

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Шебекино 2023 г.

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

УТВЕРЖДАЮ:

Зам.директора по УМР

_____ В.Н.Долженкова

« ____ » _____ 2023год

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, опилование, 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>

	<p>предупреждения и устранения.</p> <p>Методы и способы контроля качества выполнения слесарной обработки. Требования охраны труда при выполнении слесарных работ.</p> <p>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.</p> <p>Действующие локально-нормативные акты производства, регулирующие производственно-хозяйственную деятельность.</p> <p>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,</p> <p>методы планирования, контроля и оценки работ подчиненного персонала;</p> <p>методы оценки качества выполняемых работ;</p> <p>правила охраны труда, противопожарной и экологической безопасности, правила внутреннего трудового распорядка;</p> <p>виды, периодичность и правила оформления инструктажа; организацию производственного и технологического процесса,</p>
--	--

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.					Самостоятельная работа ¹
			Обучение по МДК, в час.			Практики		
			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	<i>Содержание</i>	<i>Уровень освоения</i>	2		
	1. Понятие о качестве продукции и ее надежности. Отказы машин и их свойства.	2		ОК1-ОК9.ПК3.1,ПК3.2,	ЛР34, ЛР 43

				ПК 3.3, ПК 3.4		
	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	
Тема 2.4.Основы рациональной эксплуатации оборудования	Содержание					
	1. Основные правила технической эксплуатации оборудования 2. Предупреждение поломок и аварий.. 3. Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации промышленного оборудования.		6	ОК1- ОК9.ПК3.1,ПК3.2, ПК 3.3, ПК 3.4	ЛР 35,ЛР36, ЛР 37	
В том числе, практических занятий и лабораторных работ			-			
Тема 2.5.Пути и средства повышения долговечности оборудования	Содержание					
	1. Основные факторы, увеличивающие продолжительность работы оборудования.. 2. Термические, химико-термические и механические	2	8	ОК1- ОК9.ПК3.1,ПК3.2, ПК 3.3,	ЛР 35,ЛР36, ЛР 37	

	<p>способы упрочнения поверхностей применение износостойких покрытий.</p> <p>3. Первоначальная приработка оборудования.</p> <p>4. Увеличение срока службы оборудования.</p>			ПК 3.4	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		-		
Раздел 3. Организация ремонтных работ промышленного оборудования					
					14 6
Тема 3.1. Материально-технические средства ремонтных работ	Содержание				
	<p>1. Ремонтные материалы для создания ремонтных заготовок; ремонтно-механические мастерские;</p> <p>2. ремонтные инструменты; ремонтные приспособления.</p>	2	4	ОК1-ОК9.ПК3.1,ПК3.2, ПК 3.3, ПК 3.4	ЛР 35,ЛР36, ЛР 37
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ				-
Тема 3.2.Технологический процесс ремонта	Содержание				
	Подготовка оборудования к ремонту. Структура технологического процесса ремонта		6	ОК1-ОК9.ПК3.1,ПК3.2, ПК 3.3, ПК 3.4	ЛР 35,ЛР36, ЛР 37
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ				
	Практическая работа № 5 «Очистка, промывка и обезжиривание деталей. Дефектация деталей. Контроль состояния деталей и их сортировка»		2	ОК1-ОК9.ПК3.1,ПК3.2, ПК 3.3, ПК 3.4	ЛР 35,ЛР36, ЛР 37
	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	ОК1-ОК9.ПК3.1,ПК3.2, ПК 3.3, ПК 3.4	ЛР 35,ЛР36, ЛР 37
	Оценка экономической целесообразности восстановления деталей и выбор экономически оптимального способа восстановления	2	2		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ				

	Практическая работа № 8 «Выбор способа восстановления деталей»		4	ОК1- ОК9.ПК3.1,ПК3 .2, ПК 3.3, ПК 3.4	ЛР 35,ЛР36, ЛР 37
	Практическая работа № 9 «Восстановление деталей пайкой. Упрочнение поверхностей деталей»		2		
	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	ОК1- ОК9.ПК3.1,ПК3 .2, ПК 3.3, ПК 3.4	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ				
	Практическая работа № 11 «Восстановление деталей механической и слесарной обработкой. Механическая обработка деталей под ремонтный размер»		2	ОК1- ОК9.ПК3.1,ПК3 .2, ПК 3.3, ПК 3.4	ЛР 35,ЛР36, ЛР 37
	Практическая работа № 12 «Восстановление деталей постановкой дополнительного элемента. Ремонт резьбовых отверстий спиральными вставками»		2	ОК1- ОК9.ПК3.1,ПК3 .2, ПК 3.3, ПК 3.4	ЛР 35,ЛР36, ЛР 37
Тема 3.5. Восстановление деталей пластическим деформированием	Содержание				
	Способы восстановления деталей пластической деформацией		2	ОК1- ОК9.ПК3.1,ПК3 .2, ПК 3.3, ПК 3.4	ЛР 35,ЛР36, ЛР 37
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ				
Тема 3.6. Восстановление деталей сваркой и наплавкой	Содержание				
	Устранение дефектов деталей сваркой		2	ОК1- ОК9.ПК3.1,ПК3 .2, ПК 3.3, ПК 3.4	ЛР 35,ЛР36, ЛР 37
	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	ОК1- ОК9.ПК3.1,ПК3 .2, ПК 3.3,	ЛР 35,ЛР36, ЛР 37
	Дуговое и высокочастотное напыление. Плазменное напыление		2		

				<i>ПК 3.4</i>		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ					
Тема 3.8. Восстановление деталей гальваническим наращиванием	Содержание	2				
	Технологический процесс осаждения металлов			2	ОК1- ОК9.ПК3.1,ПК3 .2, ПК 3.3, ПК 3.4	ЛР 35,ЛР36, ЛР 37
	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	ОК1- ОК9.ПК3.1,ПК3 .2, ПК 3.3, ПК 3.4	ЛР 35,ЛР36, ЛР 37
	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.			2		
	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	ОК1- ОК9.ПК3.1,ПК3 .2, ПК 3.3, ПК 3.4	ЛР 35,ЛР36, ЛР 37
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ				
	Практическая работа №15 Методы обнаружения трещин в деталях и узлах		2	ОК1- ОК9.ПК3.1,ПК3 .2, ПК 3.3, ПК 3.4	
Тема 3.13.Ремонт деталей и сборочных единиц гидравлических и пневматических систем	Содержание				
	Ремонт насосов		2	ОК1- ОК9.ПК3.1,ПК3 .2, ПК 3.3, ПК 3.4	ЛР 35,ЛР36, ЛР 37
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ				
	Практическая работа №16 Эксплуатация и ремонт насосов типа ЦНС		2	ОК1- ОК9.ПК3.1,ПК3 .2, ПК 3.3, ПК 3.4	ЛР 35,ЛР36, ЛР 37
Курсовой проект	Содержание				
	Основные правила оформления проекта. Введение	2	2	ОК1- ОК9.ПК3.1,ПК3 .2, ПК 3.3,	ЛР 34ЛР 35,ЛР36, ЛР 37,ЛР 38, ЛР 39, ЛР 43
	Классификация и назначение оборудования по заданию		2		
	Устройство и принцип работы оборудования по заданию		2		
	Монтаж оборудования		2		

	Ремонт оборудования		2	ПК 3.4	
	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	ОК1-ОК9.ПК3.1,ПК3.2,ПК 3.3,ПК 3.4	ЛР 35,ЛР36,ЛР 37
	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 как 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. -Измерение и регулировка зазоров в подшипниках скольжения. -Ремонт трубопроводной арматуры			108		
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	2 2 2 2 2 2 2	ОК 1-ОК9, ПКЗ.1, ПКЗ.2,ПКЗ.3, ПКЗ.4	ЛР 34, ЛР 38, ЛР 39, ЛР 43
	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, ПКЗ.1, ПКЗ.2,ПКЗ.3, ПКЗ.4	ЛР 34, ЛР 38, ЛР 39, ЛР 43
Тема 1.2. Сварочные работы при монтаже промышленного оборудования	Содержание				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Технология сборки конструкций при помощи сварки 2. Контроль сварных соединений 	2	4	ОК 1-ОК9, ПКЗ.1, ПКЗ.2,ПКЗ.3, ПКЗ.4	ЛР 34, ЛР 38, ЛР 39, ЛР 43
	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	ОК 1-ОК9, ПКЗ.1, ПКЗ.2,ПКЗ.3, ПКЗ.4	ЛР 34, ЛР 38, ЛР 39, ЛР 43
Тема 1.3. Проект производства монтажных работ	Содержание				
	Проект производства монтажных работ		2	ОК 1-ОК9,	ЛР 34,

<i>промышленного оборудования</i>	Технологические основы монтажа промышленного оборудования		2	<i>ПК3.1, ПК3.2,ПК3.3, ПК3.4</i>	<i>ЛР 38, ЛР 39, ЛР 43</i>
	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			
Тема 1.4. Монтаж промышленного оборудования	<i>Содержание</i>				
	Монтаж насосов		2	<i>ОК 1-ОК9, ПК3.1, ПК3.2,ПК3.3, ПК3.4</i>	<i>ЛР 34, ЛР 38, ЛР 39, ЛР 43</i>
	Монтаж компрессоров				
	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	<i>ОК 1-ОК9, ПК3.1,</i>	<i>ЛР 34, ЛР 38, ЛР 39,</i>	

	Практическая работа №11 Монтаж станка		2	ПК3.2,ПК3.3, ПК3.4	ЛР 43
Тема 1.5. Грузоподъемные машины и транспортные средства	Содержание				
	Классификация грузоподъемных машин		2	ОК 1-ОК9, ПК3.1, ПК3.2,ПК3.3, ПК3.4	ЛР 34, ЛР 38, ЛР 39, ЛР 43
	Мостовые краны. Параметры, режим работы, приводы кранов		2		
	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		6		

<p>ЕСТП. Чтение чертежей. 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	
	Методы наладки промышленного оборудования. Общие сведения о порядке наладки промышленного оборудования. Неполадки и методы их устранения. Техника безопасности при наладке.				
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	-			
Тема 3.2. Наладка станков	Содержание	18	ОК1-ОК9 ПК3.2-ПК3.4	ЛР34-39, ЛР43	
	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 резьбонарезающих зубообрабатывающих станков. Наладка зубофрезерных, зубодолбежных и зубострогальных станков.				
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ				
	<i>Практические занятия.</i> 1. Наладка вертикально-фрезерного станка STALEX BF60. 2. Наладка токарного станка CTX 310 eco с ЧПУ Siemens 840 D SL.	12			
Тема 3.3. Наладка гидравлических и пневматических систем.	Содержание	17	ОК1-ОК9 ПК3.2-ПК3.4	ЛР34-39, ЛР43	
	Основные этапы наладки гидравлических систем. Наладка насосов гидравлической системы. Наладка силовых цилиндров. Наладка регулирующей и распределительной гидроаппаратуры.				

	<p>Наладка вспомогательных гидроустройств. Неполадки гидросистемы и способы их устранения. Этапы наладки и пневмосистем. Техника безопасности при работе с пневматическими и гидравлическими устройствами.</p>			
	<i>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</i>	6		
	<i>Практическое занятие. Центровка валов в горизонтальной плоскости.</i>	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. Синельников А.Ф. Техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования: учебник: для спо. – М.: «Академия», 2019
2. 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.
3. 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
« ____ » _____ 2022 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО МДК 03.02. Организация монтажных работ по
промышленному оборудованию**

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

Составил преподаватель _____ И.В.Яковлева_
фио

Рассмотрены на заседании цикловой комиссии
Протокол №1

Председатель ЦК М _____ Г.В.Долгодуш

Шебекино, 2023

Перечень практических работ

Название работы	Кол-во часов
Практическая работа № 1 Расчет подъема оборудования методом скольжения опорной части монтажными мачтами или порталом	2
Практическая работа № 2 Расчет подъема оборудования монтажными мачтами способом поворота вокруг шарнира	2
Практическая работа № 3 Расчет подъема оборудования способом поворота вокруг шарнира с помощью падающего шевра	2
Практическая работа № 4 Расчет подъем оборудования самомонтирующимся порталом (шевром)	2

Практическая работа №5 Составление технологической карты сваркт оборудования	4
Практическая работа №6Контроль качества сварных швов при монтаже промышленного оборудования	2
Практическая работа №7 Построение сетевого графика монтажа оборудования	2
Практическая работа №8 Мероприятия по обеспечению точности монтажа	2
Практическая работа №9 Технологическая карта монтажа резервуара	2
Практическая работа № 10 Монтаж подшипников качения и скольжения	2
Практическая работа №111 Монтаж станка	2
Практическая работа №12 Составление акта на приемку из монтажа и сдачу в эксплуатацию оборудования	2
Практическая работа № 13 Расчет и выбор параметров основных элементов механизма подъема стрелы крана.	2
Практическая работа № 14 Расчет и выбор параметров основных элементов механизма поворота крана	2
Практическая работа №15Расчет и выбор элементов грузовой лебедки	2
ИТОГО	30

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 и качество”.
7. Государственная система стандартизации.- М: Изд-во стандартов, 1994.

Практическая работа № 1 Расчет подъема оборудования методом скольжения опорной части монтажными мачтами или порталом

Цель работы: изучение подъема оборудования методом скольжения опорной части монтажными мачтами или порталом, подбор такелажной оснастки при монтаже

Краткие теоретические сведения

Это метод используется обычно для подъема оборудования колонного типа при условии, что грузоподъемность и высота монтажных мачт обеспечивают его установку сразу в проектное вертикальное положение. Преимуществом метода является возможность установки оборудования на высокие фундаменты, а недостатком – возникновение максимальных нагрузок на такелажные средства на завершающей стадии подъема (в момент отрыва аппарата от земли), что повышает опасность монтажных работ.

Портал или парные монтажные мачты устанавливаются обычно вертикально и симметрично по обе стороны от фундамента. В исходном положении оборудование укладывается вершиной к фундаменту. Строповку в этом случае следует производить по возможности ближе к вершине, так как при этом уменьшается угол наклона полиспастов и снижается нагрузка на такелажные средства

Оборудование поднимают в два этапа. На первом этапе подъема аппарат стремятся установить в положение неустойчивого равновесия, обеспечивая вертикальность грузовых полиспастов. На втором этапе аппарат отрывают от земли, поднимают выше фундамента, придерживая тормозной оттяжкой его основание, а затем переводят в вертикальное положение, при необходимости разворачивая в вертикальной плоскости, и опускают на фундамент в проектное положение.

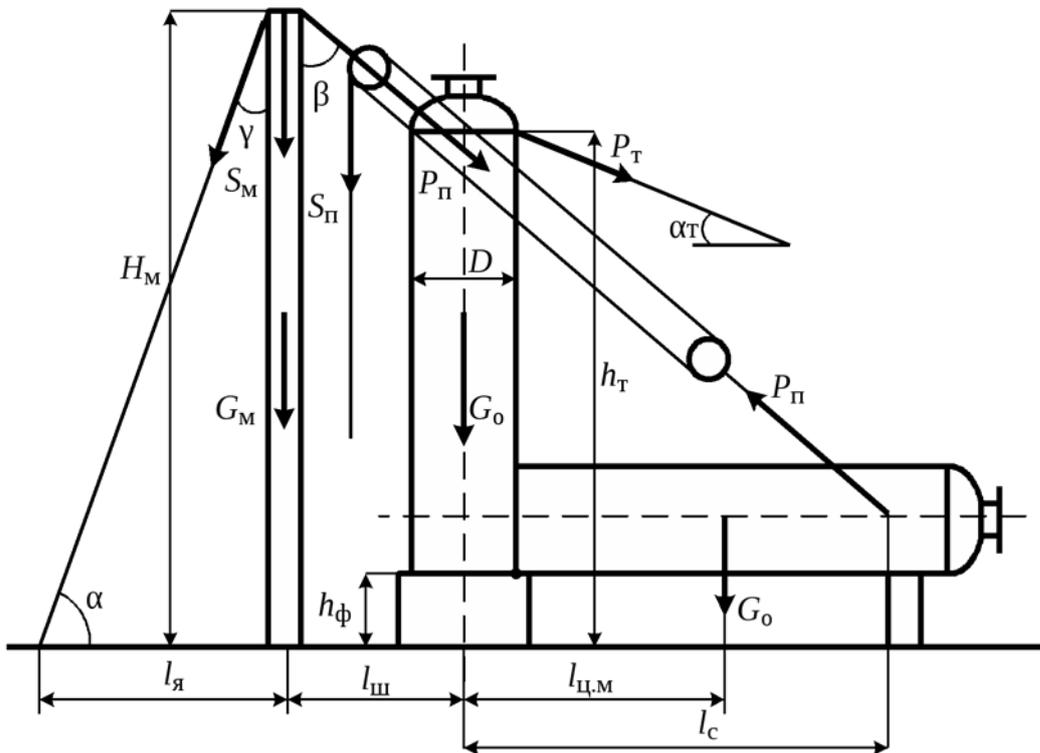
Перемещение опорной части оборудования к фундаменту чаще всего выполняется на санях или тележке, а их перемещение – лебедками с использованием полиспастов.

Задание

1. Начертить расчетную схему подъема аппарата методом скольжения опорной части: *а* – первый этап; *б* – второй этап

2. Рассчитать такелажную оснастку для подъема аппарата колонного типа массой $G_0 = 105 + N_2$ по списку т, высотой $H = 30 + N_2$ по списку м, диаметром $D = 2,8$ м способом скольжения опорной части с отрывом от земли парными монтажными мачтами. Расстояние от центра массы до основания колонны $l_{ц.м} = 20$ м, высота фундамента $h_{ф} = 4,5$ м, расстояние от места строповки до основания аппарата $l_c = 25$ м. Расстояния, обозначенные на

рис. 1: $b=20$ м; $h=4$ м; $a=5,5$ м; $\alpha=20^\circ$. Масса мачты $G_M=13$ т; масса полиспаста $G_{\Pi}=4$ т; усилие в сбегающей ветви полиспаста $S_{\Pi}=10$ кН.



Пример решения

1. Вертикальную составляющую подъемного усилия в начальный момент подъема аппарата рассчитываем по формуле

$$P_B = 10G_0 l_{ц.м} / l_c = 10 \cdot 120 \cdot 18 / 24 = 900 \text{ кН}.$$

2. Определяем угол наклона полиспаста к вертикали:

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{b}{H - h} = \frac{18}{35 - 3} = 0,563; \beta \approx 30^\circ.$$

3. Находим подъемное усилие в обоих полиспастах:

$$P = P_B \cdot \cos \beta = 900 \cdot 0,866 = 779,4 \text{ кН}.$$

В каждом полиспасте

$$P_1 = \frac{P}{2} = \frac{779,4}{2} = 389,5 \text{ кН}.$$

4. Горизонтальную составляющую подъемного усилия определяем по формуле

$$P_T = P \cdot \sin \beta = 779,5 \cdot 0,5 = 389,8 \text{ кН}.$$

5. Находим силу трения при перемещении опоры аппарата на металлических санях по двутавровым балкам со смазкой (коэффициент трения f выбираем по прил.13):

$$F_T = G_O(1 - l_{ц.м} / l_c) f = 10 \cdot 120 (1 - 18 / 24) \cdot 0,1 = 30 \text{ кН.}$$

6. Необходимое усилие для удержания аппарата от сдвига в начальный момент подъема определяем по формуле

$$T = P_{Г} - F_T = 389,8 - 30 = 359,8 \text{ кН.}$$

7. Находим угол ω между продольной осью колонны и вертикалью при $a=4$ м:

$$\frac{a}{l_c} = \frac{4}{24} = 0,167; \omega \approx 10^\circ.$$

8. Определяем усилие в оттяжке основания колонны при $v=5^\circ$:

$$P_{от} = 10 G_O (l_c - l_{ц.м}) \sin \omega / l_c \cos (\omega + v) = 10 \cdot 120 \cdot (24 - 18) \cdot 0,167 / 24 \cdot 0,966 = 51,9 \text{ кН.}$$

9. Рассчитываем усилие в каждом полиспасте при полностью поднятом оборудовании при $\varphi=12^\circ$:

$$P_{II} = 10 G_O K_{II} / (2 \cos \varphi) + P_{от} \cdot \sin v / 2 = 10 \cdot 120 \cdot 1,2 / 2 \cdot 0,978 + 51,9 \cdot 0,087 / 2 = 738,3 \text{ кН.}$$

10. Усилие в рабочей ванте при $\gamma=45^\circ$ определяем по формуле

$$P_{р.в} = P \cdot \sin \beta / \sin \gamma = 779,4 \cdot 0,5 / 0,707 = 551,2 \text{ кН.}$$

11. Усилие в боковых вантах определяем как

$$P_{б.в} = P_{II} \cdot \sin \varphi / \sin \gamma = 738,3 \cdot 0,208 / 0,707 = 217,2 \text{ кН.}$$

12. Суммарное сжимающее усилие, действующее по оси мачты находим по формуле

$$S_M = P_{II} \cdot K_{II} \cdot K_{д} \cdot \cos \varphi + P_{б.в} \cos \gamma + P_{р.в} \cos \gamma + n P_{н.в} \cdot \sin \alpha + S_{II} + 10 G_M \cdot K_{II} + 10 G_{II} \cdot K_{II} = 738,3 \cdot 1,1 \cdot 1,1 \cdot 0,978 + 217,2 \cdot 0,707 + 551,2 \cdot 0,707 + 50 \cdot 0,342 + 8 + 10 \cdot 11 \cdot 1,1 + 10 \cdot 4 \cdot 1,1 = 1498,1 \text{ кН.}$$

Контрольные вопросы.

1. Описать методы подъема колонных аппаратов.
2. Этапы монтажа оборудования
3. Условия выбора кранов

Практическая работа №2 Расчет подъема оборудования монтажными мачтами способом поворота вокруг шарнира

Цель работы: изучение способов подъема аппарата колонного типа, расчет такелажной оснастки

Краткие теоретические сведения

Этот способ применяется обычно для подъема аппаратов колонного типа на невысокие (до 2 м) фундаменты. Подъем оборудования может осуществляться как одиночными, так и парными монтажными мачтами.

Способ обладает следующими преимуществами:

- максимальные нагрузки в такелажной оснастке возникают в начальный момент подъема, когда аппарат находится в горизонтальном положении, что повышает безопасность работ;
- масса поднимаемого оборудования может превышать грузоподъемность такелажных средств.

Подъем оборудования может осуществляться по двум вариантам.

Первый вариант. Мачты устанавливаются за поворотным шарниром (рис. 22,а). В этом случае оборудование поднимается до нейтрального положения в один этап с помощью грузового полиспаста. Затем с помощью тормозной оттяжки колонна плавно опускается на фундамент в проектное положение под действием собственной массы.

Второй вариант. Мачты устанавливаются между поворотным шарниром и центром массы поднимаемого оборудования (рис. 22,б). В этом случае оборудование монтируется в два этапа: сначала с помощью мачт колонна поднимается на максимально возможный угол, а затем дотягивается до нейтрального положения. На заключительной стадии монтажа колонна опускается в проектное положение тормозной оттяжки.

При выборе и расположении такелажных средств рекомендуются следующие оптимальные соотношения размеров:

– высота мачты $H_M = (1,8-3)l_{ц.м.}$;

– расстояние от якоря рабочей ванты до мачты $l_я = (4-6)l_{ц.м.}$;

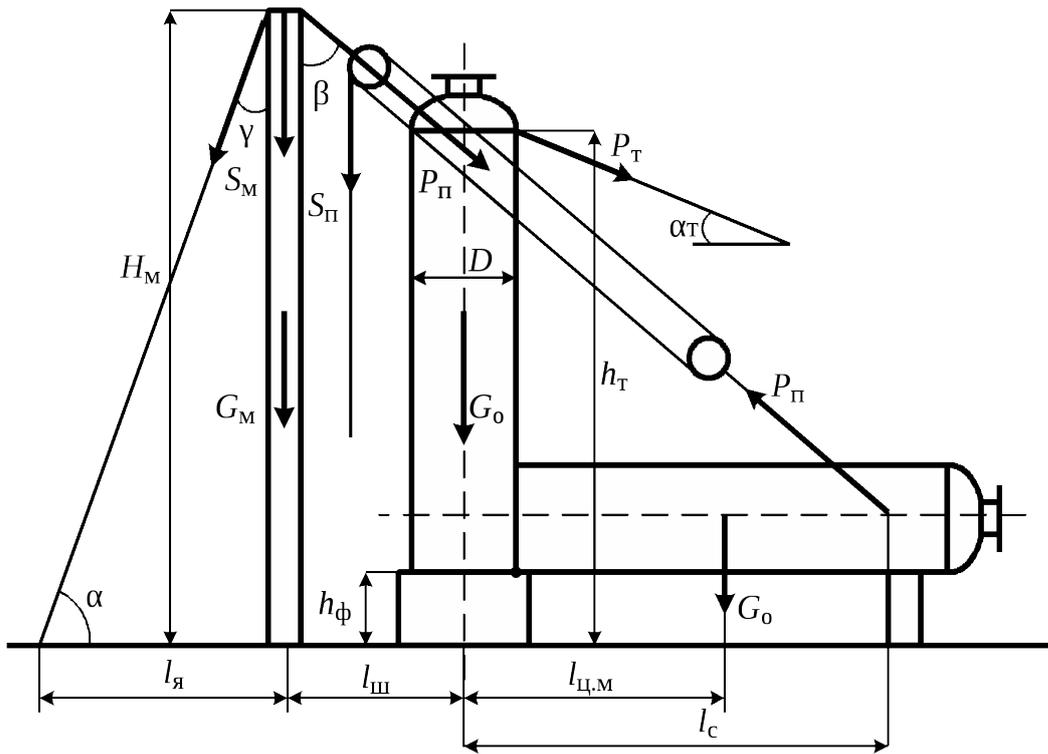
– расстояние от места строповки оборудования до его основания $l_с = (1,3-2)l_{ц.м.}$.

Расчет такелажной оснастки по схеме, приведенной на рис. 22,а, сводится к следующему:

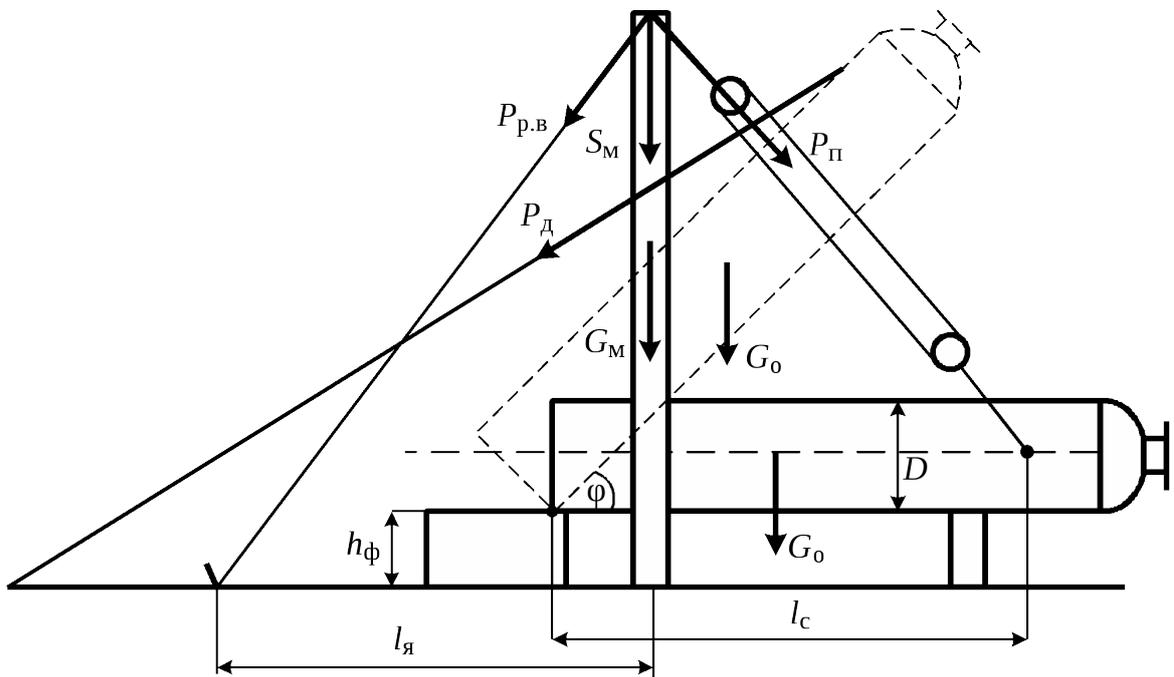
1. Определяют необходимую высоту мачты (м):

$$H_M = (1,8-3,0) l_{ц.м.},$$

где $l_{ц.м.}$ – расстояние от центра массы до основания оборудования, м.



a



б

Рис. 22. Расчетная схема подъема оборудования мачтами методом поворота вокруг шарнира : *a* – первый вариант; *б* – второй вариант

2. Максимальное усилие в спаренном полиспасте в начальный момент подъема оборудования (кН) рассчитывают по формуле

$$P_{\text{п}} = 10 \cdot G_o \cdot l_{\text{цм}} / [(H_{\text{м}} - h_{\text{ф}}) \cdot \sin \beta - l_{\text{ш}} \cdot \cos \beta],$$

где G_o – масса поднимаемого оборудования, т; $h_{\text{ф}}$ – высота фундамента, м; $l_{\text{ш}}$ – расстояние от оси шарнира до мачты, м; β – угол между мачтой и подъемным полиспастом.

$$\text{tg } \beta = (l_{\text{с}} + l_{\text{ш}}) / (H_{\text{м}} - h_{\text{ф}} - 0,5 D),$$

где $l_{\text{с}}$ – расстояние от основания оборудования до места строповки, м; D – диаметр аппарата, м.

По усилию $P_{\text{п}}$ рассчитывают подъемные полиспасты (см. п.7) и стропы (см. п.3).

3. Усилие в рабочей ванте (кН) определяют по формуле

$$P_{\text{р.в}} = P_{\text{п}} \cdot \sin \beta / \sin \gamma,$$

где γ – угол между мачтой и рабочей вантой, $\text{tg } \gamma = l_{\text{я}} / H_{\text{м}}$; $l_{\text{я}}$ – расстояние от мачты до якоря рабочей ванта.

По усилию $P_{\text{р.в}}$ рассчитывают канат и якорь для задней ванта (см. п.2,9).

4. Суммарное сжимающее усилие (кН), действующее по оси мачты определяют как

$$S_{\text{м}} = P_{\text{п}} \cdot K_{\text{п}} \cdot K_{\text{д}} \cdot \cos \beta + P_{\text{р.в}} \cdot \cos \gamma + 10 \cdot G_{\text{м}} \cdot K_{\text{п}} + 10 G_{\text{п}} \cdot K_{\text{п}} + n \cdot P_{\text{н.в}} \cdot \sin \delta + S_{\text{п}},$$

где n – количество нерабочих вант; $P_{\text{н.в}}$ – усилие первоначального натяжения нерабочих вант, кН (прил. 14); $S_{\text{п}}$ – усилие в сбегающей ветви грузового полиспаста, кН; $G_{\text{м}}$ – масса мачты, т; $G_{\text{п}}$ – масса полиспаста, т; δ – угол наклона нерабочих вант к горизонту.

По усилию $S_{\text{м}}$ рассчитывают сечение мачты (см. п.10).

5. Находим усилие в тормозной оттяжке:

$$P_{\text{т}} = 10 \cdot G_o \cdot 0,6 D / (h_{\text{т}} \cdot \cos \alpha_{\text{т}}),$$

где $h_{\text{т}}$ – расстояние от основания оборудования до места крепления тормозной оттяжки, м; $\alpha_{\text{т}}$ – угол наклона тормозной оттяжки к горизонту.

По усилию $P_{\text{т}}$ рассчитывают канат (см. п.2) тормозной оттяжки и лебедку (см. п.8).

Задание

Рассчитать такелажную оснастку для подъема металлической дымовой трубы высотой $H_o = 39 + \text{№}$ по списку м, диаметром $D = 2,8 + \text{№}$ по списку м, массой $G_o = 32 + \text{№}$ по списку т с центром массы, расположенным посередине ее высоты на фундамент высотой $h_{\text{ф}} = 4,5 + \text{№}$ по списку м, способом поворота вокруг шарнира одиночной вертикальной мачтой, установленной за шарниром на расстоянии $l_{\text{ш}} = 8 + \text{№}$ по списку м (см. практическую работу №1а). Масса мачты $G_{\text{м}} = 8 + \text{№}$ по списку т, масса полиспаста $G_{\text{п}} = 3 + \text{№}$ по списку т, число нерабочих вант $n = 2$, усилие в полиспасте $S_{\text{п}} = 50$ кН, угол

наклона нерабочих вант к горизонту $\delta=45^0$, угол наклона тормозной оттяжки к горизонту $\alpha_T=40^0$, высота крепления оттяжки $h_T=25,5$ м

Пример решения

1. Определяем высоту мачты, выбирая соотношение

$$H_M=2l_{Ц,М}=2 \cdot 18=36 \text{ м.}$$

2. Находим угол между полиспастом и мачтой в начальный момент подъема трубы, при условии $l_C=1,3$ $l_{Ц,М}=1,3 \cdot 18=23,4$ м,

$$\operatorname{tg} \beta = (l_C + l_{Ш}) / (H_M - h_{\Phi} - 0,5D) = \frac{23,4 + 6}{36 - 3 - 0,5 \cdot 2,2} = 0,922; \beta \approx 43^0.$$

Усилие в подъемном полиспасте в начальный момент подъема

$$P_{II} = 10 \cdot G_0 \cdot l_{Ц,М} / [(H_M - h_{\Phi}) \sin \beta - l_{Ш} \cdot \cos \beta] = 10 \cdot 28 \cdot 18 / [(36 - 3) \cdot 0,682 - 6 \cdot 0,731] = 278,1 \text{ кН.}$$

3. Угол между мачтой и рабочей вантой определяем при $l_{Я}=5$, $l_{Ц,М}=5 \cdot 18=90$ м:

$$\operatorname{tg} \gamma = l_{Я} / H_M = \frac{90}{36} = 2,5; \gamma \approx 68^0.$$

Усилие в рабочей ванте

$$P_{р.в} = P_{II} \cdot \sin \beta / \sin \gamma = 278,1 \cdot 0,682 / 0,927 = 204,6 \text{ кН.}$$

4. Суммарное сжимающее усилие, действующее по оси мачты, находим по формуле

$$S_M = P_{II} \cdot K_{II} \cdot K_{д} \cdot \cos \beta + P_{р.в} \cdot \cos \gamma + 10 \cdot G_M \cdot K_{II} + 10 G_{II} \cdot K_{II} + n \cdot P_{н.в} \cdot \sin \delta + S_{II} = 278,1 \cdot 1,1 \cdot 1,1 \cdot 0,731 + 204,6 \cdot 0,375 + 10 \cdot 6 \cdot 1,1 + 10 \cdot 2 \cdot 1,1 + 2 \cdot 25 \cdot 0,707 + 40 = 486 \text{ кН.}$$

5. Рассчитываем усилие в тормозной оттяжке

$$P_T = 10 \cdot G_0 \cdot 0,6D / (h_T \cdot \cos \alpha_T) = 10 \cdot 28 \cdot 0,6 \cdot 2,2 / (23,4 \cdot 0,766) = 20,6 \text{ кН.}$$

Контрольные вопросы.

1. Такелажные приспособления, применяемые при монтаже колонных аппаратов.
2. Способы строповки колонных аппаратов

Практическая работа №3 Расчет подъема оборудования способом поворота вокруг шарнира с помощью падающего шевра

Цель работы: изучение способа подъема оборудования способом поворота вокруг шарнира с помощью падающего шевра, расчет подъема оборудования данным способом.

Расчет такелажной оснастки сводится к следующему (см.рис. 1):

1. Определяют высоту шевра:

$$H=(1,4-2,4) l_{ц.м} .$$

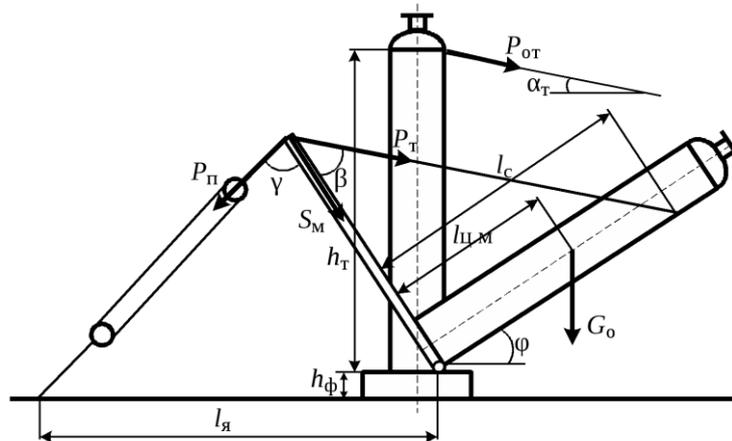


Рис. 1. Расчетная схема монтажа оборудования падающим шевром

2. Находят усилие в канатной тяге в начальный момент подъема оборудования при $\varphi=0$:

$$P_{Т}^1=10 \cdot G_o \cdot l_{ц.м} / l_c \cdot \cos \beta \text{ либо } P_{Т}^1=10 \cdot G_o \cdot l_{ц.м} / H \sin \beta,$$

где G_o – масса поднимаемого оборудования, м; $l_{ц.м}$ – расстояние от основания оборудования до его центра массы, м; l_c – расстояние от основания оборудования до места строповки, м; β – угол между шевром и канатной тягой, $\operatorname{tg} \beta=l_c / H$.

3. Находят усилие в тяговом полиспасте в начальный момент подъема оборудования при $\varphi=0$:

$$P_{П}=P_{Т} \cdot \sin \beta / \sin \gamma .$$

По максимальным усилиям $P_{П}$ и $P_{Т}$ рассчитывают тяговый полиспаст (см.п.7).

4. Определяют суммарное сжимающее усилие, действующее вдоль оси шевра в начальный момент подъема оборудования ($\varphi=0$):

$$S_M=P_{П} \cdot K_{П} \cdot K_{д} \cdot \cos \gamma+P_{Т} K_{П} \cdot \cos \beta+10 \cdot G_{ш} \cdot K_{П}+10 \cdot G_{П} \cdot K_{П}+S_{П},$$

где $G_{ш}$ – масса шевра, т; $G_{П}$ – масса полиспаста, т; $S_{П}$ – усилие в полиспасте. По усилию S_M рассчитывают шевр (см. п.11).

5. Рассчитывают усилие в тормозной оттяжке:

$$P_{от}=10 \cdot G_o \cdot 0,6 D / (h_{Т} \cdot \cos \alpha_{Т}),$$

где h_T – расстояние от оси шарнира до точки крепления тормозной оттяжки к аппарату, м; D – диаметр аппарата, м; α_T – угол между тормозной оттяжкой и горизонтом.

По усилию P_T рассчитывают канат для тормозной оттяжки (см. п.2) и подбирают электролебедку (см. прил. 12).

Задание.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$G_{O,T}$	85,5	85,6	85,7	85,8	85,9	86,1	86,2	86,3	86,4	86
$H_{O,M}$	32	31,5	31,6	31,7	31,8	31,9	32,1	32,2	32,3	32,4
$D, м$	3	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,4	3,3	3,2	3,1
$h_{\Phi, м}$	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
$l_{Ц, м, м}$	14	13,8	13,5	13,6	13,7	13,9	14,1	14,2	14	14,3
$G_{Ш, т}$	4	4,1	4,2	4,3	4,4	4,4	4,5	4,6	4,2	4,3
$G_{П, т}$	2,8	2,9	3	3,1	3,2	3,3	3	3,4	3,2	3
$S_{П, кН}$	73,5	74	74,5	73,5	74	74,5	73,5	74	74,5	74
$h_T, м$	30	31	32	29	30	31	32	29	32	29

Рассчитать такелажную оснастку для подъема ректификационной колонны массой $G_0=86$ т, высотой $H_0=32$ м, диаметром $D=3,2$ м на фундамент высотой $h_{\Phi}=0,3$ м с помощью падающего шевра. Центр массы колонны расположен от основания на высоте $l_{Ц,м}=14$ м. Масса шевра $G_{Ш}=4,5$ т; масса полиспаста $G_{П}=3$ т; усилие в тяговом полиспасте $S_{П}=75$ кН; высота крепления тормозной оттяжки $h_T=30$ м; угол между оттяжкой и горизонтом $\alpha_T=30^0$

Пример решения

. Рассчитать такелажную оснастку для подъема ректификационной колонны массой $G_0=86$ т, высотой $H_0=32$ м, диаметром $D=3,2$ м на фундамент высотой $h_{\Phi}=0,3$ м с помощью падающего шевра. Центр массы колонны расположен от основания на высоте $l_{Ц,м}=14$ м. Масса шевра $G_{Ш}=4,5$ т; масса полиспаста $G_{П}=3$ т; усилие в тяговом полиспасте $S_{П}=75$ кН; высота крепления тормозной оттяжки $h_T=30$ м; угол между оттяжкой и горизонтом $\alpha_T=30^0$.

Решение:

1. Определяем высоту шевра:

$$H=1,6 \cdot l_{Ц,м}=1,6 \cdot 14=22,4 \text{ м} \approx 22 \text{ м.}$$

2. Находим высоту строповки:

$$l_c=1,4 \cdot l_{Ц,м}=1,4 \cdot 14=19,6 \approx 20 \text{ м.}$$

3. Рассчитываем усилие в канатной тяге в начальный момент подъема:

$$P_T = 10 G_O l_{ц.м} / l_c \cos \beta = 10 \cdot 86 \cdot 14 / (20 \cdot 0,743) = 810,2 \text{ кН},$$

где $\beta = \arctg l/H = 20/22 \approx 42^\circ$.

4. *Усилие в тяговом полиспасте в начальный момент подъема определяем по формуле*

$$P_{\Pi} = P_T \sin \beta / \sin \gamma = 810,2 \cdot 0,669 / 0,956 = 567 \text{ кН},$$

где угол между шевром и подъемным полиспастом $\gamma = 73^\circ$.

5. *Определяем суммарное сжимающее усилие, действующее вдоль оси шевра:*

$$S_M = P_{\Pi} \cdot K_{\Pi} \cdot K_{д} \cdot \cos \gamma + P_T \cdot K_{\Pi} \cdot \cos \beta + 10 \cdot G_{ш} K_{\Pi} + 10 \cdot G_{\Pi} \cdot K_{\Pi} + S_{\Pi} = \\ = 567 \cdot 1,1 \cdot 1,1 \cdot 0,292 + 810,2 \cdot 1,1 \cdot 0,743 + 10 \cdot 4,5 \cdot 1,1 + 10 \cdot 3 \cdot 1,1 + 75 = 1020,0 \text{ кН}.$$

6. *Сжимающее усилие в каждой стойке шевра определяем по формуле*

$$S = S_M / 2 \cos(\omega/2) = 1020 / 2 \cdot 0,966 = 528 \text{ кН},$$

где ω – угол между стойками, $\omega = 30^\circ$.

7. *Рассчитываем усилие в тормозной оттяжке:*

$$P_T = 10 \cdot G_O \cdot 0,6D / (h_T \cos \alpha_T) = 10 \cdot 86 \cdot 0,6 \cdot 3,2 / (30 \cdot 0,866) = 63,6 \text{ кН}.$$

Контрольные вопросы.

1. Описать методы монтажа поворотом вокруг шарнира (чистый метод, подъема с подтягиванием полиспастом, поворотом с помощью падающей стрелы, безъякорным способом)
2. Сущность способа подъема оборудования способом поворота вокруг шарнира с помощью падающего шевра, его преимущества.

Практическая работа №4 Расчет подъем оборудования самомонтирующимся порталом (шевром)

Цель работы: Изучение способа подъема оборудования самомонтирующимся порталом (шевром), расчет подъема оборудования

Краткие теоретические сведения.

Схема подъема оборудования самомонтирующимся порталом (шевром) представлена на рис. 24.

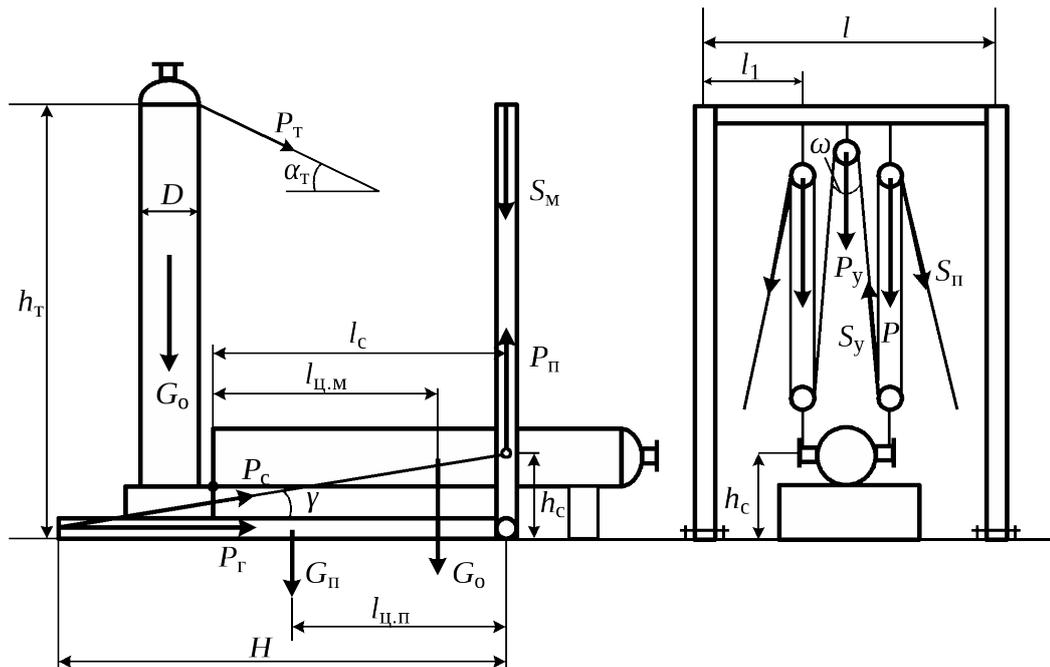


Рис. 24. Расчетная схема подъема оборудования самомонтирующимся порталом (шевром) Перед подъемом оборудование, находящееся в горизонтальном положении, закрепляют в поворотном шарнире. Портал укладывают оголовком в противоположную сторону, причем расположение шарнирных опор портала должно находиться в плоскости строповки аппарата, а сама строповка должна производиться на 1-2 м выше центра массы. Оборудование поднимают двумя полиспастами, спаренными через уравнительный блок. При сокращении длины грузовых полиспастов в начальный момент подъема начинает подниматься портал. Подъем портала происходит до так называемого критического угла, который составляет приблизительно 90° . При достижении критического угла начинает подниматься аппарат, причем портал при этом опускается. Подъем оборудования производят до нейтрального положения, а затем с помощью тормозной оттяжки плавно устанавливают на фундамент.

К преимуществам способа следует отнести:

- отсутствие вант и якорей, что является весьма существенным фактором при монтаже в стесненных условиях;
- отсутствие необходимости предварительного подъема и установки портала в вертикальное положение;
- отсутствие горизонтальных нагрузок на фундамент.

Расчет такелажной оснастки заключается в следующем:

1. Определяют минимальную высоту портала (м):

$$H = (1,6 - 1,7) \cdot l_c + l_{\Pi},$$

где l_c – расстояние от места строповки оборудования до его основания (обычно место строповки принимается на 1–2 м выше центра массы оборудования); l_{Π} – длина полиспаста в стянутом виде (определяется по прил. 11), м.

2. Находят усилие в спаренном полиспасте для начального момента подъема портала (кН):

$$P_c = 10G_{\Pi} l_{\text{ц.п}} / h_c \cdot \cos \gamma,$$

где G_{Π} – масса портала, т; $l_{\text{ц.п}}$ – расстояние центра массы портала от его основания, м; h_c – расстояние от оси опор портала до монтажного штуцера, м. Для определения массы портала или шевра можно рекомендовать формулу $G_{\Pi} = 0,09G$, где G – грузоподъемность портала (шевра), т.

3. Определяют горизонтальную составляющую этого усилия на каждую стойку портала:

$$P_{\Gamma} = P_c \cos(\gamma/2),$$

где γ – угол между полиспастом и горизонтом, $\text{tg } \gamma = h_c / H$.

4. Определяют усилие в спаренном полиспасте в начальный момент подъема оборудования (кН):

$$P_{\Pi} = 10G_o l_{\text{ц.м}} / l_c,$$

где $l_{\text{ц.м}}$ – расстояние от центра массы оборудования до его основания, м.

По большему из усилий P_c и P_{Π} рассчитывают спаренные полиспасты (см. п.7) и стропы (см. п.3).

5. Находят сжимающее усилие, действующее вдоль оси портала в начальный момент подъема оборудования (кН):

$$S_M = P_{\Pi} \cdot K_{\Pi} \cdot K_d + 10G_{\Pi} \cdot K_{\Pi} + 10G_{\Pi} \cdot K_{\Pi} + S_{\Pi},$$

где G_{Π} – масса спаренного полиспаста, т; S_{Π} – усилие в сбегавшей ветви полиспаста, кН.

По усилию $S = S_M / 2$ рассчитывают сечение стоек портала (см. п.10.3).

6. Находят нагрузку, действующую на ригель портала в точке подвески полиспастов:

$$P = (P_{\Pi} \cdot K_{\Pi} \cdot K_d + 10G_{\Pi} \cdot K_{\Pi}) / 2 + S_{\Pi} - S_y,$$

где S_y – усилие в ветви полиспаста, идущее на уравнительный блок, кН.

7. Подсчитывают изгибающий момент в ригеле (кН·м) от действия двух полиспастов и уравнительного блока, пренебрегая изгибом от собственной массы ригеля и считая, что максимальный изгибающий момент будет посередине ригеля:

$$M = P \cdot l_1 + P_y \cdot l / 4,$$

где l_1 – расстояние от полиспаста до ближайшей стойки шевра, м; P_y – усилие уравнительного блока, $P_y = 2S_y \cdot \cos \omega / 2$. По изгибающему моменту M выполняют расчет сечения ригеля шевра.

8. Находят усилие в тормозной оттяжке при установке оборудования в проектное положение (кН):

$$P_T = 10 \cdot G_o \cdot 0,6 \cdot D / (h_T \cos \alpha_T),$$

где h_T – высота крепления тормозной оттяжки, м; α_T – угол наклона тормозной оттяжки к горизонту.

Задание.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$G_{O,T}$	81	81,2	81,3	81,4	81,5	82	81,6	81,7	81,8	81,9
$H, м$	31,5	32	32,5	31,5	32	32,5	31,5	32	32,5	33
$D, м$	2,45	2,2	2,3	2,4	2,45	2,2	2,3	2,4	2,45	2,2
$h_{ф, м}$	0,55	0,6	0,65	0,55	0,6	0,65	0,55	0,6	0,65	0,66
$l_{ц, м, м}$	14,5	14	15	15,5	14,5	14	15	15,5	14,5	14
$h_{с, м}$	2,35	2,4	2,45	2,5	2,35	2,4	2,45	2,5	2,4	2,45
$G_{п, т}$	4,2	4,3	4,4	4,5	4,2	4,3	4,4	4,5	4,5	4,2
$S_{п}$	55,5	60	60,5	61	55,5	60	60,5	61	61	55,5
$S_{у}$	34,5	35,5	36	35	34,5	35,5	36	35	36	35

Геометрические размеры, указанные на рис. 24: $l=3,2$ м; $l_1=0,5$ м; $h_T=30$ м; $\alpha_T=40^\circ$.

Пример решения

1. Определяем минимальную высоту портала, выбирая по прил. 11 длину полиспастов ($l_{п}=3$ м) и место строповки на 1,5 м выше центра массы:

$$H=(1,6-1,7) \cdot l_c + l_{п} = 1,6 \cdot 16,5 + 3 = 29,4 \text{ м.}$$

2. Принимаем $H=30$ м. Находим ориентировочно массу портала, принимая трубчатую конструкцию и считая грузоподъемность шевра $G=100$ т:

$$G_{п} = 0,09 \cdot G = 0,09 \cdot 100 = 9 \text{ т.}$$

3. Определяем угол наклона полиспастов к горизонту в начальный момент подъема портала:

$$\operatorname{tg} \gamma = h_c / H = 2,4 / 30 = 0,08; \gamma = 5^\circ.$$

4. Находим горизонтальную составляющую, действующую на каждую стойку портала,

$$P_{г} = P_c \cos \gamma / 2 = 564,8 \cdot 0,996 / 2 = 281,2 \text{ кН.}$$

5. Рассчитываем усилие в спаренном полиспасте для начального момента подъема портала, считая расположение центра массы портала на его середине:

$$P_c = 10 \cdot G_{п} \cdot l_{ц, м} / h_c \cdot \cos \gamma = 10 \cdot 9 \cdot 15 / 2,4 \cdot 0,996 = 564,8 \text{ кН.}$$

6. Определяем усилие в спаренном полиспасте в начальный момент подъема колонны:

$$P_c = 10 \cdot G_o \cdot l_{ц, м} / l_c = 10 \cdot 82 \cdot 15 / 16,5 = 745,4 \text{ кН.}$$

7. Находим сжимающее усилие, действующее вдоль оси портала в начальный момент подъема оборудования:

$$S_{м} = P_{п} \cdot K_{п} \cdot K_{д} + 10 \cdot G_{п} \cdot K_{п} + 10 \cdot G_{п} \cdot K_{п} + S_{п} = 745,4 \cdot 1,1 \cdot 1,1 + 10 \cdot 4,5 \cdot 1,1 + 10 \cdot 9 \cdot 1,1 + 60 = 1110 \text{ кН.}$$

8. Рассчитываем нагрузку, действующую на ригель в точке подвеске полиспаста:

$$P=(P_{\Pi} \cdot K_{\Pi} \cdot K_{д}+10 \cdot G_{\Pi} \cdot K_{\Pi})/2+S_{\Pi}-S_y=(745,4 \cdot 1,1 \cdot 1,1+10 \cdot 4,5 \cdot 1,1)/2+60-35=500,7 \text{ кН.}$$

9. Изгибающий момент в ригеле определяем по формуле:

$$M=P \cdot l_1+P_y \cdot l / 4=500,7 \cdot 0,5+70 \cdot 3 \cdot 2/4=306,4 \text{ кН при } P_y \approx 2S_y=35 \cdot 2=70 \text{ кН.}$$

10. Рассчитываем усилие в тормозной оттяжке:

$$P_T=10 \cdot G_0 \cdot 0,6D / (h_T \cdot \cos \alpha_T)=10 \cdot 82 \cdot 0,6 \cdot 2,4/(30 \cdot 0,766)=51,4 \text{ кН.}$$

Контрольные вопросы

1. В чем сущность подъема колонного аппарата в проектное положение методом поворота вокруг шарнира?
2. В чем сущность подъема колонного аппарата в проектное положение методом скольжения опорной части?
3. Какими способами производится выверка колонного аппарата в проектное положение?
4. Подъем оборудования с помощью мачт
5. Особенности монтажа горизонтальных аппаратов

Практическая работа №5 Составление технологической карты сварки оборудования

Цель работы: изучение способов сварки, составление карты технологического процесса сварки.

Краткие теоретические сведения.

Ручная дуговая сварка, без сомнения, это наиболее широко распространённый вид сварки. Она используется во всех видах промышленности, а так же в быту. Предназначена для сварки большого вида сталей, чугуна и цветных металлов. На частном подворье, практически у каждого второго хозяина имеется сварочный аппарат который, к слову, состоит из самого аппарат, держателя электрода и держателя массы, который крепится на свариваемую деталь. Сварить забор или мангал - идеальный вариант сварочного аппарата!

Сварка осуществляется плавящимся электродом состоящим из металлического стержня, предназначенного для проведения эл. тока и формирования сварочного шва, и обмазки предназначенной для защиты шва от воздействий окружающей среды, стабильного горения дуги раскисления расплавленного металла сварочной ванны, легирование металла, для связывания составляющих покрытия и образования шлака, который должен обладать определёнными физ., хим. данными. Видов электродов великое множество, каждый предназначен для своих целей. Загуглить подходящий для ваших целей вид электродов не составит не малейшего труда =) Сварка осуществляется таким способом:

Между электродом и основным металлом зажигается электрическая дуга, которая расплавляет металл и образует на нем жидкую ванну. Сварщик вводит в пламя дуги конец электрода, который расплавляется и смешивается в ванне с основным металлом.

Плюсы и минусы данного вида сварки:

- +довольно легко обучиться азам РДС
- +возможность сварки в любых пространственных положениях;
- +возможность сварки в местах с ограниченным доступом;
- +сравнительно быстрый переход от одного свариваемого материала к другому;
- +возможность сварки самых различных сталей благодаря широкому выбору выпускаемых марок электродов;
- +простота, дешевизна и транспортабельность сварочного оборудования.
- проблематична сварка тонкого (меньше 1,5-2 мм) металла и сварка цветных металлов неопытными сварщиками;
- низкие КПД и производительность по сравнению с другими технологиями сварки;
- качество соединений во многом зависит от квалификации сварщика;
- вредные условия процесса сварки.

2: Полуавтоматическая сварка.

Полуавтоматическая сварка – это вид дуговой сварки, при котором сваривание происходит благодаря автоматически подающейся в зону сварки электродной проволоки с одновременной подачей в ту же зону защитного газа. Задача газа - это защита расплавленного и нагретого металлов от вредного воздействия окружающей среды. В большинстве своем используется углекислый газ или аргон. Данный вид сварки также весьма распространён, так как позволяет сваривать как черные, так и цветные металлы.

Причем можно варить, как тонкий (0,5мм) листовый металл, так и ответственные металлоконструкции из металла толщиной 30мм во всех пространственных положениях. Отлично подходит практически для всех сварочных нужд! От ремонта автомобиля, до сварки конструкции из металлопрофиля любой толщины.

Плюсы и минусы:

- +хорошие условия работы сварщика;
- +малая зона термического влияния и относительно небольшие деформации изделия в результате высокой степени концентрации дуги;
- +возможность сварки во всех пространственных положениях;
- +возможность сварки тонкого металла;
- +возможность работы сварщика с более низкой квалификацией;
- +высокое качество сварного шва;
- +высокую оперативность работы.
- невысокая мобильность из-за баллона с газом (Что, впрочем, решается использованием проволоки содержащей в своем составе флюс).

3:Газовая сварка.

Газосварка — сварка плавлением с применением смеси кислорода и горючего газа (Пропана, бутана, ацетилена, МАФ и др.) Факелом горелки расплавляется свариваемый металл и в полученную ванну добавляется сварочная присадка.

Газовая сварка характеризуется плавным и медленным нагревом металла, что обуславливает основные области его применения для сварки:

- стали толщиной 0,2—5 мм (с увеличением толщины металла, в связи с медленным нагревом, снижается производительность)
 - цветные металлы
 - инструментальные стали, требующие постепенного мягкого нагрева и замедленного охлаждения
 - чугун и некоторые специальные стали, требующие подогрева при сварке
- Также применяется в ремонтных работах, твердой пайке и некоторых видах наплавочных работ. Отлично позволяет варить трубы в условиях стесненного пространства и тонкие детали.

Плюсы и минусы:

- +Простота сварочного процесса;
- +Возможность варить во всех пространственных положениях;
- +Сварка тонкого металла;
- +Сварка и пайка цветных металлов;

- +Полная автономность.
- Очень низкая производительность;
- Высокий нагрев свариваемой детали;
- Дороговизна использования;
- Довольно низкая мобильность.

Задание.

- 1.Изучить способы сварки (термический, термомеханический, механический).
2. Что такое технологическая карта, для чего она нужна?
- 3.Какие данные указываются в карте?
- 4.Дать полное описание метода плавления.
- 5.Написать карту технологического процесса сварки.
- 6.Составить операционную технологическую карту.
- 7.Составить технологическую карту ручной дуговой сварки покрытыми электродами для вертикальных стыков труб.
- 8.Составить карту технологического процесса сварки газопровода.
- 9.Что указывают в дополнительных параметрах технологии сварки?
- 10.Что относится к дополнительным технологическим требованиям при сварке?
- 11.Сварка трубопроводов и стальных труб (составление технологической карты сварки трубопроводов)
- 12.Контроль сварных соединений. Составление карты технологического процесса сварки контрольного сварного соединения.

Составить отчет о проделанной работе, выполнив задание.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6

Контроль качества сварных швов при монтаже промышленного оборудования

ЦЕЛИ РАБОТЫ

1. Изучение студентами МДК 01.01 Организация монтажных работ промышленного оборудования и контроль за ними
2. Приобретение практических навыков в расчете режимов ручной электродуговой сварки и получении сварных соединений.

3. Ознакомление студентов с основными положениями технологии выполнения сварочных работ.

РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ

При выполнении практической работы студенты должны решить следующие задачи:

1. Изучить физические основы электросварки, сварочную дугу, источники сварочного тока.
2. Изучить технику ручной электродуговой сварки, включающую сварочный пост, установку рабочего тока сварки, возбуждение сварочной дуги и поддержание ее горения, наложение ниточных и уширенных швов. Наплавить на поверхность пластины два контрольных шва (ниточный и уширенный).
3. Ознакомиться с типами и видами сварных соединений, способами подготовки заготовок под сварку, режимом сварки, марками электродов, технологией получения сварного соединения, дефектами сварного шва.
4. Выбрать электрод и электродное покрытие, рассчитать режим сварки для заданного варианта. Подготовить заготовку под сварку для получения неразъемного соединения. Провести внешний осмотр и дать оценку дефектам полученного сварного соединения.

СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТЫ

1. Сварочный пост.
2. Стальные электроды.
3. Заготовки.
4. Исходные данные, методические указания.

ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

1. Общие положения

К сварочным работам допускаются лица, изучившие инструкцию по технике безопасности.

Категорически запрещается включать какие-либо установки без разрешения преподавателя или лаборанта.

В процессе работы студент должен находиться на своем рабочем месте и не отвлекать от работы других.

Категорически запрещается работать без защитного сварочного костюма, рукавиц и сварочного щитка.

После окончания работы студент обязан выключить установку и убрать свое рабочее место

2. Электродуговая сварка

Сварочная дуга является источником опасных излучений, которые вредны для глаз и открытых участков тела. Поэтому категорически запрещается смотреть на сварочную дугу без защитного щитка. При проведении сварочных работ необходимо следить за тем, чтобы защитный щиток полностью закрывал лицо работающего студента. Свет сварочной дуги, даже отраженный от стенок кабины, не должен попадать на глаза других людей. Студенты без щитка должны отвернуться от света дуги или его отражения. Одноразовое краткое облучение (в течение 2-3 с) светом сварочной дуги не приводит к неприятным последствиям и проходит безболезненно. При многократном частом облучении глаз возможны болевые ощущения (слезоточивость, ощущение, что в глаза попал песок), которые проходят через некоторое время, не влияя на остроту зрения. Сварочный щиток должен быть исправным: не иметь никаких отверстий, разбитых стекол (цветного и предохранительного). В процессе сварки образуется большое количество искр, разлетающихся в разные стороны. Искры–капли расплавленного металла с температурой более 1500 °С, попадая на незащищенные участки тела (руки, ноги), на одежду, могут привести к ожогам или прожечь одежду. Для защиты от ожогов и прожога одежды студент должен надеть специальный защитный костюм – куртку, брюки, рукавицы. В процессе сварки свариваемые пластины нагреваются до высоких температур (1200 °С). Горячую пластину следует взять специальными клещами, которые имеются в каждой кабине. **ПОМНИТЕ**, что горячую пластину ни в коем случае нельзя подносить к лицу, так как от нее отскакивает шлак, что может привести к весьма сильному травматизму. Нельзя бросать огарки электродов на пол, так как, наступив на огарок, можно поскользнуться и упасть.

Обгоревшие рукавицы и костюм должны быть переданы лаборанту.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

- 1 Изучить основные положения теории и техники сварки (дать схему сварки)
Изучить возможные пространственные положения шва и дать схему процесса зажигания дуги.
- 2.Изучить принцип работы сварочного трансформатора.
3. Изучить методику расчета режимов ручной электродуговой сварки
4. Выбор электродов для ручной электродуговой сварки.
5. Изучить технологию ручной электродуговой сварки.

6. Подготовка элементов сварного соединения под сварку. Типы сварных соединений.

Контрольные вопросы.

1. Способы осуществления контроля качества сварных соединений.
2. Какие есть показатели качества сварных соединений. Описать каждый показатель.
3. Что понимают под уровнем качества?

Практическая работа №7

Построение сетевого графика монтажа оборудования

1. Цель работы.

Построение сетевого графика монтажа РТК листовой штамповки с электромеханическим ПР.

2. Задачи работы.

- Ознакомление с порядком проведения монтажных работ РКТ листовой штамповки с электромеханическим ПР.
- составление сетевого графика монтажных работ.

3. Условия работы.

Перечень монтажных работ

1. по установке РКТ листовой штамповки с электромеханическим приводом.

0—1 — выдача задания монтажно-заготовительным мастерским и смежным организациям; 1—2 — изготовление монтажных конструкций под защитные трубы, соединительные коробки и кабели; 1—3 — изготовление блоков защитных труб; 1—4 — доставка в монтажную зону ПР, пультов управления, околороботного и технологического оборудования; 1—5 — изготовление монтажных конструкций под трубные проводки (пневмотрассы); 1—6 — изготовление блоков трубных проводок; 1—13 — изготовление монтажных конструкций крепления датчиков информационной системы; 2—7 — установка монтажных конструкций под защитные трубы, соединительные коробки и кабели; 3—7 — доставка блоков защитных труб в монтажную зону; 4—9 — монтаж ПР; 4—10 — монтаж пульта управления РТК; 4—11 — монтаж околороботного оборудования; 4—12 — монтаж технологического оборудования; 5—16 — установка монтажных конструкций под трубные

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7

Тема: Мероприятия по обеспечению точности монтажа.

Цель работы: Основной целью практической работы является закрепление знаний, полученных на лекциях, изучающих мероприятия по обеспечению точности монтажа.

1. Общие методические указания

Общие положения

1. Поставляемое предприятиями-изготовителями оборудование должно быть технологичным с точки зрения монтажа (ГОСТ 14.201-83). При этом должны быть соблюдены монтажно-технологические требования, изложенные в ГОСТ 24444-80, отраслевых стандартах, разработанных в его развитие, и СНиП 3.05.05-84.

2. Сопроводительная техническая документация на оборудование (комплектность по ГОСТ 24444-80) должна содержать сведения о порядке монтажа поставляемых изделий, нормы точности на установку оборудования, технологические решения по выполнению монтажных работ и др., как это предусмотрено ГОСТ 2.109-73 и ГОСТ 2.601-68*.

При разработке инструкций по эксплуатации (монтажу) рекомендуется в качестве типовых, практически проверенных способов и средств установки оборудования (в соответствии с требованиями ГОСТ 2.601-68* и ГОСТ 14.201-83) использовать способы и средства, изложенные в настоящих ВСН.

3. При проектировании промышленных объектов, организации и выполнении строительных работ должна быть обеспечена возможность установки и подливки оборудования, в том числе:

предусмотрен зазор между опорной частью оборудования и поверхностью фундаментов;

определены и выдержаны при производстве работ размеры фундаментов с учетом требований к установке фундаментных болтов и подливке оборудования;

в соответствии со схемами геодезического обоснования монтажа осуществлена установка геодезических знаков, используемых при выверке оборудования;

исключены причины, вызывающие недопустимую осадку фундаментов.

4. Работы по установке оборудования на фундаментах следует выполнять в соответствии с утвержденными или согласованными по установленной форме рабочей и проектно-сметной документацией, проектом организации

строительства, проектом производства работ и документацией предприятий-изготовителей оборудования.

Наряду с требованиями настоящих ВСН и технической документации заводов-изготовителей следует руководствоваться нормативными документами и стандартами, приведенными в рекомендуемом приложении 1.

Подготовка к производству работ

1. Подготовка к производству работ должна включать в себя комплекс мероприятий по технологическому и организационно-техническому обеспечению монтажа оборудования. Состав и содержание мероприятий по организационно-техническому обеспечению монтажа - по СНиП 3.05.05-84.
2. Технологическое обеспечение монтажа оборудования должно быть направлено на создание условий для достижения требуемой точности установки оборудования на месте эксплуатации с наименьшими трудовыми и материальными затратами. Мероприятия по технологическому обеспечению следует осуществлять как на стадии проектирования и изготовления оборудования, так и при разработке технологической документации в составе ППР (технологические схемы и карты).
3. При подготовке производства работ по установке оборудования должны быть обеспечены:
преобладающее использование способов установки оборудования без остающихся в массиве подливки пакетов металлических подкладок, включая широкое применение регулировочных винтов оборудования;
возможность применения технологии "безвыверочного" монтажа;
достоверность и точность контроля положения устанавливаемого оборудования по всем заданным показателям точности;
собираемость соединений "оборудование-фундамент" без дополнительных пригоночных работ по исправлению положения фундаментных болтов;
преимущественное применение конструкций фундаментных болтов, устанавливаемых в просверленные в готовых фундаментах скважины (по ГОСТ 24379.0-80 и ГОСТ 24379.1-80).

Порядок выполнения работы

1. Как обеспечивается достоверность точности при установке оборудования?
2. Правила выбора выверочных баз.
3. Почему следует учитывать при монтаже оборудования способы установки фундаментных болтов?
4. В каких случаях производственные монтажные допуски назначают расчетным путем?
5. Выверочные базы при установке оборудования по высоте и горизонтальности

Практическая работа №8 Технологическая карта монтажа резервуара

Цель работы: изучение способов монтажа резервуаров, описание технологической карты на монтаж резервуара.

Краткие технологические сведения

Резервуары относятся к категории листовых конструкций с прочноплотными швами. Резервуары предназначены для хранения нефти, нефте- и химпродуктов, а также других жидких и некоторых сыпучих веществ. Существует много типов и конструкций резервуаров и газгольдеров, различающихся как по форме, так и по объему (например, газгольдеры габаритные, шаровые, каплевидные и т.д.). Габаритные газгольдеры и резервуары (или цистерны) представляют собой цилиндрические баллоны диаметром 3,3 м, со сферическими или плоскими днищами. Такие резервуары изготовляют в целом виде или из двух-трех частей. Монтаж их очень прост и заключается в установке резервуара на опоры с помощью кранов или накаткой по наклонной плоскости. Наиболее распространены во всем мире резервуары вертикальные стальные (РВС) объемом до 200 тыс. м³. В нашей стране разработаны типовые проекты стальных резервуаров объемом от 100 до 100 тыс. м³. По способу изготовления и монтажа конструкции резервуаров разделяются на рулонизируемые и нерулонизируемые.

Широко применяется рулонная технология изготовления листовых конструкций различного назначения - резервуаров, газгольдеров, силосов, бункеров и др. Такая технология создает условия для индустриализации строительства листовых конструкций при минимальных затратах на их изготовление, транспортирование и монтаж. Чаще всего рулонную технологию применяют при изготовлении резервуаров и газгольдеров. Конструкции рулонных резервуаров изготовляют на специализированных заводах концерна "Стальконструкция" в основном по типовым проектам. Широко приняты следующие конструктивные схемы рулонизируемых резервуаров: I - резервуары малого и среднего объемов с коническими крышами; II - резервуары большого объема со сферическими крышами; III - резервуары с плавающими крышами; IV - резервуары траншейного типа для подземного хранения продукта (Рис.1). Резервуары I и II типов могут быть оборудованы понтоном, уменьшающим испарение хранимого продукта. Сущность рулонной технологии изготовления заключается в том, что отдельные листы вертикальной стенки корпуса резервуара сваривают на заводе-изготовителе в одно полотнище, ширина которого равна высоте резервуара, а длина - длине развертки стенки резервуара.

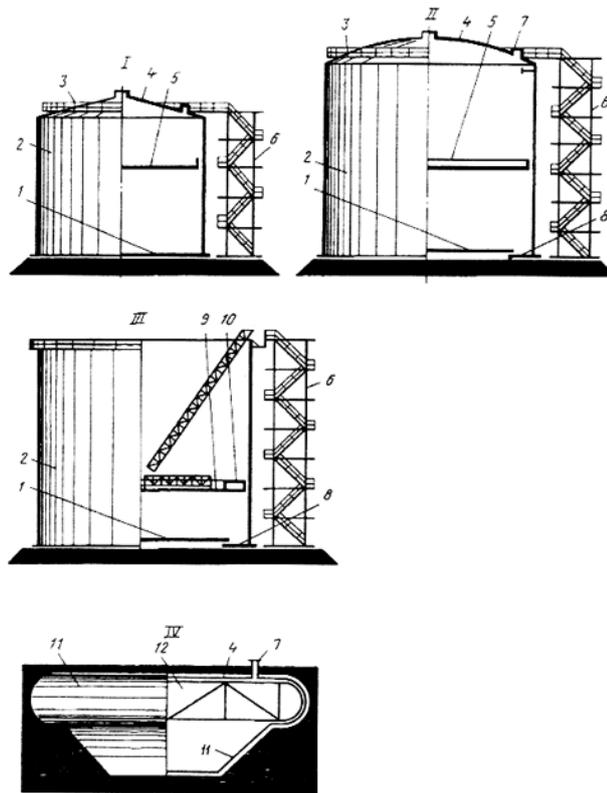


Рис.1. Конструктивные схемы рулонизируемых резервуаров: тип I - резервуары малого и среднего объема с коническими крышами; тип II - резервуары большого объема со сферическими крышами; тип III - резервуары с плавающими крышами; тип IV - резервуары траншейного типа для подземного хранения продукта; 1 - днище; 2 - стенка резервуара; 3 - рабочая площадка; 4 - крыша; 5 - понтон; 6 - лестница; 7 - элемент оборудования; 8 - окраинный элемент; 9 - плавающая крыша; 10 - короб плавающей крыши; 11 - оболочка; 12 - ферма Автоматическую сварку полотнища производят на специальном двухъярусном механизированном стане (рис.2), по мере сварки полотнище резервуара сворачивается в рулон, подобный рулону толя (обязательно габаритный).

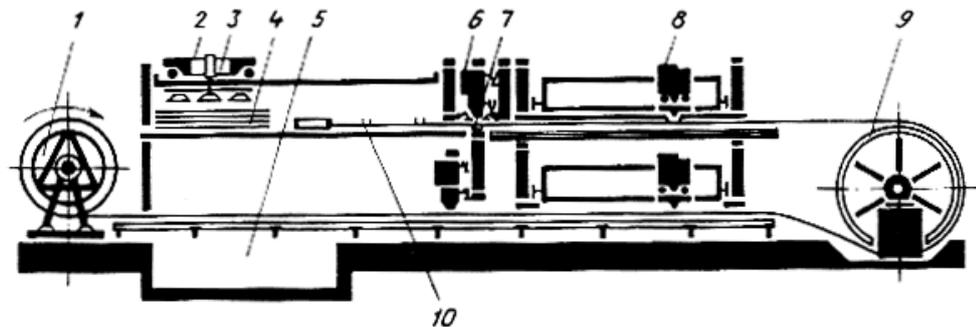


Рис.2. Схема механизированного стана:

1 - сворачивающее устройство; 2 - кран-раскладчик; 3 - вакуумные захваты; 4 - пакет листов; 5 - приемок рентгеноконтроля, б - сварочная головка для сварки поперечного шва; 7 - медная подкладка; 8 - сварочная головка для сварки продольных швов; 9 - кантовочный барабан; 10 - механизмы сдвижки листов в продольном и поперечном направлениях

В такой рулон могут сворачиваться сваренные полотнища вертикальной стенки резервуара, ломаного или круглого очертания днища (рис.3), центральные части плавающих крыш и понтонов. На один рулон может быть навернуто от одного до четырех полотнищ (например, днища). Сворачивают полотнища на специальный каркас для рулонирования, конструкция которого обеспечивает получение качественной цилиндрической формы рулона и сохранность этой формы при выполнении погрузочно-разгрузочных работ и транспортировании.

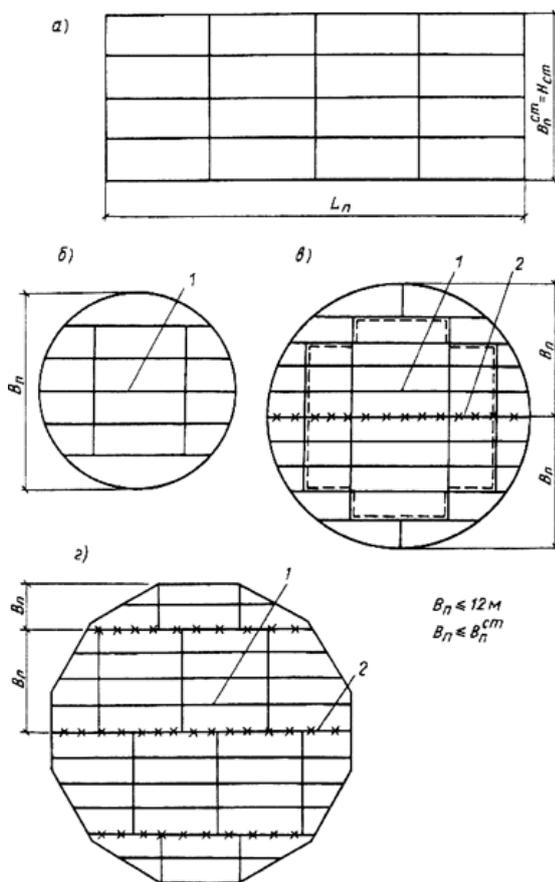


Рис.3. Рулонлируемые конструкции резервуара: а - рулонлируемое полотнище стенки; L_n - длина полотнища стенки; B_n^{cm} - ширина полотнища стенки; H_{cm} - высота полотнища стенки; б, в - рулонлируемые полотнища днища круглого очертания; B_n - ширина полотнища днища; 1 - заводской сварной шов; 2 -

монтажный сварной шов;г - рулонизируемое полотнище днища ломаного очертания

Более рационально использование в качестве каркаса для рулонирования шахтной лестницы или центральной стойки резервуара. Конечная кромка наверху полотнища закрепляется к рулону с помощью приваренных удерживающих планок, которые обеспечивают надежную упаковку рулона. Масса рулона в зависимости от объема резервуара может достигать 60-65 т. Рулонная технология изготовления принята в нашей стране основной при сооружении цилиндрических резервуаров, при котором стенки, днища, центральные части плавающих крыш и понтонов изготавливают и поставляют на монтажную площадку в виде рулонированных полотнищ, а покрытия, коробка понтонов и плавающих крыш, кольца жесткости и другие конструкции - укрупненными элементами.

Задание.

1. Дать описание и схему разгрузки рулона с железнодорожной платформы
2. Дать схему и описание монтажа днища резервуара. (описать все этапы монтажа днища подробно)
3. Особенности строповки рулонов резервуара при монтаже. Расчет строповки.
4. Последовательность монтажа рулонов резервуара. Дать схему разворачивания рулона стенки резервуара.
5. Испытание резервуаров после монтажа.

Изучить материал и оформить отчет, выполнив все задания.

Практическая работа №9 Монтаж подшипников качения и скольжения

Цель работы: изучение способов сборки подшипниковых узлов

Краткие теоретические сведения.

1. Общие сведения о подшипниках качения.

Подшипники качения — основной вид опор для вращающихся деталей (валов, зубчатых колес, шкивов и др.). В них используют тела качения, что позволяет заменить трение скольжение на трение качения. Подшипники качения состоят из внутреннего и наружного колец, тел качения и сепаратора (для разъединения и направления тел качения). Взаимодействующие с телами качения поверхности колец называются дорожками качения. При жестких требованиях к размерам и массе деталей, характерных для транспортных машин, подшипники качения выполняют без одного или двух колец, и дорожки качения предусматривают в охватываемой и охватывающей деталях. Сепаратор не только разделяет тела качения, но и удерживает их в собранном состоянии, что важно при монтаже, демонтаже и хранении подшипников. Помимо того, в роликовых подшипниках сепаратор направляет тела качения, предупреждая перекосы, вызывающие резкое увеличение потерь на трение, а иногда и заклинивание подшипника.

Подшипники качения стандартизованы и изготавливаются централизованно.

Общие сведения о подшипниках скольжения.

Подшипники скольжения в зависимости от воспринимаемой нагрузки бывают радиальные, упорные (подпятники) и комбинированные (радиально-упорные).

В подшипниках скольжения элемент вращающейся детали (цапфа или шейка вала) непосредственно или через слой смазки взаимодействует с охватывающей его неподвижной поверхностью (вкладышем). Для уменьшения износа трущихся поверхностей подшипники необходимо смазывать. В подшипниках скольжения используются жидкие, пластичные, твердые и газообразные смазочные материалы. Наиболее широко применяются жидкие смазки: минеральные (нефтяные), растительные, животные и синтетические.

Выполнение работы.

1. Классификация подшипников качения и скольжения.
2. Достоинства и недостатки подшипников качения и скольжения.
3. Условное обозначение подшипников качения.
4. Порядок сборки подшипников качения
5. Типовые конструкции подшипников скольжения
6. Материалы подшипников скольжения
7. Порядок сборки подшипников скольжения
8. Контроль качества сборки подшипников качения и скольжения

Оформить отчет

Защитить и сдать отчет о проделанной работе.

Контрольные вопросы к защите работы.

1. Назовите основные части подшипников качения
2. Чем отличается подшипник качения от подшипника скольжения?.
3. Перечислите преимущества и недостатки подшипников качения.
4. Как классифицируются подшипники качения?.
5. Как маркируются подшипники качения?. Приведите пример.
6. Что необходимо сделать при установке подшипников качения?.
7. Конструкции подшипников скольжения.
8. Перечислите преимущества и недостатки подшипников скольжения.
9. Основные материалы подшипников скольжения.
10. Как выполняют сборку неразъемных подшипников скольжения?

Практическая работа №10 Монтаж станка

Цель работы: изучить способы монтажа металлорежущего станка.

Осваиваемые компетенции:

ПК 1.2.Проводить контроль работ по монтажу и ремонту промышленного оборудования с использованием контрольно-измерительных приборов.

ПК 1.3.Участвовать в пусконаладочных работах и испытаниях промышленного оборудования после ремонта и монтажа .

ПК 1.5.Составлять документацию для проведения работ по монтажу и ремонту промышленного оборудования

ОК 1.Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК 2.Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

Краткие теоретические сведения.

В народном хозяйстве применяются самые разнообразные виды промышленного оборудования.

Наиболее распространенными видами промышленного оборудования являются металлорежущие станки, кузнечно-прессовое оборудование и двигатели. Все металлорежущие станки предназначены для обработки металла снятием стружки.

Технологический процесс сборки должен осуществляться с наименьшими затратами при высокой производительности труда.

Рациональное построение технологического процесса сборки, степень оснащения его механизированными средствами, инструментом и приспособлениями, а также вопросы правильной организации труда являются основными в деле повышения производительности труда при сборочных работах. Особенность работ, выполняемых при сборке машин, заключается в строгой последовательности выполнения операций, что, в свою очередь, требует соответствующей организации работ отдельных сборочных бригад.

Процесс монтажа оборудования, включает в себя и сборочные операции, и подгоночно-наладочные работы. Правильная последовательность сборки всех элементов играет решающую роль.

Обычно даже самые крупные машины проходят контрольную сборку на заводе-изготовителе. Технологический процесс сборки машины на месте эксплуатации должен разрабатываться в соответствии со сборочными чертежами и упаковочными ведомостями завода-изготовителя, прилагаемыми к поставляемой машине.

Ход работы.

1.Изучить основы монтажа станка 1М163.

1.1.Подготовка помещения под монтаж.

1.2.Последовательность монтажа станка

2.Порядок установки.

Изучив паспорт станка, выяснить следующие вопросы:

2.1.Транспортирование станка

2.2.Схема транспортировки станка.

3. Установка оборудования на фундамент.

3.1.Подготовка фундамента

3.2.Правила установки станка на фундамент.

3.3.Схема установки станка 1М63 (паспортные данные)

4.Выверка и наладка станка

Контрольные вопросы.

1.Как производят разметку под фундамента?

2.Техническая документация для наладки.

3.Как производят обкатку и испытания смонтированного оборудования.?

4.Какие виды фундаментов применяют для установки станков?

5.Какие слесарно- сборочные и монтажные контрольно-измерительные инструменты применяют при монтаже станков?

Практическая работа №11 Составление акта на приемку из монтажа и сдачу в эксплуатацию оборудования

Практическая работа № 12 Расчет и выбор параметров основных элементов механизма подъема стрелы крана.

Цель работы: Подбор канатов с учетом кратности полиспаста и усилия в стеловом расчале. Расчет всех элементов барабана. Определение мощности электродвигателя и общего передаточного числа редуктора.

Исходные данные

Задание

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Qкг	4850	4820	4840	4870	4910	4905	4855	4915	4875	4860
Gкг	1490	1485	1495	1550	1545	1520	1510	1515	1475	1580
P Па	255	250	248	252	250	245	247	255	245	250
F м ²	1,6	1,55	1,56	1,57	1,58	1,59	1,6	1,55	1,56	1,57
L,м	12,7	12,71	12,72	12,73	12,74	12,75	12,76	12,77	12,78	12,79

Пример решения

Кран на железнодорожном ходу КЖДЭ-16

Масса поднимаемого груза при максимальном

вылете стрелы $Q = 4900$ кг

Масса стрелы $G = 1500$ кг

Расчетное давление ветра $P = 250$ Па

Подветренная площадь стрелы $F = 1,6$ м²

Кратность стрелоподъемного полиспаста $i = 6$

К.П.Д. блока на опорах качения $\eta = 0,98$

К.П.Д. стрелоподъемного барабана $\eta_b = 0,97$

К.П.Д. червячного редуктора $\eta_{ч} = 0,75$

К.П.Д. зубчатой пары $\eta_z = 0,98$

Время качения стелы (время перемещения)

из нижнего в верхнее крайнее положение) $t = 38$ с.

Плечи действия сил $L = 12.78$ м $h = 3.43$ м $h_1 = 5$ м $a = 0.9$ м $c = 2.4$ м

Решение

Определяем усилие в ветви грузового полиспаста

$$S = \frac{Q \cdot g}{Z \cdot \eta_{\Pi}} = \frac{4900 \cdot 9.81}{6 \cdot 0.97} = 8300 \text{ Н}$$

, где

К.П.Д. грузового сдвоенного полиспаста

$$\eta_{\Pi} = \frac{(1 - \eta_{\text{бл}}^{m_1}) \cdot \eta_{\text{бл}}^{\Pi}}{m \cdot (1 - \eta_{\text{бл}})} = \frac{(1 - 0.98^3) \cdot 0.98^2}{3(1 - 0.98)} = 0.97$$

$Z = 6$ – число загруженных ветвей полиспаста;

$\Pi = 2$ – число неподвижных направляющих блоков;

$i_1 = 3$ – кратность сдвоенного полиспаста (i)

Ветровая нагрузка на стрелу

$$H = P \times F = 250 \times 1.6 = 400 \text{ Н}$$

Ветровая нагрузка на груз

$$H_1 = P \cdot F_{\text{гр}} = 250 \cdot 8 = 2000 \text{ Н}$$

, где

$F_{\text{гр}}$ – подветренная площадь груза, принимается в зависимости от веса груза = 8 м^2 .

Усилие в стреловом расчале

$$P = \frac{(Q \cdot L + G \cdot \ell + H \cdot h + H_1 \cdot h_1) \cdot g - S \cdot a}{c} = \frac{(4900 \cdot 12.78 + 1500 \cdot 6.2 + 40 \cdot 3.43 + 200 \cdot 5) \cdot 9.81 - 8300 \cdot 0.9}{2.4} = 293 \text{ кН}$$

Усилие в канате, навиваемом на барабан стрелоподъемной лебедки

$$S_c = \frac{P}{i \cdot \eta_{II}} = \frac{293}{6 \cdot 0,94} = 52 \text{ кН}$$

где η_{II} - К.П.Д. стрелоподъемного полиспаста

$$\text{Разрывное усилие стрелоподъемного каната } S_p = S_c \cdot n = 52 \cdot 5 = 260 \text{ кН}$$

Согласно нормам Госгортехнадзора для стреловых кранов с машинным приводом при среднем режиме работы наименьшее значение коэффициента запаса прочности $n = 5$

По таблице ГОСТ 2688-80 принимаем канат двойной свивки диаметром $d_k = 22$ мм. с разрывным усилием $S_p = 270,5$ кН

С условным обозначением канат 22-Г-1-Л-О-Р-1862 ГОСТ 3077-80 конструкции ЛК-0 6х19(1+9+9)+1

Диаметр барабана

$$D_b = (e - 1) \cdot d_k = (18 - 1) \cdot 22 = 367 \text{ мм}$$

Исходя из конструктивных соображений принимаем $D_b = 500$ мм.

Длина каната навиваемого на барабан.

По схеме в масштабе 1:50 определить путь l_b , проходимый блоками при изменении вылета стрелы от наибольшего до наименьшего значения $l_b = l' - l''$

В данном примере $l_b = 1,74$ тогда длина каната составляет

$$Z_k = l_b \cdot i = 1,74 \cdot 6 = 10,44 \text{ м}$$

Скорость набегания каната на барабан

$$v_k = \frac{Z_k}{t} = \frac{10,44}{38} = 0,274 \text{ м/сек}$$

Частота вращения барабана

$$n_b = \frac{60 \cdot v_k}{\pi \cdot D_b} = \frac{60 \cdot 0,274}{3,14 \cdot 0,5} = 10,74 \text{ об/мин}$$

Мощность электродвигателя

$$N = \frac{S_c \cdot v_k}{\eta_{II}} = \frac{52 \cdot 0,274}{0,713} = 19,9 \text{ кВт}$$

где $\eta_{п}$ - К.П.Д. передачи

$$\eta_{п} = \eta_{б1} \cdot \eta_{ч} \cdot \eta_{з} = 0,97 \cdot 0,75 \cdot 0,98 = 0,713$$

По каталогу выбираем электродвигатель МКТФ-412-6 мощностью 22кВт, пд= 935 об/мин , что соответствует заданным условиям.

Передаточное число механизма

$$i = \frac{n_g}{n_6} = \frac{935}{10,42} = 90$$

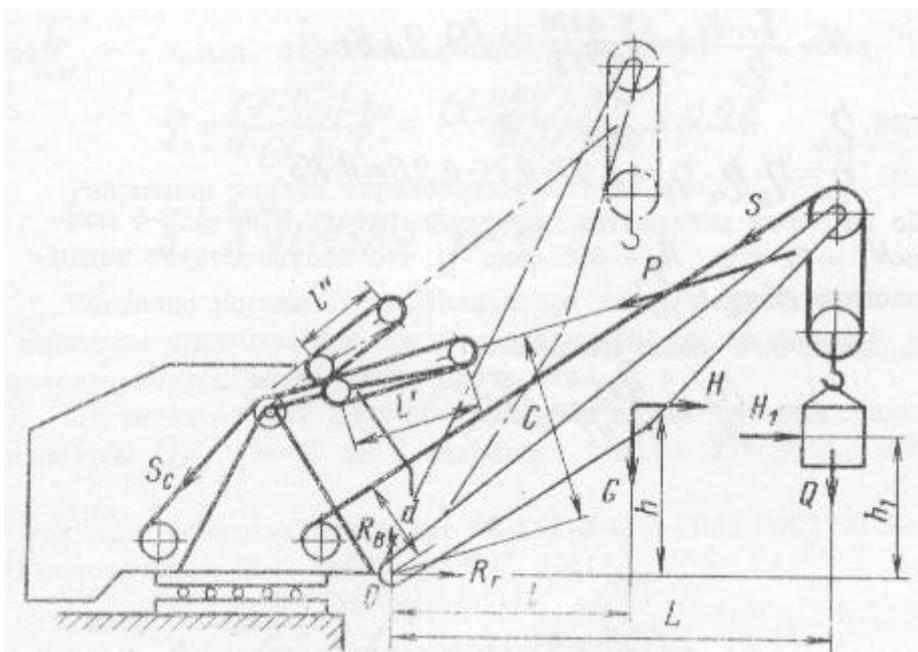


Рис.4 Расчетная схема механизма подъема груза

Практическая работа № 13 Расчет и выбор параметров основных элементов механизма поворота крана.

Цель работы: Определение общего статического момент сопротивления повороту крана. Определение мощности электродвигателя, общего передаточного числа редуктора.

Исходные данные:

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L,м	13,5	13,6	13,7	13,8	13,9	14	14,1	14,2	14,3	14,4
G _Г ,кН	48,4	48,5	48,6	48,7	48,8	48,9	49	49,1	49,2	49,3
G _П ,кН	221	222	222,2	222,3	222,4	222,5	222,6	222,7	222,8	223
G _{стр} ,кН	14,4	14,5	14,6	14,7	14,8	14,8	15	15,1	15,2	15,3
D,м	1,8	1,9	2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,2	2,1	2

Пример решения

Поворот осуществляется при вылете стрелы L = 14 м

вес поднимаемого груза G_Г = 49кН

вес поворотной части крана без стрелы G_П' = 222кН

вес стрелы G_{стр} = 15кН

вес поворотной части со стрелой G_П = G_П' + G_{стр} = 237000Н = 237кН

Опорно – поворотное устройство шариковое

диаметр круга вращения D = 2,1м (R=1,05м)

диаметр шарика d_ш = 0,05 м

частота вращения n_к = 2 об/мин

угол наклона пути φ = 4,5°

Решение.

Определяем момент сопротивления повороту крана, создаваемый силами трения, по формуле $M_{тр} = W_{тр} \cdot R$ принимая f = 0,001 м; κ = 1,3:

$$M_{тр} = (G_{Г} + G_{П}) \cdot 2 \cdot \frac{f}{d_{ш}} \cdot \kappa \cdot R = (49000 + 237000) \cdot 2 \cdot \frac{0,001}{0,05} \cdot 1,3 \cdot 1,05 = 15615 \text{ Нм}$$

Для определения момента сопротивления, создаваемого ветром M_в принимаем p = 250 Н/м²; F_Г = 9 м²; F_{стр} = 1,6 м²; F_П = 12 м²; b = 8 м; l_П = 0,7 м; L = 14м.

Тогда момент по формуле составит

$$M_B = p(F_{\Gamma}L + F_{\text{cmp}}b - F_{\Pi}l_{\Pi}) = 250 \cdot (9 \cdot 14 + 1,6 \cdot 8 - 12 \cdot 0,7) = 32600 \text{ Нм}$$

Момент от горизонтальной составляющей веса, Нм

$$M_H^K = (G_{\Gamma}^{\Gamma}L + G_{\Pi}^{\Gamma}) \sin \alpha = (49000 \cdot 14 + 237000 \cdot 0,7) \cdot 0,078 = 66488$$

Находим общий статический момент сопротивления повороту крана

$$M_{\text{ст}} = M_{\text{тр}} + M_B + M_H^K = 15615 + 32600 + 66488 = 114663 \text{ Нм}$$

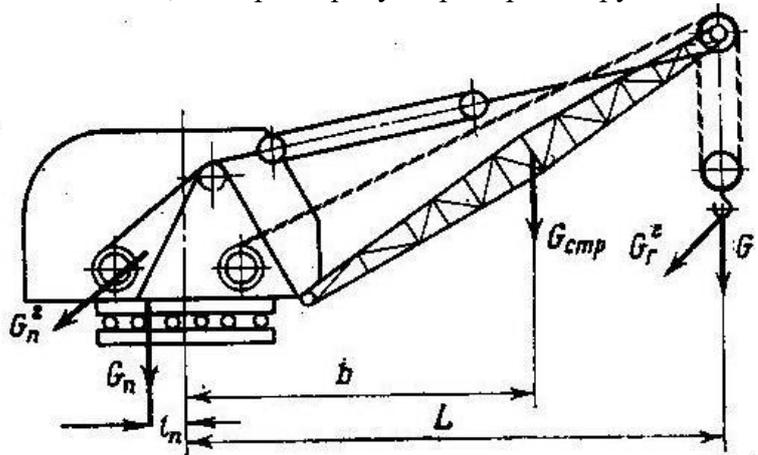
Определяем мощность электродвигателя по формуле, предварительно принимая, что КПД механизма = 0,88:

$$N_{\text{д}} = \frac{114663 \cdot 2}{9550 \cdot 0,88} = 27,28 \text{ кВт}$$

По каталогу подбираем двигатель МТФ-411-6У2 (ГОСТ 185-70) мощностью 27 кВт при ПВ = 25%, $n_{\text{д}} = 955$ об/мин. Передаточное число передачи:

$$i_p = \frac{n_{\text{д}}}{n_{\text{к}}} = \frac{955}{2} = 477,5$$

По заданному передаточному числу, выбирают редуктор и проектируют



остальные элементы передачи.

Рис.5 Расчетная схема механизма поворота крана КЖДЭ-16.

Практическая работа №14 Расчет и выбор элементов грузовой лебедки

Цель работы: Подбор канатов с учетом кратности полиспаста и расчет всех элементов барабана. Определение мощности электродвигателя, общего передаточного числа редуктора и основных параметров тормоза.

Исходные данные

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Q, т	15,4	15,5	15,6	15,7	15,8	15,9	16	16,1	16,2	16,3
H, м	13,6	13,7	13,8	13,9	14	14,2	14,3	14,4	14,5	14,1
q, кг	297	298	299	300	302	303	301	303	304	303
D _б , м	0,55	0,56	0,56	0,57	0,58	0,59	0,60	0,61	0,62	0,63

Пример решения

Кран на железнодорожном ходу КЖДЭ – 16

Грузоподъемность $Q = 16$ т.

Высота подъема груза $H = 14.2$ м

Режим работы крана средний

Масса крюковой подвески $q = 301$ кг.

К.П.Д. блока полиспаста на опорах качения $\eta = 0,98$

Скорость подъема груза $v_{гр} = 8,8$ м/мин

К.П.Д полиспаста $\eta_{п} = 0,94$

К.П.Д барабана лебедки $\eta_{б} = 0,97$

К.П.Д редуктора $\eta_{р} = 0,93$

Кратность полиспаста $i = 6$

Диаметр барабана лебедки $D_{б} = 0,64$ м

Тормоз – двухколодочный, пружинный с электрогидравлическим толкателем.

Механизм подъема состоит из двух совмещенных лебедок.

Вес поднимаемого груза $Q = m \cdot g = 16 \cdot 9.81 = 157,1$ т

Вес крюковой подвески $q = 0.301 \cdot 9.81 = 3$ кН

Принимаем, что блоки – на подшипниках качения, а барабан – из чугунного литья.

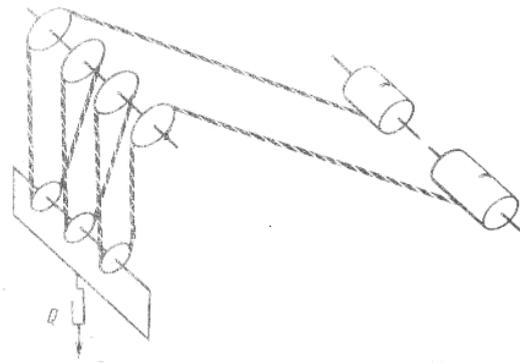


Рис.1 Схема запасовки грузового каната, крана КЖДЭ-16
(со стрелой 15 м)

Определяем К.П.Д. полиспаста

$$\eta_{\text{п}} = \frac{(1 - \eta_{\text{бл}}^m) \cdot \eta_{\text{бл}}}{i \cdot (1 - \eta_{\text{бл}})} = \frac{(1 - 0,96^6) \cdot 0,98}{6 \cdot (1 - 0,98)} = 0,94 \quad \text{де}$$

i – кратность полиспаста согласно расчетной схеме.

$$i = \frac{a_{\text{сп}}}{a_{\text{б}}} = \frac{6}{1} = 6$$

и при включении двух совмещенных лебедок одновременно

$$i_1 = \frac{a_{\text{сп}}}{a_{\text{б}}} = \frac{6}{2} = 3$$

$a_{\text{гр}} = 6$ – число ветвей каната, на которые распределяется вес поднимаемого груза;

$a_{\text{б}} = 2$ – число ветвей каната, идущих на барабан.

Определяем расчетное натяжение каната

$$S = \frac{Q + q}{m \cdot \eta_{\text{п}}} = \frac{157 + 3}{6 \cdot 0,94} = 28,4 \quad \text{кН}$$

Разрывное усилие в канате

$$S_p = n \cdot S = 5,5 \cdot 28,4 = 156 \quad \text{кН}$$

Согласно нормам Госгортехнадзора для стреловых кранов с машинным приводом при среднем режиме работы коэффициент запаса прочности $n = 5,5$

По таблице принимаем канат двойной свивки диаметром $d_k = 17$ мм с разрывным усилием

$S_p = 160$ кН при фактическом запасе прочности $n_1 = \frac{S_p}{S} = \frac{160}{28.4} = 5.65 > 5.5$ с условным обозначением

Канат 17-Г-Л-О-Н-1568(160) ГОСТ 3079-80

Конструкции ТНК-0 6х37 (1+6+15+15)+1 о.с.

Диаметр барабана, измеренный по дну канавки

$$D_6 = (e - 1) \cdot d_k = (18 - 1) \cdot 17 = 289$$

Где $e = 18$ – коэффициент, зависящий от типа грузоподъемной машины и режима ее эксплуатации.

Исходя из конструктивных соображений, увеличения канатоемкости, срока службы канатов, обеспечения заданных скоростей подъема груза, принимаем диаметр барабана по центру навивания каната $D_в = 640$ мм мм.

Определяем канатоемкость двух барабанов совмещенных лебедок

$$Z'_k = H \cdot 2 \cdot i_1 = 14.2 \cdot 2 \cdot 3 = 85.2$$

Определяем канатоемкость одного барабана

$$Z_k = \frac{Z'_k}{2} = \frac{85.2}{2} = 42.6 \text{ м,}$$

где 2 – числовое значение, указывающее на сдвоенность полиспаста

В процессе подъема груза, когда полиспасты работают как одинарный, включается поочередно каждая из лебедок по мере навивки каната на барабан, не допуская при этом образования второго слоя каната на одном за счет второго.

Общее число витков каната на барабане

$$Z = Z_p + Z_0 = \frac{Z_k}{\pi \cdot (D_6 + d_k)} + 2 = \frac{42.6}{3.14(0.64 + 0.017)} + 2 = 23 \text{ где}$$

Z_p – число рабочих витков

$Z_0 = 2$ – число разгружающих витков

Учитывая небольшое количество витков (23), навивку следует производить в один слой и барабан необходимо выбрать с винтовыми канавками.

Определяем шаг витков

$$t = d_k + (2 - 3) = 17 + 3 = 20_{\text{мм}}$$

Определяем полную длину барабана.

$$l_1 = 3t_{\text{мм.}}$$

где t - ширина зазора для крепления каната (мм).

Толщина стенок барабана приближенно выбирается по следующей эмпирической формуле:

$$\delta = 0,02 \cdot D_{\sigma} + (6 \div 10) = 0,02 \cdot 640 + 7,2 = 20,2 \text{ см.}$$

Проверка напряжения на сжатие в стенках барабана

$$\sigma_{\text{сж}} = \frac{S}{\delta \cdot t} = \frac{28400}{20 \cdot 20} = 71 \text{ МПа,}$$

что удовлетворяет условию $\sigma_{\text{сж}} < [\sigma_{\text{сж}}]$ где $[\sigma_{\text{сж}}] = 80 \text{ МПа}$, т.е. действительное напряжение меньше допускаемого на сжатие для чугуна марки СЧ15 – 32.

Проверка на совместное действие от изгиба и кручения не производится, т.к. в барабанах длиной менее 3-х диаметров напряжения от изгиба и кручения не превышает 15 процентов от напряжения сжатия. Следовательно, принятая толщина стенки удовлетворяет условиям прочности барабана лебедки.

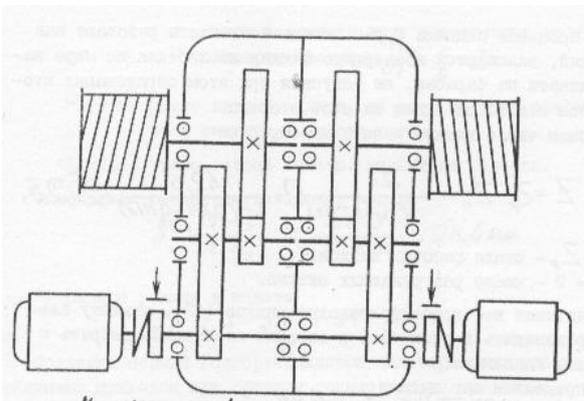


Рис.2 Кинематическая схема механизма

Подъема крана КЖДЭ-16

Определяем потребную мощность электродвигателя лебедки

$$N = \frac{(Q + q) \cdot v_{\text{сп}}}{60 \cdot \eta_{\text{мп}}} = \frac{(157 + 3) \cdot 8,8}{60 \cdot 0,85} = 27,6 \text{ кВт,}$$

где $\eta_{\text{мп}}$ - К.П.Д. механизма подъема груза

$$\eta_{\text{мп}} = \eta_n \cdot \eta_{\sigma} \cdot \eta_p = 0,94 \cdot 0,97 \cdot 0,93 = 0,85$$

По каталогу подбираем электродвигатель переменного тока типа МТКФ-412-6 мощностью $N = 30$ кВт, $n_g = 935$ об/мин

Скорость набегания каната на барабан

$$v_k = v_{ep} \cdot m = 8.8 \cdot 6 = 52.8 \text{ м/мин}$$

Частота вращения барабана

$$n_b = \frac{v_k}{\pi \cdot D_b} = \frac{52.8}{3.14 \cdot 0.64} = 26.4 \text{ об/мин}$$

Передаточное число редуктора

$$i_p = \frac{n_g}{n_b} = \frac{935}{26.4} = 35.5$$

где n_g – число оборотов двигателя.

Определяем основные параметры тормоза:

- крутящий момент от веса груза, приведенный к валу тормоза

$$M_{ep} = \frac{(Q + q) \cdot A_b \cdot \eta_{мп}}{2 \cdot m \cdot i_p} = \frac{(157000 + 3000) \cdot 0.64 \cdot 0.85}{2 \cdot 6 \cdot 35.5} = 269 \text{ М}$$

- расчетный тормозной момент

$$M_m = K_z \cdot M_{ep} = 1.75 \cdot 269 = 471$$

Согласно нормам Госгортехнадзора для стреловых кранов с машинным приводом при среднем режиме работы коэффициент запаса торможения $K_z = 1.75$

По расчетному тормозному моменту подбирается тормоз типа ТКТГ-300 с максимальным тормозным моментом $M_T = 80$ Кгм со следующими расчетными параметрами:

$a = 190$ мм, $b = 430$ мм, $D_{ш} = 300$ мм – диаметр тормозного шкива, $f = 0.42$ – коэффициент трения тормозной вальцованной ленты, $C = 25$ мм, $d = 75$ мм, $K = 210$ мм, $B_k = 140$ мм – ширина тормозной колодки, η - К.П.Д рычажной системы тормоза, $\alpha = 70^\circ$ – угол обхвата тормозного шкива (см. схему к расчету тормоза)

где 2,2 – коэффициент, учитывающий радиальный зазор между тормозными колодками и шкивом с учетом 10% потери полезного хода рычагов из-за разработки шарнирных соединений;

$K_1 = 0,85$ – коэффициент использования рабочего хода толкателя;

$E = 1$ мм – установочный зазор величины отхода тормозной колодки от тормозного шкива при диаметре 300 мм.

Проверяем размеры трущихся поверхностей тормозных колодок на допускаемое удельное давление

$$q_T = \frac{360 \cdot N}{\pi \cdot D_w \cdot B_k \cdot \alpha} = \frac{360 \cdot 3740}{3,14 \cdot 300 \cdot 140 \cdot 70} = 0,146 \text{ МПа}$$

$[q_T]$ – допускаемое удельное давление для вальцованной ленты = 0,9 МПа

$$q_T < [q_T], 0,146 \text{ МПа} < 0,9 \text{ МПа},$$

следовательно, тормоз будет работать надежно.

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

УТВЕРЖДАЮ

Зам.директора по УМР

_____ В.Н.Долженкова

«__» _____ 2023год

**Комплект
контрольно-оценочных средств
по профессиональному модулю**

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

основной профессиональной образовательной программы (ОПОП)
по специальности СПО

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

базовой подготовки

Разработал преподаватель _____ И.В.Яковлева

Рассмотрен на заседании

ЦК М «__» ____ 2023г.

Протокол № _____

Председатель ЦК М и ТМ _____ Г.В.Долгодуш

Подпись

Шебекино 2023

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ**

**Организация ремонтных, монтажных и наладочных работ по
промышленному оборудованию**

основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по
специальности СПО

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

базовая подготовка

Разработчик:

ОГАПОУ «Шебекинский
техникум промышленности и
транспорта

(место работы)

преподаватель

(занимаемая должность)

И.В.Яковлева

(подпись)

Эксперты от работодателя:

I. Паспорт комплекта оценочных средств

1. Область применения комплекта оценочных средств

Комплект оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения профессионального модуля **«Организация ремонтных, монтажных и наладочных работ по промышленному оборудованию»** (далее – ПМ). Результатом освоения профессионального модуля является освоение его профессиональных компетенций, а также общих компетенций, формирующиеся в процессе освоения ОПОП в целом.

Форма аттестации по профессиональному модулю **«Организация ремонтных, монтажных и наладочных работ по промышленному оборудованию»** (в соответствии с учебным планом) – **экзамен (квалификационный)**. Итогом экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности освоен/не освоен».

Тип задания – комплексное, состоящее из двух этапов:

- 1) проверка теоретических знаний по экзаменационным билетам, содержащим 3 вопроса (2 теоретических вопроса и 1 практический вопрос);
- 2) задание, направленное на проверку сформированности профессиональных и общих компетенций – в форме защиты портфолио.

Условия выполнения задания:

1. **Место** выполнения задания:
Учебные мастерские
2. **Максимальное время** выполнения задания: **30 минут**.
3. При **подготовке** к экзамену (квалификационному) студенту предоставляются все необходимые условия: учебно-методические пособия, доступ к источникам информации (ресурсы библиотеки техникума, учебных кабинетов, лабораторий, мастерских, т.п.).

Формы контроля и оценивания элементов профессионального модуля

Таблица 1

Элемент модуля	Форма контроля и оценивания	
	Промежуточная аттестация	Текущий контроль
МДК .03.01.	Э	<i>В форме:</i> - защиты практических работ; - тестовых заданий; - проверки усвоения теоретических понятий
УП 03.01	ДЗ	Наблюдение и экспертная оценка выполнения заданий Заполнение дневника практики Выполнение плана практики Отчет по практике
ПП 03.01	ДЗ	Наблюдение и экспертная оценка выполнения заданий Заполнение дневника практики Выполнение плана практики Отчет по практике
МДК 03.02.	ДЗ	<i>В форме:</i> - защиты практических работ; - тестовых заданий; - проверки усвоения теоретических понятий
МДК 03.03.	ДЗ	Наблюдение и экспертная оценка выполнения заданий Заполнение дневника практики Выполнение плана практики Отчет по практике

Результаты освоения модуля, подлежащие проверке

Таблица 2

Профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Критерии оценки показателей
ПК3.1. Определять оптимальные методы восстановления работоспособности промышленного оборудования	-Определение выбора оптимальных методов восстановления работоспособности промышленного оборудования -умение выполнять работы по восстановлению работоспособности промышленного оборудования	- Правильность выбора методов восстановления работоспособности оборудования
ПК3. 2. Разрабатывать технологическую документацию для	знание документации монтажных работ, составление документации монтажных	Точность составления документации

<p>проведения работ по монтажу, ремонту и технической эксплуатации промышленного оборудования в соответствии требованиям технических регламентов..</p>	<p>работ; знание документации ремонтных работ, составление документации ремонтных работ.</p>	<p>монтажных и ремонтных работ Точность составления графиков ремонтных и монтажных работ</p>
<p>ПК3.3.Определять потребность в материально-техническом обеспечении ремонтных, монтажных и наладочных работ промышленного оборудования</p>	<p>выбор потребностей в материально-техническом обеспечении ремонтных, монтажных и наладочных работ промышленного оборудования</p>	<p>Правильность выбора потребностей в материально-техническом обеспечении ремонтных, монтажных и наладочных работ промышленного оборудования</p>
<p>ПК3.4.Организовывать выполнение производственных заданий подчиненным персоналом с соблюдением норм охраны труда и бережливого производства</p>	<p>Организация выполнения производственных заданий подчиненным персоналом с соблюдением норм охраны труда и бережливого производства</p>	<p>Правильность выполнения поставленных заданий подчиненным персоналом с соблюдением норм охраны труда и бережливого производства</p>
<p>ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - проявление интереса к своей будущей профессии; - наличие положительных отзывов по итогам производственной практики; - участие в конкурсах профессионального мастерства. 	<p>–Правильность выбора методов и способов решения профессиональных задач в области монтажа и ремонта оборудования;</p>
<p>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области эксплуатации оборудования; – оценка эффективности и качества выполнения работ; 	<p>Правильность выбора комплекта учетно-отчетной документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования</p>
<p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них</p>	<p>-решение в стандартных и нестандартных профессиональных задач в области разработки</p>	<p>Правильный выбор средств и методов оказания первой медицинской</p>

ответственность.	технологических процессов технологического обслуживания и ремонта промышленного оборудования.	ПОМОЩИ
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	- выбор способов решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Правильность выбора решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	применение математических методов и ПК в техническом нормировании и проектировании ремонтных предприятий.	Положительная динамика в повышении качества обучения по ПМ
ОК3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	Реализация собственных профессиональных и личностных качеств	Наличие положительных отзывов со стороны работодателей
ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	- взаимодействие с участниками производственного процесса: обучающимися, преподавателями и мастерами производственного обучения, рабочими и руководством при прохождении производственной практики.	Наличие положительных отзывов по итогам производственной практики;
ОК5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста	-осуществление устной и письменной коммуникации на государственном языке Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста	Правильность применения устной и письменной коммуникации на государственном языке Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 9 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Применение информационных технологии в профессиональной деятельности	Правильность применения информационных технологий в профессиональной деятельности
ОК 10. Пользоваться	Применены в работе профессиональной документацией	Правильность применения в

профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	на государственном и иностранном языках.	работе профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
--	--	---

Таблица 3

**СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ
по ПМ 01 Организация и проведение монтажа и ремонта
промышленного оборудования**

Профессиональные компетенции	1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО КОМПЕТЕНЦИЙ
ПК3. 2.			+	+	+			+	+		5
ПК3. 3.	+	+		+	+	+					5
ПК3.4		+	+				+	+			4
Итого	2	3	3	3	2	1	2	2	1		

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен:

иметь практический опыт:

ПО1 Определения оптимальных методов восстановления работоспособности промышленного оборудования

ПО 2. Разработки технологической документации для проведения работ по монтажу, ремонту и технической эксплуатации промышленного оборудования в соответствии с требованиями технических регламентов

ПО 3 Определения потребности в материально-техническом обеспечении ремонтных, монтажных и наладочных работ промышленного оборудования

ПО 4. Организации выполнения производственных заданий подчиненным персоналом с соблюдением норм охраны труда и бережливого производства;

уметь:

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

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

Разрабатывать текущую и плановую документацию по монтажу, наладке, техническому обслуживанию и ремонту промышленного оборудования

Разрабатывать инструкции и технологические карты на выполнение работ

Обеспечивать выполнение заданий материальными ресурсами

Отключать и обесточивать особо сложное оборудование, агрегаты и машины.

Читать техническую документацию общего и специализированного назначения.

знать;

систему допусков и посадок, качества и параметры шероховатости

Назначение, устройство универсальных приспособлений и правила применения слесарного и контрольно-измерительных инструментов..

Наименование, маркировка и правила применения масел, моющих составов, металлов и смазок.

Способы устранения дефектов в процессе выполнения слесарной обработки.

Способы размерной обработки деталей.

Основные виды и причины брака, способы предупреждения и устранения.

Правила чтения чертежей.

Знаки условного обозначения допусков, качеств, параметров шероховатости, способов базирования заготовок.

Общие сведения о системе допусков и посадок, качествах и параметрах шероховатости по качествам

Правила и последовательность проведения измерений.

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.

2. Комплект оценочных средств

2.1. Проверка теоретических знаний по экзаменационным билетам, включающим вопросы (Приложение №3).

Компетенции, оцениваемые в результате проверки:

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

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК3 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.

ОК9 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

ОК10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

2.2. Проверка практических умений

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 с требованиями технических регламентов

ПК 3.3. Определять потребность в материально-техническом обеспечении ремонтных, монтажных и наладочных работ промышленного оборудования.

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие

Обязательные документы:

- индивидуальные показатели успеваемости (Приложение 2);
- ведомость выполнения практических работ по МДК.03.01, МДК 03.02 и МДК 03.03. (Приложение 4);
- аттестационный лист по учебной практике (Приложение 5);
- аттестационный лист по производственной практике (Приложение 6);
- дневник производственной практики (Приложение 7);
- характеристика с производства.

1.3. Пакет экзаменатора

Условия выполнения задания

Количество вариантов задания для экзаменуемого – 25

Время выполнения задания - 30 минут.

Место выполнения задания: учебные мастерские техникума.

На экзамене студенту обеспечиваются необходимые условия: компьютер, мультимедийный проектор, интерактивная доска и другое необходимое оборудование, слесарные инструменты.

1. ФИО студента _____
2. Группа _____
3. Специальность 15.02.12 Монтаж , техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям)

Тип задания – комплексное:

- 3) проверка теоретических знаний по экзаменационным билетам, содержащим 2 вопроса;
- 4) задание, направленное на проверку сформированности профессиональных и общих компетенций – в форме практического задания.

В результате аттестации по профессиональному модулю осуществляется комплексная оценка следующих профессиональных и общих компетенций:

Таблица 6

Результаты освоения (объекты оценки)	Критерии оценки результата	Отметка о выполнении (да/нет)
ПК 3.1. Определять оптимальные методы восстановления работоспособности промышленного оборудования 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 ОК 4 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством,	- нахождение оптимальных методов восстановления работоспособности промышленного оборудования; - определение потребностей в материально-техническом обеспечении ремонтных, монтажных и наладочных работ промышленного оборудования; - умение осуществлять поиск, проводить анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности - умение работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	-

<p>клиентами ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>		
<p>ПК 3.2 Разрабатывать технологическую документацию для проведения работ по монтажу, ремонту и технической эксплуатации промышленного оборудования в соответствии требованиям технических регламентов 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 9 Использовать информационные технологии в профессиональной ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p>	<p>- умение разрабатывать технологическую документацию для проведения работ по монтажу, ремонту и технической эксплуатации промышленного оборудования в соответствии требованиям технических регламентов;</p> <p>-умение разрабатывать инструкции и технологические карты на выполнение работ</p> <p>-умение читать техническую документацию общего и специализированного назначения</p> <p>- умение оформлять техническую документацию на ремонтные работы при техническом обслуживании.</p> <p>-составление дефектные ведомости на ремонт сложного оборудования, агрегатов и машин.</p>	<p>—</p>
<p>ПК 3.3. Определять потребность в материально-техническом обеспечении ремонтных, монтажных и наладочных работ промышленного</p>	<p>наладки автоматических режимов работы промышленного оборудования по количественным и качественным показателям в соответствии с технической документацией</p>	

<p>оборудования. 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 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p>	<p>изготовителя по наладке оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> - комплектования необходимых для выполнения наладки приборов и инструмента; - проведения подготовительных работ к испытаниям промышленного оборудования, выполнения пусконаладочных работ и проведения испытаний промышленного оборудования; - проверки соответствия рабочих характеристик промышленного оборудования техническим требованиям и определения причин отклонений от них при испытаниях; - контроля качества выполненных работ; 	
<p>ПК 3.4 Организовывать выполнение производственных заданий подчиненным персоналом с соблюдением норм охраны труда и бережливого производства ОК 2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие ОК 7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> -обеспечение выполнение заданий материальными ресурсами - обеспечение безопасных условий труда при монтаже, наладке, техническом обслуживании и ремонте промышленного оборудования -умение контролировать соблюдение подчиненным персоналом требований охраны труда, принципов бережливого производства, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности. -умение разрабатывать предложения по улучшению работы на рабочем месте с учетом принципов бережливого производства 	

КОНТРОЛЬНАЯ ВЕДОМОСТЬ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

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

ПМ.01 Монтаж промышленного оборудования и пусконаладочные работы

Ф.И.О. обучающегося: _____

Курс, группа: _____

№п/п	Показатели оценки результата	Оценка за 1 этап (проверка теоретических знаний)	Оценка за 2 этап (проверка практических навыков)	Итог
ПК 3.1 Определять оптимальные методы восстановления работоспособности промышленного оборудования	– Правильный выбор оптимальных методов 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	Правильный анализ технической документации на выполнение монтажных, ремонтных работ; правильный выбор ручного и механизированного инструмента, контрольно-измерительных приборов и приспособлений для монтажа , ремонта и технической эксплуатации оборудования			
ПК 3.3. Определять потребность в материально-техническом обеспечении ремонтных, монтажных и наладочных работ промышленного оборудования.	Правильный выбор слесарных инструментов и приспособлений; Правильный выбор режимов смазки; Правильный выбор способов контроля качества выполняемых работ при техническом обслуживании;			
ПК 3.4.Организовывать выполнение производственных заданий подчиненным персоналом с соблюдением норм охраны труда				

и бережливого производства				
ОК1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	- проявление интереса к своей будущей профессии; - наличие положительных отзывов по итогам производственной практики; - участие в конкурсах профессионального мастерства.			
ОК2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области эксплуатации оборудования; - оценка эффективности и качества выполнения работ;			
ОК3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	-решение в стандартных и нестандартных профессиональных задач в области разработки технологических процессов пуска, наладки и обкатки промышленного оборудования.			
ОК4 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	-взаимодействие с участниками производственного процесса: обучающимися, преподавателями и мастерами производственного обучения, рабочими и руководством при прохождении производственной практики. -взаимодействие со студентами, преподавателями, работниками предприятий, сотрудниками организаций в ходе обучения оказание помощи/шефство сокурсникам при выполнении заданий самостоятельных работ.			
ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	- отбор и использование необходимой информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития			
ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей	- проявление способности к планированию обучающимся повышения личностного и квалифицированного уровня, постоянной самостоятельной работе с учебниками и учебными пособиями.			
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности			
ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	проявление навыков владения информационными технологиями в профессиональной деятельности			
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	- проявление навыков пользования профессиональной документацией на различных языках			

Оценка за экзамен (квалификационный): _____

Подписи экзаменаторов: _____ ()

_____ ()

_____ ()

Дата проведения: _____

Индивидуальные показатели успеваемости

1. ФИО студента _____
2. Группа _____
3. Специальность 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям)

Элемент модуля	Результаты промежуточной аттестации		
	Форма промежуточной аттестации	Оценка	Ф.И.О. преподавателя
МДК 03.01. Организация ремонтных работ по промышленному оборудованию	Экзамен		
МДК 03.02 Организация монтажных работ по промышленному оборудованию	ДЗ (диф.зачет)		
МДК 03.03 Организация наладочных работ по промышленному оборудованию	ДЗ (диф.зачет)		
Учебная практика	ДЗ (диф.зачет)		
Производственная практика	ДЗ (диф.зачет)		

Заместитель директора

по учебной работе _____

Заведующая отделением _____

Вопросы экзаменационных билетов

1. Классификация грузоподъемных механизмов и транспортных средств.
2. Грузозахватные приспособления.
3. Полиспасты и блоки.
4. Виды и способы применения домкратов.
5. Транспортирующие машины с тяговым органом.
6. Транспортирующие машины без тягового органа.
7. Остановы и тормоза.
8. Стреловые и мостовые краны.
9. Гидравлический и пневматический транспорт.
10. Вспомогательные устройства: бункера, дозаторы, затворы.
11. Техника безопасности при работе на грузоподъемных механизмах и транспортных средствах.
12. Устройство и принцип действия ленточного конвейера.
13. Техническая документация монтажных работ.
14. Организация монтажной площадки.
15. Монтаж трубопроводов.
16. Техника безопасности при монтажных работах.
17. Монтаж вертикальных аппаратов.
18. Монтаж насосов.
19. Монтаж теплообменного оборудования.
20. Монтаж сушильных аппаратов.
21. Монтаж аппаратов с перемешивающим устройством.
22. Монтаж фильтров.
23. Монтаж емкостного оборудования.
24. Испытание оборудования на прочность.
25. Техника безопасности при монтажных работах.
26. Основные понятия о взаимозаменяемости деталей, узлов и механизмов.
27. Основные понятия о действительных и номинальных размерах.
28. Предельные размеры, предельные отклонения.
29. Допуски и посадки.
30. Основные принципы построения системы допусков и посадок.
31. Обозначение посадок на чертежах
32. Отклонения формы цилиндрических поверхностей. Отклонения формы плоских поверхностей.
33. Отклонение расположения поверхностей. Обозначение на чертежах допусков формы и взаимного расположения поверхностей.
34. Волнистость и шероховатость поверхности. Основные термины и определения. Обозначение шероховатости поверхности на чертежах.
35. Образование посадок в системе отверстия и в системе вала.
36. Устройство и принцип работы лебедки с ручным приводом.
37. Правила составления сетевого графика монтажа оборудования.

38. Приемка строительной части объекта и оборудования и подготовка их к монтажу.
39. Классификация металлорежущих станков.
40. Подготовка фундамента под монтаж оборудования.
41. Монтаж металлорежущих станков.
42. Пуск и наладка металлорежущих станков после монтажа.
43. Контроль качества сварных швов при монтаже промышленного оборудования.
44. Система планово-предупредительного ремонта.
45. Планирование в организации ремонта.
46. Ремонтная документация.
47. Основные виды износа.
48. Способы борьбы с износом.
49. Антикоррозионная защита оборудования неметаллическими покрытиями.
50. Основные виды восстановления деталей.
51. Ремонт валов и осей.
52. Уплотнительные устройства подвижных соединений.
53. Балансировка вращающихся деталей и узлов.
54. Ремонт соединительных муфт.
55. Ремонт деталей зубчатых передач.
56. Ремонт передачи «винт-гайка».
57. Сетевой график ремонта оборудования.
58. Подготовка аппарата к ремонту.
59. Ремонт теплообменной аппаратуры.
60. Ремонт колонных аппаратов.
61. Ремонт аппаратов с перемешивающим устройством.
62. Ремонт дробильного оборудования.
63. Ремонт сушильного оборудования.
64. Ремонт емкостного оборудования.
65. Подготовка металлорежущих станков к ремонту.
66. Способы и методы ремонта металлорежущих станков.
67. Технологический процесс ремонта металлорежущих станков.
68. Причины ремонта и подготовка к нему станков.
69. Методы упрочнения металлов и поверхностного слоя деталей.
70. Виды, причины и характер износа деталей станков.
71. Дефекты деталей, их аварийных износ и поломки.
72. Организация ремонта в РМЦ.
73. Разборка станка.
74. Дефектовка деталей. Дефектная ведомость
75. Технические условия на изготовление и сборку основных деталей станков.
76. Сменные и запасные детали станков.
77. Технические условия на сборку станков.
78. Проверка станков, вышедших из ремонта на холостом ходу.
79. Технология капитального ремонта токарно-винторезного станка.
80. Проверка станка перед ремонтом.
81. Ремонт револьверных станков.
82. Конструкция основных узлов и деталей продольно – строгального станка.

83. Причины износа и аварий продольно-строгального станка.
84. Технология ремонта продольно-строгального станка.
85. Основные узлы и детали фрезерного станка.
86. Ремонт фрезерного станка.
87. Ремонт расточных станков
88. Ремонт транспортирующих машин.
89. Ремонт трубопроводов и трубопроводной арматуры.
90. Техника безопасности при ремонтных работах.

**Ведомость выполнения
практических работ
по профессиональному модулю**

ФИО студента

Группа

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

№ п/п	Тема работы	Оценка
1.	Определение возможностей ремонта деталей	
2.	<i>Организация ремонтного хозяйства предприятия.</i>	
3.	Разборка машин. Последовательность выполнения работ при разборке машин. Очистка, промывка и обезжиривание деталей. Дефектация деталей. Контроль состояния деталей и их сортировка	
4.	Балансировка вращающихся деталей и узлов	
5.	Техническая документация ремонтных работ Ремонтные чертежи. Нормативно-техническая документация ремонта	
6	Выбор способа восстановления деталей	
7	Восстановление деталей пайкой. Упрочнение поверхностей деталей	
8	Упрочнение деталей химико-термическим способом	
9	Восстановление деталей механической и слесарной обработкой. Механическая обработка деталей под ремонтный размер	
10	Восстановление деталей постановкой дополнительного элемента. Ремонт резьбовых отверстий спиральными вставками	
11	Механическая обработка восстановленных деталей. Дробеструйное упрочнение поверхности	
12	Сущность процесса восстановления деталей пластической деформацией	
13	Восстановление деталей различными видами сварки	
14	Восстановление деталей резьбовых соединений	
15	Расчет фундамента под промышленное оборудование	
16	Технологические процессы сборки изделий машиностроения	
17	Планирование сроков ремонтных работ	
18	Расчет структуры ремонтного цикла	
19	Составление графика капитального ремонта станка	
20	Составление дефектной ведомости на ремонт промышленного	

	оборудования	
21	Расчет ремонтно-механического цеха (РМЦ)	
22	Составление карты смазки	
23	Наладка вертикально-фрезерного станка STALEX BF60	
24	Наладка токарного станка CTX 310 eco с ЧПУ Siemens 840 D SL.	
25	Центровка валов в горизонтальной плоскости	

Заместитель директора
по учебной работе

(подпись)

(Ф.И.О.)

Заведующая отделением

(подпись)

(Ф.И.О.)

*(оформляет студент под
руководством руководителя
практики от техникума)*

Форма аттестационного листа

(характеристика профессиональной деятельности студента во время учебной практики)

1. ФИО обучающегося/студента _____,
№ группы, специальность _____
2. Место проведения практики (организация):
наименование, _____
юридический адрес _____
3. Время проведения практики _____
4. Виды и объем работ, выполненные обучающимся во время практики:

Перечень тем, подлежащих изучению	Продолжительность периода практики (часы)
1. Вводное занятие	8
2. Разработка карт смазки оборудования	24
3. Контроль и дефектовка передач	24
4. Обработка на металлорежущих станках: токарно-винторезные станки; консольно-фрезерные станки; плоско-шлифовальные станки; поперечно-строгальные станки;	22
5. Измерение и регулировка зазоров в подшипниках скольжения.	12
6. Ремонт трубопроводной арматуры	12
11. Подведение итогов практики.	6
Всего:	108

Качество выполнения работ в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика

Дата

Подписи руководителя практики,
ответственного лица организации

*(оформляет студент под
руководством руководителя
практики от техникума)*

Форма аттестационного листа

(характеристика профессиональной деятельности студента во время производственной практики)

1. ФИО обучающегося/студента _____,
№ группы, специальность _____

2. Место проведения практики (организация):
наименование, _____
юридический адрес _____

3. Время проведения практики _____

4. Виды и объем работ, выполненные обучающимся во время практики:

Перечень тем, подлежащих изучению	Продолжительность периода практики (часы)
1. Структура ремонтного цикла предприятия	6
2 Методы и приемы безопасного проведения ремонтных работ на предприятиях	18
3 Организация работы ремонтной бригады	18
4. Подготовка ремонтной документации (акты сдачи и приемки оборудования в ремонт, дефектные ведомости)	18
5 Особенности технического надзора на предприятии	24
6. Проведение контроля работ по монтажу и ремонту промышленного оборудования	24
7. Участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию станков (вт.ч. с ЧПУ);	24
8. Участие в процессе восстановления и изготовления деталей	36
9. Участие в пусконаладочных работах и испытаниях промышленного оборудования после ремонта и монтажа	36
10. Оформление технологической документации	12
Всего:	216

Качество выполнения работ в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика

Дата

Подписи руководителя практики,
ответственного лица организации

Дневник производственной практики

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

семестр _____ 202__ по _____ 202__
(время прохождения практики)

Ф.И.О. обучающегося:

Группа:

M-9-18

Специальность/профессия:

*15. 02. 12. Монтаж , техническое обслуживание
и ремонт промышленного оборудования (по
отраслям)*

Место проведения практики:

Программа практики по ПМ _____

выполнена

(указать полностью или не полностью)

За время прохождения практики
пропустил:

_____ дней

Практика была

(указать оплачиваемая или не оплачиваемая, при возможности
указывается примерная сумма заработка)

Руководитель

практики (наставник) от предприятия

(подпись)

(Ф.И.О.)

МП

Руководитель практики (куратор) от
ОГАПОУ «ШТПТ»

(подпись)

(Ф.И.О.)

МП

Шебекино, 202__ г.

**Содержание и виды ежедневных работ
по учебной практике**

Дата	Наименование темы и виды выполненных работ	Оценка работы	Подпись	
			наставник	куратор
ПМ.01 Организация и проведение монтажа и ремонта промышленного оборудования				

Руководитель
производственной практики
от предприятия

(подпись)

(Ф.И.О.)

«___» _____ 202__ г.

За каждый вид выполняемой работы руководитель практики от предприятия ставит отметку и подпись.

В конце каждого листа проставляется подпись руководителя практики (Ф.И.О.), дата, месяц, год.

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

УТВЕРЖДАЮ
Зам.директора (по УМР)
_____ В.Н. Долженкова
«__» _____ 2023 г.

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по МДК 03.02. Организация монтажных работ по промышленному
оборудованию
наименование УД/ПМ/

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 _____ 2023

Председатель ЦК _____ Г.В.Долгодуш

Шебекино, 2023

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 03.02.</i>	<i>Организация монтажных работ по промышленному оборудованию</i>	<i>Дифференцированный зачет</i>	<i>устный</i>

1.2.3. Государственная итоговая аттестация – *квалификационный экзамен*

1.3. Инструменты оценки для теоретического материала

Наименование знания (умения), проверяемого в рамках компетенции (-ий) (переносится из спецификации)	Критерии оценки	Формы и методы оценки	Тип заданий	Проверяемые результаты обучения (Код ПК или ОК)
<p>Определение размеров деталей и узлов универсальными и специализированными измерительными инструментами в соответствии с технической документацией. Проверка соответствия сложных деталей и узлов и вспомогательных материалов требованиям технической документации (карты) Установление и закрепление деталей и узлов в зажимных приспособлениях различных видов. Выбор и подготовка к работе режущий и контрольно-измерительный инструмент в зависимости от обрабатываемого материала. Контролировать качество выполняемых работ при механической обработке деталей с помощью контрольно-измерительных инструментов. Разрабатывать текущую и плановую документацию по монтажу, наладке, техническому обслуживанию и</p>	<p>Знание способов определения размеров деталей и узлов универсальными и специализированными измерительными инструментами в соответствии с технической документацией Знание основных технических данных и характеристик регулируемого механизма; Знание порядка разработки и оформления технической документации Знание способов регулировки в зависимости от технических данных и характеристик регулируемого механизма; Использование методов и способов контроля качества выполненной работы; Знание требований охраны труда при регулировке промышленного оборудования; Знания методов проведения диагностики рабочих характеристик особо сложного оборудования,</p>	<p>Тестирование, экспертное наблюдение за выполнением практических работ 75% <i>правильных ответов</i> <i>Оценка процесса</i> <i>Оценка результатов</i></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>

<p>ремонт промышленного оборудования Разрабатывать инструкции и технологические карты на выполнение работ Обеспечивать выполнение заданий материальными ресурсами Отключать и обесточивать особо сложное оборудование, агрегаты и машины. Читать техническую документацию общего и специализированного назначения. Производить контрольно- диагностические, крепежные, регулируемые, смазочные работы. Производить визуальный контроль изношенности особо сложного оборудования, агрегатов и машин</p>	<p>агрегатов и машин Способы выполнения крепежных, регулируемых, смазочных работ. Правила эксплуатации оборудования, агрегатов и машин для сохранения основных параметров, технических характеристик .Перечень операций технического обслуживания оборудования, агрегатов и машин. методы оценки качества выполняемых работ</p>			
--	---	--	--	--

1.4. Инструменты для оценки практического этапа

<p>Наименование действия (умения), проверяемого в рамках компетенции (переносится из спецификации)</p>	<p>Критерии оценки</p>	<p>Методы оценки (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</p>	<p>Место проведения оценки (мастерская, лаборатория, участок предприятия и т.д.)</p>	<p>Проверяемые результаты обучения (Шифр и наименование ПК)</p>

		<i>числе – тестирование, собеседование)</i>		
<p>Методы и способы контроля качества выполнения слесарной обработки.</p> <p>Требования охраны труда при выполнении слесарных работ.</p> <p>Основные виды и причины брака при механической обработке, способы предупреждения и устранения. Правила чтения чертежей.</p> <p>Знаки условного обозначения допусков, квалитетов, параметров шероховатости, способов базирования заготовок. Общие сведения о системе допусков и посадок, квалитетах и параметрах шероховатости по квалитетам.</p> <p>Принципы действия обдирочных, настольно-сверлильных и заточных станков.</p> <p>Технологический процесс механической обработки на обдирочных, настольно-сверлильных и заточных станках.</p> <p>Назначение, правила и условия применения наиболее распространенных зажимных приспособлений, измерительного и</p>	<p>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 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.</p> <p>Методы и способы контроля качества выполнения механической обработки.</p> <p>Требования охраны труда при выполнении работ на обдирочных, настольно-сверлильных и заточных станках.</p>	<p><i>практические задания, тестирование, собеседование</i></p>	<p><i>мастерская, участие предприятия</i></p>	<p>ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3 ПК 3.4.</p>

<p>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>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

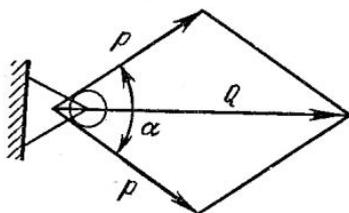
Типовое задание по МДК 03.02. Организация монтажных работ по промышленному оборудованию

Задание #1

Вопрос:

Канат, закрепляющий отводной блок, имеет натяжение (P) равное 70 кН и угол охвата ролика равный 60. Чему равно усилие, действующее на отводной блок? (Если $Q = 2P \sin 60 / 2$ и $\sin 30 = 0,5$)

Изображение:



Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) 140 кН
- 2) 70 кН
- 3) 210 кН
- 4) 35 кН

Задание #2

Вопрос:

К какому типу домкратов относится изображенный?

Изображение:



Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) гидравлический
- 2) реечный
- 3) винтовой

Задание #3

Вопрос:

Это приспособление изготавливается из чугуна или литого алюминия и служит для предохранения каната при перегреве от расплющивания и перетиранья. Как оно называется?

Изображение:



Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) петля
- 2) кольцо
- 3) коуш
- 4) карабин

Задание #4

Вопрос:

Узел, состоящий из одного или нескольких канатных блоков, установленных на оси, называется...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

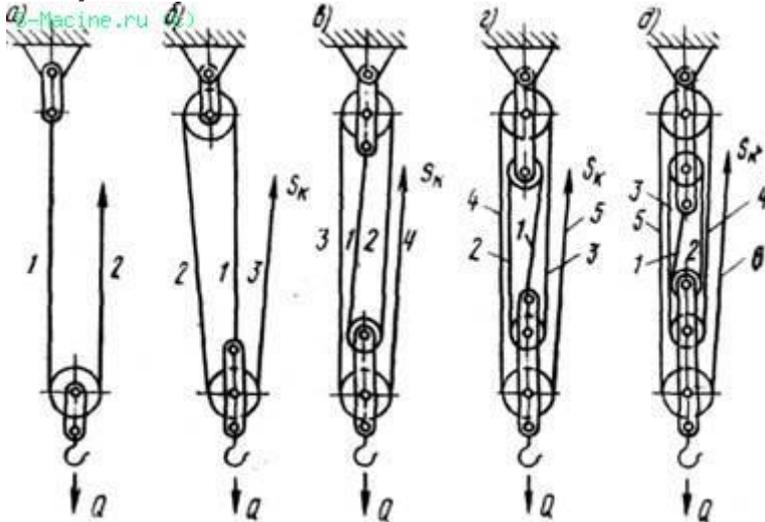
- 1) блок
- 2) блочная обойма
- 3) полиспаст
- 4) стреловое оборудование

Задание #5

Вопрос:

Вес, поднимаемого полиспастом груза, равен 400кН. Какое усилие необходимо приложить для поднятия этого груза полиспастом, изображенным на рисунке (в)?

Изображение:



Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) 400 кН
- 2) 200 кН
- 3) 100 кН
- 4) 80 кН

Задание #6

Вопрос:

Отметьте, что входит в состав козлового крана?

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- 1) ригель
- 2) грузовая тележка
- 3) стрела
- 4) ходовые тележки
- 5) опоры

Задание #7

Вопрос:

В какой последовательности производят сборку болтовых соединений?

Укажите порядок следования всех 6 вариантов ответа:

- Навинчивание гаек
- Проверка резьбы (снятие заусенцев, зачистка, смазка резьбы и проверка свинчиваемости)
- Установка шайб
- Проверка прилегания стыкуемых поверхностей и совмещение осей отверстий
- Вставка болтов
- Расконсервация крепежных и соединяемых деталей

Задание #8

Вопрос:

Отметьте методы сборки резьбовых соединений

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

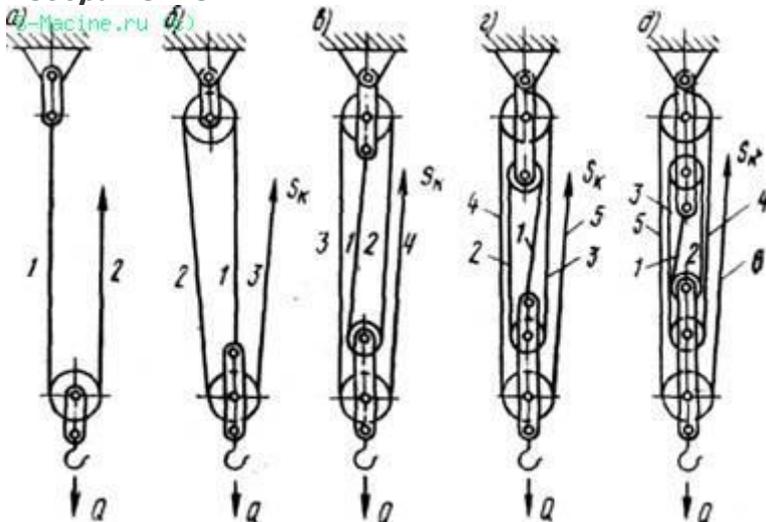
- 1) приложение крутящего момента
- 2) приложение ударно-вращательных импульсов
- 3) приложение осевых сил
- 4) использование тем пературной деформации

Задание #9

Вопрос:

Вес, поднимаемого полиспастом груза, равен 400кН. Какое усилие необходимо приложить для поднятия этого груза полиспастом, изображенным на рисунке (а)?

Изображение:



Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) 400 кН
- 2) 200 кН
- 3) 100 кН
- 4) 80 кН

Задание #10

Вопрос:

Какое грузозахватное приспособление изображено на картинке?

Изображение:



Выберите один из 4 вариантов ответа:

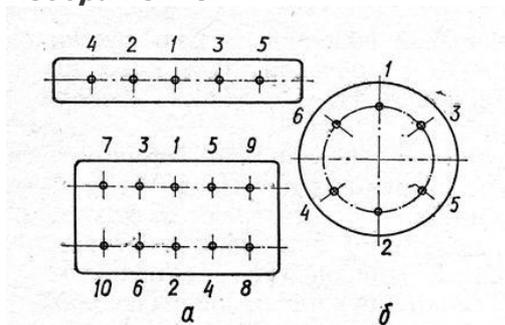
- 1) универсальный строп
- 2) облегченный строп
- 3) четырехветвевой строп
- 4) двухветвевой строп

Задание #11

Вопрос:

Что изображено на схеме?

Изображение:



Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) последовательность наложения сварных швов
- 2) последовательность заделки каната
- 3) последовательность затяжки болтов

Задание #12

Вопрос:

документация заводов-изготовителей на оборудование является

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) нормативной
- 2) технической
- 3) нормативно-технической
- 4) проектной

Задание #13

Вопрос:

Простейшее грузоподъемное устройство, состоящее из системы подвижных и неподвижных блоков

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) блок
- 2) блочная обойма
- 3) полиспаст
- 4) стреловое оборудование

Задание #14

Вопрос:

Натяжение в ветви каната равно 50кН, коэффициент запаса прочности - 5. Чему равно разрывное усилие каната?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) 10 кН
- 2) 25 кН
- 3) 250 кН
- 4) 55 кН

Задание #15

Вопрос:

изделие, изготовленное без разъемных и неразъемных соединений

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) деталь
- 2) сборочная единица
- 3) технологическое оборудование
- 4) монтажный блок

Задание #16

Вопрос:

Укажите последовательность сборки ременной передачи

Укажите порядок следования всех 4 вариантов ответа:

- Проверка параллельности валов, радиальное и торцовое биение шкивов
- Размещение ремня на шкивах
- Контроль прогиба ремня
- Напрессовка шкива на вал

Задание #17

Вопрос:

как называется операция, которая включает в себя проверку комплектности оборудования, его соответствие чертежам и ТУ, исправность и наличие пломб, отсутствие повреждений и полноту технической документации

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) подготовка оборудования к монтажу
- 2) реконсервация оборудования
- 3) приемка оборудования
- 4) очистка оборудования

Задание #18

Вопрос:

Как называется инструмент, изображенный на рисунке?

Изображение:



Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) зубило
- 2) циркуль
- 3) молоток
- 4) кернер

Задание #19

Вопрос:

Что относится к разметочному инструменту?

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

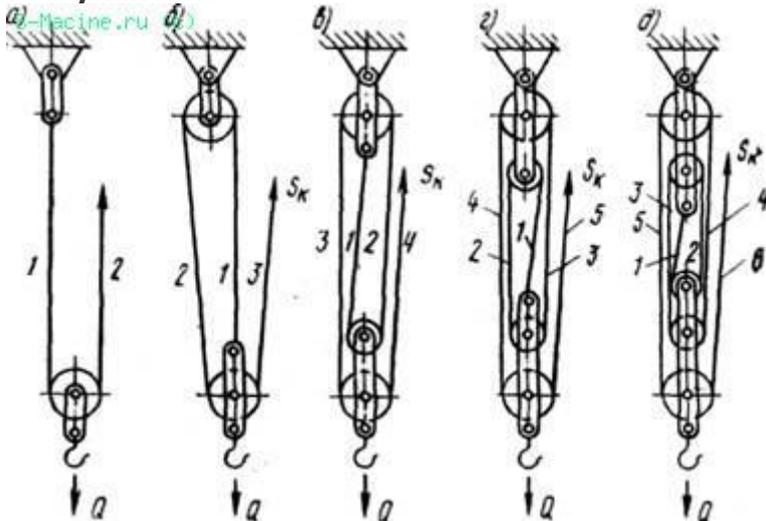
- 1) циркуль
- 2) слесарный молоток
- 3) слесарное зубило
- 4) кернеры

Задание #20

Вопрос:

Вес, поднимаемого полиспастом груза, равен 400кН. Какое усилие необходимо приложить для поднятия этого груза полиспастом, изображенным на рисунке (г)?

Изображение:



Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) 400 кН
- 2) 200 кН

- 3) 100 кН
- 4) 80 кН

Задание #21

Вопрос:

Чему равно разрывное усилие в каждой из двух ветвей каната, если натяжение равно 60 кН, а коэффициент запаса прочности - 5?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) 300 кН
- 2) 150 кН
- 3) 65 кН
- 4) 600 кН

Задание #22

Вопрос:

Какое ходовое устройство имеет стреловый кран СКГ-40?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) автомобильной шасси
- 2) специальное шасси
- 3) гусеничное
- 4) короткобазовое шасси

Задание #23

Вопрос:

В какой последовательности производят сборку зубчатых передач?

Укажите порядок следования всех 4 вариантов ответа:

- Регулирование зацепления зубьев
- контроль и сортировка зубчатых колес
- установка валов с насаженными колесами
- пригонка, установка и закрепление зубчатых колес на валах

Задание #24

Вопрос:

где отражается схема организации монтажной площадки

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) стройгенплан
- 2) журнал производства работ
- 3) технологические схемы производства работ
- 4) технологические карты производства работ

Задание #25

Вопрос:

Укажите порядок сборки соединений с обыкновенной призматической шпонкой

Укажите порядок следования всех 4 вариантов ответа:

- Проверка отсутствия зазора между боковыми сторонами шпонки
- запрессовка шпонки
- подготовка шпонки
- пригонка шпонки по пазу вала

Задание #26

Вопрос:

основным технологическим документом, разрабатываемом в целом на объект или отдельные виды монтажных работ, является...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) проект организации строительства (ПОС)
- 2) проект производства работ (ППР)
- 3) технологическая карта работ
- 4) технологическая схема работ

Задание #27

Вопрос:

Как называется механизм, тяговое уилие которого передается посредством гибкого элемента, наматывающегося на барабан?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

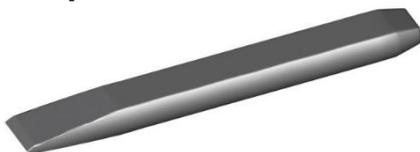
- 1) домкрат
- 2) лебедка
- 3) полиспаст
- 4) таль ручная

Задание #28

Вопрос:

Как называется инструмент, изображенный на рисунке?

Изображение:



Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) слесарный молоток
- 2) кернер
- 3) циркуль
- 4) слесарное зубило

Задание #29

Вопрос:

Отметьте, какая марка крана принадлежит крану козловому?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) СПК-10
- 2) МКТ-100
- 3) Т-3560М
- 4) К-305Н

Задание #30

Вопрос:

Перед сдачей под монтаж оборудования фундамент должен быть соответствующе подготовлен. Какие операции входят в эту подготовку?

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- 1) Освобождение от опалубки и строительного мусора
- 2) обрезка арматуры, проволоки и кондукторов, выступающих из бетона

- 3) установка на фундаментные болты гаек и шайб
- 4) обработка нарезных частей фундаментных болтов и гаек антикоррозионными материалами
- 5) нанесение лако-красочных материалов

Задание #31

Вопрос:

Что контролируется в первую очередь при постановке шпилек?

Выберите один из 2 вариантов ответа:

- 1) параллельность оси резьбы и поверхности детали
- 2) перпендикулярность оси резьбы и поверхности детали

Задание #32

Вопрос:

Сколько сердечников имеет канат ЛК-РО конструкции $6 \times 36 (1+7+7/7+14) + 10.c?$

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) 6
- 2) 36
- 3) 7
- 4) 14
- 5) 1

Задание #33

Вопрос:

Грузоподъемное оборудование, выполненное в виде стержня, удерживаемого расчалками?

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) мачта
- 2) шевр
- 3) портал

Задание #34

Вопрос:

монтаж оборудования - это...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

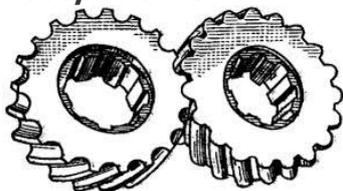
- 1) работы, включающих сборку машин, их установку в рабочее положение на предусмотренном проектом месте
- 2) сборка машин в технологические линии
- 3) испытания на холостом ходу и под нагрузкой,
- 4) все перечисленные выше варианты

Задание #35

Вопрос:

Какая передача изображена на схеме?

Изображение:



Выберите один из 4 вариантов ответа:

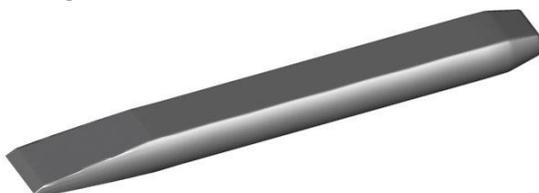
- 1) Цепная
- 2) Ременная
- 3) червячная
- 4) зубчатая

Задание #36

Вопрос:

К какому типу инструмента относится этот инструмент?

Изображение:



Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) разметочный
- 2) ударный
- 3) зжимной
- 4) для обработки металла

Задание #37

Вопрос:

Неподвижное сооружение, способное воспринимать горизонтальные и вертикальные нагрузки, служащее для крепления грузоподъемных механизмов

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) якорь
- 2) груз
- 3) блок
- 4) противовес

Ответы:

- 1) (1 б.) Верные ответы: 2;
- 2) (1 б.) Верные ответы: 2;
- 3) (1 б.) Верные ответы: 3;
- 4) (1 б.) Верные ответы: 2;
- 5) (1 б.) Верные ответы: 3;
- 6) (1 б.) Верные ответы: 1; 2; 4; 5;
- 7) (1 б.) Верные ответы:
6;
2;
5;
3;
4;
1;
- 8) (1 б.) Верные ответы: 1; 2; 3; 4;
- 9) (1 б.) Верные ответы: 2;
- 10) (1 б.) Верные ответы: 3;
- 11) (1 б.) Верные ответы: 3;
- 12) (1 б.) Верные ответы: 2;
- 13) (1 б.) Верные ответы: 3;

- 14) (1 б.) Верные ответы: 3;
15) (1 б.) Верные ответы: 1;
16) (1 б.) Верные ответы:
2;
3;
4;
1;
17) (1 б.) Верные ответы: 3;
18) (1 б.) Верные ответы: 4;
19) (1 б.) Верные ответы: 1; 4;
20) (1 б.) Верные ответы: 4;
21) (1 б.) Верные ответы: 2;
22) (1 б.) Верные ответы: 3;
23) (1 б.) Верные ответы:
4;
1;
3;
2;
24) (1 б.) Верные ответы: 1;
25) (1 б.) Верные ответы:
4;
3;
1;
2;
26) (1 б.) Верные ответы: 2;
27) (1 б.) Верные ответы: 2;
28) (1 б.) Верные ответы: 4;
29) (1 б.) Верные ответы: 4;
30) (1 б.) Верные ответы: 1; 2; 3; 4;
31) (1 б.) Верные ответы: 2;
32) (1 б.) Верные ответы: 5;
33) (1 б.) Верные ответы: 1;
34) (1 б.) Верные ответы: 4;
35) (1 б.) Верные ответы: 4;
36) (1 б.) Верные ответы: 2;
37) (1 б.) Верные ответы: 1;

ТЕСТ(контрольная работа)

1.1 Работы по сборке, смазке, окраске оборудования входят в

- А) основной этап монтажных работ;
- В) подготовительный этап монтажных работ;
- С) заключительный этап монтажных работ;
- Д) испытательный этап монтажных работ;
- Е) пуско- наладочный этап монтажных работ.

* * *

2.1 Работы по созданию площадок и складов для хранения и сборки оборудования входят в

- А) в основной этап монтажных работ;
- В) подготовительный этап монтажных работ;
- С) заключительный этап монтажных работ;
- Д) испытательный этап монтажных работ;
- Е) пуско- наладочный этап монтажных работ.

* * *

3.1 Работы по обучению персонала правилам эксплуатации безопасного обслуживания входят в

- A) в основной этап монтажных работ;
- B) подготовительный этап монтажных работ;
- C) заключительный этап монтажных работ;
- D) испытательный этап монтажных работ;
- E) пуско- наладочный этап монтажных работ.

* * *

4.1 Обкатка агрегатов холодильных машин «в холостую» проводится при

- A) нагрузке 0%;
- B) нагрузке 10- 15%;
- C) нагрузке 25%;
- D) нагрузке 50%;
- E) нагрузке 75%.

* * *

5.1 Интенсивность изнашивания деталей оборудования в большей степени зависит от:

- A) условий, режима их работы и материала;
- B) характера смазки трущейся пары;
- C) удельного усилия и скорости скольжения;
- D) температуры в зоне сопряжения и от окружающей среды
- E) все ответы верны.

* * *

6.1 Компенсаторы на трубопроводах служат:

- A) для соединения трубопроводов;
- B) для снижения напряжения в трубопроводе при изменении температуры;
- C) для компенсации температур жидкостей;
- D) для уменьшения теплоотвода;
- E) для компенсации потерь жидкостей.

* * *

7.1 Арматура трубопроводов служит:

- A) для соединения трубопроводов;
- B) для снижения напряжения в трубопроводе при изменении температуры;
- C) для компенсации температур жидкостей;
- D) для уменьшения теплоотвода;
- E) для компенсации потерь жидкостей.

* * *

8.1 При сборке элементов оборудования какие работы выполняются электрическим монтажным инструментом?

- A) сверление;
- B) вырубание;
- C) прорезывание;
- D) кантование;
- E) опиливание.

* * *

9.1 Какой способ ускорения обкатки (из перечисленных) является наиболее рациональным?

- A) использование масла с пониженной вязкостью;
- B) введение присадок типа АЛП (металлоорганические соединения серы);
- C) использование обкаточного масла ОМ-2;
- D) введением дополнительной нагрузки;
- E) использование масла повышенной вязкости.

* * *

10.1 Какой способ производства строительно - монтажных работ называется подрядным?

- А) когда все строительно - монтажные работы выполняются непосредственно предприятием;
- В) когда все строительные работы выполняются силами предприятия, а монтажные - подрядчиком или наоборот;
- С) когда все строительно-монтажные работы производит специализированная организация (подрядчик);
- Д) когда все строительно-монтажные работы выполняет субподрядчик;
- Е) когда все строительно-монтажные работы выполняют субподрядчик и предприятие заказчик.

* * *

11.1 Какой способ производства строительно-монтажных работ называется хозяйственным?

- А) когда все строительно-монтажные работы выполняются непосредственно предприятием;
- В) когда все строительные работы выполняются силами предприятия, а монтажные - подрядчиком или наоборот;
- С) когда все строительно-монтажные работы производит специализированная организация (подрядчик)
- Д) когда все строительно-монтажные работы выполняет субподрядчик;
- Е) когда все строительно-монтажные работы выполняют субподрядчик и предприятие заказчик.

* * *

12.1 Какой способ производства строительно-монтажных работ называется смешанным?

- А) когда все строительно-монтажные работы выполняются непосредственно предприятием;
- В) когда все строительные работы выполняются силами предприятия, а монтажные - подрядчиком или наоборот;
- С) когда все строительно-монтажные работы производит специализированная организация (подрядчик)
- Д) когда все строительно-монтажные работы выполняет субподрядчик;
- Е) когда все строительно-монтажные работы выполняют субподрядчик и предприятие заказчик.

* * *

13.1 Лучшим способом проведения строительно-монтажных работ является:

- А) хозяйственный;
- В) подрядный;
- С) смешанный;
- Д) цикловой;
- Е) последовательный.

* * *

14.1 При последовательном способе монтажа машин, аппаратов и агрегатов:

- А) отдельные операции сборки выполняют строго одну после другой;
- В) одновременно монтируют несколько машин и аппаратов на данном участке или на нескольких участках;
- С) отдельные узлы собирают в мастерских или на специальных сборочных стендах, а затем подают на место;
- Д) производят сборку на складах, затем подают на место;
- Е) отдельные узлы собирают на заводах.

* * *

15.1 При параллельном способе монтажа машин, аппаратов и агрегатов:

- А) отдельные операции сборки выполняют строго одну после другой;
- В) одновременно монтируют несколько машин и аппаратов на данном участке или на нескольких участках;
- С) отдельные узлы собирают в мастерских или на специальных сборочных стендах, а затем подают на место;
- Д) производят сборку на складах, затем подают на место;
- Е) отдельные узлы собирают на заводах.

* * *

16.1 При укрупненном способе монтажа машин, аппаратов и агрегатов:

- А) отдельные операции сборки выполняют строго одну после другой;
- В) одновременно монтируют несколько машин и аппаратов на данном участке или на нескольких участках;
- С) отдельные узлы собирают в мастерских или на специальных сборочных стендах, а затем подают на место;
- Д) производят сборку на складах, затем подают на место;
- Е) отдельные узлы собирают на заводах.

* * *

17.1 Техническое задание

- А) выявляет взаимосвязь подачи оборудования со склада к месту монтажа;
- В) выявляет экономическую целесообразность и техническую возможность строительства данного объекта (машины, здания, сооружения);
- С) совокупность конструкторских документов, которые должны содержать окончательное техническое решение, дающее полное представление о монтируемом объекте и исходные данные для разработки документации;
- Д) определяет перечень капитальных вложений для выполнения монтажных работ;
- Е) выявляет взаимосвязь выполнения работ по монтажу с планом производства работ;

* * *

18.1 Технический проект

- А) выявляет взаимосвязь подачи оборудования со склада к месту монтажа;
- В) выявляет экономическую целесообразность и техническую возможность строительства данного объекта (машины, здания, сооружения);
- С) совокупность конструкторских документов, которые должны содержать окончательное техническое решение, дающее полное представление о монтируемом объекте и исходные данные для разработки документации;
- Д) определяет перечень капитальных вложений для выполнения монтажных работ;
- Е) выявляет взаимосвязь выполнения работ по монтажу с планом производства работ;

* * *

19.1 Смета

- А) выявляет взаимосвязь подачи оборудования со склада к месту монтажа;
- В) выявляет экономическую целесообразность и техническую возможность строительства данного объекта (машины, здания, сооружения);
- С) совокупность конструкторских документов, которые должны содержать окончательное техническое решение, дающее полное представление о монтируемом объекте и исходные данные для разработки документации;
- Д) определяет перечень капитальных вложений для выполнения монтажных работ;
- Е) выявляет взаимосвязь выполнения работ по монтажу с планом производства работ;

* * *

20.1 Проект организации монтажных работ разрабатывают

- А) предприятие - заказчик до начала монтажных работ;

- В) руководители монтажа до начала монтажных работ, а затем уточняют в процессе их выполнения;
- С) руководители монтажа во время монтажных работ;
- Д) предприятие - заказчик во время монтажных работ;
- Е) монтажники во время монтажных работ, а затем уточняют в процессе выполнения.

* * *

21.1 Пояснительная записка проекта организации монтажных работ включает:

- А) экономические и организационные обоснования принятого способа ведения монтажных работ;
- В) краткое описание монтажной площадки и монтируемых объектов;
- С) способ подачи, выгрузки и хранения оборудования;
- Д) обоснование выбора грузоподъемных механизмов и такелажных средств;
- Е) все перечисленное.

* * *

22.1 Цель календарного планирования монтажных работ

- А) определение площади складов по группам оборудования;
- В) согласование графиков проведения строительных и монтажных работ, определение последовательности выполнения монтажных работ с учетом сроков поступления оборудования на монтажную площадку;
- С) составление графиков движения рабочих;
- Д) определение сроков выдачи зарплаты рабочим;
- Е) согласование графиков перемещения грузоподъемных механизмов

* * *

23.1 Основанием называют

- А) конструкцию опорного сооружения, предназначенного для передачи нагрузки от оборудования основанию;
- В) элементы конструкций межэтажных перекрытий непосредственно воспринимающих нагрузку от собственного веса машины;
- С) толщину грунтов или элементы конструкций межэтажных перекрытий непосредственно воспринимающих нагрузку от собственного веса машины;
- Д) фундаменты для установки машин и оборудования;
- Е) крепления для установки машин и оборудования.

* * *

24.1 Фундаментом называют

- А) конструкцию опорного сооружения, предназначенного для передачи нагрузки от оборудования основанию;
- В) элементы конструкций межэтажных перекрытий непосредственно воспринимающих нагрузку от собственного веса машины;
- С) толщину грунтов или элементы конструкций межэтажных перекрытий непосредственно воспринимающих нагрузку от собственного веса машины;
- Д) фундаменты для установки машин и оборудования;
- Е) крепления для установки машин и оборудования.

* * *

25.1 К закладным деталям, устанавливаемым в фундаментах, относятся:

- А) фундаментные болты;
- В) стальные конструкции (стойки, кронштейны) для крепления трубопроводов и плиты, листы для защиты от механических воздействий;
- С) трубы для электрокабелей, водоснабжения, канализации, смазочных систем и вентиляции;
- Д) прокатные или гнутые профили для обрамления и облицовки бортов, отверстий, выступов, ступеней;

Е) все перечисленное.

* * *

26.1 Глубина заложения фундамента зависит

- А) только от характера грунта;
- В) только от типа и размеров монтируемого оборудования;
- С) от характера грунта, типа и размеров монтируемого оборудования;
- Д) от глубины промерзания грунтов;
- Е) только от веса монтируемого оборудования.

* * *

27.1 Кто принимает фундамент?

- А) заказчик;
- В) отдел капитального строительства;
- С) монтажная организация;
- Д) подрядчик;
- Е) субподрядчик.

* * *

28.1 Все монтажные оси в плане и высотные реперы разделяют

- А) на контрольные и рабочие;
- В) продольные и поперечные;
- С) основные и второстепенные;
- Д) базовые и вспомогательные;
- Е) основные и вспомогательные.

* * *

29.1 Базовыми деталями машин являются

- А) приводные механизмы машин;
- В) редукторы и приводные валы;
- С) крупные опорные части машин (станины, плиты, рамы, корпуса);
- Д) защитные ограждения и кожухи;
- Е) пульта управления.

* * *

30.1 Гашение колебаний фундамента достигается

- А) присоединением к нему некоторой массы в виде консольных уширений устроенных внизу;
- В) укладкой плиты на поверхность грунта соединенной с вибрирующим фундаментом;
- С) применением динамических гасителей в виде массы, присоединенной к фундаменту пружиной;
- Д) применением вибропрокладок и пружинных амортизаторов;
- Е) всем перечисленным.

* * *

31.1 Вибропрокладки используют при установке машин

- А) имеющих низкую частоту вращения;
- В) имеющие амортизаторы;
- С) имеющих высокую частоту вращения;
- Д) имеющих большую массу;
- Е) во всех случаях.

* * *

32.1 Такелажными называют работы

- А) по подъему и перемещению оборудования в процессе монтажных работ; В) по подъему и перемещению оборудования в процессе ремонтных и погрузочных работ;
- С) по удержанию на весу деталей и узлов при закреплении их;
- Д) при снятии узлов и деталей с оборудования;

Е) все перечисленное.

* * *

33.1 К грузоподъемным механизмам относятся

- А) мачты, козлы, треноги;
- В) лебедки, тали, домкраты, краны различных систем;
- С) оттяжки и ванты;
- Д) палиспасты и коуши;
- Е) стропы и канаты.

* * *

34.1 К опорным конструкциям относятся

- А) мачты, козлы, треноги;
- В) лебедки, тали, домкраты, краны различных систем;
- С) оттяжки и ванты;
- Д) палиспасты и коуши;
- Е) стропы и канаты.

* * *

35.1 Основным механизмом для подъема грузов с помощью блоков и полиспастов являются

- А) лебедки;
- В) тали (тельферы);
- С) домкраты;
- Д) мачты;
- Е) козлы.

* * *

36.1 Для подъема тяжелых деталей или конструкций на небольшую высоту применяют

- А) монтажные лебедки;
- В) мачты, козлы, треноги;
- С) домкраты клиновые, речные, винтовые и гидравлические;
- Д) краны различных систем;
- Е) ручные лебедки.

* * *

37.1 Срок службы стального каната

- А) неограничен;
- В) ограничен одним годом;
- С) колеблется от нескольких дней до одного года;
- Д) колеблется от нескольких недель до нескольких лет в зависимости от его конструкции, условий работы и хранения;
- Е) зависит от веса поднимаемого груза.

* * *

38.1 При обрыве целой пряди каната

- А) срок его использования сокращается на 75%;
- В) он не может быть использован для работы;
- С) срок его использования сокращается вдвое;
- Д) срок его использования сокращается на 25%;
- Е) его можно использовать дальше.

* * *

39.1 Бракуют канаты достигшие

- А) 5% и более первоначального диаметра проволоки;
- В) 10% и более первоначального диаметра проволоки;
- С) 20% и более первоначального диаметра проволоки;
- Д) 30% и более первоначального диаметра проволоки;

Е) 40% и более первоначального диаметра проволоки;

* * *

40.1 Чтобы предохранить петлю каната от перетиранья и изгиба, внутрь нее закладывают

А) ванты и оттяжки;

В) шевр;

С) коуш;

Д) талрепы;

Е) серьгу.

* * *

41.1 Для натяжения канатов или цепей, применяют

А) ванты и оттяжки;

В) шевр;

С) коуш;

Д) талрепы;

Е) серьгу.

* * *

42.1 Монтажные мачты удерживают в вертикальном и наклонном положении

А) ванты и оттяжки;

В) шевр;

С) коуш;

Д) талрепы;

Е) серьгу.

* * *

43.1 Опора, состоящая из двух стоек или труб, соединенных под углом, а иногда связанной поперечиной, имеет название

А) ванты и оттяжки;

В) шевр;

С) коуш;

Д) талрепы;

Е) серьгу.

* * *

44.1 Для изменения направления натяжения каната или цепи и уменьшения силы для подъема груза применяют

А) талперы;

В) ванты;

С) блоки и полиспасты;

Д) коуши;

Е) тали.

* * *

45.1 При выборе крана при проведении такелажных работ необходимо учитывать

А) грузоподъемность крана при максимальном вылете стрелы должна быть больше массы монтируемого оборудования;

В) длина вылета стрелы должна быть больше расстояния от крана до места монтажа оборудования;

С) высота подъема крана должна быть такой, чтобы при подъеме и переносе оборудования между строительными конструкциями и монтируемым оборудованием оставалось расстояние не менее 300 мм;

Д) ответы А, В, С;

Е) его собственный вес, конструкцию, возможность удерживать груз в подвешенном состоянии.

* * *

46.1 Диаметр и овальность вала определяют

- A) двумя рейсмусами с помощью щупов или индикаторами при четырех положениях вала;
- B) при помощи уровня, рейсмуса и отвеса;
- C) двумя рейсмусами и струной;
- D) одним рейсмусом и струной;
- E) микрометрами.

* * *

47.1 Соосность секций валов проверяют

- A) двумя рейсмусами с помощью щупов или индикаторами при четырех положениях вала;
- B) при помощи уровня, рейсмуса и отвеса;
- C) двумя рейсмусами и струной;
- D) одним рейсмусом и струной;
- E) микрометрами.

* * *

48.1 Горизонтальность валов проверяют

- A) двумя рейсмусами с помощью щупов или индикаторами при четырех положениях вала;
- B) при помощи уровня, рейсмуса и отвеса;
- C) двумя рейсмусами и струной;
- D) одним рейсмусом и струной;
- E) микрометрами.

* * *

49.1 Параллельность валов проверяют

- A) двумя рейсмусами с помощью щупов или индикаторами при четырех положениях вала;
- B) при помощи уровня, рейсмуса и отвеса;
- C) двумя рейсмусами и струной;
- D) одним рейсмусом и струной;
- E) микрометрами.

* * *

50.1 Перпендикулярность валов проверяют

- A) двумя рейсмусами с помощью щупов или индикаторами при четырех положениях вала;
- B) при помощи уровня, рейсмуса и отвеса;
- C) двумя рейсмусами и струной;
- D) одним рейсмусом и струной;
- E) микрометрами.

* * *

51.1 При сборке зубчатых передач необходимо проверять

- A) радиальное биение зубчатых колес;
- B) торцовое биение зубчатых колес;
- C) межцентровое расстояние;
- D) боковой зазор и степень прилегания рабочих поверхностей зубьев;
- E) все перечисленные варианты.

* * *

52.1 Подготовка ременных передач к монтажу заключается

- A) в проверке шкивов на торцовое биение;
- B) в проверке шкивов на радиальное биение;
- C) ответы А и В;
- D) в проверке шкивов на вес;
- E) в проверке шкивов на прочность.

* * *

53.1 Быстроходные шкивы проверяют на

- A) вес;

- В) прочность;
- С) сбалансированность;
- Д) разбалансированность;
- Е) округлость.

* * *

54.1 Правильность установки звездочек проверяют

- А) путем контроля параллельности осей валов;
- В) путем контроля относительного смещения звездочек при параллельных валах;
- С) путем контроля перпендикулярности осей валов;
- Д) путем контроля шага цепи;
- Е) ответы А, В.

* * *

55.1 При сборке цепных передач необходимо, чтобы ведомая ветвь цепи

- А) была натянута;
- В) закручивалась;
- С) провисала;
- Д) качалась;
- Е) шумела.

* * *

56.1 Под наладкой следует понимать

- А) совокупность работ по приемке оборудования после монтажа;
- В) работы по проведению смазки подшипников, набивке сальников, проверке и подтягиванию всех болтов крепежных соединений;
- С) регулировке оборудования, опробованию на холостом ходу;
- Д) пробному включению с продукцией, доведению производительности до паспортной;
- Е) все перечисленное.

* * *

57.1 Индивидуальным опробованием устанавливается,

- А) соответствие смонтированного оборудования рабочим чертежам и техническим условиям;
- В) Правильность подключения к источникам питания (электроэнергии, воды, пара, газа, воздуха);
- С) наличие и правильность защитного заземления;
- Д) перечисленное в А, В, С;
- Е) наличие дефектов.

* * *

58.1 Акт окончания монтажных работ составляет комиссия состоящая из

- А) заказчика и генерального подрядчика;
- В) генерального подрядчика и монтажной организации;
- С) заказчика, генерального подрядчика и монтажной организации;
- Д) монтажной организации и генерального подрядчика;
- Е) генерального подрядчика и субподрядчика.

* * *

59.1 Пуско-наладочные работы считаются законченными, когда оборудование и средства КИП и автоматики работают нормально в течении

- А) 24 часов;
- В) 48 часов;
- С) 72 часов;
- Д) 96 часов;
- Е) одной рабочей смены.

* * *

60.1 По окончании пуско-наладочных работ составляют соответствующий акт комиссии состоящей из представителей организаций

- А) проводившей пуско-наладочные работы и заказчика;
- В) проводившей пуско-наладочные работы и проводившей монтаж оборудования;
- С) проводившей монтаж оборудования и проводившей пуско-наладочные работы;
- Д) проводившей пуско-наладочные работы, заказчика и организации проводившей монтаж оборудования;
- Е) проводившей пуско-наладочные работы и субподрядчика.

* * *

61.1 Изнашивание-это

- А) процесс изменения деталей только по форме;
- В) необратимый процесс изменения деталей только по размерам;
- С) необратимый процесс изменения размеров деталей во время эксплуатации;
- Д) восстанавливаемый параметр состояния рабочих поверхностей;
- Е) ухудшение эксплуатационных качеств отдельных деталей.

* * *

62.1 Постепенные отказы возникают

- А) при правильной эксплуатации в результате длительной работы машин без заметного снижения качества ее работы;
- В) при правильной эксплуатации в результате временной работы машин без заметного снижения качества ее работы;
- С) при правильной эксплуатации в результате длительной работы машин с заметным снижением качества ее работы;
- Д) при неправильной длительной эксплуатации;
- Е) при длительной перегрузке машины.

* * *

63.1 Аварийный отказ

- А) это следствие износа деталей машины, быстро нарастающего (прогрессирующего) и в течении короткого времени достигающего размеров, при которых дальнейшая работа машины становится невозможной;
- В) это результат действия сил трения при скольжении одной детали по другой;
- С) это снижение прочности и надежности детали;
- Д) это интенсивное изнашивание деталей оборудования, которое зависит от режима и условий работы;
- Е) это разрушительное действие одних деталей на другие.

* * *

64.1 Предельно допустимый износ

- А) это снижение прочности и надежности деталей;
- В) это величина износа, при которой дальнейшая эксплуатация этой детали недопустима;
- С) это величина износа, при которой дальнейшая эксплуатация этой детали допустима до аварии;
- Д) это износ до допустимого времени;
- Е) это предел износа до следующего ТО.

* * *

65.1 Интенсивность износа зависит

- А) от условий и режима работы;
- В) от материала, характера смазки трущейся пары;
- С) от удельного усилия и скорости скольжения;
- Д) от температуры в зоне сопряжения и от окружающей среды;
- Е) от всех перечисленных факторов.

* * *

66.1 Механический износ это

- A) результат воздействия от ремонта.
- B) результат действия сил трения при скольжении одной детали по другой;
- C) прилипание (схватывание) одной поверхности к другой;
- D) результат воздействия воды, воздуха, химических веществ, температуры;
- E) результат воздействия механика на механизм.

* * *

67.1 Молекулярно-механический износ это

- A) результат воздействия от ремонта.
- B) результат действия сил трения при скольжении одной детали по другой;
- C) прилипание (схватывание) одной поверхности к другой;
- D) результат воздействия воды, воздуха, химических веществ, температуры;
- E) результат воздействия механика на механизм.

* * *

68.1 Коррозия это

- A) результат воздействия от ремонта.
- B) результат действия сил трения при скольжении одной детали по другой;
- C) прилипание (схватывание) одной поверхности к другой;
- D) результат воздействия воды, воздуха, химических веществ, температуры;
- E) результат воздействия механика на механизм.

* * *

69.1 Величина и характер износа деталей зависят от

- A) физико-механических свойств верхних слоев металла;
- B) условий работы сопрягаемых поверхностей;
- C) давления, относительной скорости перемещения;
- D) условий смазки, степени шероховатости поверхности;
- E) всех перечисленных факторов.

* * *

70.1 Явление разрушения материала от действия переменных нагрузок вызывается

- A) наклепом материала;
- B) зернистостью материала;
- C) усталостью материала;
- D) ударом детали о деталь;
- E) всеми перечисленными факторами.

* * *

71.1 Неразъемные соединения это

- A) соединения сваркой;
- B) соединения прессовкой;
- C) соединения склеиванием, прессовкой, паянием;
- D) резьбовые, шпоночные, шлицевые;
- E) перечисленные в А, В, С,

* * *

72.1 Разъемные соединения это

- A) соединения сваркой;
- B) соединения прессовкой;
- C) резьбовые, шпоночные, шлицевые;
- E) перечисленные в А, В, С,

* * *

73.1 При сборке резьбовых соединений необходимо соблюдать следующие технические требования:

- A) болты и гайки нужно подбирать так, чтобы их головки были одинакового размера;

- В) резьбовые концы болтов и шпилек должны выступать из гайки не более чем на 2-3 нитки и иметь правильную форму;
- С) нельзя применять болты и гайки с поврежденной резьбой;
- Д) шайбы под болты одинакового размера должны иметь одинаковый размер и толщину;
- Е) все перечисленные ответы.

* * *

74.1 Шлицевые соединения бывают:

- А) подвижными и неподвижными;
- В) круглыми и квадратными;
- С) центрируемыми и нецентрируемыми;
- Д) надежными и ненадежными;
- Е) разборными и неразборными.

* * *

75.1 Соединение деталей с гарантированным натягом создается сборкой,

- А) с нагревом охватывающей детали или охлаждением охватываемой;
- В) с нагревом охватываемой детали или охлаждением охватывающей;
- С) без нагрева деталей, с помощью пресса;
- Д) без нагрева деталей с помощью киянки;
- Е) без нагрева деталей, «от руки».

* * *

76.1 К быстрому разрушению подшипников качения приводят:

- А) абразивная пыль;
- В) царапины;
- С) коррозионные пятна;
- Д) ударные воздействия;
- Е) все перечисленное.

* * *

77.1 При монтаже подшипников качения следует учитывать, что усилие запрессовки должно передаваться

- А) на торец любого кольца;
- В) на сепаратор подшипника;
- С) на торец сопрягаемого кольца;
- Д) на торец несопрягаемого кольца;
- Е) на оба кольца одновременно.

* * *

78.1 Качество монтажа сборочных единиц с подшипниками качения проверяют

- А) простукиванием поверхности корпуса подшипника;
- В) проворачиванием валов в подшипниках;
- С) покачиванием собранного узла;
- Д) визуальным осмотром;
- Е) покачиванием собранного узла и визуальным осмотром;

* * *

79.1 Степеней точности зубчатых передач существует

- А) 3;
- В) 5;
- С) 6;
- Д) 10;
- Е) 12.

* * *

80.1 Правильность зацепления цилиндрических зубчатых колес определяют при сборке

- А) мягким щупом или по краске;

- В) стальным щупом;
- С) штангенциркулем;
- Д) проворачиванием зубчатых колес;
- Е) по пятну касания.

* * *

81.1 Жидкостное трение происходит когда

- А) поверхности двух сопрягаемых деталей полностью разделены слоем смазки и нагрузка воспринимается смазочной пленкой;
- В) большая часть сопряженных поверхностей разделена слоем смазки, но отдельные элементы поверхностей соприкасаются;
- С) скользящие поверхности разделены очень тонким слоем смазки толщиной всего в несколько молекул;
- Д) отсутствует смазка между скользящими поверхностями;
- Е) все перечисленное.

* * *

82.1 Полужидкостное трение происходит когда

- А) поверхности двух сопрягаемых деталей полностью разделены слоем смазки и нагрузка воспринимается смазочной пленкой;
- В) большая часть сопряженных поверхностей разделена слоем смазки, но отдельные элементы поверхностей соприкасаются;
- С) скользящие поверхности разделены очень тонким слоем смазки толщиной всего в несколько молекул;
- Д) отсутствует смазка между скользящими поверхностями;
- Е) все перечисленное.

* * *

83.1 Граничное трение происходит когда

- А) поверхности двух сопрягаемых деталей полностью разделены слоем смазки и нагрузка воспринимается смазочной пленкой;
- В) большая часть сопряженных поверхностей разделена слоем смазки, но отдельные элементы поверхностей соприкасаются;
- С) скользящие поверхности разделены очень тонким слоем смазки толщиной всего в несколько молекул;
- Д) отсутствует смазка между скользящими поверхностями;
- Е) все перечисленное.

* * *

84.1 Сухое трение происходит когда

- А) поверхности двух сопрягаемых деталей полностью разделены слоем смазки и нагрузка воспринимается смазочной пленкой;
- В) большая часть сопряженных поверхностей разделена слоем смазки, но отдельные элементы поверхностей соприкасаются;
- С) скользящие поверхности разделены очень тонким слоем смазки толщиной всего в несколько молекул;
- Д) отсутствует смазка между скользящими поверхностями;
- Е) все перечисленное.

* * *

85.1 Коэффициент сухого трения и величину износа можно значительно снизить путем

- А) правильного подбора материала сопряженных деталей;
- В) нанесением защитных пленок;
- С) термической обработкой поверхности;
- Д) правильного выбора смазочных материалов;
- Е) все перечисленное,

* * *

86.1 Смазочные устройства разделяют на

- A) ручные и механизированные;
- B) поточные и проточные;
- C) индивидуальные и централизованные;
- D) циркуляционные, картерные;
- E) индивидуальные, централизованные; циркуляционные и картерные.

* * *

87.1 Смазочные материалы подразделяются на

- A) жидкие и твердые;
- B) жидкие масла, консистентные смазки (мази), твердые смазки;
- C) жидкие масла, консистентные смазки (мази);
- D) консистентные смазки (мази), твердые смазки;
- E) моторные, промышленные, трансмиссионные масла.

* * *

88.1 Порядок затяжки головки компрессора производится в следующей последовательности

- A) от краев к центру;
- B) от центра к краям;
- C) не имеет значения;
- D) по кругу;
- E) на крест.

* * *

89.1 Масляные насосы проверяют на следующие параметры:

- A) на производительность;
- B) на развиваемое давление;
- C) на производительность при определенной частоте вращения и развиваемом давлении;
- D) на максимальное давление при средней частоте вращения;
- E) на расход.

* * *

90.1 Толщина масляного слоя составляет 0,1 мкм при:

- A) трении без смазки;
- B) жидкостном трении;
- C) граничном трении;
- D) поверхностном трении;
- E) молекулярном трении.

* * *

91.1 Неисправности возникают вследствие:

- A) нарушения правил эксплуатации;
- B) ошибок допущенных при конструировании;
- C) технологических нарушениях при изготовлении;
- D) нарушениях технологии ремонта;
- E) всего перечисленного.

* * *

92.1 Периодичность выполнения отдельных видов ТО зависит от

- A) квалификации слесаря;
- B) качества инструмента;
- C) предписана инструкцией по эксплуатации;
- D) объема выполненной работы машиной;
- E) качества смазочных материалов и технических жидкостей.

* * *

93.1 Внезапный отказ машины это

- A) отказ устраняемый с большой потерей времени;
- B) скачкообразное изменение параметра технического состояния машины;
- C) медленное изменение параметра технического состояния машины до полной остановки;
- D) отказ в результате в результате молекулярно-механического изнашивания;
- E) изменение производительности машины.

* * *

94.1 Эффективность технической эксплуатации машины обеспечивает

- A) плановый отдел;
- B) бухгалтерия;
- C) экономический отдел;
- D) отдел главного механика;
- E) хозяйственная служба.

* * *

95.1 Техническое обслуживание проводится

- A) принудительно в плановом порядке;
- B) по потребности, после выявления неисправности;
- C) в зависимости от объема работ выполняемых машиной;
- D) по заявке оператора машины;
- E) регулярно один раз в год..

* * *

96.1 Сборку клепаных соединений производят

- A) давлением;
- B) ударами;
- C) обжимом;
- D) нагревом;
- E) сжатием.

* * *

97.1 Ультразвуковой метод дефектоскопии применяется для обнаружения

- A) дефектов окраски;
- B) наружных дефектов;
- C) поверхностных трещин;
- D) глубинных дефектов;
- E) всех перечисленных дефектов.

* * *

98.1 При сварке чугуна скорость его охлаждения должна быть

- A) очень большая;
- B) большая;
- C) средняя;
- D) малая;
- E) не важна.

* * *

99.1 При сварке в среде защитных газов, газ пропускают через

- A) осушитель;
- B) охладитель;
- C) увлажнитель;
- D) раскислитель;
- E) подогреватель.

* * *

100.1 Адгезия-это

- A) смачивание;
- B) окисление;
- C) прилипание;
- D) растворение;
- E) выделение.

* * *

101.1 Антифрикционный материал должен

- A) иметь малый коэффициент трения;
- B) обладать высокой износостойкостью;
- C) обладать коррозионной стойкостью;
- D) обладать соответствующей прочностью;
- E) обладать всеми перечисленными свойствами.

* * *

102.1 Основными признаками неисправности подшипников качения являются:

- A) повышенный шум;
- B) повышенный нагрев;
- C) неравномерность вращения;
- D) загрязненные уплотнения;
- E) перечисленное в А, В, С.

* * *

103.1 Муфты предохранительные предназначены для

- A) передачи крутящего момента;
- B) соединения валов друг с другом;
- C) соединения валов и предохранения деталей привода от поломок при перегрузках;
- D) передачи крутящего момента под углом;
- E) предохранения от перегрузок.

* * *

104.1 Причина повышенного нагрева червячных передач при работе из за

- A) недостаточной смазки между зубьями;
- B) повышенного трения между зубьями;
- C) значительной деформации зубьев;
- D) масла повышенной вязкости;
- E) масла пониженной вязкости.

* * *

105.1 Промежуточный резиновый вкладыш в упругих соединительных муфтах или резиновые втулки на пальцах муфт предназначены для

- A) предохранения механических элементов передачи от поломок при перегрузках;
- B) гашения удара при пуске электродвигателя;
- C) компенсации осевых и угловых смещений сопряженных валов;
- D) передачи крутящего момента под углом;
- E) предохранения от перегрузок.

* * *

106.1 Наклон зубьев косозубых и шевронных цилиндрических колес выполняется с целью

- A) увеличения нагрузочной способности зубьев и уменьшения габаритов передачи;
- B) только уменьшения габаритов передачи;
- C) уменьшения осевых сил в передаче;
- D) увеличения осевых сил в передаче;
- E) улучшения условий смазки.

* * *

107.1 Шпонка предназначена для

- A) присоединения тела вращения к валу;

- В) присоединения тела вращения к валу и передачи крутящего момента;
- С) передачи осевых сил;
- Д) уменьшения концентраций нормальных и касательных напряжений;
- Е) компенсации осевых и угловых смещений.

* * *

108.1 Вращение между пересекающимися валами передается

- А) цилиндрическими колесами с прямыми или косым зубом;
- В) коническими зубчатыми колесами;
- С) червячными парами;
- Д) гибким валом;
- Е) карданной передачей.

* * *

109.1 Венцы червячных колес изготавливают из

- А) углеродистой и легированной сталей;
- В) ковких чугунов;
- С) пластмасс;
- Д) бронз и антифрикционных чугунов;
- Е) алюминиевых сплавов.

* * *

110.1 Деталь машины это

- А) часть машины, состоящая из нескольких элементов;
- В) часть машины, которую нельзя разобрать и собрать;
- С) часть машины простой конфигурации;
- Д) часть машины выполненная из одного материала;
- Е) часть машины прошедшая механическую обработку.

* * *

111.1 Плоская шайба необходима для

- А) предотвращения ослабления усилия затяжки;
- В) увеличения площади контакта гайки с сопряженной поверхностью;
- С) удобства сборки;
- Д) удобства разборки;
- Е) сохранения контактной поверхности болта или гайки.

* * *

112.1 Самотормозящими свойствами обладают передачи

- А) зубчатые;
- В) ременные;
- С) цепные;
- Д) карданные;
- Е) червячные.

* * *

113.1 По виду деформации заклепка работает на

- А) растяжение и сжатие;
- В) кручение;
- С) срез и смятие;
- Д) изгиб;
- Е) продольную устойчивость.

* * *

114.1 Грузовые винты силовых механизмов изготавливают из

- А) бронз;
- В) латуней;
- С) чугунов;

D) углеродистых и легированных сталей;

E) баббитов.

* * *

115.1 Вал работающий только на кручение можно изготовить пустотелым так как

A) наибольшие касательные напряжения сосредоточены в центре вала;

B) наибольшие касательные напряжения чены в крайних точках сечения, а в центре равны нулю;

C) вал удобно изготавливать из трубы;

D) вес вала будет меньше;

E) труба дешевле сплошной поковки круглого поперечного сечения.

* * *

116.1 Пружинная шайба служит для

A) уменьшения удельного давления на опорную поверхность;

B) предотвращения самоотворачиваемости резьбовых соединений;

C) предотвращения повреждения опорной поверхности;

D) смягчения резьбовых соединений;

E) уменьшения усилия при отворачивании.

* * *

117.1 Втулки и вкладыши подшипников скольжения изготавливаются из

A) железистых и оловянистых бронз;

B) конструкционных сталей;

C) инструментальных сталей;

D) легированных сталей;

E) чугунов, латуней, баббитов и пластмасс.

* * *

118.1 Соотношение между единицами мощности: киловаттом и лошадиной силой

A) $1\text{кВт}=1\text{л.с.}$;

B) $1\text{кВт}=10\text{л.с.}$;

C) $1\text{кВт}=1,36\text{л.с.}$;

D) $1\text{л.с.}=1,36\text{кВт.}$;

E) $1\text{л.с.}=10\text{кВт.}$

* * *

119.1 Галтель изготавливается с целью

A) обеспечения техники безопасности;

B) увеличения концентрации напряжений, способной привести к внезапной поломке вала;

C) уменьшения концентрации напряжений, способной привести к внезапной поломке вала;

D) удобства изготовления;

E) экономии металла.

* * *

120.1 Галтель - это

A) плавное скругление по радиусу;

B) переход под углом 45° ;

C) переход под углом 30° ;

D) переход под углом 90° ;

E) винтовой переход.

* * *

121.1 Состояние машины, при котором оно способно выполнять заданные функции (с параметрами, установленными в технической документации) это

A) безотказность;

B) долговечность;

- С) работоспособность;
- Д) исправность;
- Е) сохраняемость.

* * *

122.1 Виды испытания машин бывают

- А) полные и неполные;
- В) сложные и простые;
- С) определительные и контрольные;
- Д) нагруженные и ненагруженные;
- Е) постоянные и временные.

* * *

123.1 Отказы, в зависимости от причин их вызывающих, бывают:

- А) постепенные и внезапные;
- В) естественные и преднамеренные;
- С) первой и второй группы сложности;
- Д) эксплуатационные и ресурсные;
- Е) исследовательские и конструкторские.

* * *

124.1 Вращение под прямым углом передается

- А) цилиндрическими колесами с прямыми или косым зубом;
- В) коническими зубчатыми колесами;
- С) червячными парами;
- Д) гибким валом;
- Е) карданной передачей.

* * *

125.1 Событие, заключающееся в потере работоспособности, называется

- А) дефектом;
- В) износом;
- С) отказом;
- Д) предельным состоянием;
- Е) поломкой.

* * *

126.1 Окислительное изнашивание- это:

- А) изнашивание при наличии на поверхности трения защитных пленок;
- В) изнашивание соприкасающихся тел при малых колебательных перемещениях;
- С) изнашивание в результате схватывания и глубинного вырывания материала;
- Д) изнашивание поверхности в результате воздействия потока жидкости и газа;
- Е) изнашивание в результате повторного деформирования микрообъемов материала.

* * *

127.1 Изнашивание при фреттинг-коррозии- это:

- А) изнашивание при наличии на поверхности трения защитных пленок;
- В) изнашивание соприкасающихся тел при малых колебательных перемещениях;
- С) изнашивание в результате схватывания и глубинного вырывания материала;
- Д) изнашивание поверхности в результате воздействия потока жидкости и газа;
- Е) изнашивание в результате повторного деформирования микрообъемов материала.

* * *

128.1 Эрозионное изнашивание- это:

- А) изнашивание при наличии на поверхности трения защитных пленок;
- В) изнашивание соприкасающихся тел при малых колебательных перемещениях;
- С) изнашивание в результате схватывания и глубинного вырывания материала;
- Д) изнашивание поверхности в результате воздействия потока жидкости и газа;

Е) изнашивание в результате повторного деформирования микрообъемов материала.

* * *

129.1 Усталостное изнашивание- это:

- А) изнашивание при наличии на поверхности трения защитных пленок;
- В) изнашивание соприкасающихся тел при малых колебательных перемещениях;
- С) изнашивание в результате схватывания и глубинного вырывания материала;
- Д) изнашивание поверхности в результате воздействия потока жидкости и газа;
- Е) изнашивание в результате повторного деформирования микрообъемов материала.

* * *

130.1 Изнашивание при заедании- это:

- А) изнашивание при наличии на поверхности трения защитных пленок;
- В) изнашивание соприкасающихся тел при малых колебательных перемещениях;
- С) изнашивание в результате схватывания и глубинного вырывания материала;
- Д) изнашивание поверхности в результате воздействия потока жидкости и газа;
- Е) изнашивание в результате повторного деформирования микрообъемов материала.

* * *

131.1 При усталостном изнашивании смазка оказывает влияние на:

- А) уменьшение процесса изнашивания;
- В) расширение трещин и откалывание частиц;
- С) удаление продуктов износа;
- Д) создание масляного клина;
- Е) смягчение ударных нагрузок

* * *

132.1 Отказы, по природе происхождения, бывают:

- А) естественные и преднамеренные;
- В) эксплуатационные и ресурсные;
- С) первой, второй и третьей группы сложности;
- Д) постепенные и внезапные;
- Е) исследовательские и расчетно-графические.

* * *

133.1 Отказы, по методу устранения, бывают:

- А) естественные и преднамеренные;
- В) эксплуатационные и ресурсные;
- С) первой, второй и третьей группы сложности;
- Д) постепенные и внезапные;
- Е) исследовательские и расчетно-графические.

* * *

134.1 На усталостную прочность деталей оказывают влияние факторы:

- А) характер циклических нагрузок;
- В) наличие на поверхностях деталей концентраторов напряжений;
- С) дефекты внутренней структуры;
- Д) перечисленные в А, В, С;
- Е) отсутствие смазки.

* * *

135.1 Статической балансировке подвергают все детали типа:

- А) барабаны;
- В) шарниры;
- С) валы;
- Д) цилиндры;
- Е) диски.

* * *

136.1 Резьбы при монтаже оборудования нарезают вручную с помощью

- А) шарошек;
- В) разверток и резцов;
- С) люнетов и пинолей;
- Д) плашек и метчиков;
- Е) патронов и бабок.

* * *

137.1 Для перемещения оборудования от приобъектного склада к месту монтажа используют:

- А) стреловые самоходные краны;
- В) монтажные лебедки;
- С) тали и домкраты;
- Д) авто- или электропогрузчики;
- Е) монтажные мачты.

* * *

138.1 Для механизации работ по внутриэтажному перемещению оборудования, там где невозможно применить стреловые краны или погрузчики используют

- А) стреловые самоходные краны;
- В) монтажные лебедки;
- С) тали и домкраты;
- Д) авто- или электропогрузчики;
- Е) монтажные мачты.

* * *

139.1 Стропы служат для

- А) захвата грузов при их перемещении;
- В) захвата грузов при подъеме и опускании;
- С) перечисленных действий в пунктах А и В;
- Д) крепления монтажных мачт;
- Е) крепления кранов.

* * *

140.1 К строповочным приспособлениям относят

- А) траверсы;
- В) строповые замки;
- С) специальные захватные устройства;
- Д) перечисленные в пунктах А, В, С;
- Е) ванты и коуши.

* * *

141.1 Способы удаления продуктов коррозии с поверхности металла разделяют на

- А) механические и химические;
- В) механические и электрохимические;
- С) механические, химические и электрохимические;
- Д) химические и электрохимические;
- Е) атмосферные и вакуумные.

* * *

142.1 К механическим способам удаления коррозии относят:

- А) пескоструйную очистку;
- В) голтовку;
- С) шлифование;
- Д) полирование, кварцевание;
- Е) перечисленное в пунктах А, В, С, Д.

* * *

143.1 К химическим и электрохимическим способам удаления коррозии относят:

- A) обезжиривание с последующим травлением и декапированием;
- B) травление с последующим обезжириванием;
- C) травление с последующим декапированием;
- D) декапирование с последующим обезжириванием;
- E) кварцевание и галтовку.

* * *

144.1 Динамометрические ключи применяют для

- A) регулировки подшипников качения;
- B) сборки и разборки соединений с натягом;
- C) сборки ответственных резьбовых соединений;
- D) разборки резьбовых соединений, которые подверглись коррозии;
- E) перечисленное в пунктах А, В.

* * *

145.1 Производить разборку резьбовых соединений динамометрическим ключом

- A) можно любые;
- B) можно только слабо затянутые;
- C) нельзя никакие;
- D) нельзя только сильно затянутые;
- E) ключи предназначены для других целей.

* * *

146.1 К такелажным работам относятся:

- A) горизонтальное и наклонное перемещение оборудования, осуществляемое на монтажной площадке;
- B) установка, снятие и передвижка такелажных средств (монтажных мачт, порталов, шевров, монтажных лебедок и т. п.);
- C) перечисленное в пунктах А, В;
- D) сборка оборудования и узлов, установка в проектное положение с требуемой точностью и последующее закрепление на фундаментах;
- E) проверка фундаментов и приемка их под монтаж.

* * *

147.1 Монтаж оборудования - это комплекс работ включающий:

- A) сборку машин (агрегатов и оборудования);
- B) установку в рабочее положение на предусмотренном месте;
- C) сборку и соединение в технологические линии и установки;
- D) испытания на холостом ходу и под нагрузкой, а также вспомогательные, подготовительные и пригоночные операции;
- E) все перечисленное в пунктах А, В, С, D

* * *

148.1 Инструмент- это

- A) технологическая оснастка, предназначенная для воздействия на предмет труда, с целью изменения его состояния;
- B) технологическая оснастка, предназначенная для установки, поддержания и направления предмета труда или инструмента при выполнении операции;
- C) средства технологического оснащения, дополняющие технологическое оборудование для выполнения определенной части технологического процесса;
- D) изделие, составные части которого подлежат соединению между собой сборочными операциями;
- E) изделие (составная часть изделия), изготовленное из однородного материала (по наименованию и марке) без применения сборочных операций.

* * *

149.1 Приспособление- это

- А) технологическая оснастка, предназначенная для воздействия на предмет труда, с целью изменения его состояния;
- В) технологическая оснастка, предназначенная для установки, поддержания и направления предмета труда или инструмента при выполнении операции;
- С) средства технологического оснащения, дополняющие технологическое оборудование для выполнения определенной части технологического процесса;
- Д) изделие, составные части которого подлежат соединению между собой сборочными операциями;
- Е) изделие (составная часть изделия), изготовленное из однородного материала (по наименованию и марке) без применения сборочных операций.

* * *

150.1 Технологическая оснастка- это

- А) технологическая оснастка, предназначенная для воздействия на предмет труда, с целью изменения его состояния;
- В) технологическая оснастка, предназначенная для установки, поддержания и направления предмета труда или инструмента при выполнении операции;
- С) средства технологического оснащения, дополняющие технологическое оборудование для выполнения определенной части технологического процесса;
- Д) изделие, составные части которого подлежат соединению между собой сборочными операциями;
- Е) изделие (составная часть изделия), изготовленное из однородного материала (по наименованию и марке) без применения сборочных операций.

* * *

151.1 Сборочная единица- это

- А) технологическая оснастка, предназначенная для воздействия на предмет труда, с целью изменения его состояния;
- В) технологическая оснастка, предназначенная для установки, поддержания и направления предмета труда или инструмента при выполнении операции;
- С) средства технологического оснащения, дополняющие технологическое оборудование для выполнения определенной части технологического процесса;
- Д) изделие, составные части которого подлежат соединению между собой сборочными операциями;
- Е) изделие (составная часть изделия), изготовленное из однородного материала (по наименованию и марке) без применения сборочных операций.

* * *

152.1 Деталь- это

- А) технологическая оснастка, предназначенная для воздействия на предмет труда, с целью изменения его состояния;
- В) технологическая оснастка, предназначенная для установки, поддержания и направления предмета труда или инструмента при выполнении операции;
- С) средства технологического оснащения, дополняющие технологическое оборудование для выполнения определенной части технологического процесса;
- Д) изделие, составные части которого подлежат соединению между собой сборочными операциями;
- Е) изделие (составная часть изделия), изготовленное из однородного материала (по наименованию и марке) без применения сборочных операций.

* * *

153.1 Монтаж оборудования, трубопроводов и конструкций производят на основании документации

- А) технической;

- В) нормативной;
- С) проектно- сметной
- Д) технологической монтажной и производственной исполнительской;
- Е) всей перечисленной в пунктах А, В, С, Д.

* * *

154.1 Метрология- это

- А) наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения точности;
- В) нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств;
- С) оценка физической величины в виде некоторого числа принятых для нее единиц;
- Д) совокупность основных и производственных единиц, относящаяся к некоторой системе величин и образованная в соответствии с принятыми принципами;
- Е) средство измерений, обеспечивающее воспроизведение и (или) хранение физической единицы с целью передачи ее размера нижестоящим по поверочной схеме средствами измерений, выполненное по особой спецификации и официально утвержденное в установленном порядке в качестве эталона.

* * *

155.1 Измерение- это

- А) наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения точности;
- В) нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств;
- С) оценка физической величины в виде некоторого числа принятых для нее единиц;
- Д) совокупность основных и производственных единиц, относящаяся к некоторой системе величин и образованная в соответствии с принятыми принципами;
- Е) средство измерений, обеспечивающее воспроизведение и (или) хранение физической единицы с целью передачи ее размера нижестоящим по поверочной схеме средствами измерений, выполненное по особой спецификации и официально утвержденное в установленном порядке в качестве эталона.

* * *

156.1 Значение физической величины- это

- А) наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения точности;
- В) нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств;
- С) оценка физической величины в виде некоторого числа принятых для нее единиц;
- Д) совокупность основных и производственных единиц, относящаяся к некоторой системе величин и образованная в соответствии с принятыми принципами;
- Е) средство измерений, обеспечивающее воспроизведение и (или) хранение физической единицы с целью передачи ее размера нижестоящим по поверочной схеме средствами измерений, выполненное по особой спецификации и официально утвержденное в установленном порядке в качестве эталона.

* * *

157.1 Система единиц физических величин- это

- А) наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения точности;
- В) нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств;
- С) оценка физической величины в виде некоторого числа принятых для нее единиц;

- D) совокупность основных и производственных единиц, относящаяся к некоторой системе величин и образованная в соответствии с принятыми принципами;
- E) средство измерений, обеспечивающее воспроизведение и (или) хранение физической единицы с целью передачи ее размера нижестоящим по поверочной схеме средствами измерений, выполненное по особой спецификации и официально утвержденное в установленном порядке в качестве эталона.

* * *

158.1 Эталон- это

- A) наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения точности;
- B) нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств;
- C) оценка физической величины в виде некоторого числа принятых для нее единиц;
- D) совокупность основных и производственных единиц, относящаяся к некоторой системе величин и образованная в соответствии с принятыми принципами;
- E) средство измерений, обеспечивающее воспроизведение и (или) хранение физической единицы с целью передачи ее размера нижестоящим по поверочной схеме средствами измерений, выполненное по особой спецификации и официально утвержденное в установленном порядке в качестве эталона.

* * *

159.1 К технической документации относится:

- A) документация заводов- изготовителей на оборудование, которую заказчик передает монтажной организации для подготовки и выполнения работ;
- B) строительные нормы и правила(СНиП), отраслевые (ОСТ) и государственные (ГОСТ), стандарты, сборники ЕНиР, ценники и прейскуранты на материалы, тех. условия на производство и приемку монтажных работ, нормы продолжительности строительства монтажа и опробывания оборудования;
- C) состав и ее объем определен СНиП 1.02.01.85;
- D) проект организации строительства (ПОС), проект производства работ (ППР), технологические карты и технологические схемы производства работ, а также журналы производства монтажных работ;
- E) стандарты, сборники ЕНиР, ценники и прейскуранты на материалы.

* * *

160.1 К нормативной документации относится:

- A) документация заводов- изготовителей на оборудование, которую заказчик передает монтажной организации для подготовки и выполнения работ;
- B) строительные нормы и правила(СНиП), отраслевые (ОСТ) и государственные (ГОСТ), стандарты, сборники ЕНиР, ценники и прейскуранты на материалы, тех. условия на производство и приемку монтажных работ, нормы продолжительности строительства монтажа и опробывания оборудования;
- C) состав и ее объем определен СНиП 1.02.01.85;
- D) проект организации строительства (ПОС), проект производства работ (ППР), технологические карты и технологические схемы производства работ, а также журналы производства монтажных работ;
- E) стандарты, сборники ЕНиР, ценники и прейскуранты на материалы.

* * *

161.1 К проектно- сметной документации относится:

- A) документация заводов- изготовителей на оборудование, которую заказчик передает монтажной организации для подготовки и выполнения работ;
- B) строительные нормы и правила(СНиП), отраслевые (ОСТ) и государственные (ГОСТ), стандарты, сборники ЕНиР, ценники и прейскуранты на материалы, тех. условия на

производство и приемку монтажных работ, нормы продолжительности строительства монтажа и опробывания оборудования;

С) состав и ее объем определен СНиП 1.02.01.85;

Д) проект организации строительства (ПОС), проект производства работ (ППР), технологические карты и технологические схемы производства работ, а также журналы производства монтажных работ;

Е) стандарты, сборники ЕНиР, ценники и прейскуранты на материалы.

* * *

162.1 К технологическо- монтажной документации относится:

А) документация заводов- изготовителей на оборудование, которую заказчик передает монтажной организации для подготовки и выполнения работ;

В) строительные нормы и правила(СНиП), отраслевые (ОСТ) и государственные (ГОСТ), стандарты, сборники ЕНиР, ценники и прейскуранты на материалы, тех. условия на производство и приемку монтажных работ, нормы продолжительности строительства монтажа и опробывания оборудования;

С) состав и ее объем определен СНиП 1.02.01.85;

Д) проект организации строительства (ПОС), проект производства работ (ППР), технологические карты и технологические схемы производства работ, а также журналы производства монтажных работ;

Е) стандарты, сборники ЕНиР, ценники и прейскуранты на материалы.

* * *

163.1 Калибр- это

А) средство контроля, предназначенное для проверки годности размера детали или ее конфигурации;

В) часть отсчетного устройства, представляющая совокупность отметок и проставленных у некоторых из них чисел отсчета и других символов, соответствующих ряду последовательных значений величины;

С) знак на шкале, соответствующий некоторому значению измеряемой величины;

Д) промежуток между двумя соседними отметками шкалы;

Е) та часть отсчетного устройства, положение которой относительно отметок * * *

164.1 Шкала- это

А) средство контроля, предназначенное для проверки годности размера детали или ее конфигурации;

В) часть отсчетного устройства, представляющая совокупность отметок и проставленных у некоторых из них чисел отсчета и других символов, соответствующих ряду последовательных значений величины;

С) знак на шкале, соответствующий некоторому значению измеряемой величины;

Д) промежуток между двумя соседними отметками шкалы;

Е) та часть отсчетного устройства, положение которой относительно отметок шкалы определяет показания средства измерений.

* * *

165.1 Отметка шкалы- это

А) средство контроля, предназначенное для проверки годности размера детали или ее конфигурации;

В) часть отсчетного устройства, представляющая совокупность отметок и проставленных у некоторых из них чисел отсчета и других символов, соответствующих ряду последовательных значений величины;

С) знак на шкале, соответствующий некоторому значению измеряемой величины;

Д) промежуток между двумя соседними отметками шкалы;

Е) та часть отсчетного устройства, положение которой относительно отметок шкалы определяет показания средства измерений.

* * *

166.1 Деление шкалы- это

А) средство контроля, предназначенное для проверки годности размера детали или ее конфигурации;

В) часть отсчетного устройства, представляющая совокупность отметок и проставленных у некоторых из них чисел отсчета и других символов, соответствующих ряду последовательных значений величины;

С) знак на шкале, соответствующий некоторому значению измеряемой величины;

Д) промежуток между двумя соседними отметками шкалы;

Е) та часть отсчетного устройства, положение которой относительно отметок шкалы определяет показания средства измерений.

* * *

167.1 Указатель -это

А) средство контроля, предназначенное для проверки годности размера детали или ее конфигурации;

В) часть отсчетного устройства, представляющая совокупность отметок и проставленных у некоторых из них чисел отсчета и других символов, соответствующих ряду последовательных значений величины;

С) знак на шкале, соответствующий некоторому значению измеряемой величины;

Д) промежуток между двумя соседними отметками шкалы;

Е) та часть отсчетного устройства, положение которой относительно отметок шкалы определяет показания средства измерений.

* * *

168.1 Средство измерений- это

А) техническое средство, используемое при измерениях и имеющее нормированные метрологические свойства;

В) совокупность физических явлений, на которых основаны измерения;

С) средство измерений, предназначенное для воспроизведения физической величины заданного размера;

Д) служит для выработки численного показания или сигнала измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия наблюдателем;

Е) позволяет только отсчитывать показания.

* * *

169.1 Принцип измерения- это

А) техническое средство, используемое при измерениях и имеющее нормированные метрологические свойства;

В) совокупность физических явлений, на которых основаны измерения;

С) средство измерений, предназначенное для воспроизведения физической величины заданного размера;

Д) служит для выработки численного показания или сигнала измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия наблюдателем;

Е) позволяет только отсчитывать показания.

* * *

170.1 Мера- это

А) техническое средство, используемое при измерениях и имеющее нормированные метрологические свойства;

В) совокупность физических явлений, на которых основаны измерения;

С) средство измерений, предназначенное для воспроизведения физической величины заданного размера;

- D) служит для выработки численного показания или сигнала измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия наблюдателем;
E) позволяет только отсчитывать показания.

* * *

171.1 Измерительный прибор

- A) техническое средство, используемое при измерениях и имеющее нормированные метрологические свойства;
B) совокупность физических явлений, на которых основаны измерения;
C) средство измерений, предназначенное для воспроизведения физической величины заданного размера;
D) служит для выработки численного показания или сигнала измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия наблюдателем;
E) позволяет только отсчитывать показания.

* * *

172.1 Показывающий измерительный прибор

- A) техническое средство, используемое при измерениях и имеющее нормированные метрологические свойства;
B) совокупность физических явлений, на которых основаны измерения;
C) средство измерений, предназначенное для воспроизведения физической величины заданного размера;
D) служит для выработки численного показания или сигнала измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия наблюдателем;
E) позволяет только отсчитывать показания.

* * *

173.1 Посадки имеют следующие наименования:

- A) горячая, прессовая;
B) легкопрессовая, глухая;
C) напряженная, скользящая;
D) движения и ходовая;
E) все перечисленные в А, В, С, D.

* * *

174.1 Профиль зуба звездочек определяют

- A) шагом цепи и диаметром ролика;
B) длиной цепи;
C) диаметром звездочки;
D) количеством зубьев звездочки;
E) шириной зуба звездочки.

* * *

175.1 Для пневматического испытания и продувки трубопроводов применяют

- A) кислородные баллоны;
B) воздушные компрессоры;
C) вентиляторы;
D) газ аргон;
E) углекислый газ.

* * *

176.1 Для соединения труб используют ключи

- A) динамометрические;
B) трубные;
C) газовые;
D) разводные;
E) предельные.

* * *

177.1 К слесарным работам, выполняемым при монтаже, относят:

- A) промывку и очистку деталей;
- B) опиловку и шабровку металлических поверхностей;
- C) сверление и продавливание отверстий;
- D) нарезание резьбы, притирку уплотнительных поверхностей, развальцовку;
- E) все перечисленное в А, В, С, D.

* * *

178.1 Величина угла при вершине сверла должна соответствовать для стали

- A) 116- 118⁰;
- B) 130⁰;
- C) 140⁰;
- D) 125⁰;
- E) 85- 90⁰.

* * *

179.1 Величина угла при вершине сверла должна соответствовать для чугуна

- A) 116- 118⁰;
- B) 130⁰;
- C) 140⁰;
- D) 125⁰;
- E) 85- 90⁰.

* * *

180.1 Величина угла при вершине сверла должна соответствовать для твердой бронзы

- A) 116- 118⁰;
- B) 130⁰;
- C) 140⁰;
- D) 125⁰;
- E) 85- 90⁰.

* * *

181.1 Величина угла при вершине сверла должна соответствовать для мягкой латуни

- A) 116- 118⁰;
- B) 130⁰;
- C) 140⁰;
- D) 125⁰;
- E) 85- 90⁰.

* * *

182.1 Величина угла при вершине сверла должна соответствовать для алюминия и баббита

- A) 116- 118⁰;
- B) 130⁰;
- C) 140⁰;
- D) 125⁰;
- E) 85- 90⁰.

* * *

183.1 Величина угла при вершине сверла должна соответствовать для красной меди

- A) 116- 118⁰;
- B) 130⁰;
- C) 140⁰;
- D) 125⁰;
- E) 85- 90⁰.

* * *

184.1 Величина угла при вершине сверла должна соответствовать для эбонита и целлулоида

- A) 116- 118⁰;
- B) 130⁰;
- C) 140⁰;
- D) 125⁰;
- E) 85- 90⁰.

* * *

185.1 Кран- балки выпускают

- A) только подвесные;
- B) только опорные;
- C) подвесные и опорные;
- D) безопорные и опорные;
- E) комбинированные.

* * *

186.1 В основной этап монтажных работ входят

- A) работы по созданию площадок и складов для хранения и сборки оборудования;
- B) работы по сборке, смазке, окраске оборудования;
- C) работы по обучению персонала правилам эксплуатации и безопасного обслуживания;
- D) работы по подготовке проектно- сметной документации;
- E) календарное планирование монтажных работ

* * *

187.1 В подготовительный этап монтажных работ входят

- A) работы по созданию площадок и складов для хранения и сборки оборудования;
- B) работы по сборке, смазке, окраске оборудования;
- C) работы по обучению персонала правилам эксплуатации и безопасного обслуживания;
- D) работы по подготовке проектно- сметной документации;
- E) календарное планирование монтажных работ

* * *

188.1 В заключительный этап монтажных работ входят

- A) работы по созданию площадок и складов для хранения и сборки оборудования;
- B) работы по сборке, смазке, окраске оборудования;
- C) работы по обучению персонала правилам эксплуатации и безопасного обслуживания;
- D) работы по подготовке проектно- сметной документации;
- E) календарное планирование монтажных работ

* * *

189.1 При выполнении строительно- монтажных работ непосредственно предприятием, способ называется

- A) подрядным;
- B) смешанным;
- C) хозяйственным;
- D) цикловым;
- E) последовательным.

* * *

190.1 При выполнении всех строительно-монтажных работ специализированной организацией способ называется

- A) подрядным;
- B) смешанным;
- C) хозяйственным;
- D) цикловым;
- E) последовательным.

* * *

191.1 При выполнении строительных работ силами предприятия, а монтажных силами подрядчика или наоборот способ называется

- A) подрядным;
- B) смешанным;
- C) хозяйственным;
- D) цикловым;
- E) последовательным.

* * *

192.1 Одновременно монтируют несколько машин, аппаратов и агрегатов при способе

- A) последовательном;
- B) параллельном;
- C) укрупненном;
- D) универсальном;
- E) смешанном.

* * *

193.1 Отдельные операции сборки выполняют строго одну после другой при способе

- A) последовательном;
- B) параллельном;
- C) укрупненном;
- D) универсальном;
- E) смешанном.

* * *

194.1 Конструкцию опорного сооружения, предназначенного для передачи нагрузки называют

- A) основанием;
- B) фундаментом;
- C) креплением;
- D) корпусом;
- E) опорой.

* * *

195.1 Толщу грунтов или элементы конструкций межэтажных перекрытий воспринимающих нагрузку от собственного веса машины называют

- A) основанием;
- B) фундаментом;
- C) креплением;
- D) корпусом;
- E) опорой.

* * *

196.1 Выявляет экономическую целесообразность и техническую возможность строительства объекта

- A) техническое задание;
- B) технический проект;
- C) смета;
- D) проект организации монтажных работ
- E) все перечисленное.

* * *

197.1 Определяет перечень капитальных вложений для выполнения монтажных работ

- A) техническое задание;
- B) технический проект;
- C) смета;

D) проект организации монтажных работ

* * *

198.1 Совокупность конструкторских документов, которые должны содержать окончательное техническое решение и исходные данные для разработки документации называется

A) техническое задание;

B) технический проект;

C) смета;

D) проект организации монтажных работ

E) все перечисленное.

* * *

199.1 Работы по подъему и перемещению оборудования в процессе монтажных работ называют

A) монтажными;

B) такелажными;

C) слесарными;

D) строительными;

E) сборочными.

* * *

200.1 Работы по перемещению оборудования в процессе ремонтных и погрузочных работ называют

A) монтажными;

B) такелажными;

C) слесарными;

D) строительными;

E) сборочными.

* * *

201.1 Работы по удержанию на весу деталей и улов при закреплении называют

A) монтажными;

B) такелажными;

C) слесарными;

D) строительными;

E) сборочными.

* * *

202.1 Работы при снятии узлов и деталей с оборудования называют

A) монтажными;

B) такелажными;

C) слесарными;

D) строительными;

E) сборочными.

* * *

203.1 Лебедки, тали, домкраты, краны относятся к

A) грузоподъемным механизмам;

B) опорным конструкциям;

C) слесарному инструменту;

D) измерительному оборудованию;

E) транспортному оборудованию.

* * *

204.1 Мачты, козлы, треноги относятся к

A) грузоподъемным механизмам;

B) опорным конструкциям;

- С) слесарному инструменту;
- Д) измерительному оборудованию;
- Е) транспортному оборудованию.

* * *

205.1 Коуш применяют для

- А) натяжения канатов или цепей;
- В) удержания мачт в вертикальном и наклонном положении;
- С) предохранения петли каната от перетирания и изгиба;
- Д) изменения направления натяжения каната или цепи и уменьшения силы при подъеме груза;
- Е) крепления лебедки.

* * *

206.1 Талрепы применяют для

- А) натяжения канатов или цепей;
- В) удержания мачт в вертикальном и наклонном положении;
- С) предохранения петли каната от перетирания и изгиба;
- Д) изменения направления натяжения каната или цепи и уменьшения силы при подъеме груза;
- Е) крепления лебедки.

* * *

207.1 Ванты и оттяжки применяют для

- А) натяжения канатов или цепей;
- В) удержания мачт в вертикальном и наклонном положении;
- С) предохранения петли каната от перетирания и изгиба;
- Д) изменения направления натяжения каната или цепи и уменьшения силы при подъеме груза;
- Е) крепления лебедки.

* * *

208.1 Блоки и палиспасты применяют для

- А) натяжения канатов или цепей;
- В) удержания мачт в вертикальном и наклонном положении;
- С) предохранения петли каната от перетирания и изгиба;
- Д) изменения направления натяжения каната или цепи и уменьшения силы при подъеме груза;
- Е) крепления лебедки.

* * *

209.1 Шевр- это

- А) деталь предохраняющая петлю каната от перетирания и изгиба;
- В) устройство для натяжения канатов и цепей;
- С) опора состоящая из двух стоек или труб, соединенных под углом, а иногда связанной поперечиной;
- Д) устройство для изменения направления натяжения каната или цепи и уменьшения силы подъема груза;
- Е) профиль стального проката.

* * *

210.1 При выборе крана при проведении такелажных работ необходимо учитывать

- А) его собственный вес;
- В) конструкцию;
- С) маневренность;
- Д) грузоподъемность при максимальном вылете стрелы;
- Е) дальность его перемещения.

* * *

211.1 При выборе крана при проведении такелажных работ необходимо учитывать

- А) его собственный вес;
- В) конструкцию;
- С) маневренность;
- Д) длину вылета стрелы от крана до места монтажа;
- Е) дальность его перемещения.

* * *

212.1 При выборе крана при проведении такелажных работ необходимо учитывать

- А) его собственный вес;
- В) конструкцию;
- С) маневренность;
- Д) высоту подъема крана с учетом расстояния 300 мм. до строительных конструкций и оборудования;
- Е) дальность его перемещения.

* * *

213.1 Микрометрами измеряют

- А) диаметр и овальность валов;
- В) соосность секций валов;
- С) горизонтальность валов;
- Д) параллельность валов;
- Е) перпендикулярность валов.

* * *

214.1 Двумя рейсмусами с помощью щупов или индикаторами при четырех положения вала измеряют

- А) диаметр и овальность валов;
- В) соосность секций валов;
- С) горизонтальность валов;
- Д) параллельность валов;
- Е) перпендикулярность валов.

* * *

215.1 При помощи уровня, рейсмуса и отвеса измеряют

- А) диаметр и овальность валов;
- В) соосность секций валов;
- С) горизонтальность валов;
- Д) параллельность валов;
- Е) перпендикулярность валов.

* * *

216.1 Двумя рейсмусами и струной измеряют

- А) диаметр и овальность валов;
- В) соосность секций валов;
- С) горизонтальность валов;
- Д) параллельность валов;
- Е) перпендикулярность валов.

* * *

217.1 Одним рейсмусом и струной измеряют

- А) диаметр и овальность валов;
- В) соосность секций валов;
- С) горизонтальность валов;
- Д) параллельность валов;
- Е) перпендикулярность валов.

* * *

218.1 Под наладкой следует понимать

- A) пробному включению с продукцией, доведению производительности до паспортной;
- B) отдельные операции сборки которые выполняют одну после другой;
- C) монтаж нескольких машин и аппаратов;
- D) работы по созданию площадок и складов для хранения и сборки;
- E) работы по перемещению оборудования.

* * *

219.1 Под наладкой следует понимать

- A) совокупность работ по приемке оборудования после монтажа;
- B) отдельные операции сборки которые выполняют одну после другой;
- C) монтаж нескольких машин и аппаратов;
- D) работы по созданию площадок и складов для хранения и сборки
- E) работы по перемещению оборудования

220.1 Под наладкой следует понимать

- A) работы по проведению смазки подшипников, набивке сальников, проверке и подтягиванию всех болтов крепежных соединений;
- B) отдельные операции сборки которые выполняют одну после другой;
- C) монтаж нескольких машин и аппаратов;
- D) работы по созданию площадок и складов для хранения и сборки;
- E) работы по перемещению оборудования.

* * *

221.1 Под наладкой следует понимать

- A) работы по регулировке оборудования, опробыванию на холостом ходу;
- B) отдельные операции сборки которые выполняют одну после другой;
- C) монтаж нескольких машин и аппаратов;
- D) работы по созданию площадок и складов для хранения и сборки;
- E) работы по перемещению оборудования.

* * *

222.1 Индивидуальным опробыванием устанавливается

- A) соответствие смонтированного оборудования рабочим чертежам и техническим условиям;
- B) перечень оборудования, предъявляемого к сдаче;
- C) сроки начала и окончания работ;
- D) наименование монтажной организации;
- E) наименование проекта и проектной организации.

* * *

223.1 Индивидуальным опробыванием устанавливается

- A) правильность подключения к источникам питания (электроэнергии, воды, пара, газа, воздуха)
- B) перечень оборудования, предъявляемого к сдаче;
- C) сроки начала и окончания работ;
- D) наименование монтажной организации;
- E) наименование проекта и проектной организации.

* * *

224.1 Индивидуальным опробыванием устанавливается

- A) наличие и правильность защитного заземления;
- B) перечень оборудования, предъявляемого к сдаче;
- C) сроки начала и окончания работ;
- D) наименование монтажной организации;
- E) наименование проекта и проектной организации.

* * *

225.1 Необратимый процесс изменения размеров деталей во время эксплуатации называется

- A) аварийным отказом;
- B) изнашиванием;
- C) постепенным изнашиванием;
- D) механическим износом;
- E) интенсивностью износа

* * *

226.1 Износ деталей машины, быстро нарастающего и в течении короткого времени достигающего размеров, при которых дальнейшая работа машины становится невозможной называется

- A) аварийным отказом;
- B) изнашиванием;
- C) постепенным изнашиванием;
- D) механическим износом;
- E) интенсивностью износа

* * *

227.1 Величина износа, при которой дальнейшая эксплуатация этой детали недопустима называется

- A) аварийным отказом;
- B) изнашиванием;
- C) постепенным изнашиванием;
- D) механическим износом;
- E) предельно допустимым износом.

* * *

228.1 Интенсивность износа зависит от

- A) размера оборудования;
- B) количества деталей машины;
- C) условий и режима работы;
- D) времени суток работы машины;
- E) всего перечисленного.

* * *

229.1 Интенсивность износа зависит от

- A) размера оборудования;
- B) количества деталей машины;
- C) материала, характера смазки трущейся пары;
- D) времени суток работы машины;
- E) всего перечисленного.

* * *

230.1 Интенсивность износа зависит от

- A) размера оборудования;
- B) количества деталей машины;
- C) удельного усилия и скорости скольжения;
- D) времени суток работы машины;
- E) всего перечисленного.

* * *

231.1 Интенсивность износа зависит от

- A) размера оборудования;
- B) количества деталей машины;
- C) температуры в зоне сопряжения и от окружающей среды;

D) времени суток работы машины;

E) всего перечисленного.

* * *

232.1 Результат действия сил трения при скольжении одной детали по другой называется

A) коррозией;

B) молекулярно- механическим износом;

C) механическим износом;

D) постепенным износом;

E) интенсивным износом.

* * *

233.1 Прилипание (схватывание) одной поверхности к другой называется

A) коррозией;

B) молекулярно- механическим износом;

C) механическим износом;

D) постепенным износом;

E) интенсивным износом.

* * *

234.1 Результат воздействия воды, воздуха, химических веществ, температуры называется

A) коррозией;

B) молекулярно- механическим износом;

C) механическим износом;

D) постепенным износом;

E) интенсивным износом.

* * *

235.1 Целью обкатки является

A) совершенствование эксплуатации оборудования;

B) проведение регламентного технического обслуживания;

C) внесение в конструкцию машины таких изменений, которые повышают ее технический уровень, производительность и долговечность;

D) определение коэффициента полезного действия машины при наибольшей допустимой для нее нагрузки;

E) выявить возможные дефекты сборки и дать приработаться сопрягаемым поверхностям.

* * *

236.1 Испытание на мощность- это

A) совершенствование эксплуатации оборудования;

B) проведение регламентного технического обслуживания;

C) внесение в конструкцию машины таких изменений, которые повышают ее технический уровень, производительность и долговечность;

D) определение коэффициента полезного действия машины при наибольшей допустимой для нее нагрузки;

E) выявить возможные дефекты сборки и дать приработаться сопрягаемым поверхностям.

* * *

237.1 Модернизация действующего оборудования- это

A) совершенствование эксплуатации оборудования;

B) проведение регламентного технического обслуживания;

C) внесение в конструкцию машины таких изменений, которые повышают ее технический уровень, производительность и долговечность;

D) определение коэффициента полезного действия машины при наибольшей допустимой для нее нагрузки;

E) выявить возможные дефекты сборки и дать приработаться сопрягаемым поверхностям.

* * *

238.1 Повышенный шум подшипников качения может быть

- А) из за защемления тел качения, несоосности посадочных мест подшипников на валу или в корпусе, избытка смазки, неисправности уплотнений;
- В) появляется из за несоосности опор подшипников на валу и в корпусе, повреждения тел качения подшипников и др.;
- С) из за повреждения тел качения подшипников, износа посадочных мест на валу и в корпусе, защемления тел качения вследствие неправильной регулировки, отсутствия смазки и др.;
- Д) из за неисправности манжетного уплотнения;
- Е) из за всего перечисленного.

* * *

239.1 Повышенный нагрев подшипников качения может быть

- А) из за защемления тел качения, несоосности посадочных мест подшипников на валу или в корпусе, избытка смазки, неисправности уплотнений;
- В) появляется из за несоосности опор подшипников на валу и в корпусе, повреждения тел качения подшипников и др.;
- С) из за повреждения тел качения подшипников, износа посадочных мест на валу и в корпусе, защемления тел качения вследствие неправильной регулировки, отсутствия смазки и др.;
- Д) из за неисправности манжетного уплотнения;
- Е) из за всего перечисленного.

* * *

240.1 Неравномерность вращения подшипников качения может быть

- А) из за защемления тел качения, несоосности посадочных мест подшипников на валу или в корпусе, избытка смазки, неисправности уплотнений;
- В) появляется из за несоосности опор подшипников на валу и в корпусе, повреждения тел качения подшипников и др.;
- С) из за повреждения тел качения подшипников, износа посадочных мест на валу и в корпусе, защемления тел качения вследствие неправильной регулировки, отсутствия смазки и др.;
- Д) из за неисправности манжетного уплотнения;
- Е) из за всего перечисленного.

1.1 2 2 A
2.1 2 2 B
3.1 2 2 C
4.1 1 7 3 A
5.1 1 5 2 E
6.1 1 3 2 B
7.1 1 3 2 A
8.1 1 1 1 A
9.1 1 7 3 B
10.1 2 2 C
11.1 2 2 A
12.1 2 2 B
13.1 2 2 B
14.1 2 2 A
15.1 2 2 B
16.1 2 2 C
17.1 3 2 B
18.1 3 2 C
19.1 3 2 D
20.1 3 2 B
21.1 3 2 E
22.1 3 2 B
23.1 3 2 C
24.1 4 2 A
25.1 4 2 E
26.1 4 2 C
27.1 5 3 C
28.1 5 3 A
29.1 6 3 C
30.1 6 3 E
31.1 6 3 C
32.1 7 3 E
33.1 7 3 B
34.1 7 3 A
35.1 7 3 A
36.1 7 3 C
37.1 7 3 D
38.1 7 3 B
39.1 7 3 E
40.1 7 3 C
41.1 7 3 D
42.1 7 3 A
43.1 7 3 B
44.1 7 3 C
45.1 7 3 D
46.1 8 2 E
47.1 8 2 A
48.1 8 2 B
49.1 8 2 C
50.1 8 2 D

51.1 9 2 E
52.1 9 2 C
53.1 9 2 C
54.1 10 2 E
55.1 10 2 C
56.1 18 3 E
57.1 18 3 D
58.1 18 3 C
59.1 18 3 C
60.1 18 3 D
61.1 15 2 C
62.1 15 2 A
63.1 15 2 A
64.1 15 2 B
65.1 15 2 E
66.1 15 2 B
67.1 15 2 C
68.1 15 2 D
69.1 15 2 E
70.1 15 2 C
71.1 11 1 E
72.1 11 1 D
73.1 11 1 E
74.1 11 1 A
75.1 11 1 A
76.1 8 2 E
77.1 8 2 C
78.1 8 2 B
79.1 9 2 E
80.1 9 2 A
81.1 16 2 A
82.1 16 2 B
83.1 16 2 C
84.1 16 2 D
85.1 16 2 E
86.1 16 2 C
87.1 16 2 B
88.1 16 2 B
89.1 16 2 C
90.1 16 2 C
91.1 19 2 E
92.1 19 2 C
93.1 19 2 B
94.1 19 2 D
95.1 19 2 A
96.1 11 1 B
97.1 11 1 D
98.1 11 1 D
99.1 11 1 A
100.1 15 2 C
101.1 15 2 E

102.1 8 2 E
103.1 13 2 C
104.1 9 2 B
105.1 12 1 B
106.1 9 2 A
107.1 11 1 B
108.1 9 2 C
109.1 9 2 D
110.1 11 1 B
111.1 11 1 B
112.1 11 1 E
113.1 11 1 C
114.1 11 1 D
115.1 9 2 B
116.1 11 2 B
117.1 8 2 E
118.1 11 1 C
119.1 11 1 C
120.1 11 1 A
121.1 15 2 C
122.1 17 3 D
123.1 11 1 A
124.1 9 2 B
125.1 15 2 C
126.1 15 2 A
127.1 15 2 B
128.1 15 2 D
129.1 15 2 E
130.1 15 2 C
131.1 15 2 B
132.1 15 2 A
133.1 15 2 B
134.1 15 2 D
135.1 10 2 E
136.1 11 1 D
137.1 7 3 D
138.1 7 3 B
139.1 7 3 C
140.1 7 3 D
141.1 11 1 C
142.1 11 1 E
143.1 11 1 A
144.1 11 1 C
145.1 11 1 C
146.1 7 3 C
147.1 2 2 E
148.1 11 1 A
149.1 11 1 B
150.1 11 1 C
151.1 11 1 D
152.1 11 1 E

153.1 3 2 E
154.1 11 1 A
155.1 11 1 B
156.1 11 1 C
157.1 11 1 D
158.1 11 1 E
159.1 3 2 A
160.1 3 2 B
161.1 3 2 C
162.1 3 2 D
163.1 11 1 A
164.1 11 1 B
165.1 11 1 C
166.1 11 1 D
167.1 11 1 E
168.1 11 1 A
169.1 11 1 B
170.1 11 1 C
171.1 11 1 D
172.1 11 1 E
173.1 11 1 E
174.1 10 2 A
175.1 13 2 B
176.1 13 2 B
177.1 11 1 E
178.1 11 1 A
179.1 11 1 A
180.1 11 1 A
181.1 11 1 B
182.1 11 1 C
183.1 11 1 D
184.1 11 1 E
185.1 7 3 C
186.1 2 2 B
187.1 2 2 A
188.1 2 2 C
189.1 2 2 C
190.1 2 2 A
191.1 2 2 B
192.1 2 2 B
193.1 2 2 A
194.1 4 2 B
195.1 4 2 A
196.1 3 2 A
197.1 3 2 C
198.1 3 2 B
199.1 7 3 B
200.1 7 3 B
201.1 7 3 B
202.1 7 3 B
203.1 7 3 A

204.1 7 3 B
205.1 7 3 C
206.1 7 3 A
207.1 7 3 B
208.1 7 3 D
209.1 7 3 C
210.1 7 3 D
211.1 7 3 D
212.1 7 3 D
213.1 11 1 A
214.1 11 1 B
215.1 11 1 C
216.1 11 1 D
217.1 11 1 E
218.1 18 3 A
219.1 18 3 A
220.1 18 3 A
221.1 18 3 A
222.1 17 3 A
223.1 17 3 A
224.1 17 3 A
225.1 15 2 B
226.1 15 2 A
227.1 15 2 E
228.1 15 2 C
229.1 15 2 C
230.1 15 2 C
231.1 15 2 C
232.1 15 2 C
233.1 15 2 B
234.1 15 2 A
235.1 17 3 E
236.1 17 3 D
237.1 17 3 C
238.1 8 2 D
239.1 8 2 A
240.1 8 2 B
241.1 2 2 A
242.1 2 2 B
243.1 2 2 C
244.1 17 3 A
245.1 15 2 E
246.1 13 2 B
247.1 13 2 A
248.1 11 1 A
249.1 17 3 B
250.1 2 2 C
251.1 2 2 A
252.1 2 2 B
253.1 2 2 B
254.1 2 2 A

255.1 2 2 B
256.1 2 2 C
257.1 3 2 B
258.1 3 2 C
259.1 3 2 D
260.1 3 2 B
261.1 3 2 E
262.1 3 2 B
263.1 3 2 C
264.1 4 2 A
265.1 4 2 E
266.1 4 2 C
267.1 5 3 C
268.1 5 3 A
269.1 3 3 C
270.1 3 3 E
271.1 6 3 E
272.1 6 3 C
273.1 7 3 B
274.1 7 3 A
275.1 7 3 A
276.1 7 3 C
277.1 7 3 D
278.1 7 3 E
279.1 7 3 E
280.1 7 3 C
281.1 7 3 D
282.1 7 3 A
283.1 7 3 B
284.1 7 3 C
285.1 7 3 D
286.1 8 2 E
287.1 8 2 A
288.1 8 2 B
289.1 8 2 C
290.1 8 2 D
291.1 9 2 E
292.1 9 2 C
293.1 9 2 C
294.1 10 2 E
295.1 10 2 C
296.1 18 3 E
297.1 18 3 D
298.1 18 3 C
299.1 18 3 C
300.1 18 3 D
301.1 15 2 C
302.1 15 2 A
303.1 15 2 A
304.1 15 2 B
305.1 15 2 E

306.1 15 2 B
307.1 15 2 C
308.1 15 2 D
309.1 15 2 E
310.1 15 2 C
311.1 11 1 E
312.1 11 1 D
313.1 11 1 E
314.1 11 1 A
315.1 11 1 A
316.1 8 2 E
317.1 8 2 C
318.1 8 2 B
319.1 9 2 E
320.1 9 2 A
321.1 16 2 A
322.1 16 2 B
323.1 16 2 C
324.1 16 2 D
325.1 16 2 E
326.1 16 2 C
327.1 16 2 B
328.1 16 2 B
329.1 16 2 C
330.1 16 2 C
331.1 19 2 E
332.1 19 2 C
333.1 19 2 B
334.1 19 2 D
335.1 19 2 A
336.1 11 2 B
337.1 11 2 D
338.1 11 2 D
339.1 11 2 A
340.1 15 2 C
341.1 15 2 E
342.1 8 2 E
343.1 13 2 C
344.1 9 2 B
345.1 12 2 B
346.1 9 2 A
347.1 11 1 B
348.1 9 2 C
349.1 9 2 D
350.1 11 1 B
351.1 11 1 B
352.1 11 1 E
353.1 11 1 C
354.1 11 1 D
355.1 9 2 B
356.1 11 1 B

357.1 8 2 E
358.1 11 1 C
359.1 11 1 C
360.1 11 1 A
361.1 15 2 C
362.1 17 3 D
363.1 11 1 A
364.1 9 2 B
365.1 15 2 C
366.1 15 2 A
367.1 15 2 B
368.1 15 2 D
369.1 15 2 E
370.1 15 2 C
371.1 15 2 B
372.1 15 2 A
373.1 15 2 B
374.1 15 2 D
375.1 10 2 E
376.1 11 2 D
377.1 7 3 D
378.1 7 3 B
379.1 7 3 C
380.1 7 3 D
381.1 11 1 C
382.1 11 1 E
383.1 11 1 A
384.1 11 1 C
385.1 11 1 C
386.1 7 3 C
387.1 2 2 E
388.1 11 1 A
389.1 11 1 B
390.1 11 1 C
391.1 11 1 D
392.1 11 1 E
393.1 3 2 E
394.1 11 1 A
395.1 11 1 B
396.1 11 1 C
397.1 11 1 D
398.1 11 1 E
399.1 3 2 A
400.1 3 2 B
401.1 3 2 C
402.1 3 2 D
403.1 11 1 A
404.1 11 1 B
405.1 11 1 C
406.1 11 1 D
407.1 11 1 E

408.1 11 1 A
409.1 11 1 B
410.1 11 1 C
411.1 11 1 D
412.1 11 1 E
413.1 11 1 E
414.1 10 2 A
415.1 13 2 B
416.1 13 2 B
417.1 11 1 E
418.1 11 1 A
419.1 11 1 A
420.1 11 1 A
421.1 11 1 B
422.1 11 1 C
423.1 11 1 D
424.1 11 1 E
425.1 7 3 C
426.1 2 2 B
427.1 2 2 A
428.1 2 2 C
429.1 2 2 C
430.1 2 2 A
431.1 2 2 B
432.1 2 2 B
433.1 2 2 A
434.1 4 2 B
435.1 4 2 A
436.1 3 2 A
437.1 3 2 C
438.1 3 2 B
439.1 7 3 B
440.1 7 3 B
441.1 7 3 B
442.1 7 3 B
443.1 7 3 A
444.1 7 3 B
445.1 7 3 C
446.1 7 3 A
447.1 7 3 B
448.1 7 3 D
449.1 7 3 C
450.1 7 3 D
451.1 7 3 D
452.1 7 3 D
453.1 11 1 A
454.1 11 1 B
455.1 11 1 C
456.1 11 1 D
457.1 11 1 E
458.1 18 3 A

459.1 18 3A
460.1 18 3 A
461.1 18 3 A
462.1 17 3 A
463.1 17 3 A
464.1 17 3 A
465.1 15 2 B
466.1 15 2 A
467.1 15 2 E
468.1 15 2 C
469.1 15 2 C
470.1 15 2 C
471.1 15 2 C
472.1 15 2 C
473.1 15 2 B
474.1 15 2 A
475.1 17 3 E
476.1 17 3 D
477.1 17 3 C
478.1 8 2 D
479.1 8 2 A
480.1 8 2 B
481.1 2 2 A
482.1 2 2 B
483.1 2 2 C
484.1 17 3 A
485.1 15 2 E
486.1 13 2 B
487.1 13 2 A
488.1 11 1 A
489.1 17 3 B
490.1 2 2 C
491.1 2 2 A
492.1 2 2 B
493.1 2 2 B
494.1 2 2 A
495.1 2 2 B
496.1 2 2 C
497.1 3 2 B
498.1 3 2 C
499.1 3 2 D
500.1 3 2 B
501.1 3 2 E
502.1 3 2 B
503.1 3 2 C
504.1 4 2 A
505.1 4 2 E
506.1 4 2 C
507.1 5 3 C
508.1 5 3 A
509.1 6 3 C

510.1 6 3 E
511.1 6 3 C
512.1 7 3 E
513.1 7 3 B
514.1 7 3 A
515.1 7 3 A
516.1 7 3 C
517.1 7 3 D
518.1 7 3 B
519.1 7 3 E
520.1 7 3 C
521.1 7 3 D
522.1 7 3 A
523.1 7 3 B
524.1 7 3 C
525.1 7 3 D
526.1 8 2 E
527.1 8 2 A
528.1 8 2 B
529.1 8 2 C
530.1 8 2 D
531.1 9 2 E
532.1 9 2 C
533.1 9 2 C
534.1 10 2 E
535.1 10 2 C
536.1 18 3 E
537.1 18 3 D
538.1 18 3 C
539.1 18 3 C
540.1 18 3 D
541.1 15 2 C
542.1 15 2 A
543.1 15 2 A
544.1 15 2 B
545.1 15 2 E
546.1 15 2 B
547.1 15 2 C
548.1 15 2 D
549.1 15 2 E
550.1 15 2 C
551.1 11 1 E
552.1 11 1 D
553.1 11 1 E
554.1 11 1 A
555.1 11 1 A
556.1 8 2 E
557.1 8 2 C
558.1 8 2 B
559.1 9 2 E
560.1 9 2 A

561.1 16 2 A
562.1 16 2 B
563.1 16 2 C
564.1 16 2 D
565.1 16 2 E
566.1 16 2 C
567.1 16 2 B
568.1 16 2 B
569.1 16 2 C
570.1 16 2 C
571.1 19 2 E
572.1 19 2 C
573.1 19 2 B
574.1 19 2 D
575.1 19 2 A
576.1 11 1 B
577.1 11 1 D
578.1 11 1 D
579.1 11 1 A
580.1 15 2 C
581.1 15 2 E
582.1 8 2 E
583.1 13 2 C
584.1 9 2 B
585.1 12 1 B
586.1 9 2 A
587.1 11 1 B
588.1 9 2 C
589.1 9 2 D
590.1 11 1 B
591.1 11 1 B
592.1 11 1 E
593.1 11 1 C
594.1 11 1 D
595.1 9 2 B
596.1 11 1 B
597.1 8 2 E
598.1 11 1 C
599.1 11 1 C
600.1 11 1 A
601.1 15 2 C
602.1 17 3 D
603.1 11 1 A
604.1 9 2 B
605.1 15 2 C
606.1 15 2 A
607.1 15 2 B
608.1 15 2 D
609.1 15 2 E
610.1 15 2 C
611.1 15 2 B

612.1 15 2 A
613.1 15 2 B
614.1 15 2 D
615.1 10 2 E
616.1 11 1 D
617.1 7 3 D
618.1 7 3 B
619.1 7 3 C
620.1 7 3 D
621.1 11 1 C
622.1 11 1 E
623.1 11 1 A
624.1 11 1 C
625.1 11 1 C
626.1 7 1 C
627.1 2 2 E
628.1 11 1 A
629.1 11 1 B
630.1 11 1 C
631.1 11 1 D
632.1 11 1 E
633.1 3 2 E
634.1 11 1 A
635.1 11 1 B
636.1 11 1 C
637.1 11 1 D
638.1 11 1 E
639.1 3 2 A
640.1 3 2 B
641.1 3 2 C
642.1 3 2 D
643.1 11 1 A
644.1 11 1 B
645.1 11 1 C
646.1 11 1 D
647.1 11 1 E
648.1 11 1 A
649.1 11 1 B
650.1 11 1 C
651.1 11 1 D
652.1 11 1 E
653.1 11 1 E
654.1 10 2 A
655.1 13 2 B
656.1 13 2 B
657.1 11 1 E
658.1 11 1 A
659.1 11 1 A
660.1 11 1 A
661.1 11 1 B
662.1 11 1 C

663.1 11 1 D
664.1 11 1 E
665.1 7 3 C
666.1 2 2 B
667.1 2 2 A
668.1 2 2 C
669.1 2 2 C
670.1 2 2 A
671.1 2 2 B
672.1 2 2 B
673.1 2 2 A
674.1 4 2 B
675.1 4 2 A
676.1 3 2 A
677.1 3 2 C
678.1 3 2 B
679.1 7 3 B
680.1 7 3 B
681.1 7 3 B
682.1 7 3 B
683.1 7 3 A
684.1 7 3 B
685.1 7 3 C
686.1 7 3 A
687.1 7 3 B
688.1 7 3 D
689.1 7 3 C
690.1 7 3 D
691.1 7 3 D
692.1 7 3 D
693.1 11 1 A
694.1 11 1 B
695.1 11 1 C
696.1 11 1 D
697.1 11 1 E
698.1 18 3 A
699.1 18 3 A
700.1 18 3 A
701.1 18 3 A
702.1 17 3 A
703.1 17 3 A
704.1 17 3 A
705.1 15 2 B
706.1 15 2 A
707.1 15 2 E
708.1 15 2 C
709.1 15 2 C
710.1 15 2 C
711.1 15 2 C
712.1 15 2 C
713.1 15 2 B

714.1 15 2 A
715.1 17 3 E
716.1 17 3 D
717.1 17 3 C
718.1 8 2 D
719.1 8 2 A
720.1 8 2 B