

**Автономная некоммерческая организация  
дополнительного профессионального образования  
«Учебно-производственный центр»**

**УТВЕРЖДЕНО:**

Директор АНО ДПО «УПЦ»

\_\_\_\_\_ Р.В.Рогачев

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Образовательная программа профессионального обучения**  
( подготовка, переподготовка, повышение квалификации)

**Профессия:** монтажник технологического оборудования и связанных с ним конструкций

Квалификация: 2-6 разряд

Код профессии: 14642

«Рассмотрено» на заседании

Учебно-методического совета

АНО ДПО «УПЦ»

Протокол № \_\_\_\_\_

От «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая учебная программа предназначена для подготовки новых, переподготовки и повышения квалификации рабочих по профессии «Монтажник технологического оборудования и связанных с ним конструкций» 2-6 разрядов и разработана на основе типовой программы, утвержденной Министерством энергетики РФ, Управлением по комплектованию и подготовке кадров от 12.02.2002г.

Учебная программа содержит учебно-тематические планы, программы теоретического и производственного обучения, квалификационные характеристики, соответствующие требованиям Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС), выпуск 3, раздел «Строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы» 1985 года с изменениями 1998 года и дополнена соответствующими разделами профессионального стандарта "Монтажник технологического оборудования и связанных с ним конструкций" (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21 декабря 2014 г. N 1074н).

Предметы «Основы экономических знаний», «Охрана труда», «Промышленная безопасность», «Охрана окружающей среды» изучаются по отдельно разработанным и утвержденным программам.

Мастер (инструктор) производственного обучения должен обучить рабочих эффективной организации работы на каждом конкретном участке, использованию достижений научно-технического прогресса на данном рабочем месте, детально рассматривать с ними пути повышения производительности труда и меры по строжайшей экономии материалов на данном производстве, в данной отрасли. Обучение проводится с использованием средств обучения: стендов, плакатов, тренажеров.

В процессе обучения особое внимание должно быть обращено на необходимость усвоения и выполнения всех требований и правил безопасности труда. В этих целях преподаватели теоретического и мастер (инструктор) производственного обучения, помимо обучения общим правилам безопасности труда, предусмотренным программой, должны при изучении каждой темы или при переходе к новому виду работ при производственном обучении обращать внимание обучающихся на требования безопасности труда, которые необходимо соблюдать в каждом конкретном случае.

К концу обучения каждый рабочий должен уметь выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой.

Квалификационная (пробная) работа и экзамены проводятся за счет времени, отведенного на производственное обучение. Результатом выполнения квалификационной (пробной) работы является оформление заключения о достигнутом уровне квалификации, подписанного инструктором производственного обучения.

Количество часов, отводимых на изучение отдельных тем программы, последовательность их изучения в случае необходимости могут изменяться, но при условии выполнения программы полностью (по содержанию и общему количеству часов).

По окончании обучения квалификационная комиссия принимает экзамены. Если аттестуемый на начальный разряд показывает знания и профессиональные умения выше установленных квалификационной характеристикой, ему может быть присвоена квалификация на разряд выше. Лицам, прошедшим обучение и успешно сдавшим в установленном порядке экзамены, выдаются свидетельства и удостоверения установленного образца.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Планируемые результаты: к концу обучения каждый рабочий должен уметь выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными на предприятии по данной профессии и квалификации.

## КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

## **Профессия – монтажник технологического оборудования и связанных с ним конструкций**

### **2-й разряд**

**Характеристика работ.** Распаковка и расконсервация технологического оборудования.

Удаление пыли, грязи и консервирующих покрытий с оборудования. Выравнивание, насечка и очистка опорных поверхностей фундаментов и промывка их водой. Изготовление и установка номерных табличек на аппаратах и оборудовании. Соединение деталей болтами.

**Должен знать:** способы распаковки технологического оборудования; виды такелажных приспособлений и способы их применения; способы смазки деталей оборудования; назначение и правила применения слесарного инструмента при выполнении монтажных работ.

### **3-й разряд**

**Характеристика работ.** Разметка деталей по шаблону. Сверление отверстий ручной и электрической дрелью. Сборка резьбовых и фланцевых соединений. Нарезка резьбы вручную. Изготовление подкладок и прокладок. Правка деталей металлоконструкций. Крепление стыков монтажными болтами. Зачистка стыков собираемых конструкций. Зачистка трубных гнезд, отжиг и обработка концов труб. Зачистка (опиловка) кромок под сварку. Перемещение монтируемого оборудования при помощи блоков, домкратов и ручных лебедок. Строповка инвентарными стропами, подготовка, перемещение, укладка и расстроповка технологического оборудования. Подготовка к монтажу крепежных деталей. Монтаж стационарных желобов чугуна и шлака, задвижек, шиберов, люков, чугунно-плиточного настила, sprысков, корыт и штуцеров с резиновыми рукавами, натяжных и приводных устройств, ванн для травления и промывки труб, поддонов печей. Промывка деталей и узлов оборудования растворителями и протирка их насухо.

**Должен знать:** сортаменты применяемых материалов; способы выполнения монтажных работ; устройство и правила пользования применяемыми такелажными средствами; способы защиты металла от коррозии.

## **Профессиональный стандарт «Монтажник технологического оборудования и связанных с ним конструкций»**

### **Трудовая функция (соответствует 2- 3 разрядам квалификационной характеристики по ЕТКС, выпуск 3)**

Трудовые действия	Проверка наличия документов на оборудование и детали Распаковка оборудования и деталей, удаление пыли, грязи и консервирующих покрытий. Входной контроль поступившего оборудования и деталей на наличие вмятин, трещин и других видимых повреждений. Подбор инструмента и приспособлений, необходимых для выполнения монтажа технологического оборудования и связанных с ним конструкций, поступающего в сборе, узлами или блоками, при общей массе до 20,0 т. Проверка комплектности, рабочего состояния инструментов и приспособлений, необходимых при монтаже технологического оборудования и связанных с ним конструкций, поступающего в сборе, узлами или блоками, при общей массе до 20,0 т. Подготовка оборудования и связанных с ним конструкций для монтажа. Разметка деталей по шаблону. Сверление отверстий ручной и электрической дрелью. Сборка резьбовых и фланцевых соединений. Нарезка резьбы вручную. Изготовление подкладок и прокладок. Правка деталей металлоконструкций. Крепление стыков монтажными болтами.
-------------------	--

	<p>Притирка подкладок к фундаменту, установка фундаментных болтов.          Проверка фундаментов под монтаж оборудования.          Выверка оборудования по горизонтали и вертикали.          Шлифовка поверхностей деталей.          Затяжка болтовых соединений на высокопрочных болтах с нормируемым натяжением с применением динамометрических ключей.          Развертывание отверстий, притирка уплотняющих поверхностей.          Зачистка (опиловка) кромок под сварку.          Строповка инвентарными стропами, подготовка, перемещение, укладка и расстроповка технологического оборудования и связанных с ним конструкций          Перемещение монтируемого оборудования при помощи блоков, домкратов и ручных лебедок.</p>
<p>Необходимые умения</p>	<p>Применять методы строповки, указанные в правилах строповки и перемещения грузов, а также в документации, отражающей порядок производства работ.          Работать с ручными лебедками, домкратами, полиспастами.          Применять требования нормативных документов по монтажу технологического оборудования и связанных с ним конструкций, поступающего в сборе, узлами или блоками, при общей массе до 20,0 т.          Читать рабочую документацию по монтажу технологического оборудования (планы, разрезы, сечения, схемы, спецификации).          Соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при выполнении работ, в том числе на высоте.</p>
<p>Необходимые знания</p>	<p>Правила монтажа технологического оборудования и связанных с ним конструкций, поступающего в сборе, узлами или блоками, при общей массе до 20,0 т.          Правила строповки и перемещения грузов массой до 20,0 т.          Назначение и правила эксплуатации ручного и механизированного инструмента при выполнении монтажных работ.          Виды специальных грузоподъемных приспособлений и способы их применения          Способы смазки деталей оборудования и расконсервации.          Способы сверления, развертки, правки и притирки узлов и деталей.          Способы выверки оборудования по горизонтали и вертикали.          Способы затяжки болтовых соединений на высокопрочных болтах с нормируемым натяжением с применением динамометрических ключей.          Условные обозначения и изображения оборудования, его деталей и узлов, трубопроводов на рабочих чертежах.          Правила проверки и принятия под монтаж фундаментов и опорных строительных конструкций.          Требования нормативно-правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по монтажу технологического оборудования.          Назначение каждого вида оборудования, основных деталей и узлов.          Требования охраны труда на опасных производственных объектах, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением, в пределах выполняемых работ.          Знаки и сигналы производственной сигнализации.          Трудовое законодательство Российской Федерации.          Требования, предъявляемые к рациональной организации труда на рабочем месте.          Требования охраны труда в пределах выполняемых работ.          Требования охраны труда при работе на высоте.</p>

### 1. Продолжительность учебного года

Начало учебных занятий – по формированию учебной группы.

Начало учебного года – 1 января, конец учебного года – 30 декабря.

Продолжительность учебного года совпадает с календарным.

### 2. Регламент образовательного процесса:

Продолжительность учебной недели – 5 дней.

Не более 8 часов в день.

### 3. Продолжительность занятий:

Занятия проводятся по расписанию, утвержденному Директором АНО ДПО «УПЦ»

Продолжительность занятий в группах - 45 минут, перерыв между занятиями - 10 минут.

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

### ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ

#### «МОНТАЖНИК ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И СВЯЗАННЫХ С НИМ КОНСТРУКЦИЙ» 2-3 РАЗРЯД

**Цель:** профессиональное обучение

**Категория слушателей:** рабочие

**Срок обучения:** 174 часа

**Форма обучения:** очная, заочная, очно-заочная, дистанционная

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			Лекции и	Практ. занят.	
<b>1. Теоретическое обучение</b>					
1.1	*Основы экономических знаний	2	2	-	опрос
1.2	*Охрана труда	20	20	-	опрос
1.3	*Промышленная безопасность	4	4	-	опрос
1.4	*Охрана окружающей среды	4	4	-	опрос
1.5	<b>Общетехнический курс</b>			-	опрос
1.5.1	Чтение чертежей	4	4		
1.5.2	Материаловедение	4	4	-	опрос
1.5.3	Допуски и технические измерения	4	4	-	опрос
1.5.4	Сведения из технической механики	4	4	-	опрос
1.5.5	Электротехника	4	4	-	опрос
1.6	<b>Специальная технология</b>				
1.6.1	Введение	2	2	-	опрос
1.6.2	Общеслесарные работы	8	8	-	опрос
1.6.3	Общие сведения о зданиях и сооружениях	4	4	-	опрос
1.6.4	Строительные машины, оборудование, приспособления и инструменты для монтажных работ	6	6	-	опрос
1.6.5	Соединение труб и трубопроводной арматуры	6	6	-	опрос
1.6.6	Такелажные работы	8	8	-	опрос
1.6.7	Основы организации и технология монтажных работ	6	6	-	опрос
1.6.8	Укрупнительная сборка монтажных узлов и блоков	4	4	-	опрос
<b>Всего теоретического обучения:</b>		<b>94</b>	<b>94</b>	-	
<b>2</b>	<b>Производственное обучение</b>				
2.1	Вводное занятие	2	2	-	
2.2	Инструктаж по охране труда и пожарной	4	4	-	

	безопасности				
2.3	Слесарные работы	8	-	8	
2.4	Такелажные работы	12	-	12	
2.5	Освоение приемов монтажа технологического оборудования и связанных с ним конструкций.	20	-	20	
2.6	Самостоятельное выполнение работ монтажника технологического оборудования 2-3 разряда,	30	-	30	
2.7	Квалификационная пробная работа				
	<b>Всего производственного обучения:</b>	<b>76</b>	<b>6</b>	<b>70</b>	
	<b>Экзамен</b>	<b>4</b>			
	<b>ИТОГО:</b>	<b>174</b>	<b>100</b>	<b>70</b>	

\* - данные темы изучаются по отдельно разработанным и утвержденным программам

## **1. ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ.**

### **1.1. Основы экономических знаний (отдельная программа)**

### **1.2. Охрана труда (отдельная программа)**

### **1.3. Промышленная безопасность (отдельная программа)**

### **1.4. Охрана окружающей среды (отдельная программа)**

### **1.5. Общетехнический курс**

#### **1.5.1. Чтение чертежей**

Роль чертежа в технике и на производстве. Чертеж и его назначение. Виды чертежей. Порядок чтения чертежей. Форматы чертежей. Линии чертежа. Масштабы. Нанесение размеров, надписей и сведений. Расположение проекций на чертеже деталей. Чтение чертежей типовых деталей. Сечения, разрезы, линии обрыва и их обозначение.

Обозначение резьбы. Штриховка в разрезах и сечениях деталей.

Понятие об эскизах, их отличие от рабочего чертежа. Порядок выполнения эскизов.

Общие сведения о сборочных чертежах. Содержание сборочных чертежей. Спецификация деталей на сборочных чертежах. Разрезы на сборочных чертежах. Последовательность чтения сборочных чертежей. Условности и упрощения изображений на сборочных чертежах. Детализирование и порядок работы по детализированию.

Назначение чертежей-схем. Кинематические схемы машин механизмов. Гидравлические, пневматические и электрические схемы. Графики и диаграммы.

#### **1.5.2. Материаловедение**

Органические и неорганические материалы. Физические свойства материалов: плотность, пористость, гигроскопичность, водопоглощение, водопроницаемость, теплопроводность, огнестойкость, морозостойкость и др.

Механические свойства материалов: прочность и предел прочности, текучесть и предел текучести, упругость, выносливость, пластичность, хрупкость, износостойкость и др.

Металлы и их применение. Основные сведения о физических и механических свойствах черных металлов. Чугун, его производство и изделия из него.

Сталь, ее производство. Состав и сортамент сталей. Марки стали. Характеристика сталей, применяемых для изготовления деталей нефтепромыслового оборудования. Прокат, поковки и литые.

Термическая и химическая обработка стали (закалка, отжиг, отпуск, нормализация, цементация и азотирование).

Основные сведения о цветных металлах, сплавах и их свойствах. Применение цветных

металлов в отрасли. Понятие о сплавах цветных металлов. Латунные, алюминиевые, бронзовые и другие сплавы.

Твердые сплавы - разновидность: литые, металлокерамические, композиционные. Основные свойства твердых сплавов. Сплавы вольфрамокобальтовой группы и безвольфрамовые твердые сплавы: сталинит, сормайт, релит, победит и др.

Применение твердых и сверхтвердых сплавов при обработке металлов, разрушении горных пород.

Резинотехнические материалы, их свойства и область применения. Плоские текстотропные ремни. Резинопластиковые материалы, применяемые в качестве покрытий. Шланги паровые, водяные, бензо- и маслостойкие.

Прокладочные, набивочные и уплотнительные материалы, их виды и область применения. Материалы, применяемые для набивки сальников.

Выбор прокладочного материала в зависимости от среды, давления и температуры.

Хранение резинотехнических и прокладочных материалов.

Фрикционные материалы (асботекстолит, феррадо). Применение этих материалов в буровом оборудовании. Пластмассы, применяемые в машиностроении.

Теплоизоляционные материалы. Обтирочные и абразивные материалы.

Электропровода и кабели. Назначение и техническая характеристика.

Изоляторы и изоляционные материалы. Электроизоляционные материалы, их применение и типы. Свойства электроизоляционных материалов.

Металлические и неметаллические канаты, область применения. Диаметры канатов. Грузоподъемность канатов.

Кислоты и щелочи, правила обращения с ними. Требования к хранению, транспортировке кислот.

Горючесмазочные материалы и антикоррозийные материалы.

Виды топлива, применяемого для двигателей внутреннего сгорания.

Правила хранения жидкого топлива.

Смазочные масла. Основные требования, предъявляемые к маслам. Сорта, марки и область применения масел. Присадки к маслам. Хранение и регенерация масел. Виды масел, применяемые для работы и смазки оборудования и механизмов. Смазки антифрикционные, область применения.

### **1.5.3. Допуски и технические измерения**

Общие сведения о допусках и посадках, посадочных размерах.

Основные определения и понятия: вал и отверстие, зазоры, натяги, посадки; наибольший и наименьший предельные размеры, действительный размер.

Допуск, номинальный размер: положительное и отрицательное отклонения.

Система допусков. Классы точности. Типы посадок. Предельные отклонения. Обозначения. Допуски и посадки. Поле допуска, верхнее и нижнее предельные отклонения, среднее отклонение, нулевая линия.

Допуски размеров 0.1 - 1.0 мм. Допуски размеров 500 - 10000 мм. Допуски на свободные размеры. Обозначение допусков на чертежах.

Посадки с зазором: наибольший и наименьший зазор, средний зазор.

Посадки с натягом: наибольший и наименьший натяг, средний натяг.

Допуск посадки. Система вала. Система отверстия.

Посадки в системе вала и системе отверстия: ходовая, движения, скользящая, плотная, напряженная, тягучая, глухая. Прессовые посадки: 1-я, 2-я и 3-я прессовые.

Посадки подшипников качения.

Обозначение чистоты поверхностей и надписей, определяющих отделку и термическую обработку.

Методы получения чистоты поверхностей механической обработкой.

Методы обработки валов, отверстий.

Понятие об измерении. Основные типы измерительных средств.

Назначение инструментов, требования, предъявляемые к ним и правила подбора

инструмента. Классификация измерительного инструмента по назначению.

Основные показатели измерительных средств и их определения. Универсальные средства измерения.

Инструменты для проверки плоскости и прямолинейности. Линейки: лекальные, с широкой рабочей поверхностью, угловые клинья. Плиты проверочные и разметочные. Отвесы. Уровни: слесарные, рамные, микрометрические, гидростатические.

Средства измерения углов и конусов: угольники  $90^\circ$ , угольники лекальные, плоские, угломеры с конусом, плитки угловые, калибры для конусов, шаблоны для измерения конусов, шаблоны для измерения углов.

Измерение резьб. Универсальные средства измерения. Калибры. Шаблоны

Назначение указанного измерительного инструмента, область его применения, пределы измерений, цена делений, допустимая погрешность измерений.

#### **1.5.4. Сведения из технической механики**

Сопротивление материалов. Абсолютно твердое тело. Упругая и остаточная деформация.

Внешние силы, их виды. Внутренние силы упругости и напряжения. Действительные, предельно опасные и предельно допустимые напряжения. Определение внутренних сил упругости. Проектный и проверочный расчеты на прочность.

Основные виды деформации. Распределение напряжений при растяжении, сжатии, смятии, сдвиге, кручении.

Особенности деформации изгиба. Чистый и поперечный изгиб.

Распределение нормальных напряжений при изгибе. Расчеты на прочность и устойчивость. Определение опасного сечения при изгибе. Предельный изгиб. Критическое напряжение. Понятие о сложном сопротивлении.

Детали машин. Детали и сборочные единицы общего и специального назначения. Требования к ним. Разъемные и неразъемные соединения. Виды разъемных соединений и основные крепежные детали. Виды неразъемных соединений.

Детали и сборочные единицы передач вращательного движения и грузоподъемных устройств.

#### **1.5.5. Электротехника**

Понятие о постоянном и переменном токе.

Источники получения переменного и постоянного тока. Электрическая цепь. Напряжение и сила тока. Последовательное и параллельное соединения. Понятие о коэффициенте мощности.

Схемы электрических цепей постоянного тока с последовательным, параллельным и смешанным соединением потребителей и источников электроэнергии. Расчет таких электрических цепей. Второй закон Кирхгофа.

Цепь переменного тока с параллельным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивления. Сопротивление. Закон Ома. Резонанс токов. Компенсация сдвига фаз.

Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока. Использование теплового действия тока в технике. Короткое замыкание и защита от короткого замыкания.

Одно- и трехфазные токи, их получение. Источники электроэнергии для трехфазной системы. Электромагнитная индукция - использование явления для получения ЭДС.

Синхронные и асинхронные двигатели. Двигатели, применяемые на буровых установках.

Асинхронный двигатель. Принцип действия и устройство двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Вращающееся магнитное поле и его получение. Скольжение. Вращающий момент.

Область применения асинхронных двигателей для пуска, остановки, реверсирования и защиты от перегрузки асинхронных двигателей

Синхронные машины. Принцип действия и электромагнитная схема. Основные части машины и их назначение. Генераторный и двигательный режим работы. Мощность, КПД и  $\cos \varphi$ . Повышение коэффициента мощности на предприятии.



Генераторы тока; область применения и конструкции. Преобразование переменного тока в постоянный.

Аппаратура управления и защиты. Рубильники, назначение, область применения. конструкция. Типы рубильников и их основные характеристики.

Трансформаторы тока. Виды трансформаторов; силовые, измерительные, осветительные и сварочные трансформаторы.

Понятие о режимах работы трансформатора: под нагрузкой и при холостом ходе.

Мощность и КПД трансформатора. Зависимость КПД от нагрузки трансформатора.

Трехфазный трансформатор, его устройство и схемы соединения обмоток.

Применение трехфазных трансформаторов в промышленности Способы повышения КПД трансформаторов.

Выпрямители тока: их виды, область применения и конструкции. Полупроводниковые выпрямители с питанием от линий электропередачи переменного тока.

## **1.6. Специальная технология.**

### **1.6.1 Введение.**

Значение и перспективы развития нефтехимической, газовой и других отраслей. Перспективы внедрения блочного технологического автоматизированного оборудования в нефтехимической, газовой и другой промышленности. Механизация и автоматизация на заготовительных предприятиях.

Значение роста профессионального мастерства рабочих. Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой обучения по профессии. Учебно-воспитательные задачи и структура курса.

Научно-технический прогресс и его влияние на изменение условий труда. Понятия о трудовой и технологической дисциплине, культуре производства.

### **1.6.2. Общеслесарные работы**

Назначение и виды разметки. Инструменты приспособления, используемые при разметке, их устройство, применение и уход за ними.

Вспомогательные материалы, применяемые при разметке. Последовательность выполнения работ при разметке по шаблону и образцу, передовые методы разметки. Назначение и применение слесарной рубки. Инструмент, применяемый при рубке. Выбор инструмента в зависимости от характера работы; форма и углы заточки режущей части инструмента. Последовательность работ при разрубании, обрубании поверхности, прорубании канавок. Механизация рубки. Назначение и применение правки. Инструменты и приспособления, применяемые при правке. Оборудование для правки. Правка заготовок в холодном состоянии. Схема правки сортового проката и листа в холодном и горячем состоянии. Правка крупных деталей. Особенности правки деталей из пластичных и хрупких материалов, стальных деталей после закалки.

Назначение и применение гибки. Нейтральная линия, участки растяжения и сжатия, характер деформаций на этих участках в зависимости удаления от нейтрали. Способы предупреждения утяжки и усадки материала на перифериях. Расчет заготовок для гибки. Холодная и горячая гибка. Гибка труб и других пустотелых деталей.

Гибка труб и деталей на ручных трубогибочных станках. Трубогибочные механизмы.

Резка ножовкой и область ее применения: ножовочный станок, его устройство; ножовочное полотно. Элементы зуба ножовочного полотна. Выбор ножовочного полотна в зависимости от обрабатываемого материала. Резание ножовкой металла разных сортов.

Резание механическими ножницами: рычажными, параллельными, роликовыми; их устройство и назначение.

Применение опиливания металла слесарных работах. Понятие о припуске на опиливание, его величине. Последовательность обработки плоских, сопряженных и криволинейных поверхностей. Способы отделки.

Способы проверки обработанных поверхностей. Особенности обработки и проверки

внутренних углов.

Сверление отверстий ручными дрелями и электрическими сверлильными машинами.

Сверла, их виды и назначение. Геометрические параметры режущей части сверл. Выбор сверл.

Выбор рациональных режимов резания по справочным таблицам и настройка станка. Способы установки и закрепления сверл. Сверление и рассверливание в зависимости от заданных условий обработки.

Профили резьбы, их применение; правая и левая резьба. Система резьб. Таблицы на резьбу.

Инструменты для нарезания наружной резьбы, их конструкции, материал для изготовления. Приспособления и инструмент для механизации нарезания наружной резьбы. Дефекты при нарезании наружной резьбы, их причины и предупреждение.

Инструменты для нарезания внутренней резьбы, их конструкции и виды. Метчики для нарезания резьбы в сквозных и глухих отверстиях. Подбор диаметров сверл под резьбы по таблицам.

Назначение и применение клепки. Виды заклепочных соединений.

Выбор материала, размеров и видов заклепок в зависимости от материала и размеров соединяемых деталей, характера соединения.

### **1.6.3. Общие сведения о зданиях и сооружениях**

Классификация гражданских, промышленных зданий и сооружений по назначению.

Требования, предъявляемые к зданиям, сооружениям и краткая их характеристика. Основные конструктивные элементы зданий и сооружений, их назначение.

Конструкция и материалы, применяемые для строительства зданий и сооружений.

Основные несущие и конструктивные элементы зданий и сооружений, предназначенные для монтажа различного оборудования и связанных с ним конструкций, требования предъявляемые к ним.

Нагрузки, действующие на конструкции зданий и сооружений. Статистические и динамические воздействия. Понятие о прочности и устойчивости конструкции.

Технологическая последовательность выполнения монтажных строительных и специальных работ.

### **1.6.4. Строительные машины, оборудование, приспособления и инструменты для монтажных работ.**

Назначение и устройство, область применения ручного инструмента (ключи гаечные, клещи строительные, ломы строительные, топоры, кромкорезы, конопатки, расклинки, труборезы).

Назначение, устройство, область применения и правила эксплуатации шлифовальных электрических и пневматических машин, ручных электрических и пневматических гайковертов, электрических и пневматических трамбовок, электрических и пневматических вибраторов.

Назначение, устройство и область применения приспособлений: визирок, струбцин, уголковых стяжек, центраторов наружных, уровней строительных и др.

Основные неисправности ручного, механизированного инструмента и приспособлений, их причины и способы устранения.

Вентиляторы и дымососы, поставляемые частями. Компрессорные и насосные агрегаты массой свыше 1 т. Насосы массой свыше 0,75 т. Несагрегированные компрессоры независимо от массы. Промежуточные газоохладители. Трубопроводы: диаметром свыше 400 мм независимо от давления; на условное давление свыше 10 Мпа (100 кгс/см<sup>2</sup>); централизованных систем жидкой маслосмазки. Электродвигатели массой свыше 0,5 т.

### **1.6.5. Соединение и труб и трубопроводной арматуры**

Виды соединения труб. Соединительные части, раструбы и уплотнительные материалы. Последовательность выполнения операций при соединении труб.

Соединение стальных труб. Требования к соединению стальных труб. Способы разметки, отрезки и обработки концов труб. Виды соединения труб, назначение и технические

характеристики. Последовательность выполнения операций при соединении труб на резьбе, на фланцах, накидной гайкой и на сварке.

Преимущества и недостатки различных способов соединения. Инструменты, приспособления, и материалы для соединения труб.

Соединение чугунных труб. Требования к соединению чугунных труб. Способы разметки, перерубки и обработки концов труб. Виды применяемых раструбных соединений. Чугунные соединительные (фасонные) части, их назначение и технические характеристики.

Виды применяемых заполнителей. Последовательность выполнения операции при заделке раструбов чугунных труб цементом или асбестоцементной смесью, расширяющимся цементом, расплавленной серой, резиновым кольцом или манжетой, герметиком.

Преимущества и недостатки каждого способа соединения. Инструменты, приспособления и механизмы для соединения чугунных труб.

Соединение пластмассовых труб. Требования к соединению пластмассовых труб. Способы разметки, резки, обработки труб. Виды соединения пластмассовых труб. Область применения соединения. Соединительные материалы для труб, их назначение и технические характеристики. Последовательность выполнения операций при соединении труб сваркой, склеиванием, раструбного соединения канализационных труб с резиновым кольцом, фланцевого соединения, накидной гайкой. Особенности соединения пластмассовых труб с трубами из других материалов.

Преимущества и недостатки каждого способа соединения. Инструменты, приспособления и механизмы для соединения труб.

Соединение стеклянных труб. Разметка и гибка труб. Обработка концов труб. Соединение труб с гладкими концами, с буртами и защитными оболочками. Соединение труб с трубопроводами из других материалов.

Соединение асбестоцементных, керамических, бетонных и железобетонных труб.

Требования к соединению труб различного назначения.

Основные дефекты при соединении труб, причины и способы устранения.

### **1.6.6. Такелажные работы**

Виды канатов, применяемых при такелажных и погрузочно-разгрузочных работах; грузоподъемность стальных канатов в зависимости от диаметра и марки стали.

Конструкция стальных канатов.

Правила размотки бухт, разметки и рубки канатов. Способы закрепления концов и сращивания канатов.

Стальные канаты, применяемые при такелажных работах. Выбор типа канатов. Способы вязки петель и крепления стальных канатов. Устройство и применение сжимов и коушей. Такелажные приспособления для подъема элементов оборудования: стропы - универсальные, облегченные, четырехветвевые, фрикционные, полуавтоматические; траверсы, захваты.

Определение технического состояния стальных канатов и их пригодности для такелажных работ. Правила эксплуатации и хранения стальных канатов.

Назначение и устройство подвижных и неподвижных блоков, полиспастов, лебедок, домкратов, талей ручных, мачт, их назначение, конструкции, технические характеристики и область применения, установка их и перемещение на новое место.

Грузоподъемные краны: классификация, индексация, назначение и технические характеристики.

Требования к освидетельствованию, эксплуатации и техническому обслуживанию такелажного оборудования, грузоподъемных средств и грузоподъемных кранов.

Оборудование приобъектных складов и площадок, способы складирования трубопроводов и конструкций. Предельные высоты штабелей, размеры проходов и проездов между штабелями.

Способы строповки и расстроповки грузов при выполнении погрузочно-разгрузочных и такелажных работ, монтаже технологических трубопроводов и конструкций.

Виды сигналов и способы подачи их при подъеме, перемещении, опускании и остановке груза.

Организация такелажных работ. Характеристика грузов, подлежащих монтажу при прокладке технологических трубопроводов. Определение массы груза, выбор способов и мест

строповки, вида инвентарных стропов, захватывающих средств, такелажной оснастки, способов строповки и расстроповки, крепления, подъема, перемещения и опускания технологических трубопроводов и конструкций на месте монтажа, с учетом передовых методов организации рабочего места и безопасности труда. Выбор подъемно-транспортного оборудования. Рациональное размещение грузов для такелажных работ. Организация складирования грузов.

Способы контроля качества выполнения такелажных работ.

Изучение инструкций и правил безопасности труда при выполнении такелажных работ на монтаже технологических трубопроводов и связанных с ним конструкций.

Организация рабочего места и безопасности труда при выполнении такелажных работ.

Правила обращения с газовыми баллонами и их транспортировки.

Лабораторно-практические работы. Определение типа грузозахватных приспособлений и способов строповки трубопроводной арматуры и изделий

### **1.6.7. Основы организации и технологии монтажных работ**

Механомонтажные работы, как вид строительно-монтажных работ. Понятие о производственном и технологическом процессах монтажа. Структура производственного процесса монтажа. Состав технологических процессов. Монтажная операция, прием.

Понятие об организации управления монтажным производством. Структура монтажного управления и функции его подразделений. Специализация монтажных участков.

Требования к организации монтажных работ: поточность, рациональная подача конструкций и труб к месту монтажа; комплексная механизация трудоемких процессов; рациональное управление работами, применение прогрессивных методов труда.

Организация и выполнение монтажных работ. Характеристика хозяйственного, подрядного и субподрядного способов работ. Понятие о крупноблочном, поточном и поточно-совмещенном методах монтажа оборудования.

Техническая документация на производство работ по монтажу технологических трубопроводов и связанных с ним конструкций. Проект организации строительства (ПОС), проект производства работ (ППР) и их содержание. Понятие о сетевых графиках работ.

Состав рабочих чертежей на монтаж оборудования. Технологические монтажные схемы.

Общая характеристика, виды и последовательность выполнения подготовительных, монтажных и сдаточных работ на объекте.

Виды и типы опор и подвесок на них. Средства крепления трубопроводов.

Требования к монтажу трубопроводов.

Технология монтажа пластмассовых и стеклянных трубопроводов. Правила монтажа оборудования их стекла и трубопроводов из стеклянных труб диаметром до 50 мм.

Требования к монтажу арматуры. Сборка и монтаж водозапорной и трубопроводной арматуры. Притирка дисков, колец, задвижек, клапанов, вентилях, обратных клапанов и пробковых кранов. Маркировка и отличительная окраска арматуры. Сборка резьбовых и фланцевых соединений. Изготовление подкладок и прокладок. Правка деталей металлоконструкций. Крепление стыков монтажными болтами. Зачистка стыков собираемых конструкций. Зачистка трубных гнезд, отжиг и обработка концов труб. Зачистка (опиловка) кромок под сварку. Перемещение монтируемого оборудования при помощи блоков, домкратов и ручных лебедок. Стropовка инвентарными стропами, подготовка, перемещение, укладка и расстроповка технологического оборудования. Подготовка к монтажу крепежных деталей. Монтаж стационарных желобов чугуна и шлака, задвижек, шиберов, люков, чугунно-плиточного настила, sprысков, корыт и штуцеров с резиновыми рукавами, натяжных и приводных устройств, ванн для травления и промывки труб, поддонов печей. Промывка деталей и узлов оборудования растворителями и протирка их насухо.

### **1.6.8. Укрупнительная сборка монтажных узлов и блоков**

Организация рабочего места и безопасности труда при укрупнительной сборке монтажных узлов и блоков.

Задачи заготовительных предприятий в борьбе за достижение высоких показателей в

работе, качество и сроки сокращения изготовления изделий санитарно-технических систем и технологического оборудования.

Сущность передовых методов заготовительных работ. Степень и способы укрупнения различных видов изделий в узлы и блоки. Виды средств малой механизации, оборудования, технологической оснастки, специальных инструментов и приспособлений при укрупнительной сборке и монтаже технологических трубопроводов. Виды укрупнительных узлов. Основные требования к сборке конструкций укрупнительных узлов холодного и горячего водоснабжения, канализаций и других систем. Сборка укрупнительных узлов трубопроводов промышленных зданий. Виды, сборка и монтаж укрупненных узлов технологического оборудования из различных материалов. Комплектация укрупнительных узлов средствами крепления, прокладками, болтами и гайками. Особенности монтажа технологического оборудования укрупнительными элементами (секциями) в межферменном пространстве покрытых зданий, монтируемых конвейерным методом. Основные дефекты укрупнительной сборки узлов и блоков, их причины и способы устранения.

## **2. ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ**

### **2.1. Вводное занятие**

Ознакомление обучающихся с программой производственного обучения на 2-3-й разряд.

Ознакомление обучающихся с производственным местом; расстановкой обучающихся, с порядком получения, хранения и сдачи инструмента и приспособлений.

Ознакомление с режимом работы, формами организации труда и правилами внутреннего распорядка в учебных мастерских.

### **2.2. Инструктаж по охране труда. Пожарная безопасность, электробезопасность**

Правила и нормы безопасности труда на производстве.

Требования безопасности к производственному оборудованию и производственному процессу. Основные опасные и вредные производственные факторы, возникающие при работе.

Безопасность труда при перемещении грузов.

Причины и виды травматизма. Мероприятия по предупреждению травматизма.

Пожарная безопасность. Причины пожаров в учебных мастерских и на полигоне. Меры предупреждения пожаров.

Меры предосторожности при пользовании пожароопасными жидкостями и газами, при выполнении сварочных работ.

Правила поведения обучающихся при пожаре, порядок вызова пожарной команды. Пользование первичными средствами пожаротушения. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности, пути эвакуации.

Основные правила и нормы электробезопасности. Правила пользования электронагревательными приборами и электроинструментами; заземление электроустановок, отключение электросети.

Возможные воздействия электротока, технические средства и способы защиты, условия внешней среды, знаки и надписи безопасности, защитные средства. Виды электротравм. Оказание первой помощи.

### **Тема 2.3. Слесарные работы**

Инструктаж по содержанию занятий, организации рабочего места и безопасности труда.

Подготовка деталей к разметке. Выбор разметочных баз, нанесение разметочных линий.

Инструктаж по содержанию занятий, организации рабочего места и безопасности труда.

Упражнения в выполнении основных приемов рубки. Перерубка чугунных труб. Вырубание прямолинейных и криволинейных пазов на широкой поверхности. Срубание слоя на поверхности детали.

Рубка листовой стали по уровню губок тисков, по разметочным рискам.

Опиливание параллельных плоских поверхностей. Опиливание поверхностей

цилиндрических стержней и фасок на них. Опиливание криволинейных выпуклых и вогнутых поверхностей. Проверка радиусомером и шаблонами. Опиливание труб различных профилей по разметке и с применением кондукторных приспособлений.

Контроль качества опиливания металлов и труб. Устранение дефектов

Инструктаж по содержанию занятий, организации рабочего места и безопасности труда.

Нарезание наружных резьб на болтах, шпильках, трубах. Нарезание резьбы в сквозных и глухих отверстиях. Нарезание резьб метчиками на приводных станках. Нарезание резьбы на труборезных машинах. Ознакомление с резьбонакатыванием.

Сборка и разборка резьбовых соединений (упражнения).

Сборка резьбовых соединений труб без уплотнительного материала.

Подготовка болтовых пар и сборка фланцевых соединений с постановкой прокладок. Освоение последовательности затяжки болтов при сборке фланцевых соединений и групп болтов при соединении элементов конструкций и узлов оборудования.

Контроль качества резьбовых соединений. Устранение дефектов.

Инструктаж по содержанию занятий, организации рабочего места и безопасности труда.

Подготовка деталей для заклепочных соединений. Сборка и клепка нахлесточного соединения вручную и на прессе заклепками с полукруглыми и потайными головками. Подбор, установка и расклепывание осей шарнирных соединений. Клепка механизированными инструментами.

Инструктаж по содержанию занятий, организации рабочего места и безопасности труда.

Высверливание и вырубание проемов и отверстий.

Обработка проемов отверстий несложного контура вручную напильниками, а также с применением сверлильных машин и вращающихся напильников.

Соединение стальных труб. Разметка труб. Отрезка труб вручную. Отбортовка труб. Соединение труб на резьбе. Нарезание наружной и внутренней резьбы на трубах вручную раздвижными или разрезными клуппами или плашками. Сборка соединений на резьбе без уплотнительного и с уплотнительным материалом с помощью трубных ключей различных конструкций. Разборка резьбовых соединений.

Соединение труб на фланцах с установкой уплотнительных прокладок. Разборка фланцевых соединений.

Соединение труб небольшого диаметра накидной гайкой с отбортовкой конца труб или нарезанием резьбы. Разборка соединения.

Соединение труб на сварке, вращающихся (с оплавкой концов труб и заполнением зазора между трубами жидкими металлами).

Соединение чугунных труб. Разметка труб. Перерубка труб на заготовки заданной длины. Очистка концов и раструбов труб от грязи. Осмотр и устранение дефектов. Соединение чугунных труб с помощью раструбного соединения, с заделкой раструбов цементом, асбестоцементной смесью, расширяющимся цементом, расплавленной серой и герметикой.

Соединение пластмассовых труб. Разметка труб на заготовки заданной длины. Очистка труб от наплывов, заусенцев и грязи. Снятие фаски на концах труб. Соединение труб (в зависимости от материала труб, условий работы и прокладки трубопроводов) сваркой, на клею, с помощью раструбов, фланцев, накидных гаек и универсальных соединений. Соединение пластмассовых труб с трубами из других металлов.

Соединение асбестоцементных, керамических. Разметка труб. Отрезка труб. Устранение дефектов концов труб. Соединения асбестоцементных труб (напорных и безнапорных). Конопатка труб смоляной прядью и заделка их асбестоцементной смесью, цементной или битумной мастикой.

Ревизия арматуры, проверка комплектности, очистка от консервирующего материала, промывка деталей, определение качества изготовления сальниковой набивки и уплотнительных поверхностей. Сборка арматуры. Участие в испытании арматуры на прочность и плотность. Маркировка и отличительная окраска арматуры.

Контроль качества выполнения работ. Устранение выявленных дефектов.

## **Тема 2.4. Такелажные работы**

Инструктаж по содержанию занятий, организации рабочего места и безопасности труда.

Проверка технического состояния и подготовка к работе инвентарных стропов, захватывающих средств и такелажной оснастки.

Освоение приемов работ по монтажу и установке лебедок, домкратов, талей и мачт.

Подбор по схемам строповки инвентарных стропов, захватывающих средств, такелажной оснастки и определение допустимой нормы загрузки на них с учетом массы и мест закрепления груза, числа ветвей строп, угла наклона между ними и центра тяжести груза.

Освоение приемов строповки и расстроповки технологического оборудования и связанных с ним конструкций массой до 10 т. Регулирование оттяжками. Вязка такелажных узлов. Крепление стальных канатов болтовыми задвижками. Подъем, перемещение и опускание оборудования на место монтажа, с выполнением установленной сигнализации.

Выполнение операций под руководством мастера производственного обучения по перемещению грузов и конструкций лебедками, домкратами, таями, мачтами с использованием блоков, полиспастов и кранов. Контроль качества выполненных работ. Устранение выявленных дефектов.

Примечание: обучение такелажным работам производится на оборудованных учебных полигонах под руководством мастера производственного обучения (такелажника) с выполнением требований по безопасности труда.

## **Тема 2.5. Освоение приемов монтажа технологического оборудования и связанных с ним конструкций.**

Инструктаж по содержанию занятий, организации рабочего места и безопасности труда.

Зачистка узлов, деталей технологического оборудования. Установка ограждающих конструкций. Подготовка инструментов для монтажа оборудования. Подготовка, изучение рабочих чертежей, схем для монтажа оборудования. Участие в сварке труб.

Обучение по установке подъемно-такелажных приспособлений. Обучение строповке труб, подъема, перемещения оборудования для монтажа. Обучение монтажу стационарных желобов чугуна и шлака, задвижек, шиберов, люков, чугунно-плиточного настила, sprысков, корыт и штуцеров с резиновыми рукавами, натяжных и приводных устройств, ванн для травления и промывки труб, поддонов печей. Обучение разметке деталей по шаблону. Обучение сверлению отверстий ручной и электрической дрелью. Обучение сборке резьбовых и фланцевых соединений. Нарезка резьбы вручную. Изготовление подкладок и прокладок. Обучение правке деталей металлоконструкций. Обучение креплению стыков монтажными болтами.

Обучение контролю качества выполненных работ.

## **Тема 2.6. Самостоятельное выполнение работ монтажника технологических трубопроводов 2-3-го разрядов**

Выполнение работ, входящих в круг обязанностей (в соответствии с квалификационной характеристикой) монтажника технологического оборудования 2-го и 3-го разрядов.

### **Квалификационная пробная работа.**

## **КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**

**Профессия – монтажник технологического оборудования и связанных с ним конструкций**

### **4-й разряд**

**Характеристика работ.** Стropовка, перемещение, укладка и расстроповка оборудования массой до 25 т с использованием универсальных средств такелажа и подъемных кранов. Перемещение оборудования гидравлическими домкратами, электролебедками и кранами. Притирка подкладок к фундаменту. Установка фундаментных болтов. Проверка и выверка фундаментов под монтаж

оборудования. Разметка деталей монтируемого оборудования и конструкций. Шлифовка поверхностей деталей. Развертывание отверстий, притирка уплотняющих поверхностей арматуры диаметром до 100 мм, набивка сальников. Вальцовка концов труб. Подготовка кромок оборудования и концов труб под сварку. Пришабривание деталей и поверхностей под руководством монтажника технологического оборудования и связанных с ним конструкций более высокой квалификации. Крепление постоянных болтовых соединений. Установка высокопрочных болтов. Крепление транспортерных лент и ремней. Гидравлические и пневматические испытания оборудования при рабочем давлении до 4 МПа (40 кгс/см<sup>2</sup>). Монтаж затворов бункеров. Монтаж обвязочных каркасных конструкций. Монтаж стальных конструкций: лестниц, площадок, ограждений, опорных стоек, кронштейнов, лесов, подмостей и т.д., а также конструкций массой до 5 т: балок, прогонов, связей. Монтаж металлической прямолинейной обшивки. Монтаж емкостной стальной аппаратуры, станков. Монтаж аппаратов с перемешивающими устройствами. Монтаж задвижек и шиберов диаметром до 50 мм. Монтаж систем густой и жидкой централизованной смазки, магистральных трубопроводов и ручных станций густой смазки.

**Должен знать:** способы проверки состояния фундаментов под монтируемое оборудование и методы его монтажа; правила пользования механизированным инструментом; способы выверки монтажа оборудования; правила проведения гидравлического и пневматического испытаний; способы строповки и перемещения грузов; правила применения механизированного такелажного оборудования; устройство монтируемого оборудования; сортамент труб, применяемых в централизованных системах густой и жидкостей смазки, эмульсионных, гидравлических и пневматических установок; сортамент материалов, применяемых при травлении труб; способы приготовления растворов и травления; основные свойства и марки строительных сталей; способы сборки и монтажа конструкций из отдельных элементов; способы соединения и крепления элементов металлоконструкций; правила установки, маркировку и отличительную окраску арматуры; устройство, назначение и способы монтажа трубных систем, способы монтажа балок; способы соединений и креплений элементов конструкций пневматических и гидравлических установок на рабочее давление до 4 МПа (40 кгс/см<sup>2</sup>); технические требования, предъявляемые к монтажу механизмов и машин.

## **5-й разряд**

**Характеристика работ.** Стropовка, перемещение, укладка и расстроповка оборудования массой до 60 т с использованием универсальных такелажных приспособлений и подъемных кранов. Монтаж технологического оборудования, поступающего узлами или блоками, при общей массе от 3 до 10 т и в сборе массой от 10 до 25 т. Комплектование и сортировка деталей узлов оборудования по маркам в соответствии с чертежами и спецификациями. Проверка геометрических размеров сложных фундаментов. Шабровка поверхностей деталей площадью до 0,5 м<sup>2</sup>. Выполнение монтажных разметок фундаментов всех видов. Принятие фундамента под монтаж. Центровка и регулирование механизмов. Разметка, установка и перенесение монтажных осей под оборудование любой сложности в соответствии с проектами. Проверка работы оборудования при сдаче под подливку. Регулирование зазоров в зубчатых зацеплениях в соответствии с техническими условиями. Притирка арматуры диаметром до 600 мм. Гидравлическое и пневматическое испытание оборудования при рабочем давлении до 20 МПа (200 кгс/см<sup>2</sup>). Разборка, проверка и сборка всех видов узлов оборудования при ревизии и монтаже. Монтаж стальных колонн. Монтаж конструкций галерей, укрупнительная сборка стальных стропильных и подстропильных ферм, панелей кровли. Укрупнительная сборка и монтаж блоков покрытия.

**Должен знать:** способы разметки, установки и перенесения монтажных осей; правила проверки и принятия под монтаж фундамента и мест установки оборудования; способы монтажа оборудования; принцип действия современного выверочного инструмента; способы балансировки, центровки, выверки и регулирования монтируемого оборудования; устройство и принцип действия монтируемого оборудования; технические требования, предъявляемые к монтажу механизмов и машин; правила сдачи в эксплуатацию монтируемого оборудования; устройство пневматических и гидравлических установок на рабочее давление до 20 МПа (200



кгс/см<sup>2</sup>); устройство и принцип действия систем смазки; способы и приемы монтажа стальных конструкций колонн, площадок обслуживания оборудования, этажерок; способы укрупнительной сборки опорных стальных конструкций, в том числе конструкций промышленных печей; способы сопряжения стальных конструкций с оборудованием; способы установки защитных кожухов.

## **6-й разряд**

**Характеристика работ.** Строповка, перемещение, укладка и расстроповка оборудования массой более 60 т с использованием универсальных такелажных приспособлений и подъемных кранов. Монтаж технологического оборудования, поступающего узлами или блоками массой свыше 10 т и в сборе свыше 25 т, при рабочем давлении более 10 МПа (100 кгс/см<sup>2</sup>). Монтаж газгольдеров и сферических резервуаров. Шабровка узлов и деталей площадью более 0,5 м<sup>2</sup>. Статическая балансировка деталей диаметром более 800 мм. Установка арматуры диаметром свыше 600 мм и притирка уплотняющих поверхностей. Гидравлическое и пневматическое испытание смонтированного оборудования при рабочем давлении более 20 МПа (200 кгс/см<sup>2</sup>). Монтаж редукторов. Наладка технологического оборудования и сдача его в эксплуатацию.

**Должен знать:** способы монтажа, регулирования и наладки технологического оборудования различного вида; способы выверки оборудования; способы укрупнительной сборки и монтажа различных конструкций, связанных с монтажом оборудования.

Требуется среднее профессиональное образование

## **Профессиональный стандарт «Монтажник технологического оборудования и связанных с ним конструкций»**

### **Трудовая функция (соответствует 4-6 разрядам квалификационной характеристики по ЕТКС, выпуск 3)**

Трудовые действия	Строповка, перемещение, установка и расстроповка технологического оборудования и связанных с ним конструкций, поступающего в сборе, узлами или блоками, массой от 20 до 40,0 т и выше с использованием специальных строп и подъемных кранов, перемещение оборудования гидравлическими домкратами, электролебедками. Разметка, установка и перенесение монтажных осей под оборудование массой от 20 до 40,0 т и выше в соответствии с проектами. Маркировка деталей монтируемого оборудования и конструкций, регулирование зазоров в зубчатых зацеплениях. Проверка и сборка всех видов узлов оборудования массой от 20 до 40,0 т и выше при монтаже. Монтаж технологического оборудования и отдельных элементов массой от 20 до 40,0 т и выше. Монтаж стальных конструкций: лестниц, площадок, ограждений, опорных стоек, кронштейнов, лесов, подмостей. Статическая балансировка, центровка. Проверка соответствия установленного оборудования и смонтированных трубопроводов рабочей документации и требованиям нормативных документов. Подготовка инструмента и контрольно-измерительных приборов для проведения гидropневмоиспытаний. Установка контрольно-измерительных приборов в контрольные точки. Испытания смонтированного оборудования манометрическим или гидростатическим методом. Визуальный контроль стыковых сварных соединений
-------------------	--

	Устранение обнаруженных в процессе контроля дефектов и неисправностей
Необходимые умения	<p>Пользоваться грузоподъемными механизмами и средствами строповки, выполнять работы по строповке грузов массой от 20 до 40,0 т и выше при помощи специальных средств при поднятии и перемещении грузов подъемными кранами, гидравлическими домкратами, электролебедками. Выполнять центровку оборудования и его статическую балансировку, проверять работоспособность инструментов и приспособлений, необходимых при монтаже технологического оборудования и связанных с ним конструкций, поступающего в сборе, узлами или блоками, при общей массе от 20,0 т до 40,0 т и выше.</p> <p>Применять требования нормативных документов по монтажу технологического оборудования, и связанных с ним конструкций, поступающего в сборе, узлами или блоками, при общей массе от 20,0 т до 40,0 т и выше.</p> <p>Соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при выполнении работ, в том числе на высоте.</p> <p>Пользоваться гидравлическими и пневматическими инструментами, необходимыми для проведения испытаний.</p> <p>Пользоваться контрольно-измерительными приборами и инструментами.</p>
Необходимые знания	<p>Требований нормативных документов по монтажу технологического оборудования и связанных с ним конструкций, поступающего в сборе, узлами или блоками, при общей массе от 20,0 т до 40,0 т и выше.</p> <p>Правила строповки и перемещения грузов массой от 20 до 40,0 т и выше.</p> <p>Способы и методы центровки оборудования и его статической балансировки.</p> <p>Требования охраны труда на опасных производственных объектах, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением, в пределах выполняемых работ.</p> <p>Знаки и сигналы производственной сигнализации.</p> <p>Трудовое законодательство Российской Федерации.</p> <p>Требования, предъявляемые к рациональной организации труда на рабочем месте.</p> <p>Требования охраны труда в пределах выполняемых работ.</p> <p>Требования охраны труда при работе на высоте.</p> <p>Правила проведения испытаний оборудования</p> <p>Назначение контрольных и измерительных приборов.</p> <p>Инструкции по эксплуатации контрольно-измерительных приборов.</p> <p>Требования охраны труда на опасных производственных объектах, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением в пределах выполняемых работ.</p> <p>Знаки и сигналы производственной сигнализации.</p> <p>Трудовое законодательство Российской Федерации.</p>

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

### ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ

«Монтажник технологического оборудования и связанных с ним конструкций»

4-6 разрядов

**Цель:** повышение квалификации

**Категория слушателей:** рабочие

**Срок обучения:** 176 часа

**Форма обучения:** очная, заочная, очно-заочная, дистанционная

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			Лекции и	Практ. занят.	
<b>1. Теоретическое обучение</b>					
1.1	*Основы экономических знаний	4	4	-	опрос
1.2	*Охрана труда	20	20	-	опрос
1.3	*Промышленная безопасность	4	4	-	опрос
1.4	*Охрана окружающей среды	2	2	-	опрос
1.5	<b>Общетехнический курс</b>			-	опрос
1.5.1	Чтение чертежей	4	4		
1.5.2	Материаловедение	4	4	-	опрос
1.5.3	Допуски и технические измерения	4	4	-	опрос
1.5.4	Сведения из технической механики	4	4	-	опрос
1.5.5	Электротехника	4	4	-	опрос
1.6	<b>Специальная технология</b>				
1.6.1	Введение	2	2	-	
1.6.2	Общеслесарные работы.	4	4	-	-
1.6.3	Общие сведения о зданиях и сооружениях.	4	4	-	
1.6.4	Основы организации и технология монтажных работ	8	8	-	-
1.6.5	Монтаж технологического оборудования и связанных с ним конструкций.	12	12	-	-
1.6.6	Укрупнительная сборка монтажных узлов и блоков	10	10	-	-
1.6.7.	Строительные машины, оборудование, и инструменты для монтажных работ.	8	8	-	
1.5.8	Технические измерения при монтаже технологического оборудования	4	4	-	-
1.5.9	Трубопроводы. Испытания трубопроводов	8	8	-	-
	<b>Всего теоретического обучения</b>	<b>110</b>	<b>110</b>		
<b>2</b>	<b>Производственное обучение</b>				
2.1	Вводное занятие	2	2	-	-
2.2	Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности	4	4	-	-
2.3	Слесарные работы	2	-	2	-
2.4	Освоение приемов монтажа технологического оборудования и связанных с ним конструкций.	10	-	10	-
2.5	Освоение приемов укрупнительной сборки монтажных узлов и блоков	12	-	12	-
2.6	Самостоятельное выполнение работ монтажника технологических трубопроводов 4-6 разряда	30	-	30	-
	Квалификационная пробная работа				
	<b>Всего производственного обучения:</b>	<b>62</b>	<b>6</b>	<b>54</b>	
	<b>Экзамен</b>	<b>4</b>			
	<b>ИТОГО:</b>	<b>176</b>	<b>122</b>	<b>54</b>	

\* - данные темы изучаются по отдельно разработанным и утвержденным программам

## 1. ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ.

## **1.1. Основы экономических знаний (отдельная программа)**

## **1.2. Охрана труда (отдельная программа)**

## **1.3. Промышленная безопасность (отдельная программа)**

## **1.4. Охрана окружающей среды (отдельная программа)**

## **1.5. Общетехнический курс**

### **Тема 1.5.1. Чтение чертежей**

Содержание данной темы изложено в программе профессионального обучения монтажника технологического оборудования и связанных с ним конструкций 2-3 разрядов. В случае необходимости может быть произведена корректировка темы в соответствии с требованиями квалификационной характеристики 4-6 разрядов.

### **Тема 1.5.2. Материаловедение**

Содержание данной темы изложено в программе профессионального обучения монтажника технологического оборудования и связанных с ним конструкций 2-3 разрядов. В случае необходимости может быть произведена корректировка темы в соответствии с требованиями квалификационной характеристики 4-6 разрядов.

### **Тема 1.5.3. Допуски и технические измерения**

Содержание данной темы изложено в программе профессионального обучения монтажника технологического оборудования и связанных с ним конструкций 2-3 разрядов. В случае необходимости может быть произведена корректировка темы в соответствии с требованиями квалификационной характеристики 4-6 разрядов.

### **Тема 1.5.4. Сведения из технической механики**

Содержание данной темы изложено в программе профессионального обучения монтажника технологического оборудования и связанных с ним конструкций 2-3 разрядов. В случае необходимости может быть произведена корректировка темы в соответствии с требованиями квалификационной характеристики 4-6 разрядов.

### **Тема 1.5.5. Электротехника**

Содержание данной темы изложено в программе профессионального обучения монтажника технологического оборудования и связанных с ним конструкций 2-3 разрядов. В случае необходимости может быть произведена корректировка темы в соответствии с требованиями квалификационной характеристики 4-6 разрядов.

## **1.6. Специальная технология**

### **Тема 1.6.1 Введение.**

Значение и перспективы развития нефтехимической, газовой и других отраслях. Перспективы внедрения блочного технологического автоматизированного оборудования в нефтехимической, газовой и другой промышленности. Механизация и автоматизация на заготовительных предприятиях.

Значение роста профессионального мастерства рабочих. Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой обучения по профессии. Учебно-воспитательные задачи и структура курса.

Научно-технический прогресс и его влияние на изменение условий труда. Понятия о трудовой и технологической дисциплине, культуре производства.

### **Тема 1.6.2. Общеслесарные работы**

Назначение и виды разметки. Инструменты приспособления, используемые при разметке, их устройство, применение и уход за ними.

Вспомогательные материалы, применяемые при разметке. Последовательность выполнения работ при разметке по шаблону и образцу, передовые методы разметки. Дефекты при разметке и их предупреждение. Механизация разметочных работ. Сведения о координатно-разметочных машинах. Организация рабочего места и безопасность труда.

Шабрение. Назначение и область применения. Качество поверхностей, обработанных шабрением. Точность обработки, достигаемая при шабрении. Основные виды шабрения. Припуски на шабрение плоских и цилиндрических поверхностей.

Инструмент и приспособления для шабрения, правила обращения с ними. Подготовка поверхности к шабрению.

Способы и средства определения выступающих мест на обрабатываемой поверхности. Краска, ее состав и нанесение на плиту.

Способы шабрения плоских и сопряженных поверхностей. Методы проверки точности расположения сопряженных поверхностей. Шабрение криволинейных поверхностей. Механизация и передовые способы шабрения.

Виды и причины дефектов при шабрении, способы их предупреждения и исправления дефектов. Организация рабочего места и безопасности труда.

Притирка. Процесс притирки, достигаемая степень точности. Абразивные материалы, применяемые для притирки. Притирочные плиты и притиры. Выбор притиров в зависимости от притираемых изделий, характер обработки. Смазка при притирке. Тепловые явления при притирке и их влияние на точность обработки, нейтрализация вредных последствий. Способы притирки: с применением притира, притирка деталей друг к другу. Особенности притирки конических поверхностей. Механизация и передовые методы притирки конических поверхностей. Механизация и передовые методы притирочных работ.

Понятие о доводке деталей. Организация рабочего места и безопасности труда.

Пайка, ее назначение, применение и виды. Пайка мягкими и твердыми припоями: материалы, инструмент, приспособления и оборудование; подготовка поверхностей; способы пайки. Способы контроля паяных соединений. Дефекты при пайке и их предупреждение.

Организация рабочего места и безопасность труда.

Лужение, его назначение и применение. Материалы и приспособления для лужения. Технология лужения погружением и растиранием. Дефекты при лужении и меры их предупреждения. Организация рабочего места и безопасности труда.

Склеивание, его назначение и применение. Подготовка поверхностей к склеиванию. Приспособления для создания давления. Применяемые клеи. Способы и технология склеивания. Преимущества и недостатки соединений, собранных при помощи склеивания. Зачистка после склеивания. Способы контроля соединений. Дефекты при склеивании и меры их предупреждения. Организация рабочего места и безопасность труда.

### **Тема 1.6.3. Общие сведения о зданиях и сооружениях**

Классификация гражданских, промышленных зданий и сооружений по назначению.

Требования, предъявляемые к зданиям, сооружениям и краткая их характеристика. Основные конструктивные элементы зданий и сооружений, их назначение.

Конструкция и материалы, применяемые для строительства зданий и сооружений.

Основные несущие и конструктивные элементы зданий и сооружений, предназначенные для монтажа различного оборудования и связанных с ним конструкций, требования предъявляемые к ним.

Нагрузки, действующие на конструкции зданий и сооружений. Статистические и динамические воздействия. Понятие о прочности и устойчивости конструкции.

Технологическая последовательность выполнения монтажных строительных и специальных работ.

#### **Тема 1.6.4. Основы организации и технология монтажных работ**

Механомонтажные работы, как вид строительно-монтажных работ. Понятие о производственном и технологическом процессах монтажа. Структура производственного процесса монтажа. Состав технологических процессов. Монтажная операция, прием.

Понятие об организации управления монтажным производством. Структура монтажного управления и функции его подразделений. Специализация монтажных участков.

Требования к организации монтажных работ: поточность, рациональная подача конструкций и труб к месту монтажа; комплексная механизация трудоемких процессов; рациональное управление работами, применение прогрессивных методов труда.

Организация и выполнение монтажных работ. Характеристика хозяйственного, подрядного и субподрядного способов работ. Понятие о крупноблочном, поточном и поточно-совмещенном методах монтажа оборудования.

Техническая документация на производство работ по монтажу технологических трубопроводов и связанных с ним конструкций. Проект организации строительства (ПОС), проект производства работ (ППР) и их содержание. Понятие о сетевых графиках работ.

Состав рабочих чертежей на монтаж оборудования. Технологические монтажные схемы.

Общая характеристика, виды и последовательность выполнения подготовительных, монтажных и сдаточных работ на объекте.

Виды и типы опор и подвесок на них. Средства крепления трубопроводов.

Требования к монтажу трубопроводов.

Технология монтажа пластмассовых и стеклянных трубопроводов. Правила монтажа оборудования их стекла и трубопроводов из стеклянных труб диаметром до 50 мм.

Требования к монтажу арматуры. Сборка и монтаж водозапорной и трубопроводной арматуры. Притирка дисков, колец, задвижек, клапанов, вентилялей, обратных клапанов и пробковых кранов. Маркировка и отличительная окраска арматуры.

#### **Тема 1.6.5. Монтаж технологического оборудования и связанных с ним конструкций.**

Компрессоры, насосы и вентиляторы. Вентиляторы и дымососы, поставляемые частями. Компрессорные и насосные агрегаты массой свыше 1 т. Насосы массой свыше 0,75 т.

Несагрегированные компрессоры независимо от массы. Промежуточные газоохладители.

Трубопроводы: диаметром свыше 400 мм независимо от давления; на условное давление свыше 10 Мпа (100 кгс/см<sup>2</sup>); централизованных систем жидкой маслосмазки. Электродвигатели массой свыше 0,5 т.

Металлорежущее и кузнечно-прессовое оборудование. Metallорежущие станки и кузнечно-прессовое оборудование всех типов и размеров массой более 20 т.

Оборудование гидротехнических сооружений. Гидропривод. Стационарные подъемные механизмы гидротехнических сооружений.

Оборудование котельных установок. Корпусы электрофильтров, скрубберов и батарейных циклонов. Механизмы встряхивания электродов и их приводов. Поверхности нагрева котлов (экранов, радиационных поверхностей, пароперегревателей, водяных экономайзеров). Пыле-, газо- и воздухопроводы всех видов конфигурации и компенсаторы. Стены каркасов котлов. Трубчатые и регенеративные воздухоподогреватели.

Винтовые, канатные и другие стационарные подъемные механизмы гидротехнических сооружений - ревизия.

Опорно-ходовые части и уплотняющие устройства затворов, ворот и опорно-ходовых частей сероудерживающих решеток - ревизия. Плоские затворы и сероудерживающие решетки - укрупнительная сборка. Шарнирно-пластинчатые цепи - укрупнение.

Шарнирно-пластинчатые цепи - присоединение к механизмам и затвору.

Оборудование котельных установок. Котлы, состоящие из одного блока. Металлические листы прямолинейной обшивки.

Обвязочные каркасные конструкции. Прямые участки пыле-, газо- и воздухопроводов (с установкой заслонок и мигалок).

Оборудование предприятий пищевой промышленности, зернохранилищ и предприятий по

промышленной переработке зерна. Автоматические поточные линии. Автоматы: для сборки и разборки корзин; посадки и выборки хлеба; разливочно-укупорочные; жестяно-баночные и заверточные. Агрегаты: для обработки свиных голов; бисквитные; сушильно-охладительные. Аппараты: работающие под вакуумом и давлением; диффузионные наклонного и вертикального типа; сложные выбойные. Вакуум-фильтры. Вальцовы и вальцerezные станки. Весы. Вибропитатели. Гомогенизаторы. Дисковые триеры. Зерновые и кукурузные сепараторы. Зерносушилки. Известково-обжигательные печи. Кондиционеры. Крупосортировки. Маслоизготовители. Машины: мездрильные; моечные; щеточные; рыбообделочные и рыбоукладочные сложные; калибровочные; зашивочные. Многоярусные отстойники. Непрерывно действующие прессы. Нории для зерна и муки. Ошпариватели. Пастеризаторы-охладители пластинчатые. Поставы: шелушильные, шлифовальные, полировальные, крупнорушильные. Початкоочистители. Рассевы. Саморасклады. Свеклорезки. Ситовейки. Скребмашины. Сложные конвейерные печи. Специальное оборудование для пневматической транспортировки зерна и продуктов его переработки. Сушильные колонки. Универсальные поворотные трубы. Упаковочные и осмолочные машины-автоматы. Установки: для снятия шкур с туш крупного рогатого скота; установки для сушки жома. Фризеры. Центрифугалы. Центрифуги. Чаны шпарильные. Элеваторные ковшовые поставки с вертикальными жерновами. Эскимогенераторы.

Оборудование предприятий полиграфической промышленности. Агрегаты: блокообрабатывающие крышкоделательных машин; журнальные и газетные. Матричные гидравлические прессы. Машины: глубокой печати; наборные; ротационные двухоборотные; офсетные печатные большого формата; бумагорезальные трехсторонние и трехножовые; строкоотливные и буквоотливные. Стереотипные отливные автоматы. Фотоаппараты горизонтальные среднего и большого формата.

Оборудование предприятий строительных материалов. Барабаны трубных мельниц сухого и мокрого самоизмельчения. Главные приводы. Камерная электропечь. Машины: опрессовочные; точечные подвесные; упаковочные. Обжиговая печь. Оборудование других производств строительных материалов. Пневматические камерные и винтовые насосы. Толкающий разгрузатель. Холодильники. Шламовые смесители.

Оборудование предприятий текстильной промышленности. Гребнечесальное. Отделочное (автоматические линии). Промышленность нетканых материалов. Прядильное. Ткацкое. Трепальное. Чесальное.

Оборудование предприятий целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности. Бегуны, роллы и сортировки для массы различных пап-машин. Бумагоделательные, картоноделательные машины и прессы, приводы к ним всех систем. Вертикальные гарнитуры. Деревянопарочные, тряпковарочные и целлюлозно-варочные котлы. Загрузочные и разгрузочные этажерки к прессам с загрузочно-разгрузочным механизмом и гидроцилиндрами вертикального подъема этажерки. Каландры и суперкаландры. Отбельные башни. Прессы и дефибреры всех типов. Разрыватели для целлюлозы.

Регенерационные цистерны. Смесители. Станки: лушильные, продольно-резательные для шлифовки и шлифовальные, циклевочные и стружечно-плиточные с пультами управления. Станки-автоматы, оборудование для производства фибры, пергамента

Циркуляционные устройства различных типов к целлюлозно-варочным. Оборудование холодильных установок. Аммиачные конденсаторы. Испарители. Промсосуды. Регулирующие станции. Ресиверы.

Подъемно-транспортное оборудование непрерывного и прерывного действия. Вагоны и системы их подвески к канатам. Обводные шкивы и приводы подвесных канатных дорог. Демпферные и буферные устройства. Конвейеры всех типов длиной более 80 м и шириной более 1 м. Краны всех типов (испытание). Металлоконструкции порталов, мостов, башен, стрел, опор и других несущих узлов крана. Рельсовые захваты с электрическим приводом.

### **Тема 1.6.6. Укрупнительная сборка монтажных узлов и блоков**

Организация рабочего места и безопасности труда при укрупнительной сборке монтажных

узлов и блоков.

Задачи заготовительных предприятий в борьбе за достижение высоких показателей в работе, качество и сроки сокращения изготовления изделий санитарно-технических систем и технологического оборудования.

Сущность передовых методов заготовительных работ. Степень и способы укрупнения различных видов изделий в узлы и блоки. Виды средств малой механизации, оборудования, технологической оснастки, специальных инструментов и приспособлений при укрупнительной сборке и монтаже технологических трубопроводов. Виды укрупнительных узлов. Основные требования к сборке конструкций укрупнительных узлов холодного и горячего водоснабжения, канализаций и других систем. Сборка укрупнительных узлов трубопроводов промышленных зданий. Виды, сборка и монтаж укрупненных узлов технологического оборудования из различных материалов. Комплектация укрупнительных узлов средствами крепления, прокладками, болтами и гайками. Особенности монтажа технологического оборудования укрупнительными элементами (секциями) в межферменном пространстве покрытых зданий, монтируемых конвейерным методом. Основные дефекты укрупнительной сборки узлов и блоков, их причины и способы устранения.

#### **1.6.7. Строительные машины, оборудование, приспособления и инструменты для монтажных работ.**

Назначение и устройство, область применения ручного инструмента (ключи гаечные, клещи строительные, ломы строительные, топоры, кромкорезы, конопатки, расклинки, труборезы).

Назначение, устройство, область применения и правила эксплуатации шлифовальных электрических и пневматических машин, ручных электрических и пневматических гайковертов, электрических и пневматических трамбовок, электрических и пневматических вибраторов, элетдрелей и сверлильных станков.

Назначение, устройство и область применения приспособлений: визирок, струбцин, уголковых стяжек, центраторов наружных, уровней строительных и др.

Основные неисправности ручного, механизированного инструмента и приспособлений, их причины и способы устранения. Строительные машины: краны, подъемники, специальные приспособления.

#### **1.6.8. Технические измерения при монтаже технологического оборудования.**

Понятие об измерении. Основные типы измерительных средств.

Назначение инструментов, требования, предъявляемые к ним и правила подбора инструмента. Классификация измерительного инструмента по назначению.

Основные показатели измерительных средств и их определения. Универсальные средства измерения.

Штриховые измерительные инструменты: линейка измерительная, метр складной, метр ленточный, рулетка измерительная.

Инструменты для снятия и переноса размеров с детали на масштабную линейку: циркули, кронциркули, нутромеры, рейсмусы, штангенциркули.

Циркули: пружинные, с дуговым установом, кронциркули. Нутромеры: нормальные, пружинные.

Инструменты с линейным нониусом: штангенциркули, штангенглубиномеры, штангенрейсмусы.

Микрометрические инструменты - микрометры: легкого типа, тяжелого типа, для измерения больших размеров, рычажные, для внутренних измерений, для измерения листового материала; штихмассы, нутромеры, глубиномеры.

Рычажно-механические приборы: индикаторы часового типа, индикаторы газового типа, глубиномеры индикаторные, нутромеры индикаторные, миниметры.

Рычажно-оптические приборы. Оптические приборы. Измерительные машины. Пневматические приборы. Электрические приборы.

Измерение микрогеометрии (чистоты поверхности).



Измерительные инструменты для зубчатых колес: штангензубомеры, тангенциальные зубомеры.

Инструменты для проверки плоскости и прямолинейности. Линейки: лекальные, с широкой рабочей поверхностью, угловые клинья. Плиты проверочные и разметочные. Отвесы. Уровни: слесарные, рамные, микрометрические, гидростатические.

Пробки и резьбомеры. Щупы. Калибры.

Средства измерения углов и конусов: угольники 90°, угольники лекальные, плоские, угломеры с конусом, плитки угловые, калибры для конусов, шаблоны для измерения конусов, шаблоны для измерения углов.

Измерение резьб. Универсальные средства измерения. Калибры. Шаблоны

Калибры для контроля валов. Калибры для отверстий.

Назначение указанного измерительного инструмента, область его применения, пределы измерений, цена делений, допустимая погрешность измерений.

### **Тема 1.6.9. Трубопроводы. Испытания трубопроводов**

Основное назначение трубопроводов. Разделение трубопроводов в зависимости от расположения по отношению к оборудованию (внутренние, внешние).

Разделение трубопроводов по функциональному назначению (транспортные, технологические). Краткая характеристика технологических трубопроводов. Понятия о воздействии на трубопроводы механических и тепловых нагрузок. Требования к надежной и безопасной эксплуатации трубопроводов.

Элементы трубопроводов (трубы, колена, тройники, фланцевые соединения и т.д.). Основные характеристики при подборе элементов трубопроводов (условный проход, условное давление и т.д.) Понятия об условном проходе и условном давлении элементов трубопровода.

Виды и сортамент труб и деталей трубопроводов, прокладочного материала и набивок.

Виды и сортамент стеклянных труб, фасонных частей к ним и оборудования из стекла.

Соединения элементов трубопроводов. Понятия о выполнении операций по сборке и сварке сборочных единиц. Современные тенденции в области монтажа технологических трубопроводов.

Фланцевые соединения. Элементы, из которых состоит фланцевое соединение (фланцы, прокладки и т.д.). Виды фланцевых соединений (с плоской металлической прокладкой типа «шип-паз», «выступ-впадина» и т.д.). Фланцевые соединения с резьбовыми, приварными фланцами. Выбор типа и материалов фланцев в зависимости от рабочих параметров транспортируемой среды. Выбор типа уплотнительной поверхности фланцев.

Крепежные детали. Прокладочные материалы. Выбор материала для изготовления крепежных деталей. Механические свойства сталей для крепежных деталей.

Способы химической очистки внутренних поверхностей деталей и трубопроводов. Способы химической очистки оборудования из стекла, стеклянных труб и фасонных частей к ним.

Очистка арматуры, болтов и шпилек от консервирующей смазки. Проведение консервации концов труб.

Способы измерения диаметров труб, арматуры и деталей трубопроводов.

Требования, предъявляемые к сборочным единицам трубопроводов перед их сборкой и сваркой. Сборка и сварка сборочных единиц трубопроводов. Методы контроля сварных швов. Гидравлическое испытание трубопроводов на прочность и плотность. Порядок проведения испытания трубопроводов. Испытания водой или сжатым воздухом. Давление испытания трубопроводов. Испытание трубопроводов, предназначенных для транспортировки сильно действующих ядовитых веществ и других продуктов с токсическими свойствами.

Основные понятия об эксплуатации трубопроводов (наружный осмотр, контрольный осмотр, выборочная ревизия и т.д., сроки их проведения и перечень выполняемых работ).

## **2. ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ**

### **Тема 2.1. Вводное занятие**

Ознакомление с программой производственного обучения при повышении квалификации на 4-й, 5-й и 6-й разряды монтажника технологического оборудования и связанных с ним конструкций.

Ознакомление обучающихся с учебной мастерской и полигоном; расстановка обучающихся с порядком получения, хранения и сдачи инструмента и приспособлений.

Ознакомление с режимом работы, формами организации труда и правилами внутреннего распорядка в учебных мастерских.

### **Тема 2.2. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности.**

Правила и нормы безопасности труда на производстве.

Требования безопасности к производственному оборудованию и производственному процессу. Основные опасные и вредные производственные факторы, возникающие при работе (электроток, падение, острые детали и т.д.).

Безопасность труда при перемещении грузов.

Причины и виды травматизма. Мероприятия по предупреждению травматизма.

Пожарная безопасность. Причины пожаров. Меры предупреждения пожаров.

Меры предосторожности при пользовании пожароопасными жидкостями и газами, при выполнении сварочных работ.

Правила поведения обучающихся при пожаре, порядок вызова пожарной команды. Пользование первичными средствами пожаротушения. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности, пути эвакуации.

Основные правила и нормы электробезопасности. Правила пользования электронагревательными приборами и электроинструментами; заземление электроустановок, отключение электросети.

Возможные воздействия электрического тока, технические средства и способы защиты, условия внешней среды, знаки и надписи безопасности, защитные средства. Виды электротравм. Оказание первой помощи.

### **Тема 2.3. Слесарные работы**

Инструктаж по содержанию занятий, организации рабочего места и безопасности труда.

Разметка, рубка, правка и гибка, развальцовка, отбортовка, резка, опилование, сверление, зенкование, развертывание и др. слесарные работы различной сложности, необходимые при проведении монтажа технологических трубопроводов. Изготовление деталей элементов трубопроводов из стекла, полиэтилена, винилпласта, алюминия, меди и латуни.

Контроль качества работ. Устранение дефектов.

Отработка навыков при работе на сложном оборудовании при выполнении слесарных работ.

Соединение труб. Инструктаж по содержанию занятий, организации рабочего места и безопасности труда. Подготовка к работе оборудования, приспособлений, инструментов и вспомогательных материалов.

Отработка навыков при соединении стальных труб. Соединение труб на фланцах с установкой уплотнительных прокладок. Разборка фланцевых соединений. Соединение труб различного диаметра. Разборка соединения.

Отработка навыков при соединении труб на сварке, вставке (с оплавкой концов труб и заполнением зазора между трубами жидкими металлами).

Особенности соединения чугунных труб и труб из цветных металлов.

Отработка навыков при соединении пластмассовых труб. Разметка, очистка труб от наплывов, заусенцев и грязи, снятие фаски на концах труб. Соединение труб (в зависимости от материала труб, условий работы и прокладки трубопроводов) сваркой, на клею, с помощью раструбов, фланцев, накидных гаек и универсальных соединений. Соединение пластмассовых

труб с трубами из других металлов.

Отработка навыков при соединении стеклянных труб. Разметка, гибка труб. Обработка концов труб. Соединение труб с гладкими концами, с буртами и с защитными оболочками. Соединение труб на фланцах и резьбе. Соединение труб с трубопроводами из других материалов.

Стыковка труб диаметром более 200 мм до 1200 мм с фланцами.

Контроль качества соединения труб. Устранение дефектов.

Разборка, притирка и сборка арматуры. Инструктаж по содержанию занятий, организации рабочего места и безопасности труда. Подготовка к работе оборудования, приспособлений, инструментов и материалов.

Разборка арматуры. Ревизия арматуры, проверка комплектности, очистка от консервирующего материала, промывка деталей, определение качества изготовления сальниковой набивки и уплотнительных поверхностей. Притирка дисков, колец, задвижек, клапанов, вентилях, обратных клапанов и пробковых кранов. Сборка арматуры. Участие в испытании арматуры на прочность и плотность.

Контроль качества выполнения работ. Устранение выявленных дефектов.

#### **Тема 2.4. Освоение приемов монтажа технологического оборудования и связанных с ним конструкций.**

Инструктаж по содержанию занятий, организации рабочего места и безопасности труда.

Подготовка стальных труб под сварку. Поворачивание труб при сварке. Участие в сварке труб. Просушка и утепление сварных швов.

Подготовка стеклянных, полиэтиленовых, винилпластовых, алюминиевых, медных и латунных труб под сварку.

Выполнение сварки полиэтиленовых и винилпластовых труб.

Выполнение сварки стеклянных труб.

Выполнение зачистки сварных швов под антикоррозионные покрытия.

Установка подъемно-такелажных приспособлений. Строповка трубных узлов и блоков. Подъем, перемещение и опускание трубных узлов и блоков на дно траншей. Отработка навыков при подаче сигналов при монтаже трубопроводов кранами. Проверка уклонов труб с помощью нивелира. Заделка мест соединений труб. Подбивка уложенных трубопроводов грунтом.

Выполнение работ по установке штуцеров, тройников и секционных отводов.

Выполнение комплекса работ по установке гидравлических и электрических приводов арматуры; реперов для замера тепловых расширений и ползучести металла; П-образных, сальниковых и линзовых компенсаторов различного диаметра.

Отработка навыков при установке арматуры:

- диаметром до 200 мм на условное давление до 4 МПа;
- диаметром 200 + 400 мм на условное давление до 4 МПа\*;
- диаметром 200 на условное давление 4 ч- 9,8 МПа\*;
- диаметром 200 - 600 на условное давление 4\*МПа, 9,8 МПа\*\*;
- диаметром более 600 мм независимо от давления\*\*;
- на условное давление более 9,8 МПа независимо от диаметра\*\*.

Отработка навыков при установке фасонных частей из стекла и запорной арматуры на линиях стеклянных трубопроводов. Контроль качества выполненных работ.

*Примечание:* \* Для 5-го разряда.

\*\* Для 6-го разряда.

Контроль качества выполненных работ. Устранение дефектов.

Выполнение работ по проведению испытаний трубопроводов.

Ведение технической документации.

Для 4-го разряда - работы средней сложности,

для 5-го разряда - сложные работы,

для 6-го разряда - особо сложные работы.

## **Тема 2.5. Освоение приемов укрупнительной сборки монтажных узлов и блоков**

Организация рабочего места и безопасности труда при укрупнительной сборке монтажных узлов и блоков.

Задачи заготовительных предприятий в борьбе за достижение высоких показателей в работе, качество и сроки сокращения изготовления изделий санитарно-технических систем и технологического оборудования.

Сущность передовых методов заготовительных работ. Степень и способы укрупнения различных видов изделий в узлы и блоки. Виды средств малой механизации, оборудования, технологической оснастки, специальных инструментов и приспособлений при укрупнительной сборке и монтаже технологических трубопроводов. Виды укрупнительных узлов. Основные требования к сборке конструкций укрупнительных узлов холодного и горячего водоснабжения, канализаций и других систем. Сборка укрупнительных узлов трубопроводов промышленных зданий. Виды, сборка и монтаж укрупненных узлов технологического оборудования из различных материалов. Комплектация укрупнительных узлов средствами крепления, прокладками, болтами и гайками. Особенности монтажа технологического оборудования укрупнительными элементами (секциями) в межферменном пространстве покрытых зданий, монтируемых конвейерным методом. Основные дефекты укрупнительной сборки узлов и блоков, их причины и способы устранения.

## **Тема 2.6. Самостоятельное выполнение работ монтажника технологических трубопроводов 4-го, 5-го и 6-го разрядов**

Выполнение работ, входящих в круг обязанностей (в соответствии с квалификационной характеристикой) монтажника технологических трубопроводов 4-го, 5-го и 6-го разрядов.

### **Квалификационная пробная работа**

### **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

Организационно-педагогические условия реализации программы должны обеспечивать реализацию программы в полном объеме, соответствие качества подготовки обучающихся установленным требованиям.

Теоретическое обучение проводится в оборудованных учебных кабинетах с использованием учебно-материальной базы, соответствующей установленным требованиям.

Наполняемость учебной группы не должна превышать 30 человек.

Продолжительность учебного часа теоретических и практических занятий должна составлять 1 академический час (45 минут).

### **СИСТЕМА ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

Осуществление текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, установление их форм, периодичности и порядка проведения относится к компетенции организации, осуществляющей образовательную деятельность.

Проверка знаний проводится по усмотрению преподавателя в виде устного или письменного ответа на билеты (тестирования), представленные в программе. (ПРИЛОЖЕНИЕ1).

По результатам прохождения стажировки мастером производственного обучения оформляется журнал производственного обучения с отметками о достигнутых навыках.

К самостоятельному выполнению работ обучающиеся допускаются только после сдачи экзамена по безопасности труда.

Квалификационные экзамены и присвоение квалификации проводятся в соответствии с приказом Ростехнадзора №251 от 30 июня 2015г., присвоения квалификации лицам, овладевающим профессиями рабочих в различных формах обучения.

Присвоение разрядов проводится комиссией учебного заведения согласно ЕТКС и профессиональных стандартов (по согласованию с предприятием).

Лица, прошедшие курс обучения и проверку знаний, получают свидетельство (удостоверение) установленного образца на основании протокола проверки знаний. Индивидуальный учет результатов освоения обучающимися образовательных программ, а также хранение в архивах информации об этих результатах осуществляются организацией, осуществляющей образовательную деятельность, на бумажных и (или) электронных носителях.

### **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ РЕАЛИЗАЦИЮ ПРОГРАММЫ**

Учебно-методические материалы представлены:

Учебным планом и программой, лекциями по теоретическому обучению, методическими рекомендациями по организации образовательного процесса, утвержденными руководителем организации, осуществляющей образовательную деятельность; билетами (тестами) для проведения экзаменов у обучающихся, утвержденными руководителем организации, осуществляющей образовательную деятельность.

### **СПИСОК ЗАКОНОДАТЕЛЬНОЙ И НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Конституция РФ от 12.12.1993 (с изм.).
2. Трудовой кодекс РФ от 30.12.2001 № 197-ФЗ (с изм.).
3. Гражданский кодекс РФ ч.1 от 30.11.1994 №51-ФЗ (с изм.).
4. Кодекс РФ об административных правонарушениях от 30.12.2001 №195-ФЗ (с изм.).
5. Федеральный закон «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» № 125-ФЗ от 24.07.98. (с изм.)
6. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 №7-ФЗ (с изм.)
7. Правила противопожарного режима. Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 №390.
8. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» № 116-ФЗ от 21.07.1997 (с изм.).
9. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» (Приказ РТН от 25.03.2014 №116).
11. «Положение об организации обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору» от 29.01.2007 № 37. РД 03-20-07. (в ред. Приказа РТН от 30.06.2015 № 251).
12. Безопасность технологических процессов и производственная охрана труда. - М.: Высшая школа, 1999.
13. Яшин В.И. Охрана труда при погрузочно-разгрузочных работах. - М.: Высшая школа, 1982
14. Малышев Б.Д. Техника безопасности при сварочных работах. - М.: Стройиздат, 1986.
15. Скакун В.А. Руководство по обучению слесарному делу. - М., 1982.
16. Бабулин Н.А. Построение и чтение машиностроительных чертежей. -М., 1997.
17. Кичихин Н.Н. Такелажные работы в строительстве. - М.: Высшая школа, 1987.
18. Лоскутов В.В. Сверлильные и расточные станки. - М., 1981.
19. Макиенко Н.И. Практические работы по слесарному делу. - М.: Высшая школа, 1987.
20. Макиенко Н.И. Слесарное дело. - М.: Высшая школа, 1998
21. Макиенко В.И. Слесарно-сборочные и ремонтные работы. - Лениздат., 1978.
22. Стеклов О.И. Основы сварочного производства. - М.: Высшая школа. 1986.
23. Наумов И.П., Гайдамак К.Н. Справочник молодого монтажника общего назначения. - М.: Высшая школа, 1986.