

**Министерство общего и профессионального образования
Свердловской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение СО
«КРАСНОУФИМСКИЙ АГРАРНЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

**специальность 15.02.07. «Автоматизация технологических
процессов и производств (по отраслям)»**



Методические указания
по выполнению курсового проекта по профессиональному модулю

**ПМ. 02. «Организация работ по монтажу, ремонту
и наладке систем автоматизации, средств
измерений и мехатронных систем»**

г. Красноуфимск, 2017 г.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАЗРАБОТКИ ТЕМАТИКИ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

2.1. Тематика курсовых проектов разрабатывается преподавателем колледжа, рассматривается и принимается цикловой комиссией, утверждается зам. директора по учебной работе колледжа.

2.2. Темы курсовых проектов должны соответствовать рекомендуемой примерной тематике курсовых проектов в примерных и рабочих программах соответствующих ПМ и МДК.

Тема курсового проекта может быть предложена студентом при условии обоснования её целесообразности.

В отдельных случаях допускается выполнение курсового проекта по одной теме группой студентов.

2.3. Тема курсового проекта может быть связана с программой производственной (профессиональной) практики студента.

Курсовой проект по ПМ.02. «ТООМ САУ» носит **технологический характер**. По структуре курсовой проект состоит из пояснительной записки и графической части.

ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

3.1. Пояснительная записка курсового проекта технологического характера включает в себя:

- введение, в котором раскрывается актуальность и значение темы, формулируется цель;
- описание объекта автоматизации, для которого разрабатывается технологический процесс монтажа систем контроля и автоматического управления;
- описание технологии монтажных работ и работ по испытанию смонтированной системы и т.п.;
- организационная часть;
- заключение, в котором содержатся выводы и рекомендации относительно возможностей практического применения материалов работы;
- список литературы;
- приложения.

3.2. Практическая часть курсового проекта должна быть представлена чертежами, схемами, графиками, эскизами изделий или продуктами творческой деятельности в соответствии с выбранной темой.

Объём пояснительной записки курсового проекта должен быть не менее 25 страниц печатного текста, объём графической части – 1,5-2 листа формата А1.

3.3. Студент разрабатывает и оформляет курсовой проект в соответствии с требованиями ЕСТД, ЕСКД и ГОСТ.

1. ПОДГОТОВКА К ПРОИЗВОДСТВУ МОНТАЖНЫХ РАБОТ

1.1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Монтажу систем автоматизации должна предшествовать подготовка в соответствии со СНиП 3.01.01-85 (2001 г) и настоящими правилами.

В составе общей организационно-технической подготовки должны быть определены заказчиком и согласованы с генподрядчиком и монтажной организацией:

а) условия комплектования объекта приборами, средствами автоматизации, изделиями и материалами поставки заказчика, предусматривающие поставку их на технологический блок, узел, линию;

б) перечень приборов, средств автоматизации, агрегатных и вычислительных комплексов АСУ ТП, монтируемых с привлечением шефмонтажного персонала предприятий-изготовителей;

в) условия транспортирования блоков щитов, пультов, групповых установок приборов, трубных блоков к месту монтажа.

При подготовке монтажной организации к производству работ должны быть:

а) получена рабочая документация;

б) разработан и утвержден проект производства работ;

в) произведена приемка строительной и технологической готовности объекта к монтажу систем автоматизации;

г) произведена приемка оборудования (приборов, средств автоматизации, щитов, пультов, агрегатных и вычислительных комплексов АСУ ТП), изделий и материалов от заказчика и генподрядчика;

д) произведена укрупнительная сборка узлов и блоков;

е) выполнены предусмотренные нормами и правилами мероприятия по охране труда и противопожарной безопасности.

До начала монтажа систем автоматизации монтажной организацией совместно с генподрядчиком и заказчиком должны быть решены следующие вопросы:

а) установлены опережающие сроки строительства специальных помещений, предназначенных для систем автоматизации, обеспечивающие своевременное проведение индивидуальных испытаний вводимых в действие технологических линий, узлов и блоков;

б) определены технологические линии, узлы, блоки и сроки их передачи под индивидуальные испытания после выполнения монтажа систем автоматизации;

в) предусмотрены необходимые производственные мастерские, бытовые и конторские помещения, оборудованные отоплением, освещением и телефоном;

г) предусмотрено использование основных строительных машин, находящихся в распоряжении генподрядчика (транспортных средств, подъемно-разгрузочных машин и механизмов и т. п.) для перемещения крупногабаритных узлов (блоков щитов, пультов, труб и т.п.) от производственных баз монтажных организаций до установки их в проектное положение на строительной площадке;

д) разработаны рекомендации и схемы подъема крупногабаритных узлов на проектные отметки и их перемещение через монтажные проемы;

е) предусмотрены постоянные или временные сети, подводящие к объектам электроэнергию, воду, сжатый воздух, с устройствами для подключения оборудования и инструмента;

ж) предусмотрены в соответствии с проектом (рабочим проектом) мероприятия, обеспечивающие защиту приборов и средств автоматизации, щитов, пультов, трубных и электрических проводок от влияния атмосферных осадков, грунтовых вод и низких температур, от загрязнений и повреждений, а средств вычислительной техники - и от статического электричества.

В рабочей документации систем автоматизации, принимаемой к производству работ, монтажная организация должна проверить следующее:

а) взаимоувязки с технологической, электротехнической, сантехнической и другой рабочей документацией;

б) привязки в рабочих чертежах приборов и средств автоматизации, поставляемых предприятиями-изготовителями комплектно с технологическим оборудованием;

в) учет требований высокой заводской и монтажной готовности оборудования, передовых методов монтажных работ, максимального переноса трудоемких работ в монтажно-заготовительные мастерские;

г) указания категорий трубных проводок в соответствии с рекомендуемым приложением 2;

д) наличие взрывоопасных или пожароопасных зон и их границы, категории, группы и наименования взрывоопасных смесей; места установки разделительных уплотнений и их типы;

е) наличие документации на выполнение работ по монтажу и испытанию трубных проводок на давление свыше 10 МПа (100 кгс/см²).

Приемку строительной и технологической готовности к монтажу систем автоматизации следует осуществлять поэтапно по отдельным законченным частям объекта (диспетчерские, операторские помещения, технологические блоки, узлы, линии и т. п.).

Поставка на объект изделий и материалов организацией, монтирующей системы автоматизации, должна осуществляться, как правило, с помощью контейнеров.

1.2.ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА

В пояснительной записке курсового проекта дается краткая характеристика объекта с описанием строительной части, технологического процесса производства и систем контроля и автоматического управления.

Характеристика строительной части должна включать сведения о габаритах объекта, материале из которого выполнены полы, стены, несущие опорные конструкции, колонны, опоры и перекрытия, наличие закладных деталей и др.

При описании технологического процесса на объекте студент должен осветить вопросы назначения и устройства технологического оборудования с указанием условий среды содержание влаги, пыли, наличие агрессивной среды, пожароопасных и взрывоопасных зон, а также привести основные проектные решения по автоматизации объекта.

2.ПРОЕКТ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ (ППР)

ППР служит руководством для линейных инженерно-технических работников и бригадиров, работающих на объекте строительства или реконструкции.

ППР разрабатывается с целью внедрения наиболее эффективных методов выполнения монтажных работ, направленных на снижение трудоемкости работ и их себестоимости, сокращению сроков монтажа и повышению качества производства монтажных работ. «Проект производства работ. Порядок разработки, состав и содержание» в развитии основных положений СНиП 3.01.01-85 (2001) «Организация строительного производства»

2.1.ПОДГОТОВКА ОБЪЕКТА ПОД МОНТАЖ

2.1.1.ПРИЕМКА ОБЪЕКТА ПОД МОНТАЖ

До начала монтажа систем автоматизации на строительной площадке, а также в зданиях и помещениях, сдаваемых под монтаж систем автоматизации, должны быть выполнены строительные работы, предусмотренные рабочей документацией и проектом производства работ.

В строительных конструкциях зданий и сооружений (полах, перекрытиях, стенах, фундаментах оборудования) в соответствии с архитектурно-строительными чертежами должны быть:

нанесены разбивочные оси и рабочие высотные отметки:

установлены закладные конструкции (см. рекомендуемое приложение 3) под щиты, пульты, приборы, средства автоматизации и т. п.;

выполнены каналы, туннели, ниши, борозды, закладные трубы для скрытой проводки, проемы для прохода трубных и электрических проводок с установкой в них коробов, гильз, патрубков, обрамлений и других закладных конструкций;

установлены площадки для обслуживания приборов и средств автоматизации;

оставлены монтажные проемы для перемещения крупногабаритных узлов и блоков.

В специальных помещениях, предназначенных для систем автоматизации (см. п. 1.4), а также в производственных помещениях в местах, предназначенных для монтажа приборов и средств автоматизации, должны быть закончены строительные и отделочные работы, произведена разборка опалубок, строительных лесов и подмостей, не требующихся для монтажа систем автоматизации, а также убран мусор.

Специальные помещения, предназначенные для систем автоматизации (см. п. 1.4), должны быть оборудованы отоплением, вентиляцией, освещением, при необходимости кондиционированием, смонтированными по постоянной схеме, иметь остекление и дверные запоры. В помещениях должна поддерживаться температура не ниже 5 °С.

После сдачи указанных помещений под монтаж систем автоматизации в них не допускается производство строительных работ и монтаж санитарно-технических систем.

В помещениях, предназначенных для монтажа технических средств агрегатных и вычислительных комплексов АСУ ТП в дополнение к требованиям пп. 2.9; 2.10, должны быть смонтированы системы кондиционирования воздуха и тщательно убрана пыль.

Окраска помещений меловой побелкой запрещается.

На окнах должны быть предусмотрены средства защиты от прямых солнечных лучей (жалюзи, шторы).

К началу монтажа систем автоматизации на технологическом, санитарно-техническом и других видах оборудования, на трубопроводах должны быть установлены:

закладные и защитные конструкции для монтажа первичных приборов. Закладные конструкции для установки отборных устройств давления, расхода и уровня должны заканчиваться запорной арматурой;

приборы и средства автоматизации, встраиваемые в трубопроводы, воздухопроводы и аппараты (сужающие устройства, объемные и скоростные счетчики, ротаметры, проточные датчики расходомеров и концентратомеров, уровнемеры всех типов, регулирующие органы и т. п.).

На объекте в соответствии с технологическими, сантехническими, электротехническими и другими рабочими чертежами должны быть:

проложены магистральные трубопроводы и разводящие сети с установкой арматуры для отбора теплоносителей к обогреваемым устройствам систем автоматизации, а также проложены трубопроводы для отвода теплоносителей;

установлено оборудование и проложены магистральные и разводящие сети для обеспечения приборов и средств автоматизации электроэнергией и энергоносителями (сжатым воздухом, газом, маслом, паром, водой и т.п.), а также проложены трубопроводы для отвода энергоносителей;

проложена канализационная сеть для сбора стоков от дренажных трубных проводок систем автоматизации;

выполнена заземляющая сеть;

выполнены работы по монтажу систем автоматического пожаротушения.

Заземляющая сеть для технических средств агрегатных и вычислительных комплексов АСУ ТП должна отвечать требованиям предприятий-изготовителей этих технических средств.

Приемка объекта оформляется актом готовности объекта к производству работ по монтажу систем автоматизации согласно обязательному **приложению 1**.

2.1.2. ПЕРЕДАЧА В МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ, ИЗДЕЛИЙ, МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Передача в монтаж оборудования, изделий, материалов и технической документации осуществляется в соответствии с требованиями «Правил о договорах подряда на капитальное строительство», утвержденных Советом Министров СССР и «Положения о взаимоотношениях организаций - генеральных подрядчиков с субподрядными организациями», утвержденного Госстроем СССР и Госпланом СССР.

Принимаемое оборудование, материалы и изделия должны соответствовать рабочей документации, государственным стандартам, техническим условиям и иметь соответствующие сертификаты, технические паспорта или другие документы, удостоверяющие их качество. Трубы, арматура и соединения для кислородных трубных проводок должны быть обезжирены, что должно быть указано в документации, подтверждающей проведение этой операции.

При приемке оборудования, материалов и изделий проверяются комплектность, отсутствие повреждений и дефектов, сохранность окраски и специальных покрытий, сохранность пломб, наличие специального инструмента и приспособлений, поставляемых предприятиями-изготовителями.

Детали трубных проводок на давление свыше 10 МПа (100 кгс/см²) передаются в монтаж в виде подготовленных к монтажу изделий (трубы, фасонные части к ним, соединительные детали, метизы, арматура и т. п.) или собранными в сборочные единицы, укомплектованными по спецификации детализовочных чертежей. Отверстия труб должны быть закрыты пробками. На изделия и сборочные единицы, имеющие сварные швы, должны передаваться акты или другие документы, подтверждающие качество сварных соединений в соответствии со СНиП 3.05.05-84.

Устранение дефектов оборудования, обнаруженных в процессе приемки, осуществляется в соответствии с «Правилами о договорах подряда на капитальное строительство».

2.1.3. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЕ ТРУДА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА ОБЪЕКТЕ

При производстве погрузочно - разгрузочных и такелажных работ необходимо руководствоваться следующим:

- а) площадка для погрузочных работ должна иметь уклон не более 5°. Запрещается производить работы на захламленных площадях;
- б) контейнеры с трубами и трубными заготовками, доставленные в зону монтажа рекомендуются разгружать при помощи грузоподъемных механизмов со специальными грузозахватными приспособлениями и складывать на заранее подготовленной площадке на деревянные бруски;
- в) тяжелые штучные материалы, а также ящики с оборудованием следует кантовать при помощи специальных ломов и других приспособлений;
- г) механизированный способ погрузочно-разгрузочных работ является обязательным для грузов весом более 50 кг, а также при подъеме грузов на высоту более 3 м;

д) подъем трубопроводов на опорные конструкции производится, как правило, с помощью автоподъемника, с которого над местом прокладки трубопроводов к нижнему поясу фермы крепится монтажный блок лебедки и пропускается трос, за который крепится траверса с трубопроводом.

Управление лебедкой и поддержка поднимаемых на высоту труб веревочными оттяжками (для предотвращения их разворота) производится с монтажной площадки. Лебедки должны быть установлены на раме и надежно закреплены во избежание сдвига в горизонтальном направлении:

е) перед началом работ техническое состояние и крепление лебедок должны проверяться мастером или бригадиром, а при ответственных подъемах – инженером управления или прорабом.

Рекомендуемые способы крепления стропов, схемы строповок и схемы крепления лебедок указаны на рис.1-7

2.2.ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВА РАБОТ И ПОДСЧЕТ ОБЪЕМОВ

Согласно действующим нормативным документам, объёмы монтажных работ по объекту подсчитываются по рабочим чертежам или сметам. В начале объект разбивается на отдельные виды работ (операции) в полном соответствии с описанием и в единицах измерения, принятых по ФЕРм (ТЕРм). Для удобства подсчета составляется ведомость физических объемов работ (см. **Ведомость**).

В случаях выполнения отдельных работ по монтажу элементов систем автоматического управления смежными строительно-монтажными организациями (согласно разделения работ, между смежными строительно-монтажными организациями) в примечании указать, кем будут выполняться данные работы.

2.2.1.Ведомость физических объемов работ

Объект: _____
Прораб: _____

№ п/п	Наименование работ	Объем работ		Примечание
		Ед.из м	Кол-во	
1	2	3	4	5

2.3.ВЫБОР МЕТОДА ПРОИЗВОДСТВА МОНТАЖНЫХ РАБОТ

Выбор метода производства монтажных работ является одной из наиболее важных частей проекта - процесс монтажа САУ должен быть непрерывным поточным механизированным производством. Применение ручных методов допустимо только в тех случаях, когда процесс монтажа нельзя полностью механизировать, но и здесь необходимо применять средства малой механизации и ручной механизированный инструмент (электрический, пневматический). На выбор метода производства работ существенное влияние оказывает: наличие производственной базы (МЗУ, МЗМ) в монтажной организации, и её техническая оснащённость, наличие необходимых машин, механизмов в организации, простота и безопасность их обслуживания. Выбирая метод производства работ необходимо ориентироваться на наиболее прогрессивные методы с учётом объёмов, сроков ввода объекта в эксплуатацию и технических особенностей объекта.

Современные методы производства монтажных работ основаны на применении индустриальных методов производства работ т.е. методы монтажа с использованием конструкций, узлов, блоков, изготовленных на специализированных заводах и в условиях производственных баз – блочно-узловой, полносборный и комплектно-блочный. Выполнение работ по монтажу оборудования, приборов и средств автоматизации должно осуществляться в две стадии:

1-ая стадия- подготовительно-заготовительные работы, в процессе которых выполняется:

- 1) проверка наличия закладных частей и проемов в строительных конструкциях и элементах зданий;
- 2) уточнение мест установки оборудования, грузоподъемных механизмов, сварочных аппаратов и электрифицированных инструментов;
- 3) разметка трасс и установка несущих конструкций для проводок;
- 4) определение последовательности монтажных работ и рабочих операций;
- 5) подготовка монтажных площадок для складирования трубопроводов и оборудования;
- 6) заготовка конструкций, узлов и блоков, и их укрепленная сборка;
- 7) доставка труб и трубных заготовок к месту монтажа, проверка их комплектности и качества.

2-ая стадия- монтажные работы и испытания системы автоматического управления, в процессе которых выполняется:

- 1) монтаж трубных проводок по установленным конструкциям;
- 2) монтаж защитных трубопроводов по установленным конструкциям;
- 3) монтаж коробов, лотков по установленным конструкциям;
- 4) промывка или продувка проложенных трубных проводок, а также их автономные испытания на прочность и плотность;
- 5) окраска проложенных трубных проводок после их испытания;
- 6) монтаж первичных приборов;
- 7) монтаж исполнительных механизмов и узлов сочленения ИМ с РО;
- 8) монтаж приборов;
- 9) монтаж электрических проводок;
- 10) разделка кабелей
- 11) монтаж щитов, пультов;
- 12) монтаж и испытания электропроводок к приборам и электрооборудованию систем автоматического управления;
- 13) испытание, сдача и приемка в эксплуатацию системы автоматического управления.

2.4. МОНТАЖНЫЕ УКАЗАНИЯ

2.4.1 Монтаж трубных проводок рекомендуется производить в следующей последовательности:

- 1) разметка трасс и установка несущих конструкций для проводок
- 2) прокладка труб по несущим конструкциям
- 3) соединение труб
- 4) крепление труб к несущим конструкциям

Монтаж трубных проводок на высоте рекомендуется выполнять при помощи автоподъемника, спец.подмостей и лебедки.

2.4.2.Соединение деталей и звеньев трубных проводок, их деталей и узлов допускается применение всех промышленных методов сварки, обеспечивающих качество сварочных соединений в соответствии с требованиями проекта. Электродуговая сварка

рекомендуется для соединения стальных труб с толщиной стенок более 3,5мм, газовая сварка - для соединения труб с толщиной стенок менее 3,5 мм.

Применение газового пламени для резки труб диаметром до 4мм, а также вырезки в них отверстий запрещаются. Проверка качества сварных швов трубопроводов производится путем систематического пооперационного контроля во время монтажа, внешнего осмотра сварных швов, гидравлического и пневматического испытаний.

2.4.3. Разметку осей трубных проводок и мест установки несущих конструкций рекомендуется производить с помощью визиров, гидравлического уровня или отвесов. До разметки необходимо получить от ведущей строительной организации отметки «чистого» уровня пола, перекрытий ферм, балок. Работы производятся с подмостей, настилов, лестниц.

2.4.4. Установку несущих конструкций для крепления трубных проводок на высоте рекомендуется производить с телескопической вышки или специальных подмостей, имеющих по всему периметру ограждения высотой не менее 1м и сплошной настил. Для прокладки трубных проводок по стенам и вдоль ферм устанавливаются кронштейны, которые крепятся к строительным элементам здания болтами, дюбелями или капроновыми обхватными конструкциями. К бетонным частям кронштейны крепятся дюбелями при помощи пистолета ПЦ-52-1, а к кирпичным - преимущественно сквозными болтами. При прокладке по колоннам трубные проводки крепятся на них к кронштейнам, а промежуточных точках - на тросовых подвесках. Крепление трубопроводов к строительным конструкциям зданий должно производиться нормализованными опорами и подвесками.

2.4.5. Трубные проводки должны прокладываться с соблюдением следующих условий:

- а) трасса прокладки должна соответствовать проекту;
- б) трубные проводки должны прокладываться параллельно стенам, перегородкам и колонкам;
- в) количество поворотов, обходов технологического оборудования и пересечений должно быть минимальным;
- г) расстояние между трубными проводками и технологическим оборудованием должны соответствовать рабочим чертежам проекта.

При прокладке трубопроводов через фундаменты зданий между фундаментом и трубой должен оставлять зазор 100мм, заделанный мятой глиной, для предохранения трубопроводов от разрушений и повреждения при возможной осадке здания.

2.4.6. После окончания испытаний, проложенные открытым способом трубопроводы, должны быть подвергнуты защитной и опознавательной окраске. Ширина участков опознавательной окраски должна быть не менее 4-х наружных диаметров трубы.

2.4.7. После окончания монтажа трубопроводы установки должны быть подвергнуты наружному осмотру, промывке или продувке, а также испытаниям на прочность и плотность в соответствии с требованиями раздела 3.

2.4.8. Монтаж арматуры узлов и деталей трубопроводов производится только после их внешнего осмотра и проверки на легкость открывания и закрывания запорных устройств. Арматуру, имеющую паспорта заводов-изготовителей, допускается применять в монтаж по истечении гарантийного срока после предварительного испытания.

2.4.9 Монтаж электропроводок к приборам и эл. оборудованию системы должен производиться в соответствии с проектом по кратчайшему расстоянию между соединяемыми приборами, параллельно стенам, перекрытиям и колоннам в местах, доступных для монтажа и обслуживанию, с минимальным количеством поворотов и пересечений. Для удобства монтажа и эксплуатации проводок при отсутствии

специальных указаний в проекте параллельную прокладку кабелей рекомендуется производить с соблюдением следующих условий:

- а) расстояние между кабелями с металлическими оболочками, не нормируется;
- б) расстояние в свету между кабелями с неметаллическими оболочками, соединяющими приборы и средства автоматизации, и другими кабелями к приборам и эл. оборудованию установки должно быть не менее 50мм;
- в) расстояние в свету между остальными кабелями должно быть не менее 100 мм;

Протяжка проводов должна осуществляться в полностью смонтированные защитные трубопроводы (соединение труб с протянутыми в них проводами запрещается).

2.4.10 Монтаж электрооборудования производится только после выполнения всех строительных и отделочных работ, окончание работ по сооружению вводов труб и кабелей, разметки трасс труб и кабелей, разметки мест установки приборов и средств автоматизации и сигнального оборудования, сооружения фундаментов и металлоконструкций под щиты и панели, устройства освещения, отопления и вентиляции. Крепление щитов, панелей к металлоконструкциям, фундаментам и между собой должно выполняться только разъемными соединениями.

Технологию выполнения работ по монтажу элементов систем автоматического управления см.

СНиП 3.05.07-85 (2001) «Системы автоматизации»,
СНиП 3.05.06-85 (2001) «Электротехнические устройства»,
СНиП 3.05.05-85 (2001) «Технологические трубопроводы»
Л10 стр.78-122; Л11 стр.30-64

2.5. ИСПЫТАНИЯ СМОНТИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ (УСТАНОВКИ)

Испытания, сдача и приемка в эксплуатацию установки производиться в объеме требований раздела 1.3.К моменту сдачи установки должны быть проделаны все работы по монтажу и автономным испытаниям узлов и агрегатов.

Технологию выполнения работ по испытанию систем автоматического управления см.

СНиП 3.05.07-85 (2001) «Системы автоматизации»,
СНиП 3.05.06-85 (2001) «Электротехнические устройства»,
СНиП 3.05.05-85 (2001) «Технологические трубопроводы»
Л10 стр.225-227, 258-259; Л11 стр.166-167, 194-195.

2.6. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОНТАЖНЫХ РАБОТ

2.6.1. Общие положения.

2.6.2. Организационные мероприятия.

2.6.3. Погрузочно-разгрузочные, транспортные и складские работы;

2.6.4. Работа на высоте.

2.6.5. Верхолазные работы.

2.6.6. Огневые работы:

-газосварочные;

-электросварочные.

2.6.7. Работа с инструментами:

-электрифицированный инструмент;

-ручной инструмент;

-пневматический инструмент;

-строительно-монтажный пистолет

2.6.8. Электробезопасность:

- общие положения;
 - требования электробезопасности при работе в действующих установках.
- 2.6.9. Техника безопасности при монтаже и испытании электрических проводов.
- 2.6.10. Техника безопасности при монтаже и испытании трубных проводов
- 2.6.11. Техника безопасности при монтаже приборов и средств автоматизации.

В данном разделе ППР необходимо разработать мероприятия по безопасному выполнению монтажных работ и работ по испытанию смонтированной системы с учетом характеристики объекта монтажа и работ, выполняемых на нём. Основные правила безопасного производства работ изложены в следующих документах:

- ГОСТ и система стандартов безопасности труда (ССБТ);
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭ) и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТБ).

2.7.ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ МОНТАЖНЫХ РАБОТ И ПОТРЕБНОСТИ В МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕСУРСАХ

2.7.1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ МОНТАЖНЫХ РАБОТ

Трудоемкость монтажных работ определяется по действующим федеральным (территориальным) единичным расценкам на монтаж оборудования ФЕРм (ТЕРм) см. ФЕРм сборник №8 «Электротехнические установки» 2001г, ФЕРм сборник №11 «Приборы, средства автоматизации и вычислительной техники» 2001г ФЕРм сборник №12 «Технологические трубопроводы» 2001 г

Для удобства подсчета составляется калькуляция трудовых затрат и заработной платы, см. **Калькуляцию**.

Расчет трудовых затрат и заработной платы монтажников производится, как по каждому виду выполняемых работ, так и по комплексу этих работ, и по объекту в целом. Порядок выполнения расчета:

графы 2,3,4,6 и 8 заполняются на основании соответствующего пункта **ФЕРм**;
графа 5 заполняется на основании **Ведомости физических объемов монтажных работ**, см. раздел 2.2.;
графы 7 и 8 заполняются как результат умножения графы 5 на графу 6 и 8 соответственно;
графы 9 и 10 заполняются на основании **ЕНиР** в соответствии с описанием работы и принять следующие условные обозначения квалификации рабочих: слесарь монтажник-См, электромонтажник- Эм, электросварщик- Эс, газосварщик- Гс, газозлектросварщик-ГЭс, такелажник- Тк

В калькуляции необходимо подводить итоги: по комплексу работ и по объекту в целом по графам 7, 9, а по графам 10 и 11 выбрать оптимальный состав звена, выполняющего данный комплекс работ и работ по всему объекту. При этом следует учитывать требования правил по технике безопасности к минимальному составу звена и его квалификации, при производстве указанных работ.

Если в комплексе работ имеет место (при последовательном их выполнении) использование монтажников одной специальности, но разных квалификационных разрядов, то работы, требующие меньшую квалификацию, могут выполнять монтажники более высокой квалификации.

Если для выполнения какой-либо работы комплекса требуется другой специалист, то он и его квалификация должны быть учтены при подведении итогов по указанным графам.

Для расчета трудовых затрат и заработной платы по объекту следует использовать электронные таблицы Excel.

Примечание:

- для комплекса работ по **Подготовке объекта под монтаж:**

трудоемкость и заработную плату монтажников принять (5-7)% от общей трудоемкости работ на объекте и общей заработной платы, соответственно;

- для комплекса работ по **Сдаче объекта и оформлению сдаточной документации:**

трудоемкость работ принять 16 чел/час, состав звена См. 5р и Эм. 5р, а их заработную плату определить как произведение тарифной часовой ставки монтажника 5р. на отработанное время;

- так как федеральные (территориальные) единичные расценки даны в ценах 2001 года, то при расчете заработной платы монтажников по всему объекту на текущий год следует увеличить её на соответствующий **поправочный коэффициент**

2.7.2.ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕСУРСАХ

Студент – разработчик ППР при организации технологической комплектации должен применять систему комплектации объекта поставочными комплектами с контейнерной доставкой в зону монтажа.

Поставочный комплект является основной нормируемой единицей поставки в зону монтажа оборудования, приборов, материалов и изделий МЗУ, необходимого и достаточного для единовременного выполнения законченного объема монтажных работ одной бригадой или участком.

Состав поставочного комплекта определяется разработчиком ППР на основании следующих данных: разбивки объекта на монтажно -технологические зоны; графика производства монтажных работ; состава, специализации и численности бригад, привлекаемых к выполнению монтажных работ, принятой технологией их выполнения.

Все материалы, необходимые для производства монтажных работ можно разделить на основные материалы и оборудование, определяемые проектной спецификацией, и на вспомогательные материалы и монтажные изделия.

Поставочный комплект должен обеспечивать бесперебойную работу бригады в течение достаточно продолжительного срока (не менее 10-15 рабочих дней).

Входящие в поставочный комплект изделия МЗУ, материалы и оборудование должны поставляться на монтаж, как правило, в контейнерах.

Комплектация контейнеров и их поставку на объекты производят, на основе заявок монтажных участков, службы комплектации монтажных управлений. Сроки доставки определяются разработчиком ППР, исходя из графика производства работ.

Материалы и оборудование комплектуются на основе лимитно- комплектovacных ведомостей, которые составляются отдельно на оборудование и материалы.