от применяемой технологической оснастки берут в пределах от 2 до 12 мин, дополнительное время ТДОП определяется по формуле

$$T_{ДОП} = 0,1(T_{ОСН} + T_{ВСП}),$$

Подготовительное – заключительное время ТПЗ принимается равным 15...20 мин за партию деталей.

Технико-экономическое обоснование

Контрольные вопросы.

1. Восстановление и склеивание деталей с использованием пластмасс
2. Описать электролитический способ восстановления деталей.
3. Восстановление изношенных деталей давлением
4. Преимущества и недостатки восстановления деталей вибродуговой наплавкой.
5. Из каких затрат складывается норма времени на выполнение операции. Дать понятие каждой норме времени.

Практическая работа №9

Восстановление деталей пайкой. Упрочнение поверхностей деталей.

Цель работы: ознакомление с технологическими процессами пайки деталей мягкими и твердыми припоями. Приобретение навыка условного изображения и условного обозначения на сборочных чертежах швов в соединениях деталей пайкой. Ознакомление с техническими требованиями и указать марки припоя.

Методические рекомендации:

1. Изучить технологию пайки мягкими и твердыми припоями
2. Изучить разновидности припоев и паяных швов.
3. Изучить приемы выполнения паянных швов.

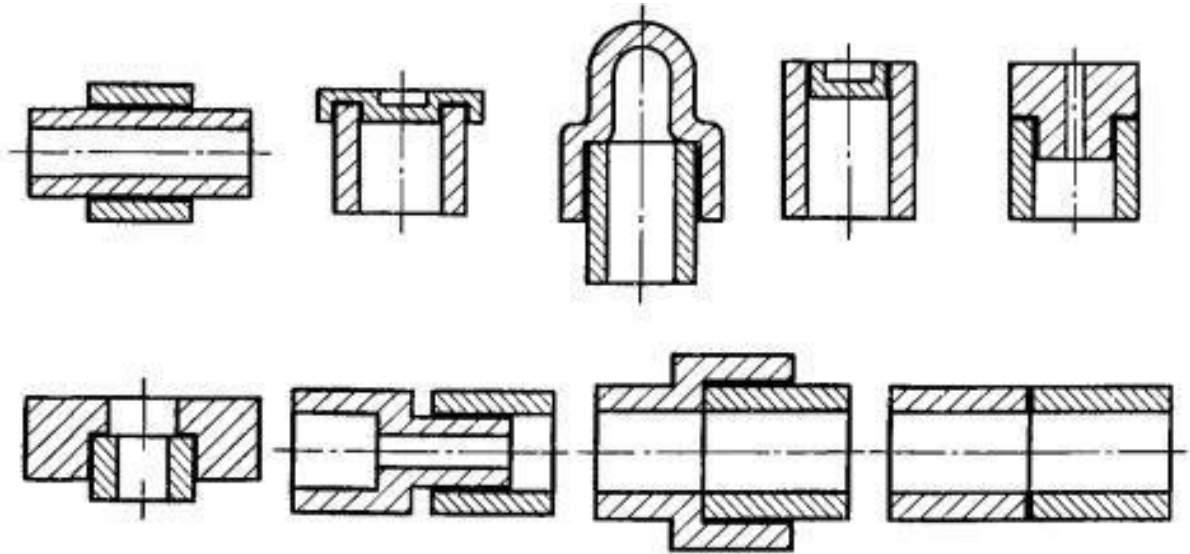
Краткие теоретические сведения

Пайка — соединение деталей в твердом нагретом состоянии посредством расплавленного промежуточного присадочного материала, называемого припоем. Паять можно углеродистые, легированные и нержавеющей стали, цветные металлы и их сплавы. **Преимущества пайки:** незначительный нагрев соединяемых частей, что сохраняет структуру и механические свойства металла; сохранение размеров и форм детали; прочность соединения.

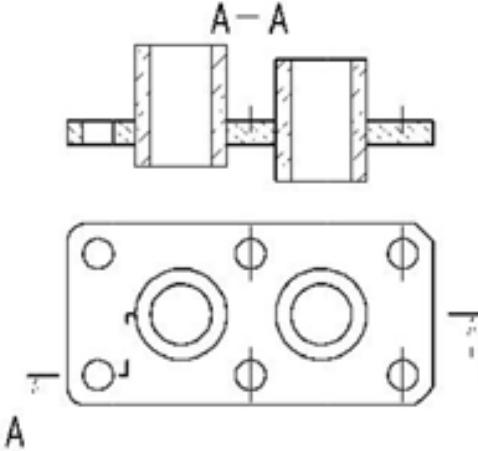
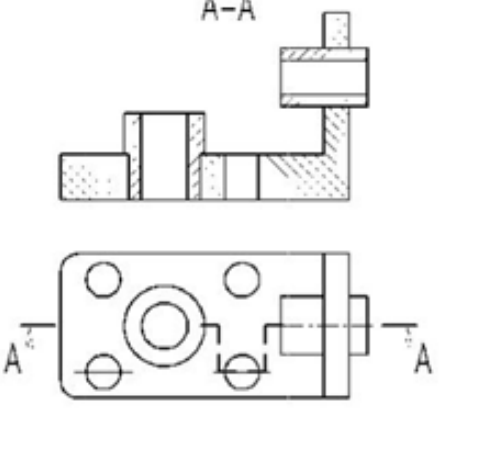
Пайку применяют при изготовлении лопаток и дисков турбин, трубопроводов, радиаторов, ребер двигателей воздушного охлаждения, рам велосипедов, сосудов промышленного назначения, газовой аппаратуры, метод соединения деталей в электро-, радио-, теле- и др. промышленности.

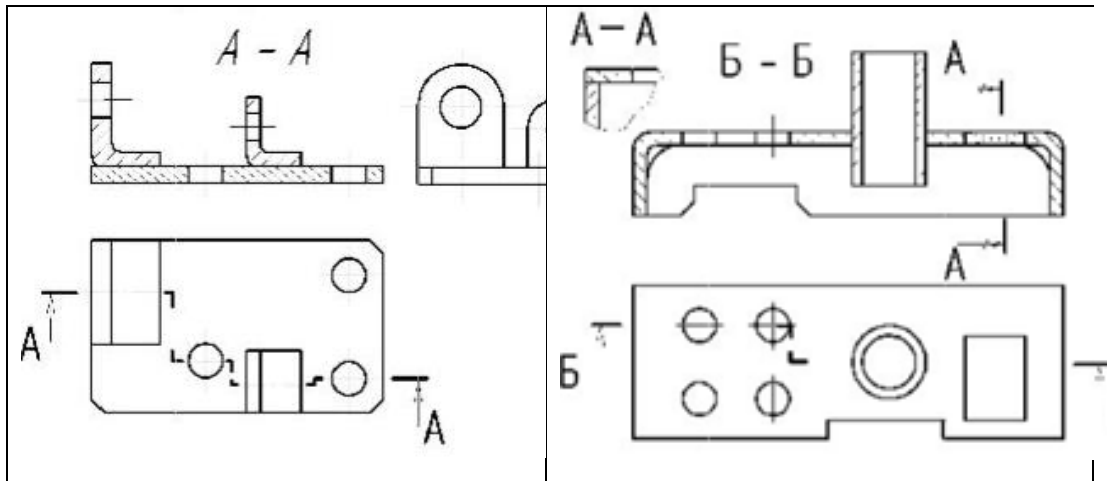
Ход работы

1. Дать определение «Лужение»-это
2. Изобразить условные изображения и обозначения соединений деталей пайкой согласно ГОСТ 2.313-82 (дать расшифровку обозначений и изображений)
3. Указать название швов

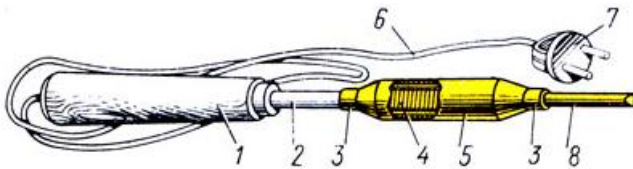


1. 4. В задании приведен чертеж сборочной единицы. Изделия, изображенные на сборочных чертежах, состоят из отдельных деталей. Указать название паяного шва. Выбрать марку припоя, если материал деталей Условно изобразить паяные швы на чертеже сборочной единицы согласно ГОСТ 2.313–82

Вариант 1 (материал- сталь)	Вариант 2 (материал- латунь Л62)
	
Вариант 3 (материал- бронза)	Вариант 4 (материал- томпак)



2. 5. Указать устройство электрического паяльника и описать основные требования безопасности работы с ним



Контрольные вопросы

1. Что такое пайка? Отличие пайки от сварки.
2. Как подготовить изделие для пайки мягкими припоями?
3. Какие мягкие припои и флюсы применяют для пайки стальных деталей?
4. Как и чем выполняется пайка мягкими припоями?
5. Как выполняется пайка твердыми припоями?
6. Что такое лужение и какими способами его выполняют?
7. Какие требования безопасности труда надо соблюдать при пайке мягкими и твердыми припоями?
8. Что такое припой? Отличие твердых припоев от мягких.
9. Назначение флюсов?
10. Какова последовательность операций при пайке ?

Практическое занятие № 10

Тема: Практическое изучение восстановления деталей ручной сваркой и наплавкой

Цель работы: Приобрести практические навыки при расшифровке условных обозначений сварочной проволоки для сварки различных сталей и изучении высокопроизводительных способов сварки.

Ход выполнения работы:

1. Расшифровка условных обозначений сварочной проволоки;
2. Выполнить изучение и конспектирование материала "Функции покрытий электродов";
3. Вычерчивание схем высокопроизводительных способов сварки и дать их характеристику.

1. А)Расшифровать:

2Св-08ГА, 4Св-08А, 3Св-18ХГС , 5Св-10Г2А,

4 Св-10Х17НТ, 4Св-08ХГСМА

Б)Ответить на вопросы:

1.Что такое сварочные материалы и что к ним относится?

2. Что такое присадочные материалы и что к ним относится?
 3. Обозначение электродов для сварки высоколегированных сталей.
 4. Обозначение электродов для наплавки поверхностных слоев с особыми свойствами.
2. Выполнить изучение и конспектирование материала "Функции покрытий электродов" (составить подробный конспект по данному вопросу со всеми рисунками)
 3. Вычерчивание схем высокопроизводительных способов сварки и дать их характеристику.

Практическая работа № 11

«Восстановление деталей механической и слесарной обработкой.
Механическая обработка деталей под ремонтный размер»

Цель работы: изучение методов и способов восстановления деталей механической и слесарной обработкой

Теоретические сведения

Слесарные работы применяют при как самостоятельный техпроцесс восстановления деталей и как сопутствующий техпроцесс при других способах восстановления. К слесарным работам относят: опиловка, сверление, шабрение, нарезание и прогонка резьбы, развертывание и зенкование отверстий притирка, разделка кромок зубилом или клесмессером.

Самостоятельно слесарные работы применяют для восстановления резьбовых отверстий в корпусных деталях, подгонка сопряженных деталей подвижных и неподвижных соединений шабрением и притиркой и т.д.

При механической обработке деталей при их восстановлении возникают значительные трудности из-за высокой твердости обрабатываемых поверхностей, а иногда больших припусков на обработку и их

неравномерностью, неоднородностью способов наплавленного слоя, шлаковыми и другими включениями, что существенно ухудшает условия работы режущего инструмента. При механической обработке восстанавливаемых деталей необходимо обеспечить получение требуемой шероховатости, точности формы и размеров, взаимного расположения поверхностей и осей. Точность взаимного расположения рабочих поверхностей зависит от правильности выбора технологической базы. При восстановлении деталей в качестве технологических баз выбирают те поверхности, которые были технологическими базами при их изготовлении. Если технологические базы повреждены, то мехобработку начинают с восстановления этих баз. В качестве промежуточной базы берут поверхности детали, которые при изготовлении детали были обработаны при одной установке с восстанавливаемой технологической базой.

Ход работы

1. Изучить способ восстановления деталей дополнительной ремонтной деталью. (технологический маршрут, дать пример постановки ДРД)
2. В чем заключается способ обработки под ремонтный размер.
3. Виды технологических методов пластинирования
4. Восстановление деталей пластическим деформированием
 5. Осадка, объемное вдавливание, вытяжка, накатка, алмазное выглаживание, обкатка (дать все схемы и описание к ним)

Контрольные вопросы

1. Для каких деталей применяется метод постановки ДРД?
2. Назовите преимущества метода постановки ДРД.
3. Какое оборудование применяется для этого метода?
4. Назовите недостатки метода постановки ДРД.
5. Каким образом обеспечивается фиксация ДРД?
6. От чего зависит выбор метода и режима механической обработки?

Практическая работа № 12

«Восстановление деталей постановкой дополнительного элемента. Ремонт резьбовых отверстий спиральными вставками»

Цель работы: изучение методов восстановления резьбы.

Дефекты резьбовых отверстий восстанавливают несколькими способами: нарезанием резьбы ремонтного размера, заваркой отверстия с последующей

обработкой и нарезанием резьбы прежнего размера, постановкой дополнительной детали (резьбового свертыша или спиральной вставки). Проще всего отремонтировать отверстие первым способом, который включает в себя следующие операции: рассверливание отверстия до снятия старой резьбы, нарезание в отверстии резьбы ремонтного размера. Но ремонт таким способом приведет к нарушению взаимозаменяемости, поэтому он не всегда может быть применен. Ремонт резьбовых отверстий постановкой свертыша также не всегда применим, поскольку поставить свертыш невозможно в тех случаях, когда толщина стенки вокруг отверстий слишком мала.

Более перспективный способ ремонта резьбовых отверстий — спиральными пружинящими вставками.

Ход работы.

1. Восстановление сорванной резьбы установкой футорки (дать рисунок)
2. Технологический процесс восстановления резьбовой поверхности включает
3. Возможности резьбовых вставок.
4. Усиление резьбы с помощью пружинных резьбовых вставок
5. Основные размеры элементов восстанавливаемого резьбового отверстия

Контрольные вопросы:

1. Характерные дефекты резьбовых отверстий. (перечислить)
2. Способы извлечения обломков крепежных деталей (перечислить и описать)

Практическая работа №13

«Составление таблицы наружных и внутренних дефектов»

Цель: Научить определять виды дефектов, их причины, способы предупреждения и устранения, методы контроля качества сварных швов и соединений

Материально-техническое обеспечение: образцы сварных швов

Ход работы

1. Общие сведения

1.1. Дефектами в сварных соединениях называют отклонение от норм, предусмотренных стандартами и техническими условиями на сварные соединения.

Дефекты сварных соединений различают по причинам возникновения и месту их расположения.

По месту расположения различают дефекты наружные и внутренние.

При сварке металл подвергается расплавлению и затем затвердевает, поэтому в сварных швах могут быть дефекты, присущие литому металлу (раковины, поры, шлаковые включения, трещины и др.).

Причинами образования дефектов являются:

- низкое качество основных и сварочных материалов;
- нарушение режима сварки;
- низкая квалификация сварщика.

К внешним дефектам относятся : (рис 1)

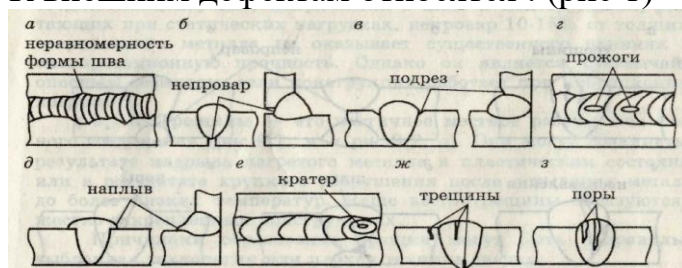


Рисунок 1. Внешние дефекты сварных швов

Наплыв — дефект сварного соединения, являющийся результатом натекания на холодный основной металл жидкого металла, не сплавившегося с основным (рис.1, д).

Подрез — дефект сварного шва, представляющий собой углубление (канавку) в основном металле, идущее вдоль границы шва (рис.1, в).

Прожоги — дефект сварного шва, заключающийся в вытекании металла сварочной ванны на обратную сторону шва с образованием в нем отверстия (рис.1, г).

Поры — это газовые пустоты в металле шва (рис.1, з и рис.2, е). Газовые поры образуются в результате перенасыщения жидкого металла газами, которые не успевают выйти на поверхность во время его быстрой кристаллизации.

Причинами образования газовых пор являются загрязненность кромок свариваемого металла, использование отсыревших электродов или влажного флюса, недостаточная защита шва при сварке в среде защитных газов, увеличенная скорость сварки и завышенная длина дуги. Размер внутренних пор колеблется от 0,1 до 2-3 мм в диаметре, а иногда и более. Поры могут быть распределены в шве в виде отдельных включений (одиночные поры), в виде цепочки по продольной оси шва или отдельными группами (скопление пор),

При сварке в среде углекислого газа, а в некоторых случаях и под флюсом на больших токах образуются сквозные поры — так называемые свищи.

Непровар — дефект сварных заключающийся в отсутствии сплавления между металлом шва и основным металлом, или же — при многослойной сварке — между слоями металла шва. Различают непровар по кромке и непровар по сечению. Первый оказывает большее влияние на прочность шва.

При этом виде непровара между металлом шва и основным металлом обычно обнаруживаются тонкие прослойки оксидов, а иногда грубые шлаковые прослойки. На рис.1, б и рис.2, б, в показаны примеры непроваров.

Причинами образования непроваров являются плохая подготовка кромок свариваемых деталей, малое расстояние между кромками деталей, неправильный или неустойчивый режим сварки и т.п.

Трещины — это частичное местное разрушение сварного соединения рис.1, ж и рис.2, а). Они могут возникать в результате надрыва нагретого металла в пластическом состоянии или в результате хрупкого разрушения после остывания металла до более низких температур. Чаще всего трещины образуются в жестко закрепленных конструкциях. Трещины являются наиболее опасным дефектом.

К внутренним дефектам относятся поры, шлаковые включения, непровары, трещины и несплавления (рис.2). Эти дефекты выявляют неразрушающими методами контроля.

Несплавление — это такой дефект, когда наплавленный металл сварного шва не сплавляется с основным металлом (рис.2, з) или с ранее наплавленным металлом предыдущего слоя того же шва.

Несплавление образуется вследствие плохой зачистки кромок свариваемых деталей от окалины, ржавчины, краски, при чрезмерной длине дуги, недостаточном токе, большой скорости сварки и др.

Шлаковые включения в металле шва — это небольшие объемы (рис.2, д), заполненные неметаллическими веществами (шлаками, оксидами). Размеры их достигают нескольких миллиметров. Эти включения образуются в шве из-за плохой очистки свариваемых кромок от оклины и других загрязнений, а чаще всего — от шлака на поверхности первых слоев многослойных швов при наплавке последующих слоев.

Неметаллические включения в металле шва — макро- и микроскопические частицы соединений металла с кислородом (оксидов), азотом (нитридов), серой (сульфидов), фосфором (фосфидов). Неметаллические включения образуются в результате протекающих в металле процессов, например, химических реакций, а также в результате попадания извне инородных частиц.

ИСПРАВЛЕНИЕ ДЕФЕКТОВ

1. При обнаружении недопустимые наружные или внутренние дефекты следует обязательно удалить. Удаление наружных дефектов производится вышлифовкой с обеспечением плавных переходов в местах выборки.

Наружные дефекты исправлять вышлифовкой без последующей заварки мест их выборки можно только при сохранении минимально допустимой толщины стенки детали в месте максимальной глубины выборки. Дефекты со стороны обратного валика шва удаляют по всей длине шва заподлицо с основным металлом.

Удаление заглубленных наружных и внутренних дефектов (дефектных участков) в соединениях из алюминия, титана и их сплавов следует

производить только механическим способом — вышлифовкой абразивным инструментом или резанием, а также вырубкой с последующей шлифовкой.

2. При удалении дефектных мест следует соблюдать определенные условия: длина удаляемого участка должна быть равна длине дефектного участка плюс 10-20 мм с каждой стороны, а ширина разделки выборки должна быть такой, чтобы ширина шва после заварки не превышала двойной ширины до заварки; форма и размеры подготовленных под заварку выборок должны обеспечивать возможность надежного провара в любом месте; поверхность каждой выборки должна иметь плавные очертания без резких выступов, острых углублений и заусенцев; при заварке дефектного участка должно быть обеспечено перекрытие прилегающих участков основного металла. После заварки участок необходимо зачистить до полного удаления раковин и рыхлости в кратере и создания плавных переходов к основному металлу.

В сварных швах со сквозными трещинами перед заваркой требуется засверлить концы трещин, чтобы предотвратить их распространение.

Дефектный участок в этом случае проваривают на всю глубину.

Заварку дефектного участка производят одним из способов сварки плавлением (ручной дуговой, дуговой в среде инертных газов и т.д.), обеспечивающих требуемое качество сварного шва в соответствии с требованиями, предъявляемыми к изделию.

Исправленные швы сварных соединений следует повторно проконтролировать. Число исправлений одного и того же дефектного участка зависит от категории ответственности конструкции и не должно превышать трех раз.

Внешний осмотр служит для определения наружных дефектов сварных швов: несоответствие геометрических размеров швов проектным (размеры швов и дефектом определяют измерительным инструментом и специальными шаблонами), подрезы, непровары, поверхностные трещины и наружные поры, крупная чешуйчатость и неравномерность шва, незаплавленные кратеры, коробление изделия или отдельных его элементов. Внешний осмотр производят невооруженным глазом или лупой не более 10-кратного увеличения. Контроль внешним осмотром подвергают все сварные конструкции производят невооруженным глазом или лупой не более 10-кратного увеличения. Контроль внешним осмотром подвергают все сварные конструкции.

Испытаниям на непроницаемость подвергают емкости для хранения жидкостей, сосуды и трубопроводы, работающие при избыточном давлении.

При гидравлическом испытании емкости наполняют водой, а в сосудах и трубопроводах создают избыточное давление жидкости, превышающее в 1,5—2 раза рабочее давление. В таком состоянии изделие выдерживают в течение 5—10 мин. Швы осматривают с целью обнаружения течи, капель и отпотеваний. Этот способ испытания одновременно служит для оценки прочности конструкции.

При пневматическом испытании в сосуды нагнетают сжатый воздух под давлением, превышающим атмосферное на 10—20 кПа, швы смачивают мыльным раствором или все изделие опускают в воду. Наличие неплотности в швах определяют по мыльным пузырькам или пузырькам воздуха в воде. Вакуум-метод основан на создании вакуума и регистрации проникновения воздуха через дефекты на одной, доступной для испытаний стороне шва. В качестве пенного индикатора используют мыльный раствор.

При испытании с помощью гелиевого течеискателя внутри сосуда создают вакуум, а снаружи швы обдувают смесью воздуха с гелием. При наличии неплотностей гелий, *обладающий* исключительной проникающей способностью, проникает в сосуд, откуда отсасывается в течеискатель со специальной аппаратурой для его обнаружения. По количеству уловленного гелия судят о неплотности швов.

При испытании керосином сварные швы с одной стороны смазывают керосином, а с другой — мелом. При наличии неплотности на поверхности шва, окрашенной мелом, появляются темные пятна керосина. Благодаря высокой проникающей способности керосина обнаруживают дефекты размером 0,1 мм и менее.

Магнитные методы контроля основаны на обнаружении полей магнитного рассеяния, образующихся в местах дефектов при намагничивании контролируемых изделий. Изделие намагничивают, замыкая им сердечник электромагнита или помещая внутрь соленоида. Требуемый магнитный поток можно создать пропусканием тока по виткам (3—6 витков) сварочного провода, наматываемого на контролируемую деталь. В зависимости от способа обнаружения потоков рассеяния различают следующие методы магнитного контроля: метод магнитного порошка, индукционный и магнитографический.

2. Заполнить таблицу

Причины появления дефекта

Методы устранения дефекта

Основные методы контроля

Прим

3. Контрольные вопросы

1. Что называют дефектами сварных соединений?
2. Причины образования дефектов сварных соединений.
3. Внешние и внутренние дефекты сварных соединений.
4. Как производят исправление дефектов?
5. Какие условия необходимо соблюдать при удалении дефектных мест?
6. Что такое разделка трещин?

4. Вывод

Составление таблицы наружных дефектов

В сварочном производстве принято выделять **следующие типы дефектов:**

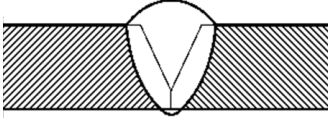
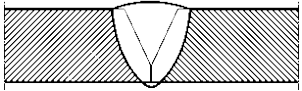
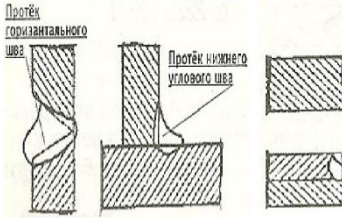

1. Дефекты подготовки и сборки изделий под сварку.
2. дефекты формы шва.
3. наружные и внутренние дефекты.

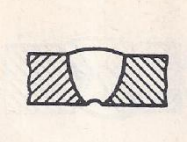


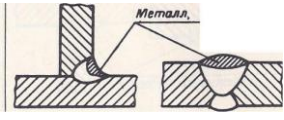
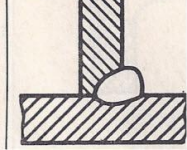
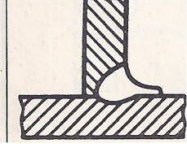
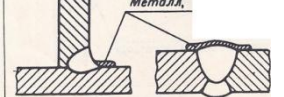
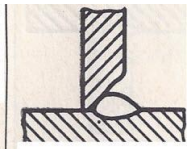
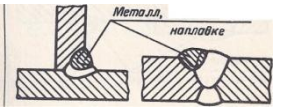
К дефектам подготовки и сборки под сварку относят:

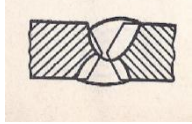


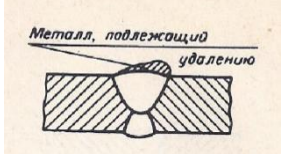

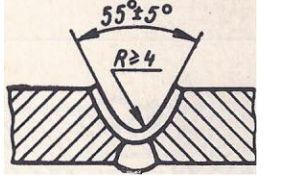

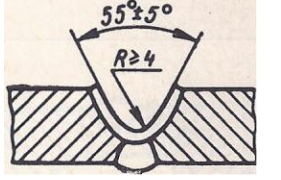
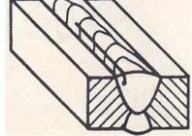

- а) неправильный угол скоса кромок;
- б) слишком большое или малое притупление;
- в) несовпадение стыкуемых плоскостей;
- г) слишком большой зазор;
- д) расслоение кромок;
- е) загрязнение кромок.

К наружным дефектам относят:

- а) непровары в корне шва;
- б) подрезы;
- в) наплывы;
- г) кратеры;
- д) занижение (ослабление) лицевой поверхности шва;
- е) вогнутость корня шва;
- ж) смещение сваренных кромок;
- з) резкий переход от шва к основному металлу (неправильное сопряжение сварного шва);
- и) брызги металла;
- к) поверхностное окисление;
- л) поверхностные трещины.

Наименования	Эскиз	Определения	Причина возникновения	Способ исправления
Наружные дефекты				
1. Превышение усиления сварного шва.		Дефект в виде увеличенной высоты усиления сварного шва.	1. Низкая квалификация сварщика. 2. Завышенная высота прихваток. 3. Низкая скорость сварщика.	
2. Протек сварного шва		Дефект в виде вытекания обратной стороны сварного одностороннего шва.	1. Занижено или отсутствует притупление кромки. 2. Большой зазор между деталями при сборке. 3. Завыщены режимы сварки.	Удаления лишнего металла  Металл, подлежащий удалению

3. Вогнутость корня шва.		Дефект в виде углубления на поверхности обратной стороны сварного одностороннего шва.	1. Завышено притупления кромки. 2. Маленький зазор между деталями отсутствует.	Наплавка. 
4. Занижения размеров сечения сварного шва.		Дефект в виде уменьшения высоты усиления сварного шва.	1. Низкая квалификация сварщика. 2. Высокая скорость сварки.	Наплавка. 
5. Неплавное сопряжение сварного шва (западания между основным металлом и швом более 3мм)		Дефекты в виде выступавшего усиления шва или катета.	1. Низкая квалификация сварщика.	Удаление лишнего металла
6. Наплывы		Дефект в виде натекания металла шва на поверхность основного металла.	1. Большая сила тока при длинной дуге и большой скорости сварки. 2. неудобное пространственное положения шва (В,П) 3. Увеличения наклона плоскости на которую накладывается сварочный шов. 4. Неправильное ведения электрода. 5. Выполнения вертикальных швов снизу –верх 6. Недостаточный опыт сварщика.	Наплывы удаляют. 
7. Подрез зоны сплавления		Дефекты в виде углубления по линии сплавления сварного шва с основным металлом: Примечание: Подрезы в шве уменьшают рабочую толщину металла, могут быть причиной разрушения швов в процессе эксплуатации .	1. Большая сила тока. 2. Небрежность сварщика.	Наплавляют. 

8.Смещения сварного шва.		Дефект в виде углубления между кромкой свариваемого листа и металлом шва	1.При автоматической сварке – смещение автомата с линии шва. 2.Халатность сварщика	Подваривают  Металл, подлежащий наплавке
9.Бугристость и чешуйчатость между валиками. Запоздание между валиками.		Дефект в виде местного искажения формы шва величиной более 2мм	1.Завышены режимы сварки . 2.Низкая квалификация сварщика.	Удаляют лишний металл  Металл, подлежащий удалению
10.Свищи (сквозные поры большего размера)		Сквозной или односторонний дефекты округлой формы, выходящей на поверхность сварного шва, глубина которого больше диаметра.	1.Не качественные сварочные материалы (влажные электроды, влажный флюс) 2.Большой сварочный ток.	Вырубают и подваривают. 
11. Поверхностные поры сварного шва		Дефект в виде полости сценической формы. Поры могут быть одиночными или в виде цепочки, или в виде скопления.	1.Загрязненность кромок с свариваемого металла (ржавчина, влага) 2.Использование влажного флюса или влажных электродов, ржавой проволоки. 3.Недостаточная защита шва при сварке в углекислом газе. 4.повышенная скорость сварки. 5.завышенная длина дуги.	Вырубают и подваривают. 
12. Продольная трещина сварного соединения			1. Неравномерное остывание сварного шва 2. не соблюдается технология сварки	Вырубают и подваривают.
13. Поперечная трещина сварного соединения			1. Неравномерное остывание сварного шва 2. не соблюдается технология сварки	
14. Незаваренные кратера.		Дефекты в виде углубления на шве в месте	1.Низкая квалификация сварщика.	Вырубают и подваривают.

		обрыва дуги. Примечание: Незаделанные кратера оказывают неблагоприятные воздействие на прочность сварного соединения, т.к. являются концентраторами напряжений.		
15.Прожоги.		Дефекты в виде сквозного отверстия в сварном шве, образовавшиеся в результате вытекания металла сварочной ванны.	1.Большой ток. 2.Неравномерная скорость сварки. 3.остановка автомата (при автомате под флюсом) 4.Увеличенный зазор между кромок свариваемых элементов.	1.Выбрать прожог 2.дуговой строжкой: на 2/3толщины. 3.зачистить канавку 4.подварить 4.Удалить прожог с обратной стороны. 5.зачистка канавку. 6.Подварить.
16.Брызги		Дефект в виде капель застывшего металла на поверхности сварного соединения	1.большой сварочный ток 2.некачественные сварочные материалы	удалить

Задание № 2 Ответьте на вопросы после заполнения таблицы

1. Перечислите дефекты, к которым приводит низкая квалификация сварщика
2. Перечислите дефекты, которые появляются в результате несоблюдения сварщиком режимов сварки
3. Перечислите дефекты, к которым приводит неправильная сборки изделия
4. Какие факторы влияют на образование наружных дефектов
5. Перечислите дефекты, которые возникают из-за некачественного сварочного материала
6. Как производится исправление наружных дефектов, таких как наплыв, подрез.

Составление таблицы внутренних дефектов

К *внутренним дефектам* относят:

- а) поры;
- б) шлаковые включения;
- в) оксидные плёнки;
- г) внутренние трещины;

- д) непровары по кромке с основным металлом и между отдельными слоями;
е) свищи

Таблица 2 - Внутренние дефекты сварных швов

Наименование дефекта	эскиз	определение	Причины появления	Способы исправления
1. Внутренние поры и шлаковые включения		Поры – полости округлой формы, заполненные газом. Шлаковые включения – небольшие объемы, заполненные неметаллическими веществами (шлаками, оксидами, которые не успели всплыть на поверхность металла.	Поры: 1.загрязненность кромок свариваемого металла 2.использование влажного флюса или отсыревших электродов 3.недостаточная защита шва при сварке в защитных газах 4.завышенная скорость сварки Шлаковые включения: 1.Большие скорости сварки 2. сильное загрязнение кромок 3.при многослойной сварке – плохая очистка проходов 4. затекание шлака в зазоры между свариваемыми кромками и в месте подрезов 5. неравномерность плавления электродного покрытия	1.Полное удаления шва воздушно дуговой строжкой. 2.зачистка канавки. 3.заварить
2. Непровар		Участок сварного соединения, где отсутствует сплавление между свариваемыми деталями (например, в корне шва, между основным и наплавленным металлом или между смежными слоями)	1. плохая зачистка кромок свариваемых деталей от окалины, ржавчины, краски, масла и др. загрязнений; 2. высокая скорость сварки; 3. малая величина сварочного тока; 4. смещение или перекокс свариваемых кромок; 5. большая длина дуги; 6. малый угол скоса кромок или большая величина притупления кромок; 7. несоответственно большой диаметр электрода; 8. затекание шлака в зазоры между свариваемыми кромками.	1. выстрогать шов 2.заточить канавку 3.подварить
3. Продольная трещина сварного шва (на все сечение шва)		Частичное местное разрушение сварного соединения в виде разрыва	1. Сварка легированных сталей в жестко-закрепленных конструкциях 2. высокая скорость охлаждения при сварке углеродистых сталей толстых деталей 3. использование повышенной силы тока при наложении 1 слоя многослойного шва толстолистовых конструкций 4. выполнение сварочных работ при низких температурах 5. наличие в сварных соединениях других дефектов, являющихся концентраторами напряжений, под действием которых в области этих дефектов начинают развиваться трещины.	1. засверлить концы трещины 2. выстрогать сварной шов 3. зачистить канавку 4. Подварить

Контрольные вопросы

1. Как производится исправление внутренних дефектов
2. Перечислите причины появления внутренних дефектов
3. Как провести исправление внутренней трещины



Практическая работа №14

Определение дефектов и способов ремонта зубчатых передач.

Цель работы: Научиться определять дефекты, возникающие в процессе работы зубчатых передач и определять способы ремонта дефектов зубчатых передач.

Оборудование: цилиндрические, конические передачи, штангенциркули.

Краткие теоретические сведения.

Конструкции

Зубчатые передачи применяются почти во всех механизмах, которыми оснащены металлургические цехи (краны и подъемники, рольганги, лебедки перекидных устройств, приводы станки и т.п.)

Основными деталями зубчатых передач являются зубчатые колеса (шестерни). Они служат для передачи вращения от одного вала к другому, когда валы находятся не на одной оси.

В зависимости от взаимного расположения валов применяют передачи: цилиндрическую, коническую и винтовую.

Цилиндрическая зубчатая передача служит для передачи вращения с одного на другой параллельно расположенный вал (рис.1, а).

Коническая зубчатая передача служит для передачи вращения с вала на вал, расположенные с пересечением осей (рис.1, б).

Винтовая зубчатая передача применяется для передачи вращения с вала на вал, расположенные с перекрещивающимися, но не пересекающимися осями (рис. 1, в).

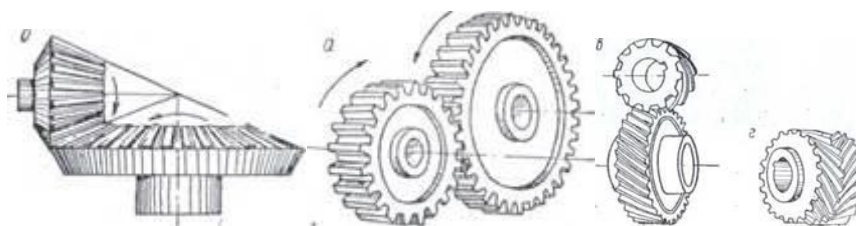


Рис. 1. Зубчатые передачи: а — цилиндрическая: б — коническая: в — винтовая: г — шевронная шестерня.

Зубчатое колесо и рейка служат для преобразования вращательного движения в поступательно-возвратное

Зубья цилиндрических колес могут быть прямыми (рис. 1, а и б), косыми и шевронными (елочными) — рис. 1, г.

Шевронная шестерня состоит как бы из двух шестерен с косыми зубьями, соединенными вместе.

При работе зубчатых колес с прямыми зубьями в зацеплении одновременно находятся один или два зуба, вследствие чего работа передачи сопровождается некоторыми толчками.

Более плавная работа зубчатой передачи достигается применением косых или шевронных зубьев, так как при этом количество зубьев, участвующих в зацеплении, увеличивается.

Зубчатые колеса изготавливают из стальных поковок, стального литья и проката или из чугунных отливок. Для ответственных передач (например, грузоподъемных машин) применение чугунных зубчатых колес не допускается.

Износ и ремонт зубчатых передач

Зубчатые колеса выходят из строя по двум основным причинам: по износу зубьев и по поломкам их.

Износ обычно является следствием: 1) неполного сцепления и 2) повышенного трения (постепенный износ).

Износ в первом случае является, главным образом, результатом плохого монтажа и при правильной сборке (строгом соблюдении радиального зазора) обычно отсутствует. Однако изменение радиального зазора может быть также следствием выработки вкладышей подшипников, причем в результате выработки подшипников может быть как увеличение радиального зазора, так и его уменьшение (работа в распор).

Если нагрузка на вкладыши передается в стороны, противоположные сцеплению в процессе работы по мере выработки вкладышей возможно увеличение радиального зазора.

Если нагрузка на вкладыши передается в сторону оцепления (например, у зубчатых колес бегунков кранов, в процессе работы по мере выработки вкладыша (в данном примере вкладыша бегунка) возможно уменьшение радиального зазора.

В обоих случаях после смены вкладышей радиальный зазор восстанавливается.

Постепенный износ от повышенного трения зависит от ряда условий, в число которых входит твердость материала, из которого изготовлены шестерни, термообработка, правильность подбора смазки, недостаточная чистота масла и несвоевременность смены его, перегрузка передачи и т. п.

Правильный монтаж и хороший надзор в процессе эксплуатации — основные условия продолжительной и бесперебойной работы оборудования.

Поломки зубьев шестерен происходят по следующим причинам: перегрузка шестерен, односторонняя (с одного конца зуба) нагрузка, подрез зуба, незаметные трещины в материале заготовки и микротрещины, как результат плохо проведенной термообработки, слабая сопротивляемость металла толчкам (в частности, как следствие непроведения отжига отливок

и поковок), повышенные удары, попадание между зубьями твердых предметов и т. д.

Зубчатая передача

Зубчатая передача – трехзвенный механизм, в котором два подвижных звена являются зубчатыми колесами, образующими с неподвижным звеном вращательную или поступательную пару (рис.1).

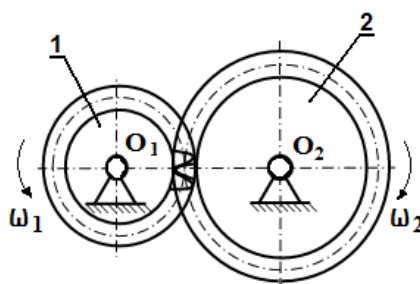


Рис.1. Зубчатая передача с внешним зацеплением

Парное зубчатое колесо - зубчатое колесо передачи, рассматриваемое по отношению к другому зубчатому колесу данной передачи. Зубчатое колесо 2 (рис.1) является парным колесу 1, зубчатое колесо 1 парное колесу 2.

Шестерня – зубчатое колесо передачи с меньшим числом зубьев.

Колесо – зубчатое колесо передачи с большим числом зубьев.

Передаточное отношение зубчатой передачи – это отношение угловой скорости ведущего зубчатого колеса к угловой скорости ведомого зубчатого колеса.

Ведущее зубчатое колесо – зубчатое колесо передачи, которое сообщает движение парному зубчатому колесу.

Ведомое зубчатое колесо - зубчатое колесо передачи, которому сообщает движение парное зубчатое колесо.

Передаточное отношение u_{12} (иногда используется обозначение i_{12}) определяется при ведущем колесе 1, передаточное отношение u_{21} определяется если ведущим является колесо 2:

$$u_{12} = \pm \frac{\omega_1}{\omega_2} = \pm \frac{n_1}{n_2},$$

$$u_{21} = \pm \frac{\omega_2}{\omega_1} = \pm \frac{n_2}{n_1}.$$

Передаточное число зубчатой передачи – это отношение числа зубьев ведомого зубчатого колеса к числу зубьев ведущего колеса. Передаточное число зубчатой передачи определяется по формуле:

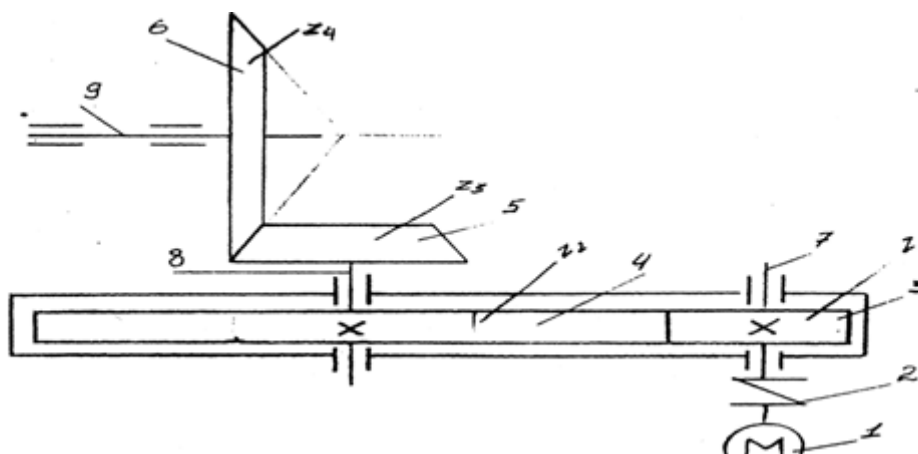
$$u_{12} = \pm \frac{z_2}{z_1} \quad \text{и} \quad u_{21} = \pm \frac{z_1}{z_2},$$

где z_1 и z_2 - числа зубьев колес 1 и 2, соответственно.

Знак «+» берется для внешнего зацепления (рис.1 и рис.2), знак «-» для внутреннего зацепления. Виды зацеплений приведены на рис.2. Знаки учитываются только для зубчатых передач с параллельными осями вращения колес.

Задание.

1. Определить дефекты и способы ремонта зубчатых передач.
2. Произвести анализ кинематической схемы.



Произвести кинематический расчет привода. Передачи принять зубчатую цилиндрическую коническую и червячную передачу. Данные к.п.д. взять из таблицы.

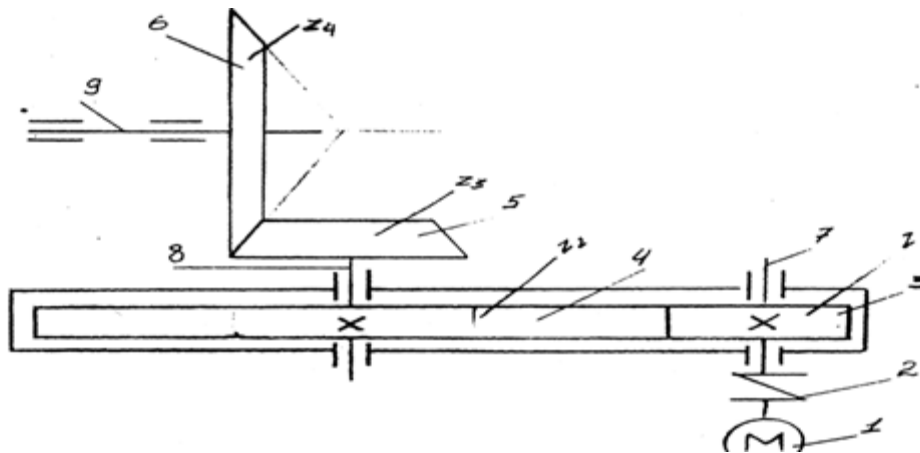
Вар	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N3	9	8,8	9,1	9,3	9,5	9,2	9,4	9,6	9,2	9,5
n3	150	148	152	156	160	157	155	158	153	156

Анализ кинематической схемы

2. Кинематический расчет привода

1. Анализ кинематической схемы

Наш механизм состоит из привода электромашинной (1), муфты (2), цилиндрической шестерни (3), цилиндрические колеса (4), конической шестерни (5), конического колеса (6), валов (7,6,9) и трех пар подшипников качения. Мощность на ведомом валу $N_3=9,2$ кВт, угловая скорость $n_3=155$ об/мин, привод предназначен для длительной работы, допускаемое отклонение скорости $\pm 5\%$,



ПРИМЕР РАСЧЕТА

2. Кинематический расчет привода

2.1. Определяем общий КПД привода

$$h = h_1 * h_2 * h_3 * h_4$$

Согласно таблице 5 (1) имеем

$h_1=0,93$ - КПД прямозубой цилиндрической передачи;

$h_2=0,9$ - КПД конической передачи;

$h_3=0,98$ - КПД подшипников качения;

$h_4=0,98$ - КПД муфты

$$h = 0,93 * 0,983 * 0,9 * 0,98 = 0,77$$

2.2. Определяем номинальную мощность двигателя

$$N_{дв} = N_3 / h = 11,9 \text{ кВт}$$

2.3. Выбираем тип двигателя по таблице 13 (2). Это двигатель

А62 с ближайшим большим значением мощности 14 кВт. Этому значению номинальной мощности соответствует частота вращения 1500 об/мин.

2.4. Определяем передаточное число привода

$$i = i_{ном}/n_3 = 1500/155 = 9,78$$

2.5. Так как наш механизм состоит из закрытой цилиндрической передачи и открытой конической передачи, то разбиваем передаточное число на две составляющих:

$$i = i_1 * i_2$$

По таблице б (1) рекомендуемые значения передаточных отношений цилиндрической передачи от 2 до 5; конической - от 1 до 3 по ГОСТ 221-75. Назначаем стандартные передаточные числа $i_1 = 4$, $i_2 = 2,5$.

2.6. Уточняем общее передаточное число

$$i = g.5 * 4 = 10$$

2.7. Определяем максимально допустимое отклонение частоты вращения выходного вала

$$\Delta n_3 = \pm \frac{n_3 \delta}{100} = \pm \frac{155 * 5}{100} = \pm 7,75 \text{ об/мин.}$$

где $\delta = 5\%$ - допускаемое отклонение скорости по заданию.

2.8. Допускаемая частота вращения выходного вала с учетом отклонений

$$[n_3] = n_3 \pm \Delta n_3$$

$$[n_3]_1 = 162,75 \text{ об/мин}, \quad [n_3]_2 = 147,25 \text{ об/мин}$$

2.9. Зная частные передаточные отношения определяем частоту вращения каждого вала:

$$n_1 = n_{дв} = 1500 \text{ об/мин}$$

$$n_2 = \frac{n_1}{i_1} = \frac{1500}{4} = 375 \text{ об/мин}$$

$$n_3 = \frac{n_2}{i_2} = \frac{375}{2,5} = 150 \text{ об/мин}$$

Таким образом, частота вращения выходного вала находится в пределах допустимой.

Контрольные вопросы.

1. Каковы способы ремонта зубчатых колес и в чем заключаются преимущества и недостатки каждого способа?

2. Последовательность операций восстановления зуба наплавкой.
3. Какие условия должны быть соблюдены при нормальной работе зубчатых колес?

Практическая работа №15

Ремонт передач «винт-гайка» Составление маршрутного технологического процесса ремонта ходового винта

Цель работы: Иметь представление о назначении передачи, о материалах деталей передачи, о факторах, влияющих на КПД.

Знать виды разрушений и критерии работоспособности; формулы для кинематического и геометрического расчетов.

Оборудование. Ходовой винт станка, измерительные инструменты

ПК1.4. Выбирать методы восстановления деталей и участвовать в процессе их изготовления

ОК4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

Краткие теоретические сведения.

Передачи «винт-гайка»

Устройство и назначение, достоинства и недостатки

Передача винт-гайка (рис. 1) состоит из винта 1 и гайки 2, соприкасающихся винтовыми поверхностями.

Передача винт-гайка предназначена для преобразования вращательного движения в поступательное (при больших углах подъема винтовой линии, порядка $\gamma > 12^\circ$). При этом вращение закрепленной от осевых перемещений гайки вызывает поступательное перемещение винта, или вращение закрепленного от осевых перемещений винта приводит к поступательному перемещению гайки. Когда угол подъема больше угла трения, эту передачу можно использовать для преобразования поступательного движения во вращательное.

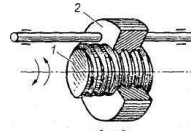


Рис. 1. Передача винт-гайка

Различают два типа передач винт-гайка:

- передачи трения скольжения или винтовые пары трения скольжения (рис. 1-3);

- передачи трения качения или шариковые винтовые пары (рис. 4)

Ведущим элементом в передаче, как правило, является винт, ведомым -

гайка. В передачах винт-гайка качения на винте и в гайке выполнены винто-

вые канавки (резьба) полукруглого профиля, служащие дорожками качения для шариков.

Конструктивно передача винт-гайка может быть выполнена:

- с вращательным движением винта и поступательным движением гайки (см. рис. 1);
- с вращающимся и одновременно поступательно перемещающимся винтом при неподвижной гайке (см. рис. 2);
- с вращательным движением гайки 1 и поступательным движением винта 2 (см. рис. 3).

Передачи винт-гайка находят применение в устройствах, где требует; получать большой выигрыш в силе, например в домкратах, винтовых прессах, нагрузочных устройствах испытательных машин, механизмах металлорежущих станков или в измерительных и других механизмах для точных делительных перемещений.

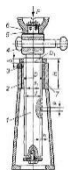


Рис. 2. Винтовой домкрат: 1—винт; 2 — гайка; 3 — стопорный винт; 4 — рукоятка; 5 — чашка домкрата; 6— шип, 7 — корпус

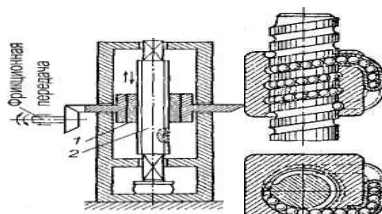


Рис. 3. Передача винт-гайка: 1 — гайка; 2 — винт

Рис. 4. Передача винт-гайка с трением качения В зависимости от назначения передачи винты бывают:

- грузовые, применяемые для создания больших осевых сил. При знакопеременной нагрузке имеют трапецеидальную резьбу, при большой односторонней нагрузке — упорную. Гайки грузовых винтов цельные. В домкратах (рис. 2) для большего выигрыша в силе и обеспечения самоторможения применяют однозаходную резьбу с малым углом подъема;
- ходовые, применяемые для перемещений в механизмах подачи. Для снижения потерь на трение применяют преимущественно трапецеидальную многозаходную резьбу.
- установочные, применяемые для точных перемещений и регулировок. Имеют метрическую резьбу. Для обеспечения безлюфтовой передачи гайки делают сдвоенными.

Большое внимание в винтовых передачах, применяемых в металлорежущих станках и приборах, уделяют устранению мертвого хода, возникающего при изменении направления движения. Наличие мертвого хода объясняется зазором в резьбе вследствие неизбежных ошибок при изготовлении и износа в течение эксплуатации. Для устранения мертвого хода винтовые механизмы снабжают специальными устройствами.

При этом различают два способа выборки зазора в резьбе - осевое, применяемое для трапециевидных резьб и радиальное смещение гайки - для треугольных резьб. Первый способ достигается установкой двух раздвигаемых гаек, например, пружиной, второй - разрезной гайки, стягиваемой цанговым зажимом.

Применение.

Шариковинтовые передачи применяют в механизмах точных перемещений, в следящих системах и в ответственных силовых передачах (станкостроение, робототехника, авиационная и космическая техника, атомная энергетика и др.). При вращении винта шарики вовлекаются в движение по винтовым канавкам (см. рис. 4), поступательно перемещают гайку и через перепускной канал возвращаются обратно. Перепускной канал выполняют между соседними или между первым и последним (рис. 4) витками гайки. Таким образом, перемещение шариков происходит по замкнутой внутри гайки траектории.

В станкостроении применяют трехвитковые гайки. Перепускной канал выполняют в специальном вкладыше, который вставляют в овальное окно гайки. В трехвитковой гайке предусматривают три вкладыша,

расположенные под углом 120° один к другому и смещенные до длине гайки на один шаг резьбы по отношению друг к другу. Таким образом, шарики в гайке разделены на три (по числу рабочих витков) независимые группы. При работе передачи шарики, пройдя по винтовой канавке на винте путь, равный

длине одного витка, выкатываются из резьбы в перепускной канал вкладыша и возвращаются обратно в исходное положение на тот же виток гайки.

Шариковинтовые передачи выполняют с одной или чаще с двумя гайками, установленными в одном корпусе. В конструкциях с двумя гайками наиболее просто исключить осевой зазор в сопряжении винт-гайка и тем самым повысить осевую жесткость передачи и точность перемещения. Устраняют осевой зазор и создают предварительный натяг путем относительного осевого (например, с помощью прокладок) или углового смещения двух гаек.

По конструкции винт представляет собой цилиндрический стержень цельной (см. рис.2) или сборной конструкции с резьбой.

Резьба образуется путем нанесения на цилиндрический стержень винтовых канавок с сечением определенного профиля.

По форме профиля резьбы делят на треугольные (рис. 5, а), прямоугольные (рис. 5, б), трапецеидальные (рис. 5, в), упорные (рис. 5, г), круглые (рис. 5, д).

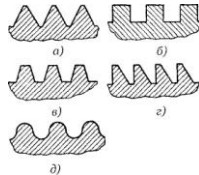
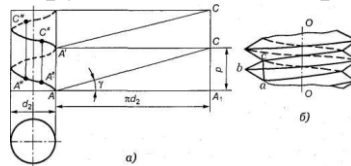


Рис. 5. Профили резьб: а — треугольная;

б — прямоугольная; г — упорная; д — с круговым профилем

Винтовая линия образуется, если прямоугольный треугольник AA_1C (рис. 6) огибать вокруг прямого кругового цилиндра.



Для винтов, находящихся под действием *больших односторонних нагрузок*, применяют *упорную резьбу*. Реже (для передаточных винтов) применяют *прямоугольную резьбу*.

Прямоугольная резьба, вследствие технологических трудностей ее изготовления, применяется крайне редко.

В некоторых случаях применяется также резьба круглого профиля (там, где имеется опасность повреждения острых кромок, например, в пожарном оборудовании, в цоколях электрических ламп).

Для шариковых винтовых пар применяют специальные профили резьб, одна из которых показана на рис. 4.

Конструкции винтов должны удовлетворять общим требованиям, предъявляемым к конструкции валов, т.е. не иметь резких переходов, кольцевых выступов большого диаметра и т. п.

Гайку в большинстве случаев выполняют в форме втулки 2 (рис. 1), иногда с фланцем для ее осевого крепления (см. рис. 2), цельной или разъемной конструкции (например, гайка, состоящая из двух частей, охватывающих ходовой винт в токарно-винторезном станке). В отдельных случаях выполняют гайки более сложных конструкций (с компенсацией износа и т. п.).

Основной причиной выхода из строя передач винт-гайка является изнашивание гайки (реже винта). Для уменьшения трения и изнашивания резьбы гайки передачи изготавливают из бронз (БрО10Ф1, БрОбЦбСЗ, БрА9Ж4 и др.), а также в тихоходных передачах из серого (СЧ20, СЧ25) и антифрикционного чугунов АВЧ-1, АКЧ-1 и др. Для уменьшения расхода

бронзы гайки делают из двух металлов: корпус гайки — из стали или чугуна; рабочую часть гайки — из бронзы, а иногда из баббита.

Задание.

1. Составить схему маршрутного технологического процесса ремонта ходового винта.

2. Решить задачу.

А. Рассчитать передачу винт-гайка скольжения винтового пресса. Сила сжатия $F_a = 50$ кН. Ход ползуна $l_0 = 600$ мм.

Решение:

Б. Рассчитать винт домкрата, а так же определить его КПД. Резьба самотормозящая упорная грузоподъемность $F_a = 150$ кН, $l = 1,0$ м, винт – сталь 35, гайка – чугун, подпятник – шариковый.

Решение.

3. Ответить на вопросы:

Как устроена передача винт-гайка скольжения и где ее применяют?

- Какие резьбы применяют для грузовых винтов?
- Почему в домкратах передачу выполняют самотормозящей? Какое при этом должно быть соотношение между углом подъема резьбы и приведенным углом трения?
- Из каких материалов изготавливают винты и гайки?
- Как устраняют осевой зазор в разъемной сдвоенной гайке?
- Чем объяснить большой выигрыш в силе в передаче винт гайка?
- Как определить момент, необходимый для вращения винта или гайки?
- Что является основной причиной выхода из строя передачи винт-гайка скольжения?
- Как выполняют проверочный расчет винта на устойчивость?
- Достоинства и недостатки передачи «винт-гайка» скольжения

Практическая работа №15

Методы обнаружения трещин в деталях и узлах.

Цель: Изучить методы обнаружения трещин в деталях и узлах оборудования.

ПК1.4. Выбирать методы восстановления деталей и участвовать в процессе их изготовления

ОК4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

Краткие теоретические сведения.

Виды дефектов и их техническая диагностика

Дефектом яв-ся каждое отдельное несоответствие объекта установленным требованиям.

Дефекты различаются по

- размерам;
- расположению;
- по природе;
- происхождению.

Дефекты могут образовываться в процессе

- плавки и литья (раковины, поры, рыхлости, включения и др.);
- обработки давлением (нар. и внутр. трещины, рванины, расслоения, закаты и др.);
- химической и химико-термической обработки (зоны грубозернистой структуры, перегревы, пережоги, термические трещины, неодинаковая толщина термического слоя и др.);
- механической обработки (шлифовочные трещины, несоблюдение размеров, риски и др.);
- сварки (непровары, шлаковые включения, газовые поры и др.)

Величина или масштаб дефекта – количественная характеристика отклонения фактических размеров и (или) формы деталей и их поверхностей от номинальных значений.

Диагностирование – определение технического состояния по косвенным параметрам и признакам.

Техническая диагностика – отрасль знаний, исследующая техническое состояние объектов диагностирования и проявления технических состояний, разрабатывающая методы и средства их обнаружения и локализации дефектов в технических системах, а также принципы организации и использования систем диагностирования.

Задача диагностирования – предупредительное обследование машины в целом или ее составных частей, преимущественно без разборки; определение технического состояния механизмов, проверка их работоспособности, оперативного обнаружения неисправностей; определение и предсказание возможных отклонений в режимах работы; сбор исходных данных для прогнозирования остаточного ресурса и безотказности составных частей.

Различают субъективный и объективный поиск отказов и неисправностей.

Субъективный поиск – качественная оценка на основе опыта и навыков исполнителя.

Объективный метод – установление количественных оценок на основе КИП, стендов, специальных инструментов.

В свою очередь методы контроля можно подразделить на

- прямой – используются достоверные функциональные связи между контролируемыми и измеряемыми параметрами (визуальные методы контроля);
- косвенный – дефектоскопия. Применяется для обнаружения скрытых внутренних дефектов без разрушения деталей (недеструктивный контроль).

Дефектация направлена в первую очередь выявление дефектов деталей компрессоров и их узлов.

Характерным признаком дефектации является получение дефектоскопической информации на основе применения неразрушающих методов контроля тех или иных параметров состояния деталей и узлов. При *поузловой дефектации* выявляют отклонения деталей узлов от заданного взаимного положения. При *подетальной дефектации* определяют возможность повторного использования деталей и характер требуемого ремонта. Сортируют детали на следующие группы:

детали, имеющие износ в пределах допуска и годные для повторного использования без ремонта;

детали с износом выше допустимого, но пригодные для ремонта;

детали с износом выше допустимого и непригодные к ремонту.

При сортировке деталей по группам рекомендуется пометить их краской: годные — белой, ремонтпригодные — зеленой, не годные — красной.

Основные методы дефектоскопии деталей и узлов компрессоров приведены на рис. При визуальном контроле (наружном осмотре) выявляют видимые трещины, изломы, изгибы, истирания, выкрашивания, смятия, разъедание, царапины на поверхностях деталей.

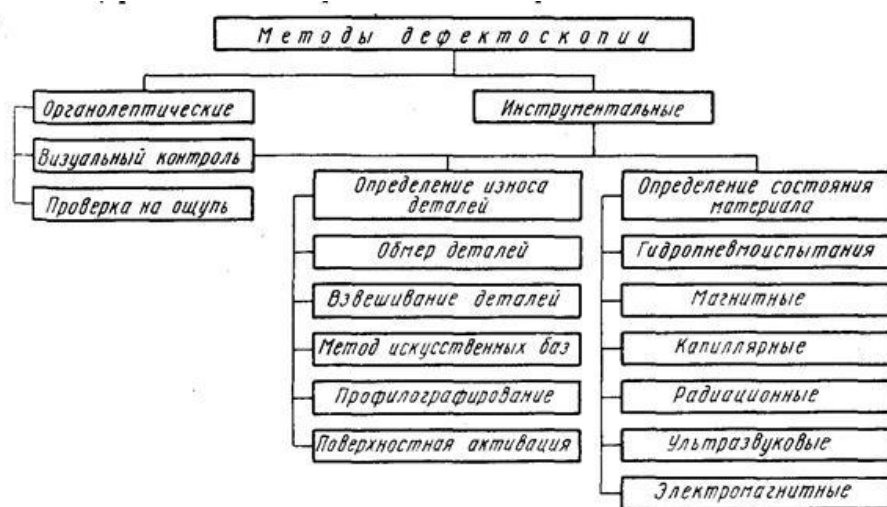


Рис. 11. Классификация методов дефектоскопии деталей и узлов компрессоров

Порядок выполнения работы.

Задание Изучить методы обнаружения трещин в деталях и узлах.

1. Изучить метод гидравлических испытаний.

2. Люминесцентный метод дефектоскопии.

Дать схему люминесцентной дефектоскопии:

3. Метод намагничивания.

Дать схему дефектоскопа циркулярного намагничивания, схему

намагничивания детали соленоидом Схему намагничивания изделия

комбинированным способом и схему индукционного искателя дефекта.

4. Изучить метод подсвечивания.

Дать схему импульсного ультразвукового дефектоскопа

Контрольные вопросы.

1. Сущность электроиндукционного метода .
2. Описать методы определения микротрещин на всей поверхности деталей..
3. Сущность метода керосиновой пробки.
4. Дать описание метода красок

Практическая работа №16

Эксплуатация и ремонт насосов типа ЦНС.

Цель работы: Получение навыков при подготовке насоса к запуску, при пуске и остановке насоса, разборке и сборке насоса. Изучить вопросы технического обслуживания насоса.

Необходимое оборудование: учебный насос типа ЦНС для разборки и сборки.

Порядок выполнения работы

1. Изучить при помощи инструкции по эксплуатации насоса типа ЦНС 60-50...250 подготовку насоса к пуску, используя для этого насосную установку в лаборатории.
2. Изучить пуск и остановку насоса согласно инструкции по эксплуатации насоса с разрешения преподавателя и под его наблюдением, студенты должны произвести пуск и остановку насоса.
3. Изучить вопросы технического обслуживания при помощи инструкции насоса, а так же насосной установки в лаборатории и учебного насоса типа ЦНС 60-50...250.
4. Изучить разборку и сборку насоса с помощью инструкции по эксплуатации. С разрешения преподавателя произвести разборку и сборку учебного насоса.
5. Подготовить отчет.

Краткие теоретические сведения

Насос ЦНС – горизонтальный агрегат центробежного характера, предназначенный для перекачивания жидкостей под давлением. Отличается секционной многоступенчатой конструкцией, разнообразием комплектующих. Насосы ЦНС — горизонтальная конструкция, которая

предназначена для перекачивания нейтральной воды, у которой температура от 1°С до 45°С, и химических веществ. Наличие большого модельного ряда позволяет существенно расширить сферу применения насосов данного класса.

Основной функцией ступенчатых центробежных водяных насосов является перекачивание химически неактивной жидкости с температурой от 1°С до 45°С. При этом содержание механических примесей не должно превышать 0,2 %, а твердые частицы должны быть не более, чем 0,2 мм.

Основное свое применение они нашли в повышении давления в системах водоснабжения холодной воды. Так же часто используются в строительстве, в промышленности, для откачивания каменноугольных шахт и т.д. Такой секционный насос могут быть по строению от 2 до 10 секций, диапазон подач изготовитель закладывает от 13 до 850 м³/час., напор может достигать 1300 мм.вод.ст.

Ход работы.

1.Правила подготовки насоса к пуску

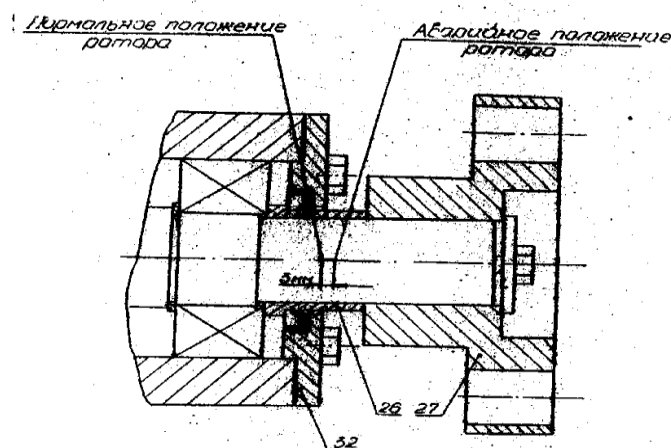


Рис.1. Установка ротора на риск

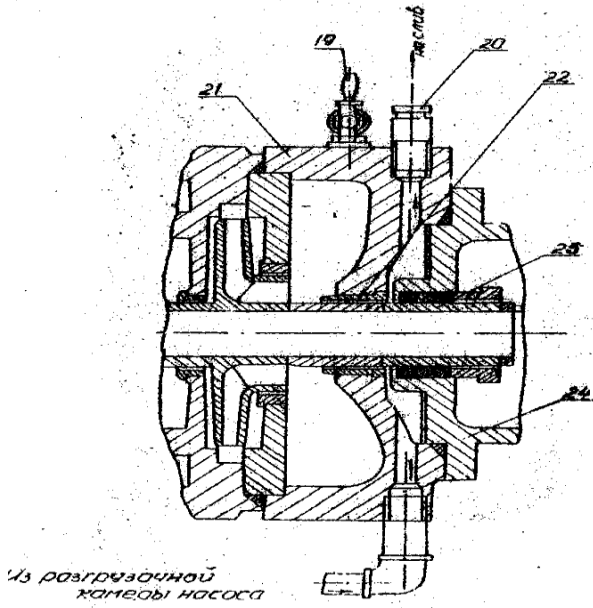


Рис. 2. Гидравлическое уплотнение со стороны всасывания.

2. Пуск и остановка насоса

3. Техническое обслуживание насоса

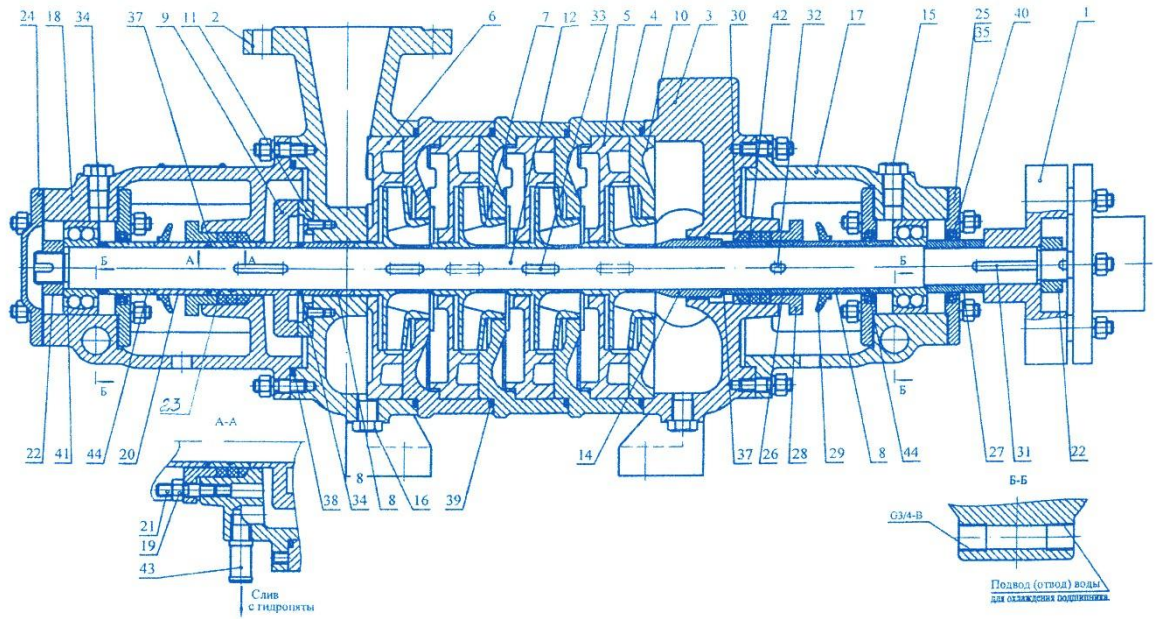
4. Неисправности в работе насоса и способы их устранения

Причины неисправности	Способ устранения
<i>Насос не подает воду</i>	
<i>Насос дает малую подачу</i>	

Насос не развивает напор	
<i>Насос вибрирует во время работы</i>	
<i>В сливную трубку идет свыше 6% перекачиваемой жидкости от номинальной подачи насоса</i>	

<i>Нагрев сальника</i>	
<i>Большая потребляемая мощность (большой нагрев электродвигателя)</i>	
<i>Перегреваются подшипники</i>	

5. Разборка и сборка насоса



Контрольные вопросы

1. Что необходимо проверить перед пуском насоса?
2. Как остановить насос?
3. Смазка подшипников
4. В чем заключается техническое обслуживание насоса?

Министерство образования Белгородской области
Областное государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
«Шебекинский техникум промышленности и транспорта»

УТВЕРЖДАЮ

Зам.директора (по УМР)

_____ В.Н. Долженкова

«__» _____ 2024 г.

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по МДК 03.01. Организация ремонтных работ по
промышленному оборудованию

наименование УД/ПМ/

M9-11, M-22

15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования
(по отраслям)

специальность

Разработал преподаватель
ОГАПОУ «Шебекинский техникум
промышленности и транспорта»

И.В.Яковлева

подпись

И.О. Фамилия

Рассмотрена на заседании ЦК
Протокол № _____

от ____ . _____ 2024

Председатель ЦК _____ Г.В.Долгодуш

Шебекино, 2024

СОСТАВ КОМПЛЕКТА

1. Паспорт комплекта оценочных (контрольно-измерительных) материалов
 - 1.1. Область применения
 - 1.2. Описание процедуры оценки и системы оценивания по программе
 - 1.2.1. Общие положения об организации оценки
 - 1.2.2. Промежуточная аттестация
 - 1.2.3. Итоговая аттестация
 - 1.3. Инструменты оценки теоретического материала
 - 1.4. Инструменты оценки практического этапа оценки результатов освоения программы
2. Оценочные (контрольно-измерительные) материалы для промежуточной и/или государственной (итоговой) аттестации
 - 2.1. Оценочные (контрольно-измерительные) материалы для теоретического этапа промежуточной и/или государственной (итоговой) аттестации
 - 2.2. Оценочные (контрольно-измерительные) материалы для практического этапа промежуточной и/или государственной (итоговой) аттестации

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА ОЦЕНОЧНЫХ (КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ) МАТЕРИАЛОВ

1.1. Область применения

Комплект оценочных (контрольно-измерительных) материалов предназначен для оценки по МДК 03.01 Организация ремонтных работ по промышленному оборудованию по специальности **15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям)**

1.2. Описание процедуры оценки и системы оценивания по программе

1.2.1. Общие положения об организации оценки

Основными формами проведения текущего контроля знаний на уроках теоретического обучения являются устный опрос, письменное выполнение заданий в форме тестов, самостоятельных работ, карточек-заданий, написание докладов, рефератов, творческих работ и их последующее прослушивание и обсуждение, а также контроль выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

1.2.2. Промежуточная аттестация (условия, цель и время проведения в структуре учебного года) *Указываются наименования элементов программы, по которым предусматриваются процедуры промежуточной аттестации и формы их проведения*

<i>Шифр</i>	<i>Наименование элемента программы</i>	<i>Вид промежуточной аттестации</i>	<i>Форма проведения</i>
<i>МДК 03.01.</i>	<i>Организация ремонтных работ по промышленному оборудованию</i>	<i>Экзамен</i>	<i>устный</i>

1.2.3. Государственная итоговая аттестация – *квалификационный экзамен*

1.3. Инструменты оценки для теоретического материала

<p>Наименование знания (умения), проверяемого в рамках компетенции (-ий) <i>(переносится из спецификации)</i></p>	<p>Критерии оценки</p>	<p>Формы и методы оценки</p>	<p>Тип заданий</p>	<p>Проверяемые результаты обучения <i>(Код ПК или ОК)</i></p>
<p>Контроля качества выполняемых работ при слесарной обработке деталей с помощью контрольно-измерительных инструментов; выполнения слесарной обработки при соблюдении требований охраны труда; Установление и закрепление деталей и узлов в зажимных приспособлениях различных видов. Выбирать и готовить к работе режущий и контрольно-измерительный инструмент в зависимости от обрабатываемого материала. Устанавливать оптимальный режим обработки в соответствии с технологической картой. Управлять обдирочным станком. Управлять настольно-сверлильным станком. Управлять заточным станком Вести обработку в соответствии с технологическим маршрутом.</p>	<p>способы изготовления простых приспособлений; Знание методов диагностики технического состояния промышленного оборудования; Знание назначения, устройства универсальных приспособлений и правила применения слесарного и контрольно-измерительных инструментов; Знание основных технических данных и характеристик регулируемого механизма; Знание технологической последовательности выполнения операций при регулировке промышленного оборудования; Знание способов регулировки в зависимости от технических данных и характеристик регулируемого механизма; Использование методов и способов контроля качества</p>	<p>Тестирование, экспертное наблюдение за выполнением практических работ 75% правильных ответов Оценка процесса Оценка результатов</p>	<p><i>Тестовые задания, выполнение практических работ</i></p>	<p>ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3 ПК 3.4. ОК1-ОК11</p>

Контролировать качество выполняемых работ при механической обработке деталей с помощью контрольно-измерительных инструментов. Выполнять работы на обдирочных, настольно-сверлильных и заточных станках с соблюдением требований охраны труда	выполненной работы; Знание требований охраны труда при регулировке промышленного оборудования;			
--	---	--	--	--

1.4. Инструменты для оценки практического этапа

Наименование действия (умения), проверяемого в рамках компетенции <i>(переносится из спецификации)</i>	Критерии оценки	Методы оценки <i>(указываются типы оценочных заданий и их краткие характеристики, например, практическое задание, в том числе ролевая игра, ситуационные задачи и др.; проект; для теоретической составляющей - экзамен, в том числе – тестирование, собеседование)</i>	Место проведения оценки <i>(мастерская, лаборатория, участок предприятия и т.д.)</i>	Проверяемые результаты обучения <i>(Шифр и наименование ПК)</i>
Методы и способы контроля качества выполнения слесарной обработки. Требования охраны труда при выполнении слесарных работ. Основные виды и	Выполнять требования по охране труда при выполнении слесарных работ; знать основные виды и причины брака при механической обработке, способы предупреждения и устранения. Знать технологический процесс	<i>практические задания, тестирование, собеседование</i>	<i>мастерская, участок предприятия</i>	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3 ПК 3.4.

<p>причины брака при механической обработке, способы предупреждения и устранения. Правила чтения чертежей. Знаки условного обозначения допусков, квалитетов, параметров шероховатости, способов базирования заготовок. Общие сведения о системе допусков и посадок, квалитетах и параметрах шероховатости по квалитетам. Принципы действия обдирочных, настольно-сверлильных и заточных станков. Технологический процесс механической обработки на обдирочных, настольно-сверлильных и заточных станках. Назначение, правила и условия применения наиболее распространенных зажимных приспособлений, измерительного и режущего инструментов для ведения механической обработки деталей на обдирочных, настольно - сверлильных и заточных станках.</p>	<p>механической обработки на обдирочных, настольно-сверлильных и заточных станках; назначение, правила и условия применения наиболее распространенных зажимных приспособлений, измерительного и режущего инструментов для ведения механической обработки деталей на обдирочных, настольно - сверлильных и заточных станках. Правила и последовательность проведения измерений. Методы и способы контроля качества выполнения механической обработки. Требования охраны труда при выполнении работ на обдирочных, настольно-сверлильных и заточных станках.</p>			
---	--	--	--	--

<p>Правила и последовательность проведения измерений. Методы и способы контроля качества выполнения механической обработки. Требования охраны труда при выполнении работ на обдирочных, настольно-сверлильных и заточных станках.</p>				
<p>Способы устранения дефектов в процессе выполнения слесарной обработки. Способы размерной обработки деталей. Способы и последовательность проведения пригоночных операций слесарной обработки деталей особо сложного оборудования, агрегатов и машин. Основные виды и причины брака, способы предупреждения и устранения.</p>	<p>Знания способов устранения дефектов в процессе выполнения слесарной обработки. Способов размерной обработки деталей. Способов и последовательность проведения пригоночных операций слесарной обработки деталей особо сложного оборудования, агрегатов и машин. Основные виды и причины брака, способы предупреждения и устранения.</p>	<p><i>практические задания, тестирование, собеседование</i></p>	<p><i>мастерская, участие к предприятия</i></p>	<p>ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3 ПК 3.4.</p>

2. ОЦЕНОЧНЫЕ (КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ) МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1. Оценочные (контрольно-измерительные) материалы для теоретического этапа промежуточной аттестации

Типовое задание по МДК 03.01. Организация ремонтных работ по промышленному оборудованию

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

вариант № 1

(К каждому заданию №1-5 даётся четыре варианта ответа, из которых только один правильный).

1. Основу производственного процесса составляют, следующие виды процессов:

- a) технологические
- b) естественные
- c) вспомогательные
- d) транспортные

2. Повседневный уход и надзор за оборудованием, проведение регулировок и ремонтных работ в период его эксплуатации без нарушения процесса производства.

- a) периодические осмотры
- b) капитальный ремонт
- c) межремонтное обслуживание
- d) ремонтный цикл

3. Ремонт детали слесарной обработкой включает в себя обработку...

- a) вытяжкой
- b) сваркой
- c) шабрением
- d) никелированием

4. Изношенные пазы

- a) заваривают и фрезеруют под номинальный размер или фрезеруют под ремонтный размер
- b) наплавкой и последующего растачивания
- c) растачивают на горизонтально-расточном станке под увеличенный размер втулки
- d) наплавкой металлом с последующим фрезерованием шлицев под номинальный размер.

5. Качество сборки зубчатых передач зависит от...

- a) зацепления зубчатых передач
- b) тонкости используемых контрольно-измерительных инструментов и приспособлений
- c) посадочных шеек валов
- d) точности взаимного расположения осей и валов

(На задания № 6-8, надо дать краткий ответ в виде последовательности цифр. Запишите три выбранные цифры в порядке возрастания).

6. Изношенные поверхности валов можно ремонтировать

- 1) металлизацией
- 2) хромированием
- 3) наращивая металл наплавкой
- 4) не восстанавливают, а заменяют
- 5) припоем с флюсом

7. Способы очистки деталей

- 1) Физический
- 2) Термический
- 3) Автоматический
- 4) Абразивный
- 5) Механический

(На задания №8-9, надо установить соответствие и дать краткий ответ в виде последовательности цифр. Запишите выбранные цифры в соответствии с буквами)

8. Установить соответствие между дефектами валов и способами их ремонта

<p>А. Незначительные повреждения (забоины, задиры), износ или нецилиндричность шеек до 0,1 мм</p>	<p>1. До 0,3 мм на 1 м длины его шлифуют, 60-80 мм до 6-8 мм на 1 м длины правят в холодном состоянии с помощью прессов или винтовых скоб. Валы большего диаметра правят с нагревом до температуры 600 °С, до 2-4 мм на 1 м длины возможна Правка местным наклепом. После правки для снятия внутренних напряжений вал подвергают термообработке: нагреву до 400-450 °С с последующей выдержкой при этой температуре в течение от 0,5 до 1 часа.</p>			
<p>Б. Износ шеек более 0,1-0,2 мм конусности или овальности</p>	<p>2. Недостаточное натяжение ремня вследствие его вытяжки</p>			
<p>В. Прогиб вала</p>	<p>3. Допустимое увеличение зазоров по сравнению с начальными: для точных валов - 25 %, для остальных: в 3-4 раза. При больших зазорах подшипник следует заменить</p>			
<p>Г. Валы, треснувшие и поломанные, а также скрученные более чем на 0,25° на 1 м длины</p>	<p>4. Доводка специальными пастами или шлифование; восстановление пластическим деформированием электромеханическим способом; восстановление хромированием с последующим шлифованием.</p>			
	<p>5. Не ремонтируют а сразу отправляют на переплавку.</p>			
	<p>6. Промыть, уплотнение заменить При наличии цветов побежалости на кольцах и телах качения подшипник заменить</p>			
	<p>7. Обтачивание и шлифование под ремонтный размер (уменьшение в пределах 5-10%); сопряженную деталь при этом заменяют; наращивание металла металлизацией, оставлением, а при значительном износе - вибродуговой наплавкой с последующим обтачиванием и шлифованием; обтачивание отожженного вала, напрессовка или установка на эпоксидном клее ремонтной втулки, протачивание и шлифование шейки до нужного размера.</p>			
<p>А</p>	<p>Б</p>	<p>В</p>	<p>Г</p>	

9. Установить соответствие

<p>А. Гидравлическое (пневматическое) испытание</p>	<p>1. Это изменение регистрируется нанесением на испытуемую деталь ферромагнитного порошка в сухом или взвешенном в керосине (трансформаторном масле) виде: порошок оседает по кромкам трещины. Способ используется для обнаружения скрытых трещин и раковин в стальных и чугунных деталях.</p>
<p>Б. Ультразвуковой способ.</p>	<p>2. Служит для обнаружения трещин и раковин в корпусных деталях. С этой целью в корпусе</p>

				заглушают все отверстия, кроме одного, через которое нагнетают жидкость под давлением 0,2-6,3 МПа. Течь или запотевание стенок укажет на наличие трещины. Возможно также нагнетание воздуха в корпус, погруженный в воду. Наличие пузырьков воздуха укажет на имеющуюся неплотность.
		В. Магнитный способ.		3. Основан на свойстве ультразвуковых волн отражаться от границы двух сред (металла и пустоты в виде трещины, раковины, непровара). Импульс, отраженный от дефектной полости, регистрируется на экране установки, определяя место дефекта и его размеры. Применяется ряд моделей ультразвуковых дефектоскопов.
		Г. Люминесцентный способ		4. Проводится с целью обнаружения трещины и ее концов. Деталь либо погружают на 15-20 мин в керосин, либо предполагаемое дефектное место смазывают керосином. Затем тщательно протирают и покрывают мелом. Выступающий из трещины керосин увлажнит мел и четко проявит границы трещины.
				5. Основан на свойстве некоторых веществ светиться в ультрафиолетовых лучах. На поверхность детали кисточкой или погружением в ванну наносят флюоресцирующий раствор. Через 10—15 мин поверхность протирают, просушивают сжатым воздухом и наносят на нее тонкий слой порошка (углекислого магния, талька, силикагеля), впитывающего жидкость из трещин или пор. После этого деталь осматривают в затемненном помещении в ультрафиолетовых лучах.
				6. Деталь легко остукивают мягким молотком или рукояткой молотка с целью обнаружения трещин, о наличии которых свидетельствует дребезжащий звук.
				7. С помощью измерительных инструментов и средств определяется величина износа и зазора в сопряженных деталях, отклонение от заданного размера, погрешности формы и расположения поверхностей.
А	Б	В	Г	

(На задания № 10, дать полный ответ)

10. Метод дифференциации операций

Задания №	
Проверяемые знания, умения	Критерии оценки
ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ	
<i>вариант № 2</i>	
<i>(К каждому заданию №1-5 даётся четыре варианта ответа, из которых только один правильный).</i>	
1. К вспомогательным процессам относят	
a) обработка деталей фрезой	c) изготовление инструментов
b) штамповка деталей	d) сборка деталей в узлы
2. Полная разборка оборудования и узлов, детальный осмотр, промывка, протирка, замена и восстановление деталей, проверка на технологическую точность обработки, восстановление мощности, производительности по стандартам и ТУ	
a) периодические осмотры	c) межремонтное обслуживание
b) капитальный ремонт	d) ремонтный цикл
3. Способ металлизации заключается в нанесении на поверхность изношенной детали...	
a) смазки на металлической основе	c) металлической пластины
b) расплавленного металла	d) слоя клея, чередуя с металлическими прокладками
4. Износ шлицев устраняют...	
a) заваривают и фрезеруют под номинальный размер или фрезеруют под ремонтный размер	c) растачивают на горизонтально-расточном станке под увеличенный размер
b) наплавкой и последующего растачивания	наплавкой металлом с последующим фрезерованием шлицев под номинальный размер.
5. Ремонтные размеры подразделяются	
a) стандартные, регламентированные, свободные.	b) геометрические, минимальные, свободные.
c) стандартные, номинальные, свободные.	d) номинальные, регламентированные и свободные.
<i>(На задания № 6-8, надо дать краткий ответ в виде последовательности цифр. Запишите три выбранные цифры в порядке возрастания).</i>	
6. Зубчатые колеса в тихоходных неотвественных механизмах можно ремонтировать...	
1) установкой зубчатых вкладышей	
2) металлизацией изношенных зубьев	
3) установкой ввертышей	
4) наплавкой изношенных зубьев	
5) припоем с флюсом	
7. Способы промывки деталей	
1) Ручной	
2) Ультразвуковой	
3) Электролитический	
4) Абразивный	

5) В моечных машинах

(На задания №8-9, надо установить соответствие и дать краткий ответ в виде последовательности цифр. Запишите выбранные цифры в соответствии с буквами)

8. Установить соответствие между неисправностью ременных передач и причиной возникновения

А. Проскальзывание ремня	1. Непараллельность осей шкивов, несовпадение средних плоскостей шкивов
Б. Повышенный нагрев ремня и шкивов	2. Недостаточное натяжение ремня вследствие его вытяжки
В. Сходит со шкивов плоский ремень	3. Износ или поломка подшипников ролика, отсутствует смазка в подшипниках ролика
Г. Повышенный нагрев натяжного или оттяжного ролика	4. Ремень натянут излишне сильно
	5. Неуравновешенность вала
	6. Дефекты зацеплений на других осях
	7. Износ шпоночного или шлицевых пазов ступицы, резьбовых отверстий под крепежные детали
А	Б
В	Г

9. Установить соответствие

А. Механический	1. Очистку ведут в двух ваннах, заполненных органическим растворителем (керосином, бензином, дизельным топливом, хлорированными углеводородами). Первая ванна предназначена для замачивания и предварительной промывки, вторая — для окончательной промывки. Мойку ведут с использованием щеток, крючков, скребков, обтирочного материала и др.
Б. Абразивный	2. Старую краску, ржавчину удаляют нагревом поверхности детали пламенем паяльной лампы или газовой горелки.
В. Термический	3. Очистку деталей, размещаемых в ванне в специальной сетчатой корзине, занимает несколько минут. Последующее пассивирование деталей проводят их выдержкой в водном растворе 10—15 % нитрита натрия при

- a) заваривают и фрезеруют под номинальный размер или фрезеруют под ремонтный размер
- b) наплавкой и последующего растачивания
- c) растачивают на горизонтально-расточном станке под увеличенный размер втулки
- d) наплавкой металлом с последующим фрезерованием шлицев под номинальный размер.

5. Зубчатые колеса выходят из строя по причинам...

- a) износа вала
- b) износа зубьев
- c) нагрузки на вкладыши
- d) уменьшение радиального зазора

(На задания № 6-8, надо дать краткий ответ в виде последовательности цифр. Запишите три выбранные цифры в порядке возрастания).

6. Цепные передачи в процессе эксплуатации изнашиваются в результате...

- 1) Нарушения правильного взаимного положения осей шестерен.
- 2) Перекоса звездочки или цепи
- 3) Попадания твердых частиц между зубьями и роликами.
- 4) Низкого качества применяемой смазки.
- 5) Износа рабочих поверхностей канавок под клиновые ремни

7. Способы выявления дефектов

- 1) Магнитный способ.
- 2) Керосиновая проба.
- 3) Щелочная проба.
- 4) Индукционный метод.
- 5) Внешний осмотр.

(На задания №8-9, надо установить соответствие и дать краткий ответ в виде последовательности цифр. Запишите выбранные цифры в соответствии с буквами)

8. Установить соответствие между дефектом и способом ремонта шкивов

А. Износ посадочного отверстия ступицы шкива	1. Шкив протачивают до получения правильной формы.			
Б. Износ торцов ступицы	2. Разделка места под заварку и заварка методами, соответствующими материалу шкива.			
В. Износ рабочей поверхности шкива плоскоременной передачи	3. Дно канавки протачивают с углублением боковых сторон			
Г. Износ рабочих поверхностей канавок под клиновые ремни	4. Увеличить натяжение ремня.			
	5. Отверстие растачивают под ремонтную втулку, устанавливаемую на прессовой посадке либо на клею			
	6. Заменить ступицу.			
	7. Торец ступицы протачивают и устанавливают компенсирующие кольца			
А	Б	В	Г	

9. Установить соответствие

А. Осадка	1. Применяется для увеличения наружного диаметра сплошных деталей или для уменьшения внутреннего и увеличения наружного диаметров полых деталей
------------------	---

				за счет уменьшения их высоты.
	Б.	Обжатие		2. Применяется для увеличения размеров изношенных частей детали посредством перераспределения металла с ее нерабочих поверхностей.
	В.	Раздача		3. Применяется для увеличения длины деталей за счет местного сужения их поперечного сечения на небольшом участке путем приложения силы, перпендикулярной направлению удлинения.
	Г.	Вдавливание		4. Применяется для увеличения наружного диаметра за счет увеличения внутреннего.
				5. Применяется для устранения изгиба, скручивания и коробления деталей.
				6. Применяется для восстановления неподвижных посадок на шейках валов.
				7. Применяется для уменьшения внутреннего диаметра полых деталей за счет уменьшения наружного.
А	Б	В	Г	

(На задания № 10, дать полный ответ)

10. Последовательность операций

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

вариант № 4

(К каждому заданию №1-5 даётся четыре варианта ответа, из которых только один правильный).

1. Часть производственного процесса, которая, как правило, выполняется на одном рабочем месте без переналадки и одним или несколькими рабочими.

- a) процесс
b) сборка
c) операция
d) группировка

2. Период работы оборудования от начала ввода его в эксплуатацию до первого капитального ремонта, или период работы между двумя капитальными ремонтами.

- a) периодические осмотры
b) капитальный ремонт
c) межремонтное обслуживание
d) ремонтный цикл

3. При сварке стальных деталей в основном применяется...

- a) дуговая сварка
b) плазменная сварка
c) термитная сварка
d) газовая сварка

4. Восстановление посадочных мест под втулки и вкладыши проводят следующим образом...

- a) заваривают и фрезеруют под номинальный размер или фрезеруют под ремонтный размер
b) наплавкой и последующего растачивания
c) растачивают на горизонтально-расточном станке под увеличенный размер втулки
d) наплавкой металлом с последующим фрезерованием шлицев под номинальный размер.

5. В червячной передаче основной формой износа является...

- a) трещины на ободке
b) ослабление посадочных отверстий
c) истирание витков червяка
d) истирание торцовых поверхностей

(На задания № 6-7, надо дать краткий ответ в виде последовательности цифр. Запишите три выбранные цифры в порядке возрастания).

6. Технические требования к шкивам

- 1) Рабочая поверхность шкивов не должна иметь повреждений.
- 2) Точность взаимного расположения осей и валов
- 3) Канавки под клиновой ремень должны иметь одинаковый размер и расположение.
- 4) Равномерное распределение нагрузки (усилия)
- 5) Шероховатость рабочих поверхностей не более Ra - 2,5 мкм.

7. По результатам дефектоскопии, детали сортируют на три группы

- 1) бракованные
- 2) негодные
- 3) не подлежащие восстановлению
- 4) годные
- 5) подлежащие восстановлению

(На задания №8-9, надо установить соответствие и дать краткий ответ в виде последовательности цифр. Запишите выбранные цифры в соответствии с буквами)

8. Установить соответствие дефектов эксцентриковых и кулачковых механизмов и способом устранения

А. Износ рабочей поверхности эксцентрика или кулачка	1. Произвести правку под прессом в холодном состоянии. Контроль вала - в призмах с помощью индикатора по средней коренной шейке
Б. Износ рабочей поверхности хомута	2. Наплавить или напылить рабочую поверхность с последующей ее механической обработкой. Заменить кулачок или эксцентрик
В. Изгиб или поломка рычага, изгиб толкателя	3. Шейки шлифовать и довести притирами с пастой до следующего ремонтного размера с заменой вкладышей. Кромки смазочных канавок и отверстий притупить, прочистить и продуть

Г. Износ опор валов эксцентрика и кулачка, рычага и ролика.				4. Прошлифовать рабочую поверхность хомута с заменой или наращением эксцентрика. Напылить рабочую поверхность хомута с последующей ее механической обработкой
				5. Проверить на плите и при необходимости пришабрить плоскости разъема вкладышей, которые должны плотно прилегать к соответствующим шейкам вала. Установка вкладышей в опорах вала и нижней головке шатуна без зазоров достигается за счет регулировочных прокладок.
				6. Заменить подшипники качения или скольжения
				7. Выпрямить, заварить или заменить рычаг (толкатель)
А	Б	В	Г	

9. Установить соответствие

А. Осадка	1. Этим, способом восстанавливают пальцы, втулки (в том числе шлицевые), пустотелые валы и прочие тела вращения.
Б. Обжатие	2. Этим способом восстанавливают различные втулки при износе по внутреннему или наружному диаметру, цапфы валов и осей, зубья зубчатых колес и другие детали, имеющие поверхностный износ в пределах 1 % диаметра.
В. Раздача	3. Этим способом восстанавливают втулки из цветных металлов, проушины рычагов с гладкими или шлицевыми отверстиями, корпуса гидронасосов, сепараторы роликовых подшипников и др.
Г. Вдавливание	4. Этим способом восстанавливают изношенные боковые поверхности шлицев, зубьев шестерен, шаровых пальцев и др.
	5. Этот способ применяют для увеличения длины деталей (рычаги, тяги, штанги, стержни и др).
	6. Этим способом восстанавливают валы, ходовые винты, оси, шатуны, тяги, кронштейны, балки, рамы и корпуса.
	7. Этот способ применяют для восстановления неподвижных

					посадок на шейках валов
А	Б	В	Г		

(На задания № 10, дать полный ответ)

10. Определение последовательности обработки.

Инструкция по выполнению работы

На выполнение тестового задания отводится 1 час (45 минут). Работа состоит из 3 частей, включающих в себя 10 заданий. Часть 1 содержит 5 заданий (№1–5). К каждому заданию даётся четыре варианта ответа, из которых только один правильный. Часть 2 состоит из 4 заданий (№6–9), на которые надо дать краткий ответ в виде последовательности цифр или цифры и буквы (задание №9). Часть 3 содержит 1 задание (№10) требующее полного (развёрнутого) ответа.

Эталоны ответов

Вариант 1		Вариант 2		Вариант 3		Вариант 4	
№	ответ	№	ответ	№	ответ	№	ответ
1	a	1	c	1	b	1	c
2	c	2	b	2	a	2	d
3	c	3	b	3	d	3	a
4	a	4	d	4	c	4	b
5	d	5	a	5	b	5	c
6	123	6	134	6	234	6	135
7	245	7	125	7	125	7	245
8	4715	8	2413	8	5713	8	2476
9	2315	9	5624	9	1742	9	2314

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
№ 10	№ 10	№ 10	№ 10
Метод дифференциации операций характеризуется расчленением технологического процесса механической обработки на ряд простых операций, выполняемых на сравнительно простом	При разработке технологического процесса изготовления детали необходимо правильно увязать операции механической обработки с термической	Последовательность операций дальнейшей обработки устанавливается в зависимости от требуемого класса чистоты и точности: отделочные операции всегда должны выполняться после чистовых. Чтобы не	Обработку обычно начинают с тех поверхностей, которые используются в качестве базовых при обработке других поверхностей, а также те поверхности, при удалении припуска с

<p>оборудовании. Этот метод требует наличия рабочих более низкой квалификации, оснащения станков современными быстродействующими зажимными приспособлениями. При этом для снижения затрат вспомогательного времени целесообразно применять упоры, лимбы и другие приспособления.</p>	<p>обработкой и операциями контроля. Как известно, для снижения твердости отливок и улучшения обрабатываемости применяют отжиг. Этот вид термической обработки применяется также для снятия внутренних напряжений в отливках и поковках. Следовательно, отжиг должен предшествовать механической обработке. Для повышения механических свойств металла детали подвергают закалке, цементации, азотированию и другим видам химико-термической обработки. Поэтому закалку и операции химико-термической обработки следует выполнять перед чистовой обработкой. При этом необходимо предусматривать соответствующие операционные припуски.</p>	<p>допустить снижения точности обработки деталей, не следует совмещать черновую и чистовую обработку на одном станке.</p>	<p>которых в наименьшей степени снижается жесткость заготовки. Затем следует переходить к обработке тех поверхностей, с которых снимается наибольший припуск на обработку. Это объясняется тем, что при черновой обработке, когда снимается с поверхности заготовки основной слой металла, легко выявляются дефекты заготовок, которые могут быть причиной брака (трещины, газовые и песочные раковины).</p>
--	---	---	--

Критерии оценки

При оценке выполнения тестового задания используется следующая шкала

Баллы	Оценка	Степень выполнения задания
менее 11	2	менее 66%
12-11	3	79%-66%
14-13	4	92%-80%
16-15	5	100% - 93%

Часть 1 содержит 5 заданий (№1–5) оценивается каждый правильный ответ в один балл. Часть 2 состоит из 4 заданий (№6–9) оценивается каждый правильный ответ в два балла, если допущена одна ошибка, то в один балл, две – ноль баллов.

Часть 3 содержит 1 задание (№10) требующее полного (развёрнутого) ответа, оценивается в 3 балла, если ответ полный; допущена неточность в письменном ответе, не искажающие смысла ответа – два балла; допущена погрешность, отражающая неточные формулировки, свидетельствующие о нечетком представлении рассматриваемого объекта – один балл; допущена грубая ошибка, полностью искажающая смысловое значение понятия, определения – ноль баллов. Максимальное количество баллов за тест – 16 баллов.

Задания для оценки освоения МДК 03.01 « Организация ремонтных работ промышленного оборудования»

Вариант 1

1. Перечислите основные материалы, применяемые при ремонте промышленного оборудования и дайте им краткую характеристику.
2. Укажите способы извлечения шпонок в шпоночных соединениях
3. Каковы основные дефекты электросварных швов

Вариант 2

1. Перечислите вспомогательные материалы, применяемые при ремонте промышленного оборудования и дайте им краткую характеристику.
2. Каковы основные дефекты шпонок и шпоночных канавок шпоночных соединений?
3. Укажите порядок расчета валов на изгиб

Вариант 3

1. Опишите основные цеха ремонтно-механических мастерских их задачи и основное оборудование, установленное в них.
2. Укажите основные дефекты в шлицевых соединениях.
3. Какова последовательность расчета валов на кручение?

Вариант 4

1. Опишите основное оборудование механического цеха ремонтных мастерских, работы проводимые в нем и оборудование установленное в цехе.
2. Укажите способы восстановления посадок шлицевых соединений.
3. Каковы основные дефекты трубопроводов?

Вариант 5

1. Опишите основное оборудование и работы, проводимые в кузнечно-котельном и инструментальном цехах ремонтных мастерских.
2. Назовите виды заклепочных соединений, каковы основные дефекты заклепочных соединений?
3. Как проводятся гидравлические испытания трубопроводов?

Вариант 6

1. В чем сущность плано-предупредительного ремонта промышленного оборудования?
2. Назовите основные дефекты заклепочных соединений и их причины. Как проводится ремонт заклепочных соединений?
3. Перечислите основные неисправности арматуры.

Вариант 7

1. Назовите виды ремонтов в системе ППР и их содержание.
2. Какова последовательность заварки трещин в заклепочных соединениях?
3. Перечислите виды износов в неразъемных подшипниках скольжения и способы их восстановления?

Вариант 8

1. Перечислите основные работы, проводимые при малом ремонте. В чьи обязанности входит проведение малого ремонта?
2. Опишите основные дефекты швов при газовой сварке и способы их устранения.
3. Укажите порядок расчета шпоночного соединения на срез.

Вариант 9

1. Перечислите основные работы, проводимые при капитальном ремонте промышленного оборудования. В чьи обязанности входит проведение капитального ремонта?
2. Опишите способы проведения дефектации сварных швов.
3. Приведите примеры применения полимерных материалов при ремонте трубопроводов.

Вариант 10

1. Каковы задачи межремонтного обслуживания и кто его проводит?
2. Опишите способы ремонта вкладышей подшипника скольжения шабрением и пропиловкой плоскости.
3. Назовите основные разделы наряда-заказа на выполнение ремонтных работ в ремонтной мастерской.

Вариант 11

1. Перечислите основные методы ведения ремонтных работ промышленного оборудования и дайте им сравнительную характеристику.

2. Укажите основные дефекты зубчатых передач.
3. Опишите способы усиления корпусов подшипников скольжения.

Вариант 12

1. Дайте сравнительную характеристику бригадного, узлового и поточного способов ремонта промышленного оборудования.
2. Опишите ремонт зубчатых колес способом наплавки. Какие твердые сплавы применяются для наплавки зубчатых колес?
3. Укажите способы определения зазоров в подшипниках качения.

Вариант 13

1. Опишите как проводится планирование планово-предупредительного ремонта промышленного оборудования.
2. Какова последовательность восстановления изношенных втулок разъемных подшипников скольжения давлением?
3. Какие вы знаете виды дефектов деталей промышленного оборудования?

Вариант 14

1. Опишите способы акустической и визуальной дефектации деталей, узлов и оборудования.
2. Назовите основные дефекты деталей ременных передач. В чем особенность дефектов полоскоременных и клиноременных передач?
3. Перечислите основные операции при восстановлении втулочных цепей

Вариант 15

1. Опишите технологические процессы мойки и очистки деталей и узлов промышленного оборудования. Перечислите применяемое оборудование и моющие средства.
2. Назовите основные дефекты цепных передач. Как проводится дефектация втулочных и втулочно-роликовых цепей?
3. Перечислите критерии выбора способа восстановления деталей промышленного оборудования.

Вариант 16

1. Опишите порядок восстановления деталей наклепом и чеканкой. Каковы достоинства и недостатки этого метода?
2. Каковы основные дефекты валов и осей. Назовите основные способы восстановления валов.
3. Укажите особенности восстановления деталей электродуговой сваркой и наплавкой.

Вариант 17

1. Опишите сущность восстановления деталей осадкой и раздачей. Каковы область применения, достоинства и недостатки этих методов?

2. Перечислите основные операции при восстановлении зубчатых колес с установкой штифтов и зубчатых секций.
3. Какова последовательность соединения плоских ремней склеиванием?

Вариант 18

1. Опишите технологический процесс восстановления деталей вдавливанием. Каковы область применения, достоинства и недостатки этого метода?
2. Назовите примеры твердых и мягких припоев.
3. Укажите порядок расчета сварных швов

Вариант 19

1. Опишите технологический процесс восстановления деталей металлизацией. Перечислите виды металлизаторов.
2. Каковы преимущества применения полимерных материалов при ремонте деталей промышленного оборудования?
3. Назовите особенности восстановления деталей, изготовленных из серого чугуна

Вариант 20

- 1 Опишите план ремонтных мастерских
- 2 Как влияет качество материалов на износ деталей машин
- 3 Как рассчитать пеньковый стропе нап растяжение

Вариант 21

- 1 Правила разборки оборудования
- 2 Ремонт муфт
- 3 Способы соединения лент транспортеров

Вариант 22

- 1 Ремонт станин
- 2 Пористое хромирование деталей
- 3 Расчет болтового соединения

Вариант 23

- 1 Ремонт трубопроводов
- 2 Планово-предупредительный ремонт оборудования
- 3 Методы ремонта оборудования

Вариант 24

- 1 Виды ремонта оборудования
- 2 Ремонт транспортеров ленточных
- 3 Расчет опорной конструкции оборудования

Вариант 25

- 1 Ремонт кожухотрубных подогревателей

2 Уход за измерительными инструментами

3 Вспомогательные материалы для ремонтных работ

Вариант 26

1 Ремонтные мастерские

2 Установка зубчатых секций

3 Расчет шпонки на срез

Вариант 27

1 Механическое отделение ремонтных мастерских

2 Влияние качества обработки поверхностей деталей на износ

3 Расчет шпоночного соединения

Вариант 28

1 Техническая документация к ППП

2 Правка валов

3 ремонт поршневых насосов

Вариант 29

1 Приемка и хранение оборудования

2 Ремонт поршней и колец

3 Расчет шага цепи

Вариант 30

1 Ремонт червячных передач

2 Требования к отремонтированным ленточным транспортерам

3 Ремонт соединений арматуры