

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пономарева Светлана Викторовна  
Должность: Проректор по УР и ИО  
Дата подписания: 02.10.2023 15:46:03  
Уникальный программный ключ:  
bb52f959411e64617366ef2977b97e87139b1a2d

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
АВИАЦИОННЫЙ КОЛЛЕДЖ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ 03  
ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ  
по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и  
электромеханического оборудования (по отраслям)

Ростов-на-Дону

ДГТУ

2023

Составитель: преподаватель высшей категории Aviационного колледжа ДГТУ Н.И.Захаренко

Методические указания для изучения профессионального модуля  
ПМ 03 Организация деятельности производственного подразделения

Содержат теоретические основы и вопросы, систематизированные по разделам профессионального модуля

Предназначены для обучающихся по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>		6
<b>РАЗДЕЛ 1</b>	<b>ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ</b>	
Тема	<b>1.1 УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ</b>	7
	1.1.1 Позиционирование структурного подразделения в рамках предприятия Виды структурных подразделений	7
	1.1.2 Организационная структура подразделения. Цели, задачи и функции подразделения электромонтажного производства	8
	1.1.3 Методы управления структурным подразделением и трудовым коллективом	8
	1.1.4 Методы контроля и оценки деятельности членов бригады и подразделения	9
	1.1.5 Критерии оценки деятельности подразделения	11
Тема	<b>1.2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫХ РАБОТ ПРАВИЛА И ПОРЯДОК ОПРЕДЕЛЕНИЯ СМЕТНОЙ СТОИМОСТИ</b>	17
	1.2.1 Проектно-сметная документация: состав, порядок разработки, согласования и утверждения	17
	1.2.2 Техническое нормирование	19
	1.2.2.1 Классификация затрат рабочего времени рабочих	20
	1.2.2.2 Классификация времени использования машин	20
	1.2.2.3 Нормирование расхода материалов	21
	1.2.3 Сметное нормирование	22
	1.2.4 Состав и структура построения и общие правила ГЭСН	23
	1.2.5 Состав, структура построения, правила применения единичных расценок	24
	1.2.6 Правила и порядок определения сметной стоимости. Методы определения сметной стоимости	26
	1.2.7 Индексация сметной стоимости	27
	1.2.8 Накладные расходы	28
	1.2.9 Сметная прибыль	29
	1.2.10 Порядок и правила составления сметной документации	30
Тема	<b>1.3 ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ РЕМОНТНОГО ХОЗЯЙСТВА</b>	
	1.3.1 Организация ремонтной службы. Задачи, функции и структура электроремонтного подразделения и состав его оборудования	36
	1.3.2 Планирование ремонтных работ. Система ППР. Графики работ	
	1.3.2 Планирование ремонтных работ. Система ППР. Графики ППР	38
	1.3.3 Планирование численности ремонтного персонала	42
Тема	<b>1.4 ОРГАНИЗАЦИЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО СНАБЖЕНИЯ</b>	
	1.4.1 Снабжение электромонтажных работ материалами, оборудованием и электроконструкциями	43
	1.4.2 Планирование материально-технических ресурсов	45
	1.4.3 Нормирование расходов основных и вспомогательных материалов	46
	1.4.4 Мероприятия по приемке и складированию материалов и конструкций	47
	1.4.5 Мероприятия по рациональному использованию материалов, конструкций и оборудования	48
Тема	<b>1.5 ИНДУСТРИАЛИЗАЦИЯ И МЕХАНИЗАЦИЯ ЭМР</b>	
	1.5.1 Сущность индустриализации и механизации электромонтажных работ	48
	1.5.2 Средства малой механизации	49
	1.5.3 Средства большой механизации. Строительные машины и механизмы	50
	1.5.4 Планирование механизации и потребности в строительных машинах	51
	1.5.5 Мероприятия по рациональному использованию строительных машин	52
	1.5.6 Планирование потребности в транспортных средствах Показатели эффективного использования транспортных средств	52
	1.5.7 Мероприятия по рациональному использованию автотранспорта	53
Тема	<b>1.6 ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ ЭМР</b>	
	1.6.1 Организация электромонтажного производства	53
	1.6.2 Принципы проведения электромонтажных работ	54
	1.6.3 Планирование электромонтажных работ	56

	1.6.4	Этапы производства электромонтажных работ	61
<b>РАЗДЕЛ 2</b>		<b>ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ЭМР</b>	
	2.1	Общие понятия управления качеством	62
	2.2	Контроль качества. Качество электромонтажных работ	63
	2.2.1	Контроль качества монтажа электроустановок зданий различного Назначения	66
	2.2.2	Технологическая последовательность выполнения ЭМР	68
Тема	2.3	Оценка качества. Методы определения значений показателей качеств	69
Тема	2.4	Надзор за качеством ЭМР	
	2.4.1	Государственный надзор за качеством производства ЭМР	69
	2.4.2	Технический надзор. Авторский надзор. Производственный контроль	71
Тема	2.5	Система управления качеством	71
	2.5.1	Стандартизация в системе управления качеством	71
		Нормативная документация	73
	2.5.2	Сертификация	75
	2.6	Экономическая оценка качества	79
<b>РАЗДЕЛ 3</b>		<b>ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНЫХ МЕТОДОВ ВЕДЕНИЯ ЭМР</b>	
Тема	3.1	Организация безопасной эксплуатации электроустановок	80
	3.1.1	Правила технической эксплуатации электроустановок Межотраслевые правил по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок	80
Тема	3.2	Персонал, обслуживающий электроустановки	85
	3.2.1	Требования к персоналу	85
	3.2.2	Обучение персонала	86
	3.2.3	Виды инструктажа для работы на электрооборудовании	86
Тема	3.3	Средства защиты, применяемы в электроустановках	87
	3.3.1	Классификация средств защиты	87
	3.3.2	Порядок и общие правила пользования средствами защиты	88
Тема	3.3	Производство работ в действующих электроустановках	88
	3.3.1	Лица, ответственные за безопасное ведение работ, их права и обязанности	
	3.3.2	Порядок и условия производства работ в действующих электроустановках	90
Тема	3.4	Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ	90
	3.5	Организация рабочего места	93
	3.5.1	Подготовка рабочего места	93
	3.5.2	Допуск бригады к работе	96
	3.5.3	Надзор во время работы	97
	3.5.4	Оформление перерывов в работе	97
	3.5.5	Перевод бригады на другое рабочее место	97
	3.5.6	Окончание работ	98
Тема	3.6	Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках	
	3.6.1	Отключения	98
	3.6.2	Вывешивание предупредительных плакатов	99
	3.6.3	Ограждение места работы	99
	3.6.4	Наложение и снятие заземления	100
Тема	3.7	Организационные работы по технике безопасности при монтаже и наладке электроустановок	100
	3.7.1	Организация работы по технике безопасности при выполнении электромонтажных работ	100
	3.7.2	Нормативные документы по технике безопасности	102
Тема	3.8	Организация рабочего мести в соответствии с правилами техники безопасности для проведения электромонтажных работ	103
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ</b>			<b>105</b>

## **ВВЕДЕНИЕ**

Профессиональный модуль ПМ.03 Организация деятельности производственного подразделения является неотъемлемой частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС 3+ по специальности СПО 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

В предлагаемых методических указаниях содержатся основные сведения об организации деятельности производственного подразделения.

Целью методических указаний является оказание помощи обучающимся при изучении теоретического курса по темам:

- Организация работы производственных подразделений;
- Экономические ресурсы производственных подразделений предприятия;
- Основы управления первичными коллективами предприятия;

Методические указания предназначены для обучающихся очной формы обучения по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

**РАЗДЕЛ 1 ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ**  
**1.1 УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ**  
**1.1.1 Позicionирование структурного подразделения в рамках предприятия.**  
**Виды структурных подразделений**

Присваивая структурному подразделению наименование, в первую очередь, необходимо определиться с тем, какой вид подразделения создается. Наиболее распространенным является структурирование организации на следующие подразделения:

1) *управления*. Это подразделения, образованные по отраслевому и функциональному признаку, и обеспечивающие реализацию отдельных направлений деятельности организации и осуществляющие управление организацией.

2) *отделения*. На отделения чаще всего структурируются лечебно-профилактические, медицинские учреждения и организации.

3) *департаменты*. Представляют собой подразделения, структурированные по отраслевому и функциональному признаку, которые, обеспечивают реализацию отдельных направлений деятельности организации.

4) *отделы*. Под отделами понимаются функциональные структурные подразделения, отвечающие за конкретное направление деятельности организации или за организационно-техническое обеспечение реализации одного или нескольких направлений деятельности организации;

5) *службы*. «Службой» чаще всего называют группу объединенных по функциональному признаку структурных единиц, имеющих родственные цели, задачи и функции.

6) *бюро*. Эта структурная единица создается либо в составе более крупного подразделения (например, отдела), либо как самостоятельное подразделение.

Помимо вышеперечисленных в качестве самостоятельных структурных подразделений создаются **производственные единицы** (например, цеха) или единицы, обслуживающие производство (например, мастерские, лаборатории, участки, группы).

а) *секторы*. Секторы создаются в результате временного или постоянного деления более крупного структурного подразделения.

б) *участки*. Эти структурные подразделения создаются по тому же принципу, что и постоянные секторы.

в) *группы*. Группы представляют собой структурные единицы, создаваемые по тем же принципам, что и секторы, участки — они объединяют специалистов для выполнения конкретной задачи или реализации конкретного проекта.

В системе управления электромонтажным производством основным производственным звеном являются монтажными участками :

- участок инженерной подготовки производства (УИПП),
- участок комплектации, складирования и транспортирования (УКСТ),
- сборочно-комплекточные предприятия или базы или мастерские электромонтажных заготовок (МЭЗ).

Служба подготовки производства работает под непосредственным руководством главного инженера:

- монтажные участки, которые выполняют работы на одном или нескольких объектах, а на монтаже крупных и сложных объектов с большим объемом электромонтажных работ могут быть организованы несколько участков;

- монтажно-заготовительный участок с производственными мастерскими (МЗУ) и участок подготовки производства (УПП).

Пуско-наладочное управление (ПНУ) выполняет наладку и пуск смонтированного электрооборудования. Участки ПНУ организуются в местах расположения электромонтажных управлений и ведут свои работы согласованно с последними по графику сдачи объектов под наладку.

Возглавляет участок начальник участка. Ему подчинены производители работ (прорабы) и мастера, число которых определяется объемом и характером работ, размещением объектов монтажа и численностью рабочих на участке. Среднее количество рабочих на одного мастера должно быть в пределах 15-20 чел. и на одного прораба - 30-40 чел.

Структурное подразделение - это структурная часть организации, которая выполняет определенные производственные или функциональные задачи в рамках устава и должностных инструкций работников.

## **1.1.2 Организационная структура подразделения. Цели, задачи и функции подразделения электромонтажного производства**

Под организационной структурой управления понимается упорядоченная совокупность взаимосвязанных элементов, находящихся между собой в устойчивых отношениях, обеспечивающих их функционирование и развитие как единого целого.

Элементами структуры являются отдельные работники и службы. В рамках структуры протекает управленческий процесс (движение информации и принятие управленческих решений), между участниками которого распределены задачи и функции управления, а, следовательно, - права и ответственность за их выполнение.

На практике существуют несколько типов организационных структур управления предприятием: линейная, функциональная, линейно-функциональная, дивизиональная, матричная.

*Линейная структура* управления предприятием подразумевает собой то, что каждым подразделением руководит управленец.

*Функциональная* - вид организационной структуры, подразумевающий собой группирование конкретных должностей в отделы. Строится на основе общих видов деятельности.

*Линейно-функциональная структура*: Назначение функциональных служб заключается в подготовке для линейных руководителей данных, чтобы те в свою очередь могли принять компетентное решение.

*Дивизиональная структура управления* подразумевает собой то, что критерием группирования должностей в дивизионы (отделы) выступают виды выпускаемой предприятием продукции, группы потребителей или регионы.

*Матричная структура* предполагает одновременное группирование на одном уровне управления по нескольким критериям.

*Под целью создания структурного подразделения* понимается идеальное представление результата, которого должно достичь подразделение в процессе своей деятельности.

Правильно и точно сформулированная цель позволяет направить и сориентировать деятельность подразделения и, кроме того, еще раз определить его назначение и обозначить место в структуре организации. Цель должна: быть достижимой; поддаваться структурированию; подчиняться или увязываться с целями деятельности организации в целом; определять назначение и конечный результат деятельности подразделения; представлять собой концентрированное выражение задач и функций подразделения; быть определенной точно и конкретно.

*Под задачей* понимается определенное направление деятельности структурного подразделения, обеспечивающее достижение поставленной перед подразделением цели.

Основные задачи подразделения, как правило, определяются на основе матрицы распределения функций управления организацией.

Перечисление задач структурного подразделения необходимо начинать с главных и заканчивать второстепенными.

Функции управления должны обеспечить в организации руководство, управление и обслуживание хозяйственной деятельности.

В подразделении можно выделить следующие объекты управления: производство; материально-техническое снабжение; инновации; маркетинг и сбыт готовой продукции; кадры; финансы; учет и анализ хозяйственных процессов и т.д.

Основными функциями управления организацией являются: организация; нормирование; планирование; координация; мотивация; контроль; регулирование.

## **1.1.3 Методы управления структурным подразделением и трудовым коллективом**

Методы управления - совокупность способов и приемов воздействия субъекта управления посредством своей деятельности на управляемый объект для достижения поставленной цели; способы, приемы воздействия субъекта на объект управления руководителя на коллектив и коллектива на руководителя.

Метод – определенная, наиболее рациональная, заранее разработанная последовательность выполнения определенных задач, работ, решений.

Методы – это способы осуществления управленческой деятельности, которая представляет собой, с одной стороны процесс реализации функций управления, а с другой, процесс воздействия на персонал.

По характеру действия различают экономические, организационно-административные, социально-психологические и количественные.

**Экономические методы управления** основаны на действии экономических законов и воздействуют на имущественные интересы организаций и персонала.

**Организационно-административные методы управления** базируются на объективных законах организации совместной деятельности людей и управления ею, на естественной потребности людей взаимодействовать в определенном порядке.

**Социально-психологические методы управления** составляют способы воздействия на поведение личности и коллектива; на состояние и настроение организации; активизации климата в организации на базе высокой нравственной культуры, глубокого уважения человека и коллектива.

*Социальные*, к которым относятся социальное нормирование (правила внутреннего распорядка, внутрифирменного этикета и т.д.); социальное стимулирование коллективов и отдельных работников; социальное регулирование (договоры, взаимные обязательства, системы отбора, удовлетворение социальных потребностей) и др.

*Психологические* – используются в целях гармонизации отношений между членами организации и установления наиболее благоприятного психологического климата; к ним относятся методы комплектования малых групп, профессионального отбора и обучения работников.

### 1.1.4 Методы контроля и оценки деятельности членов бригады и подразделения

Под контролем понимается управленческая деятельность с целью количественной и качественной оценки и учета результатов работы организации. Главные инструменты выполнения данной функции - наблюдение, проверка.

В процессе контроля и оценки деятельности организации используются различные методы, способы, приемы, позволяющие эффективно проводить работу на всех этапах контрольного процесса. Это: **метод сравнительного анализа эффективности**; **метод тотального контроля качества** обладающие свойствами комплексности и целостности подхода к управленческому контролю и оценке как функции менеджмента; **метод общей оценки деятельности**.

**Процесс сравнения** рассматривается как цикл, состоящий из трех этапов:

- на первом этапе определяются масштабы исследования, выявляются подходы и намечаются потенциальные объекты для сравнения;
- второй этап связан со сбором информации, анализом и сопоставлением данных, подготовкой предварительного отчета;
- на третьем этапе устанавливаются цели, разрабатывается план действий, в процессе реализации осуществляется мониторинг программ, позволяющий заново выверить позиции сравнения

**Тотальный контроль качества** характеризуется тем, что он охватывает все этапы процесса организационного контроля и связывает контроль с другими управленческими функциями. Главная цель данного метода — это массированная и скоординированная атака на все процессы организации для достижения высшего качества и непрерывного поддержания его на этом уровне.

Концепция контроля на предприятии тесно связана с концепцией планирования. Если рассматривать отдельные цели планирования, то становится понятно, что в их достижении контроль играет важную роль. Руководителям предприятия, его подразделений важно знать, какие же отклонения от плана могут появиться и по каким причинам. Эта информация дает возможность следить за планомерным управлением всего, что происходит. С этой точки зрения контроль представляется как упорядоченный и непрерывный процесс обработки информации для выявления отклонений между плановыми и другими величинами, а также для анализа этих отклонений. Существуют и другие определения контроля.

Контроль - это вид управленческой деятельности по обеспечению процесса, при помощи которого руководство предприятия определяет, насколько правильные его управленческие решения, а также направления осуществления необходимых коррективов. Основным заданием контроля



является обеспечение достижения целей организации. Объективность и необходимость контроля как функции управления деятельностью подразделений определяются действием ряда факторов:

- неопределенностью среды (изменением структуры организации деятельности объекта ведения хозяйства; изменением состава работников; воздействием внешних факторов);
- опасностью возникновения кризисных ситуаций;
- целесообразностью поддержки успеха организаций;
- давлением со стороны конкурентов и др.

На уровне подразделений основным заданием контроля является обеспечение выпуска высококачественной и комплектной продукции, которая отвечает стандартам и техническим условиям (для основного и вспомогательного производства), предоставления надлежащих услуг, выполнения работ, которые отвечают потребностям предприятия (для обслуживающих подразделений).

На уровне предприятия различают контроль качества продукции, контроль трудовой дисциплины и контроль текущих расходов.

В зависимости от вида контроля выделяют такие его формы:

1. По назначению:

Технический контроль качества продукции различается:

- входной - определяет соответствие сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих, что поступило, требованиям научно-технической документации (контроль комплектности, оформление документации, маркирование продукции);

- предыдущий - с целью предотвращения поступления в производство бракованных предметов труда; он заключается в проверке качества сырья, материалов и т.д. до начала их обработки;

- промежуточный (пооперационный и групповой) - осуществляется в процессе изготовления любого объекта по отдельным операциям: пооперационный (проверка после каждой операции), групповой (после нескольких операций);

- заключительный осуществляется при приеме готовых изделий для выявления некачественной продукции (сопровождается испытанием, определением соответствия стандартам);

2. По месту выполнения контроля:

- стационарный – осуществляется на специально оборудованном постоянном рабочем месте контролера, куда поставляются объекты контроля;

- подвижной - осуществляется на рабочем месте, где выполняются операции.

3. По степени охвата:

- сплошной - проверяется все без исключения объекты контроля одного наименования;

- выборочный - проверяется часть объектов;

- инспекционный - подлежит продукция, в которой изъят ранее обнаруженный брак;

- самоконтроль - дается отделом технического контроля в случае, если подразделение в течение длительного времени стабильно сдает продукцию данному отделу по первому требованию.

4. Контроль трудовой дисциплины по времени:

- текущий - осуществляется руководителями соответствующих подразделений с целью предотвращения возможных отклонений от норм трудовой дисциплины;

- периодический - с целью выявления отклонений от норм трудовой дисциплины и их исправления (корректирование);

- выборочный – некоторых работников подразделения;

- самоконтроль.

5. Контроль текущих расходов по времени:

- текущий - осуществляется ежедневно с целью учета расходов материалов, инструмента, сырья и тому подобное;

- плановый - осуществляется согласно плану-графику для выявления недостатков;

- дополнительный - с целью выявления, ликвидированы ли допущенные промахи в работе.

6. Другими формами контроля в зависимости от определенных признаков могут быть:

По времени:

- краткосрочный;

- среднесрочный;

- долгосрочный.

По функциональным признакам:

- контроль сбыта;

- контроль изготовления;

- контроль сохранения;
- контроль поставки;
- контроль финансов;
- контроль инвестиций.

По иерархии управления:

- контроль предприятия;
- контроль отделов;
- контроль рабочих мест.

По иерархии планирования:

- стратегический контроль;
- тактический контроль;
- оперативный контроль.

Таким образом, внутривзаводской контроль является важной предпосылкой создания оснований для эффективной деятельности как подразделений предприятия

### 1.1.5 Критерии оценки деятельности подразделений

Планирование и контроль являются не только регулирующими функциями, они также создают необходимую информационную базу для оценки деятельности организационных подразделений предприятия.

**Оценка деятельности** - это логическое продолжение контрольных операций, такая оценка стимулирует реакцию работников на результаты своей деятельности. Оценка деятельности осуществляется с помощью определенной системы показателей. Показатели подразделений должны быть согласованы с показателями предприятия, создавая с ними единую систему показателей и одновременно учитывая специфику деятельности подразделений.

Необходимость увязки показателей по вертикали - предприятие – цех – участок – бригада - рабочее место - возникает с учетом единых целей деятельности подразделений всех уровней - это получение прибыли с наименьшими затратами.

Увязка показателей по вертикали не значит перевод их на более низкие уровни в неизменном выражении. На низовых уровнях основным показателем, как правило, является показатель затрат.

Другие показатели трансформируются на уровне подразделений с учетом конкретных условий. Показатели, за которыми осуществляется контроль, должны иметь количественное измерение, должны быть сравнительными в пределах периода оценки.

Так для измерения объема продукции в цехах, бригадах широко используется такой измеритель, как «нормо-часы на измеритель». В основу этого измерителя положены нормы времени на изготовление продукции, которые корректируются - вследствие проведенных изменений.

При оценке работы подразделений особенное значение имеет сравнительность такого показателя, как затраты (себестоимость продукции). Это касается состава затрат, методики их вычисления, распределения не прямых затрат, разграничение факторов, влияющих на отклонение фактических затрат от плановых, на зависимые и независимые или регулируемые и нерегулируемые.

Все остальные показатели, которые используют, в системе внутреннего управления являются вспомогательными и используются для детализации контроля, его усиления в определенных направлениях, стимулирования отдельных направлений сбора информации для анализа деятельности.

Планирование и оценка работы основных и вспомогательных подразделений в общих чертах одинаковые. При выборе показателей оценки для вспомогательных подразделений необходимо учитывать их специфику и особенности изготовления продукции. Фактическая величина показателя за определенный период сравнивается с величиной, которая является базовой для оценки. За такие базовые уровни показателей берутся плановые нормативные их величины, или фактически достигнутые в прошедшем периоде.

Если базой сравнения является плановая величина показателя, то оценка осуществляется по критерию степени выполнения плана:

$$R_{пл} = \frac{A_{ф}}{A_{пл}} * 100 \quad (1.1)$$

где  $R_{пл}$  - выполнение плана по данным показателям в %

$A_{ф}$ ,  $A_{пл}$  - соответственно фактическая и плановая величина в установленном измерении.

Критерий выполнения плана наиболее широко используется для оценки работы подразделений, которые не являются центрами прибыли и имеют ограниченную свободу деятельности.

**Для оценки экономических процессов** деятельности предприятий широко используется критерий динамики показателей. В этом случае величина показателя сравнивается с его величиной за предшествующий период.

$$Pg = \frac{A_{\Phi}}{A_{\Phiб}} * 100 \quad (1.2)$$

где Pg - величина показателя в %

A<sub>ф</sub>, A<sub>фб</sub> - величина показателя фактическая и в базовом (предшествующем) периоде.

Этот критерий подходит больше для оценки работы относительно самостоятельных подразделений, деятельность которых оцениваются довольно масштабно- с позиции динамики объема продажи и прибыли.

Поскольку оценка работы производственных и непроизводственных подразделений осуществляется по нескольким показателям, на некоторых заводах практикуют обобщающую оценку в **форме коэффициента трудового вноса**, (КТВ) в котором интегрируются определенным образом используемые показатели.

Для определения КТВ устанавливается его нормативная величина, которая равна 1. Такой уровень КТВ отвечает случаю, когда все плановые задания выполнены по всем показателям на 100 %.

Фактический КТВ определяется корректированием нормативной его величины на повышающие и понижающие коэффициенты, которые учитывают выполнение плана, и соответствие определенным нормативам.

$$\sum_{i=1}^n K_{ni} - \sum_{i=1}^n K_{zi} \quad (1.3)$$

где n - количество показателей по которым оценивается работа.;

K<sub>ni</sub> - повышающий коэффициент за i - м показатель;

K<sub>zi</sub> - понижающий показатель по i - му показателю.

$$K_{ni} (K_{zi}) = (P_{пл}-100)h_i, \quad (1.4)$$

где P<sub>пл</sub> - выполнение плана по i-м показателю, в %;

h<sub>i</sub> - норматив повышения или понижения за каждый процент перевыполнения или невыполнения плана.

Таким образом, чем выше КТВ, тем выше оценка деятельности подразделения или отдельного исполнителя.

Величина КТВ учитывается в системе материального стимулирования.

Пример выполнение плана:

Номенклатура продукции 96,7 % (-0,05).

По сметам затрат экономии 2% +0,05.

Ритмичность производства 98% - 0,03.

Продуктивность труда 105 % - 0,05.

Имеются нормативы корректирования КТВ.

$$КТВ = 1 + (2*0,05+5*0,01)- (0,05+0,03) - 1,07 \quad (1.5)$$

Контроль создает предпосылки также и для оценки работы подразделений предприятия за определенный период.

#### **Оценка работы подразделений за отчетные периоды**

Состояние работы подразделений предприятия может быть отражено при помощи количественных и качественных параметров того положения, в котором пребывает конкретное подразделение в данное время. Исследование состояния работы подразделений осуществляется для оценки уровня их участия в работе самого предприятия, степени соответствия его миссии. Оценка работы подразделений осуществляется путем сопоставления фактического и планового значений показателя, его динамики по сравнению с истекшим периодом. Отклонение может определяться как в абсолютном, так и в относительном значении.

Выделяются следующие показатели, которые предоставляют возможность оценить работу подразделения:

\*те, которые отражают результативность (эффективность) организации работы подразделения;  
коэффициент выполнения плана;  
коэффициент ритмичности;  
коэффициент выполнения поставок;  
коэффициент работы оборудования;  
коэффициент загрузки оборудования;  
коэффициент использования рабочего времени оборудования;  
коэффициент использования производственных мощностей;  
коэффициент родства агрегатов, цехов, участков;  
коэффициент пропускной способности оборудования.

Те, которые характеризуют совокупность реализации научных принципов организации производственных процессов:

коэффициент непрерывности производственного процесса (соотношения длительности технологического цикла к общему циклу (в год);

коэффициент параллельности;

коэффициент специализации рабочих мест;

коэффициент предметной, поддетальной, технологической специализации; те, которые отражают состояние работы по подсистемам:

- в поэлементном размере:

коэффициент организации рабочих мест;

коэффициент прогрессивных методов организации труда;

коэффициент использования рабочих за их квалификацией;

коэффициенты, которые характеризуют организацию функционирования средств труда и организацию движения предметов труда;

- в функциональном размере:

- коэффициенты, которые характеризуют организацию технической подготовки производства подразделений (комплектности, совмещения), основного производства, инфраструктуры и другие.

Таким образом, анализ позволяет сопоставить фактические значения показателей с плановыми, а также со значениями показателей за истекший период и определить причины, которые вызвали такие отклонения. Это обеспечивает возможность своевременного выявления, и использования в течение незначительных промежутков времени резервов подразделения с целью повышения эффективности его работы.

#### ***Оценка выполнения плана производства***

Оценка выполнения плана производства продукции подразделениями основного и вспомогательного производства осуществляется по номенклатуре и общему объему продукции, выпущенной конкретным подразделением предприятия. В первом случае сравниваются фактические значения перечисленных наименований изделий, задачи, относительно выпуска которых было предусмотрено планом производство продукции с их плановыми показателями;

При этом определяется абсолютное и относительное отклонение от плана, изучаются причины полученного результата, указываются пути улучшения фактического значения показателя, резервы повышения эффективности работы подразделения (в случае, когда фактическое значение больше планового или равное ему). Обычно сопоставление показателей в таком случае может осуществляться как в натуральных, так и в стоимостных единицах. Во втором случае такое сравнение может быть осуществлено только в стоимостной форме.

Фактическое значение общего объема производства продукции подразделением предприятия по всем изделиям (полная стоимость продукции) сравнивается с плановым показателем, определяется отклонение (абсолютное и относительное), выясняются его причины, намечаются пути его корректирования. В таблице 1 приведены виды контроля.

Таблица 1 Виды контроля

Плановые показатели	Показатели для сравнения		
	План	Прогноз	Факт
План	Сравнение плановых показателей (контроль целей)	Сравнение плановых и прогнозных показателей (контроль соответствия плана прогноза)	Сравнение по плану и факту (контроль результата)
Прогноз	-	Сравнение прогнозных показателей (контроль показателей)	Сравнение показателей прогноза и фактических показателей (контроль предпосылок)

Для выполнения планов производства продукции, как по номенклатуре, так и по общим объемам, подразделениям следует выполнять графики изготовления продукции.

Особенности оценки производственной деятельности подразделений обслуживания проявляются в необходимости сопоставлении работ и услуг, которые предоставляются ими основным подразделением предприятия:

- услуги инструментального хозяйства оцениваются количеством и видами предоставленного функционирования основных производственных подразделений;

- услуги ремонтного хозяйства оцениваются сложностью, последовательностью (очередностью), трудоемкостью, длительностью и целесообразностью работ, связанных с техническим обслуживанием и ремонтом оборудования;

- услуги энергетического хозяйства оцениваются мобильностью, соответствием и корректированием предоставленных энергоресурсов для поддержания жизнедеятельности предприятия;

- услуги транспортного хозяйства оцениваются своевременностью, последовательностью, четкостью и обоснованностью внутризаводской транспортировки;

- услуги складского хозяйства оцениваются степенью хранения, обоснованностью и определенностью предложенных услуг по сохранению и упаковке материалов.

Сравнивать производственную деятельность подразделений обслуживания, таким образом, возможно только в стоимостной форме.

#### ***Оценка уровня расходов и себестоимость продукции подразделений***

Оценивание уровня расходов и себестоимости продукции подразделений осуществляется аналогично оценке выполнения плана производства продукции: фактический показатель по каждому элементу сметы затрат производства или подразделения (материальные расходы, заработная плата, отчисления на социальные потребности, амортизация и др.), сравнивается с его плановым значением и соответствующим показателем за прошлый год, при этом определяется абсолютное и относительное отклонение, выявляются причины таких отклонений, в случае потребности определяются пути улучшения достигнутых значений.

К показателям оценки уровня расходов и себестоимости продукции подразделений относят:

- себестоимость единицы продукции;
- себестоимость конечной продукции;
- себестоимость валовой продукции.

Для оценки себестоимости валовой продукции подразделений предприятия необходимо: со сметы расходов снять расходы, которые по различным причинам не включают в производственную себестоимость продукции (например, возмещение потерь от брака); отнять прирост, прибавить или уменьшить остатки расходов будущих периодов; прибавить прирост, отнять или уменьшить остатки будущих платежей. Полученную сумму следует сравнить с плановыми и прогнозными значениями (если такие есть). Определить, какие статьи сметы больше всего повлияли на отклонения от этих значений, пути улучшения достигнутых значений. Для оценки себестоимости конечной продукции необходимо скорректировать себестоимость товарной продукции на изменение остатков нереализованной продукции подразделением. Конечный показатель сопоставить с плановым и прогнозным, определить отклонения, причины, которые его вызвали, а также пути улучшения значения полученного показателя.

Оценка себестоимости единицы продукции подразделения осуществляется таким образом. В результате соотношения совокупных затрат производства подразделения к объему произведенной продукции подразделения (или предоставленных им услуг) в течение определенного периода времени получится показатель, значение которого (как и в предыдущих случаях) сопоставляется с

плановым и прогнозным (если такой существует), определяется отклонение, причины, что его вызвали, а также пути улучшения значения данного показателя.

### **Оценка эффективности работы подразделений по показателям затрат**

Эффективность работы подразделений предприятия оценивается по показателям прибыли или затрат. Показатель прибыли характеризует эффективность деятельности тех подразделений, которые изготавливают и поставляют продукцию на рынок. Он может применяться и для оценки работы внутрикооперационных подразделений как условный показатель. Во всех случаях объем и динамика прибыли однозначно характеризуют эффективность деятельности. В большинстве случаев внутренние подразделения являются местами затрат, а не центрами прибыли. Поэтому и эффективность их деятельности определяется по уровню затрат на определенный объем производства. Экономия затрат в местах и формирования ведет к уменьшению себестоимости продукции и увеличению прибыли предприятия как главной конечной цели его деятельности. С точки зрения оценки деятельности подразделения, его затраты можно выражать как абсолютными так и относительными показателями. Относительные показатели затрат - это затраты на единицу продукции или на единицу измерения объема продукции. Первый показатель в виде себестоимости единицы продукции объективно показывает динамику затрат, соотношение их плановой и фактической величины. На него не влияют структурные изменения в номенклатуре продукции. Основным недостатком данного показателя - ограниченность однопродуктовым производством.

Показатель затрат на единицу измерения объема продукции рассчитывается на всех уровнях управления, но он имеет искусственное построение, реагирует на смену структуры продукции, поэтому применяется очень редко.

Преимущество относительных показателей затрат состоит в том что их фактические величины непосредственно сравниваются с плановым без корректировки. Абсолютный показатель затрат в форме сметы является универсальным и наиболее распространенным для оценки работы подразделений. Он имеет возможность сравнить фактические затраты с плановыми и определить отклонения по отдельным видам затрат, а также определить причины их возникновения. Основная проблема при этом - необходимость перерасчета плановых затрат на фактический объем производства для обеспечения сравнимости фактической и плановой сумм затрат. Для оперативного определения плановых затрат на фактический объем производства необходимо найти их функциональную зависимость от объема продукции. Функция затрат, в которой переменной является объем продукции, строится на основе их разделения на постоянные и переменные затраты. Если объем производства продукции имеет натуральное измерение, то функция затрат будет выражаться формулой:

$$C = N * C_{30} + C_{п} , (1.6)$$

где C - общие затраты за определенный период,

N - количество изготовленной продукции в натуральном выражении;

C<sub>30</sub> - переменные затраты на единицу продукции;

C<sub>п</sub> - постоянные затраты за расчетный период,

Такая зависимость общих затрат от объема производства возможна, если затраты четко делятся на постоянные и переменные, а переменные затраты только пропорциональны объему продукции.

В реальных условиях переменные затраты не имеют пропорциональной зависимости от объема продукции, они могут изменяться как 1 дегрессивно, так и 2 прогрессивно.

1. Затраты на вспомогательные материалы для обслуживания машин, энергию, СМ и т.д.

2. Затраты на рекламу, дополнительную оплату труда в некоторых случаях и т.д.

Итак функция «общие затраты» в каждой конкретной ситуации является приближительной, но считается достаточной для анализа затрат. Повышение точности функции «общие затраты» требует введения в ее состав дополнительных переменных факторов влияния на уровень затрат.

Для вычисления плановых затрат по смете на фактический объем производства применяется предыдущая формула (7.5.), ее необходимо модифицировать с учетом того, что в смете «переменные затраты» даются на весь плановый объем производства в абсолютной сумме. Для их перерасчета на фактический объем продукции необходимо плановые переменные затраты умножить на индекс выполнения плана по объему производства

$$C = C_3 * I_{пл} + C_{п} , (1.7)$$

где C<sub>3</sub> - переменные затраты по смете;

Ипл - индекс выполнения плана;

Ипл = Вкф (фактический объем производства);

Вкпл (плановый объем производства).

Такие перерасчёты осуществляются по каждой статье сметы и по смете в целом.

### **Оценка производственной деятельности предприятия**

Оценка результатов производства основных структурных подразделений предприятия является первоочередной, поскольку изготовление продукции является главной целью их деятельности.

Производство продукции контролируется и оценивается по следующим показателям: общий объем продукции; выполнение плана производства по номенклатуре; ритмичность производства, качество продукции.

Общий объем производства определяется по принятым измерителям и по результатам отчетного периода оценивается соответствие его фактического уровня плановому:

$$D_{\text{rea}} = \frac{\hat{A}_{\text{eб}}}{\hat{A}_{\text{eie}}} \times 100 \quad (1.8)$$

где Рплв - выполнения плана производства продукции в %;

Вкф, Вкпл - соответственно фактический и плановый объем конечной продукции подразделения по принятому измерителю.

В подразделениях производственным циклом изготовления продукции вместо конечного объема продукции берется объем валовой продукции. Перевыполнение плана по этому показателю не всегда является целесообразным, поэтому необходимо проводить более глубокий анализ. Увеличение фактического выпуска определенных изделий сравнительно с плановым целесообразно, если в этом имеется внутренняя потребность или возможность увеличения продажи на рынке. В других случаях это может привести к необоснованному увеличению незавершенного производства, его некомплектности. Выполнение плана производства по номенклатуре продукции определяется следующим образом: на плановый объем продукции делится фактическая его величина, без учета перевыполнения плана по отдельным номенклатурным позициям

$$P_{\text{плн}} = \frac{\sum_{i=1}^n B_{\text{кф}}}{B_{\text{кпл}}} * 100 \quad (1.9)$$

где Рплн - выполнения плана производства по номенклатуре продукции, %

п<sub>і</sub> - количество наименований продукции;

Вкр- фактический выпуск конечной продукции готового наименования по установленным измерителям, но не больше планового объема.

Второй вариант, когда плановый объем сокращается на сумму невыполнения плана по

$$K_p = \frac{\sum_{i=1}^i B_{\text{кф}}}{B_{\text{кпл}}} \quad (1.10)$$

отдельным изделиям (видам работ)

где Вкн- объем невыполненных заданий по всем видам продукции (выполненных работ)

Причины некомплектности производства бывают разные. К ним относятся: недочеты материально-технического обеспечения, выход из строя оборудования, временное отсутствие нужных работников, недочеты оперативно-календарного планирования. Важным показателем уровня организации производственной деятельности является ритмичность производства. Если говорить в общем, ритмичность – это черта такого производства, в котором через равные промежутки времени выпускается одинаковое количество продукции. Это характерно для производства продукции в больших объемах, в других типах производства под ритмичностью понимают равномерную работу подразделений согласно календарному плану-графику. Показателем ритмичности есть коэффициент ритмичности:

где, Кр - коэффициент ритмичности за определенный расчетный период;

Т - количество календарных промежутков времени (декада, месяц, квартал);

Вкф - фактический объем продукции, изготовленный за календарный промежуток времени;

Вкпл- объем продукции, предусмотренный планом за расчетный период.

Нормативный уровень ритмичности равен 1.

## **Контрольные задания по теме 1.1 Управление электромонтажным производством**

- 1.Какие требования предъявляются к организационным структурам?
- 2.Каковы методы управления трудовым коллективом и подразделением?
- 3.Каковы методы контроля деятельности членов бригады и подразделения?
- 4.Какие критерии используются для оценки деятельности членов бригады?
- 5.Какие критерии используются для оценки деятельности членов бригады?

## **ТЕМА 1.2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫХ РАБОТ ПРАВИЛА И ПОРЯДОК ОПРЕДЕЛЕНИЯ СМЕТНОЙ СТОИМОСТИ**

### **1.2.1 Проектно-сметная документация: состав, порядок разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации**

В соответствии со ст. 48ч. 11 Градостроительного кодекса РФ подготовка проектной документации осуществляется на основании задания заказчика( при подготовке проектной документации на основании договора), требованиями технических регламентов и технических условий. В соответствии с ГОСТ 21.101-97 в состав проектной документации должны включаться:

- рабочие чертежи, предназначенные для производства строительных и монтажных работ;
- рабочая документация на строительные изделия по ГОСТ 21.501-94;
- эскизные чертежи общих видов нетиповых изделий по ГОСТ 21.114 -95;
- спецификация оборудования, изделий и материалов по ГОСТ 21.110-95;
- другая прилагаемая документация, предусмотренная соответствующими стандартами. Системы проектирования документации для строительства (СПДС);
- Сметная документация по установленным формам.

Основным документом, регулирующим правовые и финансовые отношения, взаимные обязательства и ответственность сторон, является договор (контракт)

Проектная подготовка предусматривает проведение следующих этапов работ:

- разработку, согласование и утверждение решения;
- разработку, согласование, экспертизу и утверждение проектной документации
- разработку рабочей документации.

Результатом проектной подготовки является утверждение проекта, получение разрешения на выполнение работ в соответствии с согласованной и утвержденной документацией.

В соответствии с Инструкцией о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации, сметная документация является составной частью проекта. Под проектом в данном контексте понимают комплекс инженерных решений, оформленных в виде комплекта технико-экономических документов, расчетов, позволяющих судить о целесообразности и качестве будущих работ.

Заказчик передает исполнителю задание на проектирование. В задании на проектирование указываются технические параметры проектируемого объекта, сроки выполнения работ, стадийность проектирования и другие исходные данные, необходимые для качественной разработки проектно-сметной документации.

Монтаж электропроводки необходимо начать с составления проекта электромонтажных работ и составления сметы.

Вначале необходимо подготовить документацию, на основании которой будет осуществляться составление сметы на электромонтаж. Для расчета необходимо подготовить следующие документы:

- План помещения на котором будет указана схема электропроводки;
- Проект размещения электрооборудования;
- Технические условия, которые необходимо взять у поставщика энергии;
- Разрешение на подключение к электросети;
- Акт о балансовой принадлежности;
- Документ об ограничении эксплуатационной ответственности;
- Наряд-заказ на поставку электрооборудования

Затем определить места размещения стационарных электроприборов, электрофурнитуры. При составлении проекта в первую очередь необходимо выполнить план помещений с указанием оконных и дверных проемов. Для того чтобы в дальнейшем было легче произвести подсчет необходимого



количества кабеля и провода, составление плана необходимо произвести в масштабе с соблюдением размеров.



Рис.1 План помещения

После этого на схему необходимо нанести места, где планируется разместить стационарные электроприборы. Все предметы электротехники необходимо пронумеровать и зафиксировать в расшивке: 1-стиральная машина, 2- посудомоечная машина, 3- электрическая плита, 4- акустический центр, 5- телевизор, 6- музыкальный центр, 7-персональный компьютер.



Рис.2 Размещение электроприборов

Составление плана расположения техники позволит определиться с точками оптимальной установки розеток. Схема размещения розеток в квартире:

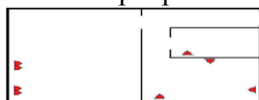


Рис.3 Схема размещения розеток

В классическом варианте потолочные светильники должны располагаться в центре помещения, место нахождения которого находится в точке пересечения линий, проходящих через середину длины и ширины помещения. В прихожей, выполненной в виде буквы Г устанавливается 2 светильника. При нанесении на схему выключатели располагают внутри комнат

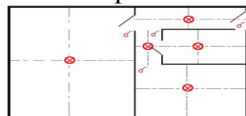


Рис.4 Схема размещения выключателей

После определения места установки светильников, выключателей и розеток, необходимо составить схему маршрутов электропроводки, эта фаза проектирования является главной частью работы. Схема и монтаж проводки значительно упрощается в том случае, если в квартире обустроены подвесные потолки. В этом случае провода укладываются в гофротрубах и крепятся к черновому потолку. С целью экономии провода маршруты проводки выбираются по кратчайшему расстоянию. В штробы под штукатурку укладываются провод, соединяющий распределительные коробки с выключателями и розетками. При стандартном варианте обустройстве потолков электропроводка укладывается в предварительно пробитые штробы по стенам помещения. Для подключения осветительных приборов провод пропускается по каналам потолочных перекрытий. Пример прокладки кабельной линии, в соответствии с существующими нормами предоставлен на схеме:



Рис.5 Схема прокладки кабельной линии

Составление плана маршрута электропроводки надо начинать с самой дальней точки электрической сети. В данном случае это будет двойная розетка в зале, её необходимо соединить с распределительной коробкой, которую целесообразно установить у входа в помещение. Затем на схему наносится маршрут прохождения провода, включающего вторую розетку.

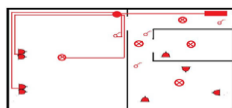


Рис.6 Схема прохождения провода

Сеть освещения будет состоять из проводов, первый из которых проходит из коробки до выключателя, второй, подключенный к потолочному светильнику, уложен в канале плиты перекрытия. Распределительная коробка в зале получает электропитание по двум проводам от распределительного щита, установленного в прихожей. Так же необходимо предусмотреть заземление в квартире, если это возможно. В этом случае проводка будет трехжильной. По такому принципу надо составить схему прокладки проводки в других комнатах

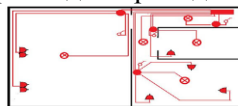


Рис. 7 Схема прокладки провода

Электроснабжение помещений производится как минимум двумя группами проводов, один из которых обеспечивает питание силовой сети, другой предназначен для сети освещения.

В заключении, на основании готовой и правильно составленной схемы, производится расчет необходимого метража проводки и сечения проводов, необходимого количества розеток, выключателей и распределительных коробок. Сечение проводников подбирается из расчета предполагаемой таковой нагрузки потребителей.

В разработанном проекте должны быть определены следующие моменты:

- точное количество розеток, выключателей, распределительных коробок, высота крепления и способ подключения к сети;
- места установки осветительных приборов, перед тем как рассчитать длину кабеля на электропроводку, необходимо определить высоту потолка;
- выбрано сечение кабеля для розеточной группы, подключения мощных электроприборов и линии освещения.

После выполнения проекта электропроводки, можно подсчитать количество материала необходимого для электроснабжения квартиры.

Согласно ст. 761 Гражданского кодекса РФ проектировщик несет ответственность за качество проектно-сметной документации, которая разрабатывается в соответствии с государственными нормами, правилами и стандартами.

Проектно-сметная документация, должна выполняться, как правило, на конкурсной основе, в том числе через торги подряда (тендер)

Сметная стоимость, определяемая в составе сметной документации, является основой для планирования капитальных вложений, финансирования строительства, расчетов за выполненные подрядные работы, оплаты расходов по приобретению оборудования.

Основанием для определения сметной стоимости служит:

- решение заказчика и контракт на составление сметной документации;
- проект и рабочая документация, включая чертежи, ведомости объемов работ;
- спецификация и ведомости на оборудование, основные решения по организации производства и очередности работ, принятые ПОС и ППР, пояснительная записка к проектным материалам;
- действующие сметные нормативы, отпускные цены на транспортные расходы, оборудование, материалы;
- решения и постановления органов государственного управления.

Строительные нормы и правила (СНиП) являются сводом основных нормативных документов по составлению проектно-сметной документации и осуществлению промышленного, жилищного и других видов строительства, эксплуатации и ремонту зданий, сооружений и конструкций.

СНиП состоят из следующих пяти частей: часть I — Общие положения; часть II— Нормы проектирования; часть III—Правила производства и приемки работ; часть IV— Сметные нормы и правила; часть V – Нормы затрат материальных и трудовых ресурсов.

## 1.2.2 Техническое нормирование

Производство любой строительной продукции влечет за собой затраты технических, трудовых и материальных ресурсов. Расход ресурсов зависит от многих факторов. Однако существует нормативный показатель, выражающий конкретное количественное значение объекта нормирования. К ним относятся: нормы выработки и нормы времени, нормы затрат труда и нормы численности рабочих и машин, нормы расхода материалов и энергии на единицу продукции.

**Цель технического нормирования** – обеспечить рациональную организацию и повышение производительности труда, снижение расхода материальных ресурсов. **Основная задача** – это разработка технически обоснованных норм на расход ресурсов, а так же снижение себестоимости.

### 1.2.2.1 Классификация затрат рабочего времени рабочих

Норма времени рабочего-это количество рабочего времени, достаточное при данных средствах труда на производство единицы качественной продукции рабочими соответствующей профессии и разряда, работающего в условиях правильной организации труда и производства. Нормой времени выражается длительность выполнения производственного процесса. Норма времени измеряется в единицах времени (смена, час, минута, секунда) на единицу измерителя продукции и определяется по формуле 2.1

$$H=T/Q, \text{ где (2.1)}$$

T – количество затраченного времени,

Q – количество изготовленной продукции

Рабочее время на выполнение объема однотипной продукции делится на производственное (нормируемое) и непроизводственное (ненормируемое).

Нормируемые затраты времени – время работы по заданию и время регламентированных перерывов.

Ненормируемые затраты времени – время работы не по заданию и время нерегламентированных перерывов.

Различают нормы выработки одного рабочего, нормы выработки звена, нормы выработки бригады.

Норма затрат труда – это количество труда рабочего соответствующей профессии и квалификации необходимого для выполнения единицы качественной продукции при рациональной организации производства и труда. Норма затрат труда  $N_{зт}$  определяется по формуле 2.2, чел.ч

$$N_{зт}=(TP)/Q, \text{ где (2.2)}$$

P-численность рабочих, человек

### 1.2.2.2 Классификация времени использования машин

Классификация времени использования строительных машин отражает специфический характер элементов затрат, определяемых видом и ролью машины в выполнении производственного процесса. Время использования строительных машин подразделяется на нормируемое и ненормируемое время.

**Норма машинного времени** – количество рабочего времени машины, установленное при определении организационно-технических условий на выполнение единицы качественной машинной продукции или одной производственной операции. В состав нормы машинного времени входят нормируемые затраты. Норму машинного времени  $N_{вр.м}$  выражают в машиночасах или машиносменах на единицу измерителя продукции и определяют по формуле 3:

$$N_{вр.м}=T_m/Q_m, \text{ где (2.3)}$$

$T_m$  – количество затраченного машинного времени, ч, смен

$Q_m$  – количество выполненной машинной работы, в единицах измерения продукции

Можно выделить следующие элементы затрат машинного времени:

1. Время работы машины:

1.1 Время работы по заданию:

время работы под полной нагрузкой,

время работы под неполной нагрузкой,

время работы вхолостую

1.2 Время работы не по заданию:

время непредвиденной работы,  
время лишней работы

2. Время перерывов в работе машины

2.1 Время регламентированных перерывов:

время перерывов, связанных с техническими особенностями,  
время перерывов, связанных с отдыхом и удовлетворением личных надобностей рабочих,

2.2 Время нерегламентированных перерывов:

время простоев из-за недостатков в организации работ,  
время перерывов по случайным причинам,  
время перерывов из-за нарушений трудовой дисциплины рабочими.

Норма производительности машин Нпр.м – количество продукции, которая должна быть выполнена машиной за единицу времени в условиях правильной организации производства и труда рабочих, занятых по управлению или на ее обслуживание.

### 1.2.2.3 Нормирование расхода материалов

Применяемые материалы в зависимости от их назначения подразделяются на основные и вспомогательные.

**Основные материалы** - это материалы, входящие в состав основной продукции.

**Вспомогательные материалы** – материалы, которые используются в процессе производства, но в состав основных не входят.

Норма расходов материалов устанавливается на единицу измерения готовой продукции. Расход материалов определяется в соответствии с проектными данными и по технически обоснованным нормам на единицу измерения продукции.

Технически обоснованная норма расхода – это количество материалов, необходимое и достаточное для изготовления единицы продукции, удовлетворяющий техническим регламентом, при рациональной технологии производства. Технически обоснованная норма расхода состоит из трех основных составляющих:

1. чистая норма,
2. трудноустраняемые отходы,
3. трудноустраняемые потери

**Чистая норма** – необходимое количество материалов для производства единицы продукции рабочей операции, без учета отходов и потерь при хранении, перемещении, подготовке к использованию.

**Устраняемые отходы** – это те, которые в технически грамотном подготовленном производстве не должны иметь место.

**Трудноустраняемые отходы** – это те, которые даже при рациональном и бережном их использовании трудно избежать.

**Элементные нормы расхода материалов** – предназначены для определения нормативной потребности в материальных ресурсах при выполнении заданного объема работ или выпуска продукции.

**Укрупненные нормы расхода материалов** – предназначены для определения нормативной потребности в основных материалах при составлении смет по укрупненным расценкам. При выборе вариантов проектных решений на начальной стадии проектирования.

**Усредненные нормы расхода материалов** – предназначены для определения нормативного количества ресурсов для соответствующего вида работ и последующего перехода к стоимостным показателям.

Элементные нормы расхода материалов в производстве зависят от вида и групп материальных ресурсов. Они определяются тремя методиками: производственным, лабораторным и расчетно-аналитическим.

**Производственный метод** - состоит в определении норм на основании наблюдений, проводимых непосредственно на предприятии путем измерения объема выполненной продукции и количества истраченных материалов с применением рациональной технологии соответствующего процесса и экономном использовании материалов.

**Лабораторный метод** состоит в определении норм на основе наблюдений, осуществляемых в специально созданных условиях.

**Расчетно-аналитический метод** состоит в определении норм расхода путем теоретических расчетов, проводимых на основе изучения нормируемых конструкций с учетом особенностей применяемой технологии.

### 1.2.3 Сметное нормирование

В условиях рыночной экономики важнейшим разделом в инвестиционных проектах, а так же в разрабатываемых рабочих проектах являются сметно-финансовые и технико-экономические расчеты, получаемые посредством нормативов.

**Сметные нормативы** – это обобщенные названия комплекса сметных норм, расценок и цен, объединенных в сборники. Вместе с правилами и положениями, они служат основой для определения сметной стоимости.

**Сметной нормой** называется совокупный расход ресурсов (затрат труда, времени работы машин и механизмов, потребности в материалах) установленный на принятый измеритель монтажных, пусконаладочных и ремонтных работ. Основное назначение сметных норм – это определение нормативного количества ресурсов, необходимых для выполнения единицы соответствующего вида работ с последующим определением ее стоимости.

В соответствии с МДС 81-35.2004 сметные нормативы подразделяются на следующие виды:

1. По уровню применения : государственные (федеральные) (ГСН); отраслевые (ОСН); территориальные (ТНС); фирменные (ФСН); индивидуальные (ИСН).
2. По структуре и степени укрупнения: шифр 1 –элементные сметные нормы и цены базисного уровня на виды ресурсов; шифр 2 – элементные сметные нормы и расценки на общестроительные работы; шифр 3 –ресурсные сметные нормы на монтажные и специальные работы; шифр 4 –элементные сметные нормы и расценки на ремонтно-строительные и пусконаладочные работы; шифр 5- сметные нормативы, выраженные в процентах; шифр 6- укрупненные показатели базисной стоимости; шифр 7 –укрупненные показатели по видам работ; шифр 9- укрупненные сметные нормативы и показатели.

По степени укрупнения все сметные нормативы подразделяются на две группы:

- 1) Элементные сметные нормы (ЭСН) и единичные расценки (ЕР);
- 2) Укрупненные сметные нормы (УСН) и показатели (УСП).

Элементные сметные нормы применяются для поэлементного расчета цены строительной продукции на этапах проектирования и взаиморасчетах между заказчиком и подрядчиком. ЭСН содержит норматив расхода ресурсов в натуральном и денежном выражении для определения сметной стоимости отдельного вида работ. ЭСН являются первичным сметным нормативом. На их основе разрабатываются единичные расценки в базисном уровне цен на виды работ, предназначенные для определения прямых сметных затрат. В ЭСН установлены нормативные показатели затрат труда рабочих, потребности в строительных машинах, материалах, изделиях и конструкциях, рассчитанные на единицу определенного вида работ. Потребность в ресурсах в ЭСН определяется:

- по затратам труда рабочих на основе действующих норм на СМР;
- эксплуатации строительных машин на основе производственных норм исходя их технической производительности машин, принятой в технологической карте;
- материалам на основе производственных норм расхода материалов;
- конструкциям на основе спецификации к рабочим чертежам

К государственным сметным нормативам (ГСН-81-2001) относятся сметные нормативы, введенные в действие Госстроем России. К этим нормативам относятся:

- Государственные элементные сметные нормы на строительные (ГЭСН-2001), ремонтно-строительные (ГЭСНр-2001), монтажные (ГЭСНм-2001), пусконаладочные (ГЭСНп-2001) работы;
- федеральные сборники единичных расценок на общестроительные (ФЕР-2001), ремонтно-строительные (ФЕРр-2001), монтажные (ФЕРм-2001), пусконаладочные (ФЕРп-2001) работы. Федеральные сметные нормы и расценки на эксплуатацию строительных машин и автотранспортных средств (ФЕМ-2001);
- федеральные сборники сметных цен на материалы, изделия и конструкции;
- сборники Федеральных сметных норм (ФСН) и территориальных единичных расценок (ТЕР-2001)
- укрупненные Государственные сметные нормы (ГСН), выраженные в процентах (шифр 5)

- укрупненные сметные нормативы и показатели стоимости (шифр 6,7,8,9);
- справочники базовых цен на проектирование;
- методические пособия, рекомендации и другие документы.

Все вместе государственные, отраслевые, территориальные, фирменные и индивидуальные сметные нормативы образуют сметно-нормативную базу.

#### **1.2.4 Состав, структура построения и общие правила применения ГЭСН**

Государственные элементные сметные нормы (ГЭСН-2001) предназначены для определения состава и потребности в ресурсах, необходимых для выполнения строительных работ, и используются для определения сметной стоимости строительства ресурсным методом, разработки единичных расценок (сборников ЕР) различного назначения (федеральных, территориальных, отраслевых, фирменных), укрупненных сметных нормативов, применяемых при строительстве новых, реконструкции, расширении и техническом перевооружении действующих предприятий, зданий и сооружений.

ГЭСН отражают среднеотраслевой уровень строительного производства на принятую технику и технологию выполнения работ. Сборники ГЭСН содержат техническую часть и таблицы сметных норм. В технических частях приводятся указания о порядке применения сметных норм, а также коэффициентов к сметным нормам, учитывающие условия производства работ, правила исчисления объемов работ.

Они являются основой для определения продолжительности выполнения строительных работ, расходов материалов и их списания.

Полный шифр государственных элементных сметных нормативов состоит из букв «ГЭСН», шифра «81», определяющего принадлежность к сметным нормативам, шифра от 1 до 9, определяющего его структуру и степень укрупнения (вид работ). Четыре последние цифры означают год утверждения данного вида норматива.

Таблицы ГЭСН имеют шифр, наименование, состав работ, измеритель и количественные показатели норм расхода ресурсов. Шифр нормы состоит из номера сборника (два знака), номера раздела сборника (два знака), порядкового номера таблицы в данном разделе сборника (три знака) и порядкового номера нормы в данной таблице

Таблицы ГЭСН содержат следующие нормативные показатели: - затраты труда рабочих-строителей, в чел.-ч; - средний разряд работы (показатель характеризует средний разряд звена рабочих-строителей, выполняющих полный комплекс работ) - затраты труда машинистов, в чел.-ч; - состав и время эксплуатации строительных машин, механизмов, механизированного инструмента, маш.-ч; - перечень материалов, изделий, конструкций, используемых в процессе производства работ, и их расход в физических (натуральных) единицах измерения.

Коды ресурсов приняты в соответствии с номенклатурой строительных машин и механизмов и номенклатурой материалов, изделий и конструкций на базе кодификатора сметно-нормативной базы 1991 г., с введением в него дополнительных кодов.

При составлении сметной документации расход этих материальных ресурсов определяется по проектным данным (рабочим чертежам). В случае отсутствия проектных данных – по таблице технической части (в разделе правил исчисления объемов работ) соответствующих сборников ГЭСН.

Определение сметных затрат на эксплуатацию строительных машин и механизмов

Затраты на эксплуатацию строительных машин и механизмов определяются исходя из данных о времени использования (нормативной потребности) необходимых машин (в машино-часах) и соответствующей цены (сметной расценки) одного машино-часа (маш.-ч) эксплуатации строительных машин и механизмов.

Нормативная потребность в строительных машинах определяется путем выделения и суммирования в локальной ресурсной ведомости показателей стоимостных затрат эксплуатации машин (в том числе оплаты труда рабочих, занятых эксплуатацией машин и механизмов) и количества машиночасов их использования, взятых из соответствующих базовых нормативов ГЭСН-2001.

Определение стоимости эксплуатации строительных машин и механизмов рекомендуется осуществлять: в базисном уровне цен – по сборнику сметных норм и расценок на эксплуатацию строительных машин и автотранспортных средств; в текущем уровне цен – на основе информации о текущих (прогнозных) ценах на эксплуатацию строительных машин.

Текущий уровень сметных цен на эксплуатацию соответствующего вида строительных машин может быть определен на основе базисного уровня цен, приведенных в сборнике сметных норм и расценок на эксплуатацию строительных машин и автотранспортных средств, и индексов (коэффициентов) к статье прямых затрат «Эксплуатация строительных машин и механизмов» от базовых цен к текущему уровню.

Определение сметной стоимости материалов, изделий и конструкций

В составе локальных смет стоимость материальных ресурсов определяется исходя из данных о нормативной потребности материалов, изделий (деталей) и конструкций (в физических единицах измерения: м<sup>2</sup>, м<sup>3</sup> и прочие) и соответствующей цены на вид материального ресурса.

Нормативная потребность определяется на основе выделения и суммирования в локальных ресурсных ведомостях ресурсных показателей на материалы, изделия и конструкции, используемые при сооружении объекта.

Стоимость материальных ресурсов может приниматься: в базисном уровне цен (на 01.01.2001 г.) или в текущем уровнях цен на основании:

- сборников (каталогов) средних сметных цен на материалы, изделия и конструкции и сметных цен на перевозку грузов для строительства и капитального ремонта сооружений федерального, территориального или отраслевого уровней;

- фактических текущих сметных цен, которые формируются по условиям поставки конкретных объектов строительства на основании данных бухгалтерского, складского и производственного учета.

Сборники (каталоги) средних сметных цен на материалы, изделия и конструкции по своему назначению подразделяются: на федеральные; территориальные; отраслевые.

Сметные цены материальных ресурсов рекомендуется определять в калькуляции сметной стоимости материалов.

Сметные цены материалов, изделий и конструкций определяются по следующей формуле 2.4:

$$Ц_{см} = (Ц_{пост} + З_{тр} + З_{тар}) \cdot К_{заг} , (2.4)$$

где  $Ц_{см}$  – сметная цена материалов франко-приобъектный склад строительной площадки;

$Ц_{пост}$  – отпускная цена (оптовая или розничная) поставщика (завода или снабженческо-сбытовой организации) на материалы;

$З_{тр}$  – затраты на транспорт;

$З_{тар}$  – затраты на тару и реквизит;

$К_{заг}$  – коэффициент, учитывающий заготовительно-складские расходы подрядных строительномонтажных организаций (по рекомендациям Госстроя  $К_{заг} = 17 = 1,02$ ).

Информация об отпускных ценах на материалы ( $Ц_{пост}$ ) может быть получена в региональных органах по ценообразованию в строительстве.

### 1.2.5 Состав, структура построения и общие правила применения единичных расценок

Единичные расценки предназначены для определения в сметной документации прямых затрат, разработки укрупненных сметных норм на конструкции и виды работ, а так же для расчетов между заказчиком и подрядчиком за выполненные работы. Единичные расценки разработаны на основании соответствующих ГЭСН-2001 и объединены в сборники единичных расценок (ЕР) по видам работ.

Сборники ФЕЕ-2001 содержат полный набор расценок по видам работ, выполняемых на территории РФ.

Для разработки сборников ФЭР были использованы:

- сборники ГЭСН-2001;
- действующие сборники сметных норм и расценок с №1 по №9;
- действующие (с №1 по №36) сборники расценок на монтаж оборудования (СНиП 4.06-91);
- действующие сборники ресурсных сметных норм на монтаж оборудования;
- действующие сборники ресурсных сметных норм на специальные строительные работы;
- индивидуальные ГЭСН на новые виды работ, отсутствующие в действующих сметных нормативах;
- сборники сметных цен на строительные материалы, изделия и конструкции, утвержденные Госстроем России в базисном уровне цен по состоянию на 01.01.2000;
- сборник сметных цен на эксплуатацию строительных машин, утвержденных Госстроем России в базисном уровне цен по состоянию на 01.01.2000.

В территориальные сборники (ТЕР-2001) включены единичные расценки, привязаны к местным условиям строительства, которые применяются при строительстве в пределах территории административного образования РФ.

Состав, структура построения и порядок применения ФЕР-2001 и ТЕР-2001 идентичны.

Сборники содержат техническую часть и таблицы. Пункты технической части имеют двойную нумерацию, состоящую из номера раздела и порядкового номера внутри раздела. Техническая часть сборников ЕР включает в себя следующие разделы:

- «Общие указания», содержащие общие требования и положения о порядке применения ЕР;
- «Правила исчисления объемов работ», содержащие правила, формулы и примеры расчетов;
- «Коэффициенты к ЕР», содержащие коэффициенты, учитывающие конкретные особенности производства работ и конструктивных элементов. Применение коэффициентов позволяет сократить количество расценок при изменении условий производства работ, технологий, замене материалов, строительных машин.

Единичные расценки по своему содержанию могут быть закрытыми и открытыми. В закрытых ЕР учтены все прямые затраты, связанные с выполнением работ. В открытых ЕР – стоимость основных материалов подлежит дополнительному учету в составе сметной документации по проектным данным.

Кодирование сборников ФЕР-2001 идентично и повторяет кодирование сборников ГЭСН -2001 т.е. наименования и номера сборников, разделов, таблиц, норм, а так же единиц измерения в ГЭСН-2201 совпадают с созданными на их основе аналогичными сборниками ФЕР-2001.

Таблицы ФЕР-2001 включают в себя шифр (номер) расценки, наименование и характеристику работ и конструкций, измеритель и количественные показатели расхода ресурсов на единицу измерения. Таблицы ФЕР-2001 содержат на принятый в них измеритель работ показатели, учитывающие следующие элементы сметных нормативных затрат в базисном уровне цен по состоянию на 01.01.2000:

- затраты на оплату труда рабочих;
- стоимость эксплуатации строительных машин, в том числе оплату труда рабочих, обслуживающих машины;
- сметная стоимость строительных материалов, конструкций и изделий установлена на измеритель вида работ исходя из норм их расхода по ГЭСН-2001;
- нормы расхода материалов, стоимость которых не учитывается в единичной расценке;
- наименование и нормы расхода материалов, изделий и конструкций, характеристика которых принимается при составлении смет по проектным данным.

Вывод:

- Основой технического и сметного нормирования является принцип усреднения при определении стоимости прямых затрат и расхода ресурсов;
- Государственные элементные сметные нормы и единичные расценки следует применять для экономических типовых и повторно применяемых проектов и сооружений;
- При списании материалов на производство работ элементные сметные нормы следует рассматривать как усредненные нормативы их расхода на единицу измерения. Фактический расход необходимо определить по фактическим затратам на объем работ, подтвержденный расходными документами и утвержденный заказчиком;
- При составлении сметной документации с применением новых материалов рекомендуется их показывать в текущих ценах со ссылкой на прайс-листы фирм изготовителей.

## 1.2.6 Правила и порядок определения сметной стоимости.

### Методы определения сметной стоимости

В состав проектно-сметной документации включается смета. *Смета* – это финансовый документ, в котором указаны предстоящие плановые затраты инвестора (заказчика) на разработку и реализацию мероприятий, требующих капитальных вложений (инвестиций), включая затраты на проектно-изыскательские работы и предстоящие доходы подрядной организации от исполнения сметы.

**Сметная стоимость** – сумма денежных средств, необходимых для осуществления проектирования и строительства в соответствии с проектными материалами, определяемых по методике и нормативам существующей системы ценообразования.



Сметная стоимость является основой для определения размера капитальных вложений, финансирования строительства, формирования договорных цен на продукцию, расчетов за выполненные подрядные работы, оплата расходов по приобретению оборудования и доставке, а так же возмещения других затрат за счет средств, предусмотренных сводных сметных расчетов. На основе сметной документации осуществляется учет и отчетность, хозяйственный расчет и оценка деятельности заказчика и подрядчика.

Сметы можно подразделить на следующие виды:

**Концептуальная смета** - составляется при подготовке инвестиционных предложений.

**Инвесторская смета** – составляется на предпроектной стадии по заказу инвестора для определения стартовой цены предмета торгов.

**Смета подрядчика** – составляется при подготовке к заключению договора подряда на основе тендерной документации.

**Смета проектирования или сметного отдела заказчика** – разрабатывается по готовому проекту и рабочим чертежам, элементным сметным нормам и единичным расценкам.

**Исполнительная смета** - составляется по фактическим затратам подрядной организации на заключительном этапе строительства. Исполнительная смета является основой для определения балансовой стоимости объекта.

Одним из элементов цены строительной продукции выступает себестоимость.

**Себестоимость** – это выраженные в денежной форме затраты на производство и реализацию продукции. Различают сметную и фактическую себестоимость.

**Сметная себестоимость** – затраты на производство строительной продукции по проекту, определенные по сметным нормативам.

**Фактическая себестоимость** - фактические затраты подрядной организации на производство продукции по проекту.

Сметы инвестора и подрядчика могут составляться на альтернативной основе различными методами.

**Ресурсный метод** – определения стоимости – это калькулирование ресурсов (элементов затрат) в текущих (прогнозных) ценах и тарифах. Калькулирование ведется на основе выраженной в натуральных измерителях потребности в материалах, изделиях, конструкциях, данных о расстояниях и способах доставки, расходов энергоносителей, времени эксплуатации машин и их состава, затрат труда рабочих. Вид и расход указанных ресурсов выделяются из состава проектных материалов, ГЭСН-2001, нормативных и других источников.

**Ресурсно-индексный метод** – это сочетание ресурсного метода с системой индексов на ресурсы. При этом используется ежемесячная информация центров по ценообразованию в строительстве о стоимости ресурсов.

**Базисно-индексный метод** - основан на использовании системы текущих и прогнозных индексов по отношению к стоимости, определенной в базисном уровне цен.

**Базисно-компенсационный метод** – это затратный метод, при котором производится суммирование стоимости работ и затрат.

**Повременный метод** – предполагает расчет стоимости по ценам за единицу рабочего времени.

**Аналоговый метод** – используется при наличии банка данных о стоимости ранее выполненных объектов.

**Локальные сметы** являются первичными сметными документам, определенных при разработке РД, рабочих чертежей.

**Локальные сметные расчеты** составляются в случаях, когда объемы работ и размеры затрат окончательно не определены и подлежат уточнению на основании РД.

**Объектные сметы** формируются на объект в целом и объединяют в своем составе данные из локальных смет. Они являются сметными документами, на основе которых определяются договорные цены на объекты.

**Объектные сметные расчеты** объединяют в своем составе на объект в целом данные из локальных сметных расчетов и локальных смет и подлежат уточнению, как правило, на основе РД.

**Сметные расчеты** на отдельные виды затрат составляются в тех случаях, когда требуется определить, как правило, в целом по стройке размер (лимит) средств, необходимых для возмещения тех затрат, которые не учтены сметными нормативами

**Сводные сметные расчеты** стоимости строительства предприятий, зданий и сооружений (или их очередей) составляются на основе объектных сметных расчетов, объектных смет и сметных расчетов на отдельные виды затрат.

**Сводка затрат** - это сметный документ, определяющий стоимость строительства предприятий, зданий, сооружений или их очередей в случаях, когда наряду с объектами производственного назначения составляется проектно-сметная документация

### 1.2.7 Индексация сметной стоимости

Сметная документация составляется с учетом информации о текущем изменении цен на применяемые в строительстве ресурсы. Поэтому для определения стоимости строительной продукции, предусмотренной рабочим проектом на различных стадиях инвестиционного процесса, в настоящее время широко применяется система текущих и прогнозных индексов (коэффициентов) пересчета дифференцированных по элементам структуры капитальных вложений.

**Индекс** - это относительный показатель, характеризующий отношение текущих (прогнозных) стоимостных показателей к базисным стоимостным показателям на сопоставимые по номенклатуре и структуре ресурсы в строительной отрасли. Индексы выражаются в безразмерных величинах, формируются на основе данных статистической отчетности по регионам и разрабатываются как в целом на стоимость подрядных работ, так и на стоимость потребляемых ресурсов или статей затрат.

В зависимости от условий назначения и применения индексы классифицируют по следующим признакам:

1) по времени пересчета:

- на текущие (на момент составления сметы или акта выполненных работ);
- прогнозные (предполагаемые изменения стоимости на будущий период строительства

объекта);

2) по применению к составляющим элементам сметной стоимости строительства и степени укрупнения:

- к элементам прямых затрат (стоимости материалов, изделий, конструкций и оборудования; оплате труда рабочих и механизаторов; стоимости эксплуатации строительных машин и механизмов);
- общей стоимости строительных и монтажных работ (СМР);
- к стоимости проектных и изыскательских работ;

3) по видам строительства, объектам, видам работ:

- на новое строительство, ремонтно-строительные работы, реконструкцию, реставрацию;
- по зданиям и сооружениям (жилые дома, общественные здания, наружные сети и

оборудование);

4) по видам работ:

- к общестроительным работам (земляные работы, ленточные и свайные фундаменты, стены подземной части, стены наружные и внутренние, перекрытия и перегородки, полы, покрытия и кровли, заполнение проемов, лестницы и площадки, отделочные работы, разные работы (крыльца, отмостки);
- благоустройству и озеленению;
- специальным строительным работам (фундаменты под оборудование, специальные основания, каналы и приямки, обмуровка и изоляция, химические защитные покрытия и т.н.);
- внутренним санитарно-техническим работам (водопровод, канализация, отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, газификация, электромонтажные работы и т.п.);
- установке и наладке оборудования (приобретение и монтаж технологического оборудования, технологические трубопроводы, металлические конструкции для установки оборудования, пуско-наладочные работы и т.н.).

Расчетная цена в текущем уровне определяется по формуле 2.5

$$Ц_{т.у.} = Ц_б \times I_p \quad (2.5)$$

где  $Ц_{т.у.}$  — цена в базисном уровне;  $I_p$  — индекс цен на определенный ресурс.

Расчетная цена в прогнозном уровне определяется по формуле 2.6 :

$$Ц_p = (Ц_б \times I_p) / I_{инф} \quad (2.6)$$

где  $I_{инф}$  — индекс инфляции.

Основой для расчета индексов служит ресурсно-технологическая модель, предусматривающая регулярное отслеживание изменений средних цен по технологически однородным группам материальных ресурсов. Ресурсно-технологическая модель (РТМ) состоит из двух блоков:

1) ресурсного, содержащего агрегированные (укрупненные и фиксированные по величине) проектные объемы в натуральном выражении, включающие в себя строительные материалы и изделия, нормативную величину затрат труда основных производственных рабочих, эксплуатацию основных строительных машин;

2) стоимостного, включающего в себя базисную величину стоимости единицы объема ресурса и стоимость полного объема.

В РТМ объемы материальных и трудовых ресурсов являются фиксированными величинами. Умножая объемы на зарегистрированные в текущем и базисном уровнях цены, а объем трудо-затрат на удельные стоимостные показатели, получаем стоимостную оценку каждого ресурса, а по всей совокупности ресурсов - стоимость строительно-монтажных работ в соответствующий период.

Ежеквартально, Министерство регионального развития Российской Федерации по представлению Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству разрабатывает укрупненные индексы изменения сметной стоимости строительно-монтажных и проектно-изыскательских работ в субъектах Российской Федерации.

Применение общих индексов производится по следующим правилам:

- при определении стоимости работ в текущем уровне цен необходимо на стоимость прямых затрат, подсчитанных по расценкам и сметным ценам на 01.01.2000, начислять накладные расходы и сметную прибыль по действующим нормативам, а затем применять общий индекс по соответствующему виду работ по объекту;

- при применении общих индексов по видам работ нормы накладных расходов и сметной прибыли принимаются так же по соответствующим видам работ;

- при оплате заказчиком материалов, изделий и конструкций для производства СМР, за выполненные работы когда расчеты за выполненные работы производятся с применением различных индексов, из актов выполненных работ.

При взаиморасчетах за выполненные работы рекомендуется использовать индексы, дифференцированные по видам работ и единичным расценкам, разрабатываемых региональными организациями по ценообразованию в строительстве и утверждаемых администрациями субъектов РФ.

Наиболее широкое применение из-за высокой точности и правильности отражения структуры текущей сметной стоимости получили «Индексы» (коэффициенты) к элементам прямых затрат по видам СМР, ремонтно-строительных, пусконаладочных, реставрационных и других видов работ. В настоящее время региональные центры по ценообразованию в строительстве совместно с территориальными центрами ежемесячно выпускают «Расчетные индексы пересчета стоимости СМР». Они разрабатываются на основной номенклатуре видов работ на основе ГЭСН -2001 и ТЕР-2001. За основу расчета индексов принята ресурсно-технологическая модель, которая включает в себя нормативные наборы и расходы ресурсов:

- строительных материалов, изделий и конструкций;
- труда;
- строительных машин и механизмов;
- сметных цен на СМР в базе 2000г. и в текущем уровне цен.

### **1.2.8 Накладные расходы**

Накладные расходы учитывают часть затрат, возмещаемых подрядными организациями, для создания общих условий строительного производства, его организации, управления и обслуживания.

Нормы накладных расходов и рекомендации по их применению в условиях развивающихся рыночных отношений, сложившихся в РФ, приведены в МДС 81-33.2004 «Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве». Положения, приведенные в Методических указаниях, рекомендуются для использования предприятиями и организациями независимо от ведомственной принадлежности и форм собственности, осуществляющими строительство и капитальный ремонт зданий и сооружений всех отраслей экономики с привлечением средств государственного всех уровней, государственных внебюджетных фондов, а так же внебюджетных источников финансирования.

Накладные расходы нормируются косвенным способом в процентах от сметных затрат на оплату труда рабочих (строителей и механизаторов) в составе прямых затрат

Накладные расходы – эта сумма средств, предназначенных для возмещения затрат подрядных организаций, связанных с созданием общих условий производства, его обслуживанием, организацией и управлением. Величина накладных расходов определяется в локальных сметах в текущем уровне цен.

Накладные расходы исчисляются в процентах от средств на оплату труда рабочих (строителей и механизаторов) в конце сметы за итогом прямых затрат.

Начисление нормативов накладных расходов по видам строительных, монтажных и ремонтно-строительных работ производится на комплексы работ, определяемых в соответствии со сборниками ГЭСН-2001, ГЭСН 2001м и ГЭСН-2001р.

При применении ресурсного метода на стадии проекта величина накладных расходов может быть определена по формуле 2.7:

$$НР = (З_{р.-стр.} + З_{м}) \cdot Н_{нр} / 100, (2.7)$$

где  $Z_{р.-стр.}$  и  $Z_{м}$  – суммарная величина основной заработной платы рабочих и машинистов в текущем уровне цен;  $N_{нр}$  – норматив накладных расходов (в процентах), рекомендованный Госстроем России.

Норматив накладных расходов в сметах зависит от метода определения сметной стоимости СМР.

При применении ресурсного метода, когда в процессе составления локальных сметных расчетов (смет) средства на оплату труда рабочих определены в текущем уровне цен, величина накладных расходов  $N$ , руб может быть определена по следующей формуле 2.8:

$$N = (Z \times H) / 100, \text{ где } (2.8)$$

$Z$  – величина средств на оплату труда рабочих, учитываемая в составе прямых затрат локального сметного расчета (сметы), руб;

$H_c$  – укрупненный норматив накладных расходов.

Нормативы накладных расходов при применении базисно-индексного метода, когда расчет средств на оплату труда рабочих производится на оплату труда рабочих производится на основе сметной величины основной заработной платы, учтены в сметно-нормативной базе, могут быть определены по следующим формулам 2.9:

$$H = \frac{(Z_c + Z_m) \times I_{от} \times H_c}{100}, \quad (4) \quad (2.9)$$

$Z_c, Z_m$  – суммарная по объекту сметная величина основной заработной платы соответственно рабочих и механизаторов в уровне сметных норм и цен в базисном уровне цен.

$I_{от}$  – индекс текущего уровня средств на оплату труда по отношению к уровню сметной заработной платы рабочих, учтенной сметными нормами и ценами в базисном уровне 2001г.

### 1.2.9 Сметная прибыль

**Сметная прибыль** – это сумма средств, необходимых для покрытия отдельных (общих) расходов строительно-монтажных организаций на развитие производства, социальной сферы и материальное стимулирование.

Как и накладные расходы, Госстрой России рекомендует исчислять сметную прибыль от величины средств на оплату труда рабочих (строителей и механизаторов) в составе сметных прямых затрат.

В них установлены общеотраслевые нормативы сметной прибыли при строительстве и реконструкции для обычных районов строительства в размере 65 % к величине средств на оплату труда рабочих-строителей и механизаторов и при ремонтно-строительных работах в размере 50 % к величине средств на оплату труда рабочих-строителей и механизаторов.

Сметная прибыль определяется с использованием следующих нормативных баз:

- общепромышленных нормативов, устанавливаемых для всех исполнителей работ;
- нормативов по видам строительных и монтажных работ;
- индивидуальной нормы, разрабатываемой для конкретной подрядной организации в тех случаях, когда условия производства работ отличаются от принятых в усредненных нормах.

В составе норматива сметной прибыли учтены следующие виды затрат:

1. Затраты общие, они включают:

- 1) расходы на оплату налога на прибыль;
- 2) налог на имущество;
- 3) затраты на развитие производства;
- 4) затраты на материальное стимулирование работников;
- 5) затраты на развитие социальной сферы.

2. Затраты, связанные с инфраструктурой строительных организаций, они включают в себя:

1) содержание находящихся на балансе организаций объектов и учреждений;

2) затраты на финансирование строительства жилья и других объектов непромышленного назначения;

3) затраты на строительство новых объектов промышленного назначения.

Начисление норматива сметной прибыли в сметной документации зависит от метода определения сметной стоимости строительной продукции, стадийности проектирования и производится:

- при составлении локальных сметных расчетов (смет) без деления на разделы в конце расчета (сметы);

- при формировании сметы по разделам - в конце каждого раздела.

В текущем уровне цен величина сметной прибыли П определяется по следующей формуле 2.10:

$$П = 3 \times (Нз/100), (2.10)$$

Где, 3 - величина средств на оплату труда рабочих-строителей и механизаторов;

Нз - общепромышленный норматив сметной прибыли, установленный к фонду оплаты труда рабочих в составе прямых затрат.

При применении базисно-индексного метода определения сметной стоимости продукции величина сметной прибыли определяется по следующей формуле 2.11 :

$$П = 3б \times И_{от} \times (Нз/100), (2.11)$$

Где, 3б - величина средств на оплату труда рабочих-строителей и механизаторов, учитываемая в составе прямых затрат локального сметного расчета (смет), составленного с использованием сметных норм и цен базисного уровня, тыс.руб

И<sub>от</sub> - индекс текущего уровня средств на оплату труда по отношению к уровню оплаты труда, учтенной сметными нормативами и ценами базисного уровня.

При финансировании строительства с привлечением средств государственного бюджета всех уровней структура сметной стоимости складывается:

из фиксированных нормативов по трудоемкости, машиноёмкости строительных работ и транспортных расходов;

из средних цен на строительные материалы, изделия и конструкции;

из единых нормативов сметной прибыли и накладных расходов в процентах;

из индексов пересчета стоимости.

### **1.2.10 Порядок и правила составления сметной документации**

Сметная стоимость, определяемая в составе сметной документации, является основой для планирования капитальных вложений, финансирования строительства, расчетов за выполненные подрядные работы, оплаты расходов по приобретению оборудования и доставке его на стройки, а также возмещения других затрат за счет средств, предусмотренных сводным сметным расчетом.

Основанием для определения сметной стоимости служат:

- проект и рабочая документация, включая чертежи, ведомости объёмов строительных, монтажных, мелиоративных, земельных и других видов работ, спецификации и ведомости на оборудование, основные решения по организации производства и очередности строительства, принятые в ПОС. и ППР, пояснительная записка к проектным материалам;

- действующие сметные нормативы (в т.ч. ресурсные), а также отпускные цены на транспортные расходы, оборудование, материалы;

- решения и постановления органов государственного управления.

Сметную документацию можно условно подразделить на 3 группы

- основная;

- вспомогательная;

- нормативно-информационная.

**Основная сметная документация**, как правило, обязательная для всех рабочих проектов, служит для определения сметной стоимости строительства проектируемых предприятий, зданий, сооружений или их очередей. Состоит из локальных смет (локальных сметных расчетов), объектных смет (объектных сметных расчетов), сметных расчетов на отдельные виды затрат, сводных сметных расчетов стоимости строительства, сводок затрат, ведомость договорной цены и др.

**Вспомогательная (или дополнительная) сметная документация** является дополнением к основной и в отдельных случаях предшествует её составлению или в ней появляется необходимость из-за специфики проекта. К вспомогательной сметной документации можно отнести:

- калькуляцию транспортных расходов;

- калькуляцию стоимости материалов, изделий, конструкций;

- индивидуальные единичные расценки;

- сметы на выполнение научно-исследовательских и экспериментальных работ,

необходимость которых возникла в связи с проектированием и строительством данных мероприятий и сооружений;

- ведомость сметной стоимости объектов и работ по охране окружающей среды.

**Нормативно-информационная сметная документация** является обязательной методической основой для разработки основных и вспомогательных документов. Это целая система документов по ценообразованию и сметному нормированию, утвержденных постановлениями Госстроя РФ и Правительством РФ.

Формы, порядок и методика составления сметной документации установлены Госстроем РФ в документах:

- СНиП 10-01-94. Система нормативных документов в строительстве. Основные положения.

- СП 81-01-94. Свод правил по определению стоимости строительства в составе предпроектной и проектно-сметной документации.

- МДС 81-1.99. Методические указания по определению стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации.

Формы сметной документации позволяют составлять её в определённой последовательности, постепенно переходя от мелких к более крупным элементам строительства. Это можно представить в следующей последовательности: вид работ (затрат) - объект - пусковой комплекс - очередь строительства - строительство в целом.

Локальные сметы являются первичными сметными документами и составляются на отдельные виды работ и затрат по зданиям и сооружениям или по общеплощадочным работам на основе объёмов, определившихся при разработке рабочего проекта, рабочей документации (рабочих чертежей). Локальные сметные расчеты составляются также на отдельные виды работ и затрат по зданиям и сооружениям или на общеплощадочные работы в тех случаях, когда объёмы работ и размеры затрат окончательно не определились и подлежат уточнению, как правило, на основании рабочей документации.

Виды и состав сметной документации:

- на монтаж и приобретение технологического и других видов оборудования, контрольно измерительных приборов (КИП) и автоматики, слаботочных устройств (связь, сигнализация и т.п.);

- приобретение приспособлений, мебели, инвентаря;

- другие работы;

б) по общеплощадочным работам:

- на вертикальную планировку;

- устройство инженерных сетей, путей и дорог;

- благоустройство территории;

При проектировании сложных зданий и сооружений, осуществлении разработки технической документации для строительства несколькими проектными организациями, а также при формировании сметной стоимости по пусковым комплексам допускается составление на один и тот же вид работ двух и более локальных сметных расчетов (смет).

#### Правила подсчета объемов работ

Первой наиболее трудоемкой и ответственной стадией формирования локальных смет является определение состава и подсчет объемов строительно-монтажных работ. Технической основой для составления локальных смет и ведомостей объемов работ является рабочая документация, полностью укомплектованная и утвержденная заказчиком. В ней должны быть представлены перечни видов и объемов работ, технические схемы и описания производства строительных и специальных видов работ, предусмотренные рабочим проектом, а также особенности проекта и ведения работ. Определение объемов работ по видам и конструктивным элементам необходимо производить по чертежам рабочей документации и другим проектным данным, принимать по ведомостям выборки материалов и объемов соответствующих работ. Величина необходимых прямых затрат также определяется на основании проектных решений о видах, характере и назначении этих затрат с учетом геологических, гидрогеологических, топографических, почвенных и климатических условий, приведенных в ПОС и ПОР.

Подсчеты объемов работ можно вести в унифицированной табличной форме 2 или в произвольной, более удобной для сметчика, зависящей от вида работ, количества переделов, элементов и т.п. Ведомость состоит из краткого описания работ и формул подсчета их количества. Наименование, характеристика и единицы измерения работ должны соответствовать применяемым в сметных нормативах (ГЭСН—2001).

Таблица 2 Форма ведомости объемов работ

№ п/п	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Количество единиц измерения	Формула подсчета объемов работ
1	2	3	4	5

Правила исчисления объемов различных видов работ приводятся в технической части каждого сборника ГЭСН— 2001, ФЕР —2001 и ТЕР —2001. Общие правила ко всем видам строительных работ приведены ниже.

Подсчет следует вести в определенной последовательности отдельно по работам и конструкциям подземной части здания (нулевого цикла) и надземной. При составлении подсчетов для жилых домов со встроенными нежилыми помещениями их надо выполнять отдельно для жилой и нежилой частей здания в соответствии с указаниями МДС 81-35.2004.

Подсчеты объемов работ по конструктивным элементам и видам работ следует вести и располагать в ведомости в такой последовательности, чтобы в последующих таблицах можно было использовать полученные результаты предыдущих таблиц. Это достигается построением самих таблиц, обеспечивающих попутное получение данных для дальнейших подсчетов.

При заполнении таблиц следует соблюдать некоторые элементарные правила техники ведения подсчетов объемов работ:

- везде, где это необходима, записывать название, номера и шифры чертежей, деталей, альбомов и других документов, использованных при подсчетах;
- подсчеты, выполненные по работам, на которые в проектах чертежи не разрабатываются (земляные и т.п.), должны подтверждаться эскизами (чертежами, сделанными от руки);
- формулы составлять по возможности короткими, подсчитывая в них объемы работ по отдельным помещениям, этажам, секциям, участкам, осям, а не по зданию в целом.

При подсчетах надлежит использовать готовые проектные данные.

Данные о расходе изделий в штуках, кубических метрах, квадратных метрах и тоннах записываются непосредственно в сметы из проектных спецификаций, которые должны быть приложены к ведомости подсчета объемов работ в качестве ее раздела.

При подсчете объемов работ надлежит воспользоваться и другими готовыми проектными показателями.

Для подсчета объемов работ таблицы должны быть заранее подготовлены с поясняющим текстом и формулами. Текст в таблицах должен содержать краткое описание работ (характеристику элемен-та), достаточное для последующего составления смет, предусматривать возможные варианты, из которых исполнителю должно быть ясно, что в тексте следует оставить, изменить или вычеркнуть.

При подсчетах можно пользоваться формулами, значительно упрощающими работу.

### Составление локальных смет по элементным сметным нормам

После определения объемов работ следует приступить к составлению сметы. В смете показываются виды и объемы работ, производится расчет сметной стоимости с указанием источника обоснования принятой единичной сметной стоимости. Формирование локальных смет может производиться с использованием:

- элементных сметных норм в текущем уровне цен;
- единичных расценок в базисном уровне цен и индексов пересчета;
- текущих цен по прайс-листам и договорам подряда на выполнение строительного-монтажных работ.

Локальные сметы с использованием элементных сметных норм составляются ресурсным методом. Ресурсный метод основывается на использовании материальных, трудовых и технических ресурсов при составлении локальной ресурсной ведомости по форме, приведенной на рис.8 и локального сметного расчета (локальной ресурсной сметы). Данные по видам работ и характеристика ресурсов принимаются выборкой из проектных материалов, а показатели — по ресурсам из сборников ГЭСН —2001, и других

Основа: чертёж №№ \_\_\_\_\_

№ п/п	Шифр, номера нормативов и коды ресурсов	Наименование работ и затрат, характеристики оборудования и его масса	Единица измерения	Количество	
				в сметной	общей
1	2	3	4	5	6
1	ГЭСН 10-01-007-2	Рубка стен из брусков толщиной 150 мм	100 м <sup>3</sup> за вычетом проемов		
	1	Затраты труда рабочих-строителей	чел.-ч		
	1.1	Средний разряд работ			
	2	Затраты труда машинистов	чел.-ч		
	3	МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ			
	40001	Автомобили бортовые грузоподъемностью до 5 т	маш.-ч		
	012141	Краны на автомобильном ходу, 10 т	маш.-ч		
	4	МАТЕРИАЛЫ			
	102-0033	Пиломатериалы хвойных пород. Бруска обрезные длиной 4—6,5 м, шириной 150 мм, толщиной 150 мм	м <sup>3</sup>		
2	ГЭСН 10-01-008-1	Дополнительные работы по устройству деревянных стен. Обшивка стен рубленых	100 м <sup>3</sup> за вычетом проемов		

Рис.2.8 Локальная ресурсная ведомость

В графу 2 формы локальной ресурсной ведомости заносится шифр применяемого норматива и коды соответствующих ресурсов.

В графу 3 заносятся виды работ и затрат, а вслед за каждым видом работ — наименование ресурсов в следующей последовательности:

- затраты труда рабочих-строителей;
- средний разряд работ;
- затраты труда рабочих, занятых управлением строительных машин (машинистов);
- наименования используемых строительных машин;
- виды применяемых материальных ресурсов.

В графу 4 заносятся единицы измерения работ и ресурсов, взятых из таблиц сборников ГЭСН —2001.

В графу 5 заносятся расходы ресурсов на единицу измерения того вида работ, к которому они относятся.

В графу 6 заносится объем работ (против наименования соответствующего вида работ), принимаемых по проектным данным, а против наименования соответствующих ресурсов — их количество, подсчитанное как произведение единичного расхода, умноженное на объем работ по проектным данным.

Все ресурсные показатели, выделяемые из нормативов, применяются со всеми поправками



(коэффициентами), которые приведены в соответствующих сборниках и Общих указаниях к ГЭСН—2001.

Суммирование ресурсных показателей производится либо по соответствующим разделам локальной ресурсной ведомости (сметы), либо в целом по объекту (зданию, сооружению).

Суммарные показатели фиксируются в той же последовательности, что и в графе 3:

трудовые ресурсы:

затраты труда рабочих-строителей, чел.-ч;

средний разряд работ;

затраты труда машинистов, чел.-ч;

строительные машины и механизмы;

материальные ресурсы в натуральных показателях.

В графе 2 против наименований строительных машин и материальных ресурсов проставляются соответствующие коды ресурсов, приводимые в ГЭСН—2001 и других используемых нормативах. При этом одинаковые ресурсы объединяются. Средний разряд работ по разделу определяется суммой произведений затрат труда рабочих-строителей по видам работ, умноженной на разряды по видам работ и деленной на сумму затрат труда рабочих по разделу.

Выделение и суммирование ресурсных показателей можно производить непосредственно в составе локальной ресурсной сметы. При определении прямых сметных затрат оценке подлежат суммарные ресурсные показатели, приведенные в локальной ресурсной ведомости либо по итогу объекта в целом, либо по соответствующим разделам сметы, а также по объекту в целом. При составлении локальной ресурсной сметы графы 1 — 5 заполняются путем перенесения итоговых данных из формы.

Сметная стоимость ресурсов может определяться в базисном 2001 г. уровне по средним ценам на ресурсы, принятым по ФЕР—2001 или ТЕР—2001 с последующим переходом по индексам РЦЦС в текущий уровень цен. Правильнее определять стоимость сразу в текущем уровне цен по фактической стоимости ресурсов, поэтому ресурсный метод позволяет добиться высокой точности расчета стоимости. Однако он является и самым трудоемким, так как приходится определять цены по очень большому объему, различных ресурсов.

### **Составление локальных смет по единичным расценкам**

Формирование локальных смет по единичным расценкам производится базисно-индексным методом. Оно предусматривает применение индексов пересчета общей сметной стоимости по объекту или по элементам прямых затрат из базисного уровня 2001 г. в текущий или прогнозный уровень. В рекомендуемых формах локальных смет индексы пересчета можно применять:

в конце локальной сметы (используются индексы на элементы прямых затрат и индексы на СМР к ФЕР—2001 или ТЕР—2001

Необходимо помнить, что в укрупненных индексах на СМР учтены укрупненные нормативы накладных расходов и сметной прибыли;

в конце каждого раздела или после каждого вида работ (используются индексы на элементы прямых затрат к ТЕР—2001

Локальная смета может составляться по сборникам ФЕР —2001. Правила и порядок составления локальных смет по ФЕР—2001 приведены в разработанных Госстроем России «Методических рекомендациях по использованию федеральных единичных расценок на строительные, ремонтно-строительные и пусконаладочные работы (ФЕР —2001) при определении стоимости строительной продукции на территории субъектов Российской Федерации»

В связи с тем, что сборники ФЕР—2001 разработаны для базового района (Московская область), то после итога прямых затрат по смете в уровне цен 2001 г. необходимо использовать региональные (территориальные) поправочные коэффициенты.

Таблица 3 Форма для составления локальной сметы на основании сборника ФЕР-2001

### ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ

**Составлен в текущих (прогнозных ценах по состоянию на 2000г) на основании сборников ФЕР—2001**

#### Сметная стоимость

№ п.п	Обоснование (номер расценок)	Характеристика строительных работ и конструкций	Единица измерения	Количество единиц измерения	Стоимость единицы, руб.			
					Всего	заработная плата рабочих-строителей	эксплуатация машин зарплата механизаторов	Материалы
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Итого прямых затрат по смете в уровне цен 2001 г								
2	Региональный коэффициент ОЗП =				эм =	ЗПМ =	МАТ =	
3.	Сезонные условия				эм =			
ИТОГО								
Индекс пересчета стоимости в текущие цены: (ОЗП — К, - ); (Эксплуатация машин — Х = ); (Материалы — К, = )								
ИТОГО ПРЯМЫХ ЗАТРАТ В ТЕКУЩЕМ УРОВНЕ ЦЕН:								
7.	Накладные расходы	% от ФОТ	РУБ					
8.	Сметная прибыль	% от ФОТ	РУБ					
ИТОГО ПО СМЕТЕ С НАКЛАДНЫМИ РАСХОДАМИ И СМЕТНОЙ ПРИБЫЛЬЮ:								
10.	Перевод в текущие цены ( строка 4 - К = ) (если применяется укрупненный индекс на СМР к ФЕР—2001 от строки 4), а строки 7 и 8 не начисляются							
11.	Зимнее удорожание, % от строки 8 или 9 (если не составляются объектная смета и сводный сметный расчет)							
12.	С непредвиденными затратами, 2 % от строки 11 (если не составляются объектная смета и сводный сметный расчет)							
13.	НДС 18 % от строки 12 (если не составляется сводный сметный расчет)							
14.	ВСЕГО ПО СМЕТЕ:							

Общая стоимость, руб.					Затраты труда рабочих строителей на единицу всего, чел.-ч	Затраты труда механизаторов на единицу всего, чел.ч
Всего	заработная плата рабочих-строителей	эксплуатация машин, зарплата механизаторов	всего	Материалы		
10	11	12	13	14	15	

При формировании локальных смет в текущем (прогножном) уровне цен необходимо отдавать предпочтение территориальным (региональным) индексам пересчета стоимости по видам работ, утвержденных администрацией субъекта Российской Федерации.

Аналогично заполняется локальный сметный расчет на основании ТЕР-2001, локальная смета для определения сметной стоимости по ТЕР-2001 с индексацией каждого вида работ.

При составлении сметной документации очень часто требуется выделение показателей нормативной трудоемкости работ и заработной платы рабочих и механизаторов. Нормативная трудоемкость и сметная заработная плата выделяются в локальных сметных расчетах и сметах по проектам и рабочей документации в соответствии с МДС 81-1.99. Нормативная трудоемкость отражает количество труда рабочих, чел.ч, которое по сметным нормативам должно затрачиваться на выполнение соответствующих работ. В неё включаются прямые, накладные и лимитированные затраты. Она может определяться по формуле 2.12 :

$$T = T_{\text{пр}} + T_{\text{н.р}} + T_{\text{др.}}, (2.12)$$

Где,  $T_{\text{пр}}$  – нормативная трудоемкость работ в прямых затратах

$T_{\text{н.р}}$  - нормативная трудоемкость работ, учтенная накладными расходами

$T_{\text{др}}$  – нормативная трудоемкость работ, учтенная в других начислениях

Сметная заработная плата  $Z$  определяется в локальных сметах по следующей формуле 2.13:

$$Z = Z_{\text{осн}} + Z_{\text{м}} + Z_{\text{н.р}}, (2.13)$$

Где,  $Z_{\text{осн}}$  – основная заработная плата рабочих, занятых непосредственно в работах в текущем уровне цен;

$Z_{\text{м}}$  – заработная плата машинистов в текущем уровне цен;

$Z_{\text{н.р}}$  – заработная плата рабочих, учтенных в накладных расходах

Нормативная трудоемкость в составе объектной сметы показывается отдельной строкой, тыс. чел.ч

## **Контрольные вопросы по теме 1.2 Проектирование электромонтажных работ.**

### **Правила и порядок определения сметной стоимости**

1. Каков состав, порядок разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации?
2. Что включает норма времени рабочего?
3. Какова классификация времени использования строительных машин?
4. Что включает технически обоснованная норма расхода материалов?
5. Какова суть сметного нормирования?
6. Каков состав, структура построения и общие правила применения ГЭСН?
7. Каков состав, структура построения и общие правила применения единичных расценок?
8. Что такое смета? Что такое сметная стоимость?
9. Какие методы определения сметной стоимости существуют?
10. В чем суть накладных расходов и сметной прибыли?

## **1.3 ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ РЕМОНТНОГО ХОЗЯЙСТВА**

### **1.3.1 Организация ремонтной службы. Задачи, функции и структура электроремонтного подразделения и состав его оборудования**

Основная задача ремонтного хозяйства – обеспечение бесперебойной и высокоэффективной работы оборудования при минимальных затратах на его ремонт. Достижение этого предусматривает решение ряда задач, в том числе:

- монтаж приобретённого или изготовленного на самом предприятии оборудования;
- осуществление технического обслуживания и всех видов ремонта оборудования;
- модернизацию оборудования;
- изготовление запасных частей и узлов (в том числе для модернизации оборудования);
- хранение запасных частей и смазочных материалов;
- планирование всех видов работ по обслуживанию и ремонту оборудования;
- разработку мероприятий по повышению эффективности деятельности ремонтного хозяйства предприятия.

В процессе эксплуатации машины и оборудование подвергаются физическому и моральному износу: теряется работоспособность, точность. Ремонтное хозяйство - это подразделение, осуществляющее комплекс мероприятий по ремонту, уходу и надзору за состоянием оборудования, в результате чего решаются следующие задачи:

- 1) обеспечивается постоянная рабочая готовность всего оборудования;
- 2) удлиняется межремонтный срок оборудования;
- 3) повышается производительность труда ремонтных рабочих и снижаются затраты на ремонт.

Задача ремонтной службы предприятия – обеспечение постоянной работоспособности оборудования и его модернизация, изготовление запасных частей, необходимых для ремонта, повышение культуры эксплуатации действующего оборудования, повышение качества ремонта и снижение затрат на его выполнение.

Функции ремонтной службы предприятия:

- Разработка нормативов по уходу, надзору, обслуживанию и ремонту оборудования;
- Планирование ППР;
- Планирование потребности в запасных частях;
- Организация ППР и ППО (плано-предупредительного обслуживания, изготовления или закупки и хранения запасных частей);
- Оперативное планирование и диспетчирование сложных ремонтных работ;
- Организация работ по монтажу, демонтажу и утилизации оборудования;
- Разработка проектно-технологической документация на проведение ремонтных работ и модернизации оборудования;
- Контроль качества ремонтов;
- Надзор за правилами эксплуатации оборудования и грузоподъемных механизмов

Структура электроремонтного подразделения и состав его оборудования определяются в основном номенклатурой и объемом ремонтируемого оборудования. Поскольку форма организации ремонта электрических машин, трансформаторов и другого электротехнического оборудования является цеховой, то далее будем рассматривать именно эту форму организации ремонта. Следует отметить, что ремонтный цех может быть как самостоятельной производственной единицей, так и являться одним из цехов крупного отраслевого предприятия.

В ремонтном цехе производятся следующие работы: -капитальный ремонт, включая их реконструкцию и модернизацию; средний и текущий ремонт; ремонт и изготовление пускорегулирующей аппаратуры; изготовление запасных частей; изготовление электромонтажных узлов и заготовок; ремонт и изготовление технологической оснастки для ремонта.

Все работы, проводимые в этом цехе, можно разбить на восемь основных видов: предремонтные, разборочно-дефектировочные, изоляционно-обмоточные, слесарно-механические, комплектовочные, сборочные, отделочные и послеремонтные. Соответственно в состав этого цеха должны входить следующие отделения и участки: испытательный участок; участок разборки, мойки и дефектации; ремонтно-механический участок, кузнечно-сварочный участок; отделение ремонта контактных колец, коллекторов и щеточных аппаратов электрических машин и восстановление контактов ; обмоточное отделение; участок восстановления обмоточных проводов; пропиточно-сушильный участок с отделением окраски; участок комплектации и сборки; испытательная станция.

Испытательный участок. Здесь проводят предремонтные испытания для выявления неисправностей, поступивших в ремонт. Помимо внешнего осмотра здесь измеряют активные сопротивления и сопротивление изоляции обмоток, проверяют целостность подшипников (при работе машины на холостом ходу), правильность и плотность прилегания щеток к коллектору и контактными кольцам, проверяют уровень вибрации.

Участок разборки, мойки и дефектации. Здесь производят очистку перед разборкой, разбирают ее на отдельные узлы и детали и производят их дефектацию (определяют их состояние и степень износа, объем необходимого ремонта), передают неисправные детали и узлы для ремонта на соответствующие участки, а исправные — на участок комплектации.

Структура цеха по ремонту трансформаторов

Трансформаторы считаются самыми надежными элементами электрической системы. По сравнению с другими видами электрического и электромеханического оборудования они отличаются более высокой надежностью в эксплуатации. Однако это утверждение справедливо только при соблюдении всех правил хранения, транспортировки, монтажа и эксплуатации, а также при условии качественного проведения ремонтов.

Поскольку поступающие в ремонт трансформаторы весьма разнообразны по мощности, габаритным размерам, напряжению и конструктивному исполнению, в большинстве случаев используется индивидуальный метод ремонта, с использованием технологий заводов-изготовителей трансформаторов.

Структура цеха по ремонту электрооборудования и пускорегулирующей аппаратуры

Структура электроремонтного предприятия и состав его оборудования определяются в основном номенклатурой и объемом ремонтируемого оборудования.

Производственное оборудование представляет собой наиболее важную часть основных фондов предприятия, их технико-производственный потенциал.

Рационально эксплуатируемое оборудование работает без дорогостоящих ремонтов, без аварий и ремонтов дезорганизующих производство.

Рациональная эксплуатация оборудования обеспечивает предприятию возможность увеличения выпуска продукции и повышения производительности труда.

В процессе эксплуатации машин происходит потеря их работоспособности главным образом из-за износа и разрушения отдельных деталей из-за этого уменьшается мощность и производительность оборудования.

Для выполнения ремонта электротехнической части оборудования, с главным энергетиком согласовываются месячные планы-графики ремонтов для включения электромонтажных работ в план работы электроцеха.

### 1.3.2 Планирование ремонтных работ Система плано-предупредительного ремонта. Графики работ

В теории и практике известны две системы планирования и проведения ремонтных работ:

1) ремонт по потребности (аварийный ремонт). Предусматривает устранение уже возникших неисправностей и поломок оборудования.

2) плано-предупредительный ремонт (ППР).

Основные принципы системы ППР: □ плановость; предупредительность.

Принцип плановости предполагает, что техническое обслуживание и ремонтные работы осуществляются по специальному графику с заданными объёмами работ и в определённые сроки. Принцип предупредительности заключается в том, что после отработки каждым элементом установленного для него определённого времени выполняется техническое обслуживание и ремонтные работы независимо от физического состояния и степени износа.

Планирование ремонтных работ включает в себя:

- составление перспективного пятилетнего плана и текущих годовых планов реконструкции, ремонта и модернизации;

- составление месячных планов выполнения ремонтных работ.

Функционирование системы плано-предупредительных ремонтов базируется на определённых нормативах, которые позволяют планировать объёмы ремонтных работ, очерёдность сроки проведения, трудоёмкость и др. К основным нормативам системы относятся:

1. Категория ремонтной сложности.
2. Продолжительность ремонтного цикла.
3. Структура ремонтного цикла.
4. Продолжительность межремонтного периода.
5. Продолжительность межосмотрового периода.
6. Трудоёмкость ремонтных работ (нормы времени).
7. Нормы простоя оборудования в ремонте.

Под категорией ремонтной сложности понимается степень сложности ремонта агрегата (единицы оборудования), которая зависит от его технических и конструктивных особенностей. Категория ремонтной сложности обозначается буквой R и числом перед ней.

Продолжительность ремонтного цикла – это продолжительность работы оборудования от ввода его в эксплуатацию до первого капитального ремонта или между двумя капитальными ремонтами.

Перечень и последовательность выполнения работ по осмотру и ремонту в период ремонтного цикла (от ввода оборудования в эксплуатацию до первого капитального ремонта или между двумя капитальными ремонтами). Так, например, структура ремонтного цикла трансформатора имеет следующий вид (рис.2.9):

К – О – О – О – М – О – О – О – М – О – О – О – С – О – О – О – М – О – О – О – М – О – О – О – К

К – капитальный ремонт;  
О – осмотр;  
М – текущий (малый) ремонт;  
С – текущий (средний) ремонт

Рисунок 2.9 – Структура ремонтного цикла трансформатора

**Продолжительность межремонтного периода** – период работы оборудования между двумя ближайшими плановыми ремонтами.

**Продолжительность межосмотрового периода** – период работы оборудования между двумя очередными осмотрами или между осмотром и очередным плановым ремонтом.

**Норма времени на одну ремонтную единицу** (трудоемкость ремонтных работ) устанавливается видам ремонтных работ, дифференцированно для слесарных и других работ.

**Норма простоя оборудования** в текущем (малом и среднем) и капитальном ремонте устанавливается в днях из расчёта на одну единицу ремонтной сложности с учётом сменности работы ремонтных бригад.

Годовой план ремонта оборудования разрабатывают в ОГМ предприятия для каждого цеха на каждую единицу оборудования при непосредственном участии цеховых механиков. В плане для каждой единицы оборудования указывается:

- наименование оборудования;
- категория сложности ремонта в условных ремонтных единицах;
- продолжительность межремонтного и межосмотрового периодов в месяцах (или часах);
- вид и дата последнего ремонта (осмотра), выполненного в базисном году;
- вид и календарные сроки проведения запланированных ремонтов и осмотров;
- трудоемкость ремонтных работ в часах;
- время простоя единицы оборудования в плановом ремонте на протяжении года в днях;
- состав ремонтных бригад.

Организация и планирование ремонтных работ заключается в разработке: годовых графиков ППР; сводных планов ППР; месячных планов-отчетов, которые заносятся в таблицу 3

Таблица 4 Годовой план ремонта

Оборудование	Вид ремонта		Сроки ремонта			Объем затрат	Состав ремонтных бригад	
	кап. Рем.	Тек. Рем.	Начал.	Окон.	Прод.	Трудозатраты чел/час объем натур. Времени	электро монтеры	слесари
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ремонт распределительного устройства		текущий	10.03.18	20.03.18	7 дней	56	2	2

Система ППР – это комплекс планируемых организационно-технических мероприятий по уходу, надзору, обслуживанию и ремонту оборудования.

Мероприятия носят предупредительный характер, то есть после отработки каждой единицей оборудования определенного количества времени производят его профилактические осмотры и плановые ремонты: малые, средние и капитальные.

Чередование и периодичность ремонтов определяется назначением оборудования, его конструктивными и ремонтными особенностями, а так же условиями эксплуатации.

ППР оборудования предусматривает выполнение следующих работ:

- Межремонтное обслуживание;
- Периодические осмотры;
- Периодические плановые ремонты: малые, средние, капитальные.

Межремонтное обслуживание – это повседневный уход и надзор за оборудованием

Межремонтное обслуживание включает:

1. эксплуатационный уход — чистку, смазку, обтирку, регулярный наружный осмотр и пр.;
2. мелкий ремонт электрооборудования — исправление мелких деталей, крепление деталей, подтяжку разлаженных креплений.

Текущий ремонт электроустановок предусматривает:

1. замену быстро изнашивающихся деталей.
2. исправление малых дефектов, промывку и чистку масляных и охлаждающих систем.

Рассмотрим понятие планово-предупредительных ремонтов (ППР) электроустановок.

Планово-предупредительный ремонт представляет собой определенную систему работ по поддержанию электрооборудования и других элементов электроустановок в нормальном (рабочем) состоянии.

Система планово-предупредительного ремонта (система ППР) электрооборудования предусматривает межремонтное обслуживание, текущий, средний и капитальный ремонты.

В период текущего ремонта выявляют состояние электрооборудования и степень необходимости в среднем и капитальном ремонтах, корректируют первоначально намеченные сроки ремонта.

Текущий ремонт производят на месте установки электрооборудования.

Для электродвигателей осуществляются следующие операции:

1. наружный осмотр и протирка электродвигателя от пыли, масла и грязи;
2. проверка: щитков для зажимов; радиального и аксиального зазоров; вращения смазочного кольца; крепления электродвигателя;
3. наличия смазочного масла в подшипниках;
4. восстановление изоляции у перемычек и выводных концов;
5. проверка исправности заземления, натяжения ремня, правильного подбора плавких вставок;
6. измерение сопротивления изоляции обмоток мегомметром.

Для пускорегулирующей аппаратуры требуется:

1. наружный осмотр и протирка;
2. зачистка подгоревших контактов;
3. регулировка нажатия скользящих контактов;
4. проверка: а) контактов в соединениях; б) работы магнитопровода; в) плотности прилегания контактов; г) установки реле или термоэлемента;
5. регулировка пружин и работы механической части;
6. проверка правильности заземления прибора.

Средний ремонт электроустановок.

Средний ремонт предусматривает частичную разборку электрооборудования, разборку отдельных узлов, ремонт или замену изношенных деталей, измерение и определение состояния деталей и узлов, составление предварительной ведомости дефектов, снятие эскизов и проверку чертежей на запасные детали, проверку и опробование электрооборудования или его отдельных узлов.

Средний ремонт производят на месте установки электрооборудования или в ремонтной мастерской.

Для электродвигателей выполняют все операции текущего ремонта; кроме того, предусматривается:

1. полная разборка электродвигателя с устранением поврежденных мест обмотки без ее замены;
2. промывка механических частей электродвигателя;
3. мойка, пропитка и сушка обмоток;
4. покрытие обмоток лаком;
5. проверка исправности и крепления вентилятора;
6. при необходимости проточка шеек вала ротора;
7. проверка и выверка зазоров;
8. смена фланцевых прокладок;
9. промывка подшипников и в случае необходимости перезаливка вкладышей подшипников скольжения;
10. заварка и проточка заточек у щитов электродвигателя;
11. сборка электродвигателя с испытанием на холостом и рабочем ходах.

Для пускорегулирующей аппаратуры выполняют все операции текущего ремонта, кроме того, предусматривается:

1. полная замена всех износившихся частей аппарата;
2. проверка и регулировка реле и тепловой защиты;
3. ремонт кожухов, окраска и опробование аппаратуры.

Капитальный ремонт.

Для электродвигателей осуществляются следующие операции:

1. полная либо частичная замена обмоток или их ремонт;
2. замена вала ротора;
3. балансировка ротора;
4. замена вентилятора и фланцев;
5. чистка, сборка, окраска электродвигателя и испытание его под нагрузкой.

Организация обслуживания и ремонта электрооборудования зависит от количества и мощности токоприемников, находящихся в эксплуатации на данном предприятии.

Для электроустановок:

1. полная разборка электрооборудования;
2. замену отдельных деталей или узлов;

3. исправление всех дефектов;
4. испытание электрооборудования электротехнической лабораторией;
5. опробование электрооборудования;

Целью капитального ремонта является полное восстановление первоначальной технической характеристики электрооборудования. При его проведении следует также учитывать возможность модернизации оборудования

Большую роль в организации ремонтных и монтажных работ электрооборудования играют научная организация труда (НОТ)

Основой НОТ при ремонте электрооборудования в распределительных устройствах и подстанциях является разработка линейных и сетевых графиков выполнения работ, рациональная расстановка ремонтного персонала, внедрение передовых приемов и методов работ, высокий уровень организации труда, повышение квалификации кадров, усовершенствованное материально-техническое обеспечение и ряд других технических и организационных мероприятий.

Сетевой график по ремонту электрооборудования может быть общим и локальным. Общий сетевой график предусматривает все виды работ по ремонту определенного комплекса электрооборудования, например электрооборудования всей подстанции, а локальный — определяет ремонт части подстанции, например, ремонт распределительного устройства, включая работы по ремонту строительной части, кровли, вентиляции и т. д.

Сетевой график позволяет устанавливать взаимосвязь планируемых работ и получаемых результатов, более точно планировать конкретную работу, своевременно осуществлять его корректировку. Сетевое планирование как результат анализа многих факторов предусматривает определенную очередность производства ремонтных работ:

расчленение всего комплекса работ на отдельные последовательные этапы, каждый из которых выполняет бригада в соответствии с ведомственными нормативами затрат труда;

выявление и описание всех событий (результат работы, необходимый для начала другой работы);

определение всех работ с учетом нормативов времени и фактических затрат времени, необходимого для достижения конечного результата ремонта; построение сетевого графика;

определение времени выполнения каждой работы по графику на основе системы оценок;

расчет критического пути, т. е. пути наиболее продолжительного времени выполнения всей работы; определение резервов времени;

анализ и оптимизация графика и разработка мероприятий по сокращению времени критического пути;

управление ходом работ с помощью сетевого графика.

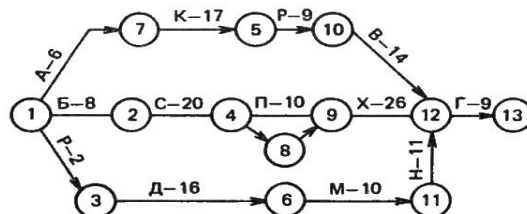


Рис. 2.10 Сетевой график ремонта электрооборудования

Сетевой график (рис.2.10) представляет собой схему выполнения отдельных операций и элементов работ по ремонту оборудования, а также осуществления связей между ними, порядка, технологической последовательности выполнения и контроля за выполнением работ. На нем наносят работы и события. Каждое событие характеризует завершение или начало работы. Работа означает действие, которое нужно совершить, чтобы перейти от предшествующего события к последующему. Работа на графике обозначается стрелкой, показывающей связь между событиями, изображенными кружками.

Работа должна быть конкретной, четко описанной и иметь ответственного исполнителя; продолжительность ее определяется в часах или днях.

Важный элемент разработки сетевого графика — определение продолжительности критического пути. На графике эти пути представлены линиями, образуемыми стрелками взаимосвязанных работ, концы которых указывают на начальные и конечные события.



Началом работ А—6, Б—8 и Р—2 является событие 1, а результатами этих работ — события 7, 2 и 3, которые сами являются началом работ К—17, С—20 и Д—16 соответственно и т. д.

В сетевых графиках различают входные и выходные работы. Так, для события 2 работа Б—8 будет входной, а С—20 — выходной. Буквы над стрелками указывают индекс работы, а цифры — ее продолжительность.

В сетевом графике ремонта четко видны те отдельные работы по ремонту распределительных устройств (ремонт масляного выключателя, кабельных и шинных разъединителей, трансформаторов, вентиляции и т. д.), от которых зависит общий срок завершения всего комплекса работ. Этот срок определяется последовательностью выполнения ремонтных работ с наибольшей продолжительностью от исходного до завершающего события. Эта последовательность и определяет критический путь на сетевом графике (обозначен жирной чертой).

Критический путь представляет собой основу для выбора оптимального плана и организации контроля за ходом работ. Отношение продолжительности любого пути к продолжительности критического пути характеризует степень напряженности плана. Если критический путь от начального до конечного события является наиболее продолжительным по времени, то все другие события и работы должны лежать на более коротких путях.

В ходе ремонта оборудования может производиться так называемая оптимизация сетевого графика по времени. Ее проводят с целью сокращения сроков ремонта в первую очередь по критическому пути. Для этого составляются мероприятия, в которых предусматривают: начало производства отдельных видов работ раньше полного окончания предыдущих (например, ремонт масляного выключателя не окончен, но можно начать ремонт разъединителей); увеличение численности бригад; временную приостановку работ, не лежащих на критическом пути, и переброску людей на работы, лежащие на критическом пути.

Сетевое планирование имеет большое организующее значение, направленное на четкое выполнение работ и повышение производительности труда рабочих.

Система основных технико-экономических показателей деятельности ремонтного хозяйства включает такие показатели:

1. Время простоя оборудования в ремонте, приходящееся на одну ремонтную единицу. Определяется делением суммарного простоя в ремонте всего оборудования на количество ремонтных единиц оборудования, ремонтируемого на протяжении года.

2. Количество ремонтных единиц установленного оборудования

3. Объём ремонтных работ в условных ремонтных единицах, приходящийся в среднем на одного ремонтника. Этот показатель характеризует производительность труда ремонтников.

4. Объём ремонтных работ в часах, приходящийся в среднем на одного ремонтника. Также характеризует производительность труда ремонтников.

5. Себестоимость ремонта одной ремонтной единицы.

6. Оборачиваемость парка запасных частей.

7. Число аварий, поломок и внеплановых ремонтов на единицу оборудования.

8. Разработка плана-графика проведения ремонта оборудования

9. Расчёт объёма ремонтных работ в условных ремонтных единицах

10. Планирование трудовых показателей

11. Определение времени простоя оборудования в плановом ремонте

### 1.3.3 Планирование численности ремонтного персонала

Численность рабочих для выполнения ремонтных работ планируется по фактически используемым рабочим местам, либо с использованием данных в виде расчетов доли дополнительных трудозатрат. Численность работников в составе ремонтных подразделений, определяется на основе объемов работ по плану и определяется по формуле 2.14:

$$I=n (H/F) \quad (2.14)$$

где **I** - плановая численность (человек);

**H** - трудоемкость работ по годовому плану (человеко-часов)

**F** - режимный одновременный фонд времени (ч)

**n** - коэффициент, учитывающий плановые невыходы на работу (отпуск, болезнь)

### **Контрольные вопросы по теме 1.3 Организация и планирование ремонтного хозяйства**

1. Каковы задачи ремонтного хозяйства?
2. Перечислите виды ремонтов электрооборудования.
3. Какова структура ремонтного хозяйства?
4. Что представляет собой система ППР?
5. Сетевой график, структура построения.

## **Тема 1.4 ОРГАНИЗАЦИЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО СНАБЖЕНИЯ**

### **1.4.1 Снабжение электромонтажных работ материалами, оборудованием и электроконструкциями**

Основная задача системы материально-технического обеспечения предприятия состоит в своевременном снабжении его производственных подразделов необходимыми материально-техническими ресурсами соответствующего ассортимента и качества при минимально возможных затратах.

Материально-техническим обеспечением (МТО) называется процесс получения и доставки предприятию средств и предметов труда в сроки и в количествах, обеспечивающих его устойчивую производственную деятельность.

С целью ритмичного и комплексного обеспечения предприятия основными и вспомогательными материалами, топливом, другими ресурсами, система МТО производства решает следующие основные задачи:

1. Создание запасов сырья, материалов, других ресурсов.
2. Содержание и сохранение запасов сырья, материалов и других видов ресурсов.
3. Подготовка сырья и материалов и их передача в производство.
4. Сокращение времени оборота складских запасов.

Основными проблемами при решении вопроса материально-технического обеспечения производства являются:

- а) определение оптимального количества заказов (связано с оптимальным сроком выполнения заказа);
- б) выбор поставщиков (связано с надёжностью выполнения заказов);
- в) снабжение производства оптимальным по количеству и качеству материалами, конструкциями, оборудованием (связано с оптимальным соотношением цены и качества материалов).

Конкретное содержание работы по материально-техническому обеспечению производства состоит в определении потребности предприятия в материальных ресурсах, изыскании источников покрытия этой потребности, в получении материалов и др. по договорам с поставщиками и в организации хранения материалов и выдачи их в производство.

Служба материально-технического обеспечения промышленных предприятий имеет разную организационную структуру, особенности построения которой определяются влиянием ряда факторов, в т.ч.:

- объемом, типом и специализацией производства;
- материалоемкостью продукции;
- уровнем кооперирования производства;
- формой обеспечения предприятия;
- номенклатурой потребляемых материалов;
- уровнем развития прогрессивных форм материально-технического обеспечения, которые предоставляются потребителям посредническими организациями;
- местоположением предприятия и состоянием транспортной системы.

К типичному составу службы материально-технического обеспечения, как правило, входят:

- отдел материально-технического обеспечения (ОМТО);
- отдел комплектации и внешней кооперации (для больших предприятий);
- производственные подразделения службы снабжения, в т.ч.:
- складское хозяйство, которое объединяет специализированные за товарным признаком составы (основных и вспомогательных материалов, покупных полуфабрикатов, металлов, комплектующих изделий, химических и резинотехнических изделий, литейных материалов и др.);

□ заготовительные участки или цехи, а также участки предварительной обработки материальных ресурсов;

□ карьеры и др.

Выполнение главной задачи службы МТО – своевременное и комплектное обеспечения производства необходимыми материально-техническими ресурсами соответствующего качества с минимально возможными затратами – осуществляется с помощью реализации ОМТС основных его функций, к которым относятся:

□ разработка плана материально-технического обеспечения производства в форме материальных балансов по каждому виду потребляемых ресурсов;

□ оперативно-заготовительная деятельность с целью обеспечения своевременного и комплектного поступления на предприятие необходимого количества материально-технических ресурсов заданного качества;

□ организация количественного и качественного приема материально-технических ресурсов, которые поступают с целью проверки их соответствия требованиям, предусмотренным в договорах на поставку данного вида продукции;

□ рациональная организация складского хозяйства с целью обеспечения максимальной сохранности материальных ценностей, которые поступают на предприятие, при минимальных затратах на удержание складских запасов;

□ обеспечение своевременной поставки материально-технических ресурсов в производственные подразделения предприятия с целью обеспечения бесперебойного и ритмического производственного процесса.

На большинстве средних и больших предприятий эту функцию выполняют специальные отделы материально-технического снабжения, которые построены по функциональному, материальному или смешанному признакам.

При построении органов снабжения по функциональному признаку каждая функция снабжения (планирование, закупка, хранение, отпуск материалов) выполняется отдельной группой работников (рис.2.11).



Рис.2.11 Структура ОМТС

Материально-техническую базу обеспечения необходимыми ресурсами представляет складское хозяйство. Складское хозяйство является необходимой частью структуры предприятия, обеспечивающей бесперебойную их работу и непрерывное питание предприятия, материалами с учетом требований технологического процесса и ритма допуска их в производство.

На складское хозяйство возложены следующие задачи:

- 1) бесперебойное обеспечение производства соответствующими материальными ресурсами;
- 2) обеспечение сохранности материальных ресурсов;
- 3) максимальное сокращение затрат, связанных с осуществлением складских операций.

Складское хозяйство предприятия выполняет следующие функции:

- приемка и хранение материальных ценностей;
- подготовка их к выдаче в производство (расфасовка, комплектование);
- выдача материальных ценностей в производство в установленном порядке;
- организация учета движения запасов и их регулирование;
- разработка и внедрение мероприятий по совершенствованию складского хозяйства

В настоящее время коммерческие отношения формируются в условиях высокой конкуренции и неустойчивости рыночной среды. Что бы добиться успеха в предпринимательской деятельности, требуется применение современных способов и методов управления потоковыми процессами. Одним из прогрессивных научно-прикладных направлений в этой области является **логистика**.

**Логистическая система** – это система с обратной связью, выполняющая те или иные логистические функции на предприятии.

Цель логистической системы – доставка товаров и изделий в заданное место, в нужном количестве и ассортименте, в максимально возможной степени подготовленных к производственному потреблению.

В соответствии с современными задачами логистики различают два вида функций – оперативные и координационные.

**Оперативные функции** – управление движением материальных ценностей в сфере снабжения, производства и распределения.

**Координационные функции** - выявление и анализ потребностей в материальных ресурсах различных фаз и частей производства.

Существует пять основных функциональных областей логистики: закупочная, производственная, распределительная, транспортная, информационная.

**Закупочная логистика** решает вопросы связанные с обеспечением предприятия сырьем и материалами и ее основная цель – управление материальными потоками с целью эффективного обеспечения предприятия материальными ресурсами.

**Производственная логистика** касается управления материальными потоками внутри предприятий и основной объем работ выполняется в пределах территории предприятия.

**Распределительная логистика** - решает задачи реализации готовой продукции.

**Транспортная логистика** решает вопросы управления материальными потоками на транспортных участках.

**Информационная логистика** - рационализирует организацию движения информационных потоков. Информационная логистика является неотъемлемой частью всей логистической системы и обеспечивает функциональную область логистического менеджмента.

#### 1.4.2 Планирование материально-технического обеспечения

Основной задачей материально-технического обеспечения (МТО) предприятия является полное и своевременное удовлетворение потребностей производства в материальных ресурсах. Эффективная организация МТО является условием равномерной работы предприятия и обеспечения выпуска продукции требуемого качества, объема, соблюдения сроков поставок в соответствии с условиями договоров с потребителями. Следовательно, от организации и планирования МТО зависит конкурентоспособность предприятия, в частности высокая надежность его взаимодействия с партнерами по бизнесу.

В условиях плановой экономики существовало централизованное распределение ресурсов вышестоящими органами по выделенным фондам (лимитах). В рыночных условиях система МТО кардинально изменилась. Предприятия самостоятельно должны устанавливать связи с поставщиками материальных ресурсов (МР), обговаривать условия поставок и затраты на них.

Управление снабжением на предприятии осуществляет коммерческая служба, которая объединяет в своем составе кроме отдела снабжения отделы сбыта и маркетинга, внешнезаводской транспорт и склады материалов и готовой продукции. На небольших предприятиях функции снабжения и сбыта может выполнять один отдел. Возглавляется такая служба коммерческим директором.

Текущее планирование МТО включает несколько этапов:

- изучение рынка сырья и материалов;
- решение вопроса "производить или закупать";
- организация нормирования расхода МР и определение потребности в них;
- планирование запасов материалов;
- составление плана МТО и закупок материальных ресурсов;
- организация хозяйственных связей с поставщиками МР и выбор формы поставок;
- оперативное планирование снабжения МР цехов предприятия.

Плановым показателем МТО является объем закупок МР. Процесс планирования состоит из двух этапов: анализ рынка МР и выбор стратегии снабжения.

• Анализ рынка МР. Закупке материальных ресурсов должно предшествовать изучение рынка МР на основе сбора и систематизации информации о поставщиках МР, качественных характеристиках МР, ценах, затратах на доставку МР.

С этой целью бюро информации отдела снабжения систематизирует банк данных по поставкам МР. Источниками необходимой информации являются: специализированные журналы и каталоги, биржевые бюллетени, обзоры состояния рынков МР, газеты, Интернет, каталоги выставок и ярмарок.

На основании информации, полученной в ходе исследования, формируется представление о сложившейся конъюнктуре рынка материальных ресурсов, соотношении спроса и предложения МР и о самих поставщиках, в частности о качестве их работы с точки зрения соблюдения дисциплины поставок, качестве МР и ценах на них.

Исследование рынка сырья и материалов связано с количественной оценкой емкости рынка материальных ресурсов ( $E_{MR}$ ), которая рассчитывается по формуле:

$$E_{MR} = P_{MR} + И - Э + З,$$

где  $P_{MR}$  – производство материального ресурса определенного вида; И, Э – соответственно импорт и экспорт материального ресурса; З – товарные запасы МР.

На основе емкости рынка МР выявляется доля рынка каждого поставщика ( $D_{р.п}$ ), рассчитываемая по формуле

$$D_{р.п} = Q_{ф} \cdot Ц_{ф} / E_{MR}$$

где  $Q_{ф}$  – фактический объем продаж материала;  $Ц_{ф}$  – фактическая цена реализации материала.

- Выбор стратегии снабжения. При закупке МР довольно часто возникает проблема выбора стратегии снабжения, в частности: закупать комплектующие изделия у поставщиков или производить собственными силами предприятия. Решение этой проблемы зависит от ряда внешних факторов, а также условий производства на самом предприятии. Самостоятельное производство комплектующих изделий снижает зависимость предприятия от колебаний рыночного спроса и является достаточно надежным. В то же время поставщик может организовать специализированное производство и обеспечить более низкую себестоимость комплектующих изделий. Принятие того или иного варианта решения основано на сопоставлении затрат на закупку комплектующих на стороне и затрат на организацию собственного производства.

Например, условимся, что эти затраты равны:

$$Px = bx + a,$$

где P – цена единицы продукции;

x – объем выпуска;

b – переменные затраты на единицу изделия;

a – постоянные затраты на весь объем выпуска.

Определим  $x_{крит}$ , т.е. объем выпуска, который обеспечивает равенство затрат по вариантам:

$$x_{крит} = a / (p - b).$$

Если  $x_1$  будет меньше  $x_{крит}$ , то выгодно закупать комплектующие.

Если  $x_2$  будет больше  $x_{крит}$  то выгодно их производить.

### 1.4.3 Нормирование материальных ресурсов и определение потребности в них

Материальные ресурсы предприятия представляют собой часть оборотных средств, т.е. являются оборотными фондами. В них входят основные и вспомогательные материалы; топливо и энергия; полуфабрикаты, полученные со стороны; малоценный и быстро изнашиваемый инвентарь, а также запасные части для ремонта оборудования. Материалы используются в основном производстве (основные МР), производство опытных образцов новой техники, изготовление технологической оснастки, создание необходимых материальных запасов. В металлургии используются также добавочные материалы, применяемые в качестве реагентов в основных процессах.

Общая потребность в основных материалах определяется на основе норм их расхода.

Нормы расхода включают нормы на изготовление единицы изделия и норматив выхода годной продукции (в процентах) из тонны сырья.

Норма расхода материала  $N_m$  определяется как:

$$N_m = П_m + O_{т.о} - O_{в.о} + O_{о.п} - O_{о.п}^*$$

где  $П_m$  – полезное содержание материала в готовой продукции;  $O_{т.о}$  – технологические отходы;  $O_{в.о}$  – используемая часть отходов (возвратные отходы);  $O_{о.п}$  – отходы и потери организационно-технологического характера;  $O_{о.п}^*$  – используемая часть отходов  $O_{о.п}$ .

Нормы расхода в условиях устойчивой номенклатуры определяются подетально, а затем агрегируются в сводных ведомостях по видам материалов.

Методикой нормирования вспомогательных материалов предусмотрена следующая их классификация:

– расходуемые на выпуск продукции (лаки, краски, упаковочные материалы). Норма расхода определяется на единицу изделия;

– расходуемые на технологическую оснастку. Норма расхода определяется на единицу оснастки;

– расходуемые на капитальный ремонт оборудования. Норма расхода определяется на единицу ремонтной емкости станка;

– используемые на содержание оборудования или помещения цеха. Нормы расхода определяются на 1 ч работы оборудования, на 1 м<sup>2</sup> общей площади цеха.

Расчет потребности в МР производится с учетом характера производства продукции.

• На производствах с устойчивой номенклатурой потребность в материалах ( $P_m$ ) рассчитывается по формуле

$$N_m = П_m + O_{т.о} - O_{в.о} + O_{о.п} - O_{о.п}^*$$

где  $N_m$   $ij$  – норма расхода  $i$ -го вида материала на  $j$ -й вид продукции;  $П_j$  – объем производства продукции  $j$ -го вида;  $t$  – номенклатура МР.

• В многономенклатурном производстве потребность в МР рассчитывается по типовому представителю материала

$$P_m = N^{тип} \cdot П.$$

В тех же условиях используется метод аналогий:

$$P_{mi} = \sum_{j=1}^m N_{mj} \cdot П_j \cdot K_{анфj}$$

где  $t$  – наименование материала;  $N_m$   $ij$  – норма расхода материалов на аналогичное  $j$ -е изделие;  $П_j$  – программа выпуска  $j$ -х видов изделий;  $K_{о.п} ij$  – коэффициент, учитывающий особенности потребления материала для производства изделия-аналога.

• При отсутствии норм используются данные о фактическом расходе материалов:

$$P_{mi} = N_{м.фi} \cdot I_1 \cdot I_2$$

где  $N_{м.фi}$  – средняя фактическая норма расхода материала;  $I_1$  – индекс изменения программы в плановом периоде;  $I_2$  – индекс среднего снижения (повышения) нормы расхода материала.

Если длительность производственного цикла изготовления продукции больше 2 месяцев, то учитывается потребность в МР на изменение остатков незавершенного производства ( $P_{мн.з.п}$ ):

$$P_{мн.з.п} = \sum_{j=1}^m (D_{к.пj} - D_{н.пj}) \cdot N_{mi}$$

где  $D_{к.пj}$  и  $D_{н.пj}$  – число деталей или изделий в остатках незавершенного производства (НЗП) на конец и начало планового периода.

Работа по определению потребности в МР значительно облегчается при использовании вычислительной техники. Нормы расхода материалов заносятся в память ЭВМ, что позволяет легко рассчитать потребность в материалах при любом варианте производственной программы. Большое значение имеет проведение анализа эффективности использования МР. В этом случае используется несколько показателей:

– коэффициент использования материалов (Ки.м):

$$K_{и.м} = N_{ф} / N_{пл};$$

– сводный индекс расхода МР:

$$I_{с} = \sum_{i=1}^n N_{ф_i} \cdot B_{ф_i} \cdot Ц_{ф_i} / \sum_{i=1}^n N_{пл_i} \cdot B_{ф_i} \cdot Ц_{ф_i},$$

где  $N_{ф}$  и  $N_{пл}$  – фактическая и плановая нормы расхода МР;  $B_{ф}$  и  $Ц_{ф}$  – фактический объем выпуска продукции и фактические цены на продукцию;

– показатель материалоемкости продукции (МЕ):

$$ME = MЗ / ТП,$$

где МЗ – материальные затраты на производство товарной продукции; ТП – товарная продукция в оптовых ценах;

– материалоемкость (МО):

$$MO = ТП / MЗ.$$

Полученный уровень показателей предприятия и в отчетном периоде сравнивается со среднеотраслевым уровнем и уровнем этих показателей у конкурентов.

Показатели эффективности рассматриваются также в динамике за ряд прошлых лет. Кроме того при формировании стратегического плана определяются прогнозные значения на перспективу.

#### **1.4.5 Мероприятия по приемке и складированию материалов, конструкций и оборудования**

Непременным условием высокого качества работ в области электромонтажного производства является своевременное и правильное складирование поступающих в монтаж электрооборудования и материалов.

Несмотря на проводимую поставщиками значительную работу по повышению заводской готовности, комплексности поставок, имеют место случаи отгрузки изделий с отклонениями от норм.

Прежде всего необходимо определить условия, в которых транспортировались и хранились электрооборудование и материалы. Правильной их оценке способствует своевременное составление актов осмотра электрооборудования и материалов после прибытия.

Наличие актов осмотра в ряде случаев позволяет вводить электрооборудование в эксплуатацию без ревизии, что значительно сокращает трудовые затраты по монтажу электроустановок.

Электрооборудование и материалы снабжают отличительной маркировкой (на специальной табличке или непосредственно на изделии), состоящей из ГОСТ, товарного знака, даты изготовления, наименования изделия, обозначения стандарта, основных параметров, знака качества.

Для предохранения от повреждений в пути и удобства при погрузочно-разгрузочных работах электрооборудование и материалы упаковывают в деревянные ящики, корзины, коробки, контейнеры.

Изделия отделяют друг от друга деревянными прокладками или мягким упаковочным материалом, что бы они не перемещались внутри тары и предохранялись от механических повреждений.

На электроизоляторы и другие легкоповреждаемые изделия устанавливают деревянные колпаки.

Качество электрооборудования и материалов контролируют в несколько этапов по прибытию от завода изготовителя в пункт назначения.

## Приемка и складирование сборных конструкций

Приемку сборных конструкций производят по паспортам на эти изделия с учетом допускаемых отклонений в размерах и по комплектовочным ведомостям. При приемке доставленных изделий необходимо проверять:

- 1) наличие осевых рисок и отметку положения центра тяжести конструкции;
- 2) наличие монтажных рисок для односторонне армированных элементов;
- 3) отсутствие повреждений, правильность геометрических размеров, расположение и крепление закладных деталей, наличие и проходимость каналов, отверстий и т. д.;
- 4) соответствие лицевой поверхности изделия требованиям проекта;
- 5) отсутствие деформаций, раковин, трещин, наплывов;
- 6) наличие необходимых борозд, ниш, четвертей, выпусков арматуры, защитных покрытий у закладных деталей.

Если изделие оказалось некачественным, его бракуют, оформляют соответствующий рекламационный акт при участии представителей генерального подрядчика, монтирующей организации и предприятия-изготовителя. Изделие подвергается ремонту, если это возможно, или отправляется назад изготовителю. Взамен на строительную площадку поставляется новое, качественное изделие.

Принятые конструкции сортируют и укладывают на складе по объектам и по маркам, сверяют их наличие с накладными и регистрируют в журнале или комплектовочной ведомости. При наличии монтажных схем поступившие конструкции учитывают и по этим схемам. Устранение дефектов конструкций, а также постановление дефектной маркировки и нанесением осевых рисок при их отсутствии осуществляют при нахождении конструкций на складах до их монтажа.

На складе с конструкциями выполняют следующие операции и процессы: выгрузку, сортировку по маркам и объектам, складирование приемку, выявление дефектов, учет комплектности, подготовку к монтажу, укрупнительную сборку (при необходимости), монтажное усиление (при необходимости), погрузку и перевозку к местам монтажа.

В зависимости от объемов работ и их продолжительности организуют центральные (базисные) и приобъектные склады конструкций.

Сборные конструкции на складах хранят, как правило, в штабелях. Каждый штабель укладывают на две лежня или подкладных бруса, между рядами штабелей устраивают по две прокладки. Прокладки располагают строго в двух вертикальных плоскостях с подкладками. Расстояние между прокладками, а, следовательно, и прокладками принимают такими, чтобы в элементах конструкций не возникло недопустимых и остаточных деформаций и перенапряжений. Высота штабелей, исходя из условий их устойчивости, техники безопасности, сохранности конструкций и удобства строповки элементов, не должна превышать: 1,5 м для стальных конструкций.

Элементы конструкций укладывают в штабеля с нанесенными на них марками в сторону проходов, а подъемными петлями вверх.

**Укладка товаров.** Обычно применяется штабельный и стеллажный способ укладки для затаренных и штучных товаров.

Штабельная укладка применяется для хранения материальных ресурсов.

При формировании штабеля необходимо обеспечить его устойчивость, допустимую высоту и свободный доступ к товарам.

Штабельная укладка бывает трех видов: прямая, в перекрестную клетку и в обратную клетку. При прямой укладке, которая чаще всего применяется для штабелирования ящиков и бочек одинакового размера, каждый ящик устанавливается строго и ровно на ящик в нижнем ряду.

Создание дополнительной устойчивости штабеля способствует прямая пирамидная укладка. В перекрестную клетку устанавливаются ящики разных размеров. Причем верхние ящики укладываются поперек нижних.

В обратную клетку устанавливаются товары, затаренные в мешки, верхний ряд мешков размещают на нижнем в обратном порядке.

При штабелировании товаров необходимо следить за правильностью циркуляции воздуха в помещении, а также учитывать противопожарные и санитарно-гигиенические требования. Между штабелями оставляют проходы и устанавливают их на установленном расстоянии от отопительных приборов и стен.

При стеллажном способе хранения товары в индивидуальной упаковке, распакованные товары укладывают на полках, расположенных на доступной механизмам высоте. На нижних полках



складируют товар, набор которого может осуществляться вручную, а на верхних – товары, которые отгружаются целиком на поддоне. Правила укладки товаров

1. Товар укладывают маркировкой к проходу, товары одного вида укладывают в стеллажи по обе стороны одного прохода, тогда при отборе короче путь перевозки, если одной ячейки для размещения всего объема товара мало, то оставшийся товар укладывают в следующих вертикальных ячейках этого же стеллажа, на верхних ярусах стеллажа размещают товары длительного хранения.

2. Насыпные грузы на складах хранят навалом, для жидкостей используют цистерны, а для верхней одежды – механизированные вешала.

Материалы и конструкции, применяемые в производстве, поступают на предприятие от поставщиков, а также от подотчетных лиц, закупивших материалы в порядке наличного расчета.

Материалы, доставленные на склад предприятия, и документы, сопровождающие их, сдаются кладовщику или другому материально - ответственному лицу, который проверяет соответствие количества и качества материалов данным счетам поставщика.

Для получения товарно - материальных ценностей со склада поставщика представителю предприятия выписывается доверенность (Форма № М - 2). В доверенности указывают: кто получает материальные ценности, от кого следует получить эти ценности, срок действия доверенности.

### **1.4.3 Мероприятия по рациональному использованию материалов, конструкций и оборудования**

К основным направлениям рационального использования материалов, конструкций и оборудования можно отнести:

- улучшение структуры материалов и конструкций;
- более тщательную и качественную подготовку материалов, конструкций и оборудования к его непосредственному использованию;
- правильную организацию транспортировки и хранения материалов, конструкций, оборудования — недопущение потерь и снижения качества;
- комплексное использование материалов;
- использование отходов производства;
- вторичное использование материалов и др.

#### **Контрольные вопросы по теме 1.4 Организация материально-технического снабжения**

1. Перечислите основные функциональные области логистики.
2. В чем заключаются функции складского хозяйства?
3. Каковы мероприятия по приемке и складированию материалов, конструкций и оборудования?
4. Каковы мероприятия по рациональному использованию материалов, конструкций и оборудования?

## **1.5 ИНДУСТРИАЛИЗАЦИЯ И МЕХАНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫХ РАБОТ**

### **1.5.1 Сущность индустриализации и механизации электромонтажных работ**

**Индустриализация** электромонтажного производства — это максимальный перенос электромонтажных работ за пределы монтируемого объекта (на заводы и в мастерские электромонтажных заготовок), где труд рабочих является более производительным, присущим организованному промышленному производству. Индустриализация способствует сокращению сроков производства работ, снижению их себестоимости и ускорению ввода объектов в эксплуатацию.

Наиболее высокий уровень индустриализации имеют работы по монтажу распределительных устройств и подстанций, изготовление которых в виде комплектных устройств налажено на заводах электропромышленности и монтажных организаций

Индустриальный монтаж состоит из двух стадий:

**первая стадия** включает в себя предварительную комплектацию электрооборудования, сборку на заводах и монтажных мастерских поставляемого разрозненного оборудования в комплектные блоки и укрупненные узлы с доведением их до полной монтажной готовности;

**на второй стадии** выполняется установка комплектных блоков и укрупненных узлов оборудования, прокладываются силовые и осветительные сети и сети заземления,

осуществляется проверка правильности монтажа, пусконаладочные работы и приемо-сдаточные испытания электрооборудования.

Наиболее высокий уровень индустриализации имеют работы по монтажу распределительных устройств, изготовление которых в виде комплектных ячеек и блоков выполняется на заводах отечественной промышленности: КРУ-6/10, КРУБ-35, КРУБ-110, КРУЭ-110 кВ и выше.

Развитие индустриальных методов электромонтажных работ тесно связано с повышением уровня их механизации.

**Механизация электромонтажных работ** имеет два основных направления:

- использование универсальных механизмов и подъемно-транспортных машин для механизации трудоемких процессов; это, в частности, бурильно-крановые машины, телескопические вышки, гидроподъемники;

- применение общестроительных инструментов, разработка и применение различных приспособлений при выполнении отдельных монтажных операций; это, в частности, различный электроинструмент, строительно-монтажные пистолеты, переносные прессы для оконцевания и соединения проводов и жил кабелей.

Под механизацией электромонтажного производства понимают отказ от применения ручных инструментов и приспособлений, и переход на использование машин, механизмов и другой техники, повышающих производительность труда электромонтажника. Различают два вида механизации, так называемые, большая и малая механизации.

Средства малой механизации это монтажные приспособления мощностью свыше 1 кВт (лебедки, домкраты, опрессовочные агрегаты, пресс-ножницы, передвижные компрессоры).

Средства большой механизации это монтажные механизмы и машины, требующие для обслуживания специально прикрепленного персонала (трейлеры, тракторы, автомобильные краны, вышки)

### 1.5.2 Средства малой механизации

Основные функции подразделений малой механизации заключаются в следующем:

- обеспечение строительных площадок средствами малой механизации применительно к технологии работ, условиям и характеру выполняемых работ;

- выполнение отдельных видов работ силами подразделения малой механизации (гидроизоляция, торкретирование, сверление отверстий, проколы грунта под дорогами и т.п.);

- комплектование инструментально-раздаточных пунктов (ИРП) набором ручных машин и другими средствами малой механизации;

- инструктаж и обучение приёмкам работы с ручным инструментом рабочих строительных организаций;

- техническое обслуживание и ремонт ручных машин, оборудования и инструмента;

- контроль за использованием средств малой механизации и соблюдением рабочими строительных организаций правил технической эксплуатации ручного и механизированного инструмента;

- рассмотрение и согласование проектов производства работ, выполняемых с помощью средств малой механизации.

К средствам малой механизации относят машины, механизмы, приспособления и механизированный инструмент, используемые рабочими, производящими монтаж, ремонт и другие работы. По роду применяемой энергии они могут быть ручными, электрическими, гидравлическими (пневматическими) и пороховыми.

Наиболее широкое применение для выполнения различных технологических операций находят ручные электрические машины и механизмы: сверлильные и шлифовальные машины, электрогайко- и шуруповёрты, молотки, перфораторы и бороздоделы.

К пневматическим машинам относятся: строительно-монтажные пистолеты; пороховые оправки для забивки стальных дюбелей; ударные колонны для пробивки отверстий в железобетонных панелях и др.

Пороховые инструменты обусловлены: высокой производительностью труда по сравнению с другими видами инструмента; возможностью использования независимо от наличия электрической или пневматической энергии; небольшими массой и размерами.

В электромонтажном производстве и при ремонте электрооборудования широко применяют ручные механизмы и инструменты специального назначения, изготавливаемые в виде индивидуальных наборов или наборов для бригады. Наборы комплектуются оптимальным подбором инструмента для выполнения определенных видов работ.

Инструмент — предмет, устройство или машина, используемые для воздействия на объект: его изменения, изучения или измерения

### 1.5.3 Средства большой механизации. Строительные машины и механизмы

К средствам большой механизации относятся:

-машины и механизмы, используемые для монтажа и погрузочно-разгрузочных работ (самоходные монтажные краны, трубоукладчики, телескопические вышки и гидравлические подъемники, электроавтопогрузчики, грузоподъемные машины);

-машины для строительства кабельных сооружений, воздушных линий электропередачи и т. п. (землеройные машины, экскаваторы, ямобуры, буровые, кабелеукладчики, установки для выполнения прокола грунта);

-передвижные генераторы и компрессоры для привода электрических и пневматических механизированных инструментов и приспособлений;

-технологические станции и автоэлектrolaborатории для производства отдельных видов электромонтажных работ и испытаний электрооборудования мобильными специализированными бригадами.

Такие станции представляют собой комплект механизмов, инструментов, а также аппаратуры и приборов для испытания и измерения параметров электрооборудования, необходимых для выполнения определенного вида работ. Широкое применение находят станции по механизации монтажа подстанций; сборке шин; электрооборудования промышленных предприятий; кабельных работ и др. Оборудование таких станций располагается в кузове или прицепе фургонного типа автомобилей.

### 1.5.4 Планирование механизации и потребности в строительных машинах

Эффективное и стабильное выполнение объема работ на планируемый период в значительной степени обеспечивается за счет формирования оптимальных составов машинных парков строительной организации. Формирование парка строительных машин осуществляется начиная с выбора средств механизации при составлении проекта производства работ для объекта, и затем при планировании развития парка строительных машин на уровне организации.

Расчет потребности в машинах на уровне организации целесообразно выполнять ежегодно, поскольку структура подлежащих выполнению работ может существенно изменяться от года к году.

Определение структуры средств механизации и количества машин, необходимых для выполнения объема работ, может осуществляться на основе использования нормативных документов (проекты организации работ, нормы СНиП, Методическое пособие по определению потребности в основных строительных машинах). На уровне предприятия, как правило, планируются и определяются три показателя:

1. Уровень механизации. Определяется исходя из достигнутого уровня механизации за предыдущий период, перспективного плана развития СМО, увеличения общего объема работ данного вида в планируемом году по сравнению с фактически выполненным за предыдущий период.

$$y_{\text{мех}} = \frac{O_{\text{мех}}^{\text{пл}} * (100 + P_n) * (100 + P_1)}{O_{\text{СМО}}^{\text{пл}} * 100} \quad (2.15)$$

$P_n$  – коэффициент, учитывающий возможное увеличение среднегодовой мощности парка строительных машин в планируемом периоде.

$P_в$  – планируемый процент увеличения выработки строительных машин, применяемых для выполнения работ данного вида.

$O_{мех}^{пр}$  - объем работ, выполненных механизированным способом в предыдущем периоде.

$O_{мех}^{общ}$  - общий объем работ, выполненный собственными силами строительной-монтажной организации.

2. Потребность в строительных машинах. Определяется по номенклатуре, принятой в ППР. Перечень машин дается в плане по их видам, мощности и по видам, выполняемых работ.

$$\mu = \frac{O_{мех}^{пр} + Y_{мех}}{100 * H_{мех} * T} \quad (2.16)$$

$P_{эк.ч}$  – часовая эксплуатационная производительность строительных машин

$T$  – рабочее время машин на планируемый период, в часах.

3. Потребное число строительных машин (в дополнение к имеющимся на начало года).

$$\text{[Redacted]} \quad (2.17)$$

$H_{н}$  - число машин на начало планируемого периода,

$K_p$  – коэффициент равномерности поставки строительных машин в планируемом периоде,

$Y$  – число машин выбывших из строительной-монтажной организации вследствие физического и морального износа:

$$K_p = 12 : \frac{\sum M_g * t}{\sum M_g} \quad (2.18)$$

$t$  – время поставки строительных машин,

$M_g$  – количество машин поставленных в ожидаемые сроки.

После того, как определена потребность в строительных машинах, планируются расходы на эксплуатацию строительных машин. Методы расчетов расходов зависят от организационных форм эксплуатации машинного парка, то есть СМО имеет собственный парк строительных машин или пользуется арендованными строительными машинами.

Также потребность в строительных машинах на уровне предприятия может быть рассчитана по укрупненным показателям. Расчет включает:

1. Определение объема СМР на планируемый период (по видам работ).

2. Определение структуры способов механизации работ.

3. Определение данных о наличии парка машин в организации в году, предшествующему планируемому году.

В расчет принимается, что количество машин того или иного вида необходимое для выполнения запланированного объема работ увеличивается или уменьшается по сравнению с наличным парком СМО прямо пропорционально индексу изменения физического объема работ и структуры механизации и обратно пропорционально индексу изменения годовой эксплуатационной выработки.

Количество машин К-го типа в планируемом периоде:

$$P_{к} = P_{1к} * \frac{K_{к}^{ф}}{K_{к}^{с}} \quad (2.19)$$

где  $P_{1к}$  – количество машин К-го типа в базовом периоде,

$K_{к}^{ф} \cdot K_{к}^{с}$  - коэффициенты, учитывающие изменение соответственно физических объемов работ и способов механизации и выработки машин К-го типа в планируемом периоде.

Коэффициент, учитывающий изменение физических объемов работ и структуры способов механизации в планируемом периоде определяется:

$$K_{к}^{ф} = \frac{Q_{к}^{ф}}{Q_{1к}} = \frac{\sum Q_{1i} * H_i * Y_{к}}{Q_{1к}} \quad (2.20)$$

где  $Q_{к}^{ф}$  - физический объем работ, подлежащих выполнению К-ым типом машины в i-ом году.

$Q_{1к}$  - физический объем работ, выполненный К-тым типом машин в базовом периоде.

$Q_j$  - объем работ j-го вида, выполненных в базовом периоде.

$H_i$  - коэффициент изменения объема работ i-го вида в j-ом периоде.

$$H_j = \frac{Q_j}{Q_j} \quad (2.21)$$

$Y_{jk}$  - удельный вес j-го вида работ, подлежащих выполнению K-тым типом машин в i-ом периоде.

При расчете структуры способов механизации на планируемый i-ый год следует руководствоваться изменением средств механизации и технологии работ.

Изменение среднегодовой эксплуатационной выработки машин K-го типа в i-ом году определяется:

$$K_i = \frac{B_{ik}}{B_{1k}}, \text{ где (2.22)}$$

$B_{ik}, B_{1k}$  - годовая эксплуатационная производительность машин K-го типоразмера в i-ом году / базовом периоде.

$$B_{ik} = H_{ik} + Z_{ik} + C_{ik}, \text{ где (2.23)}$$

$H_{ik}$  - среднечасовая производительность K-го типа машин в i-ом году.

$Z_{ik}$  - количество часов работы K-го типа машин в i-ом периоде.

$C_{ik}$  - коэффициент внутрисменного использования K-го типа машин, учитываемых в i-ом периоде.

Таким образом, на основе рассчитанных индексов изменения объемов работ, годовой выработки машин и данных о наличии машин K-го типа в базовом периоде определяется количество машин на программу СМР предприятия.

Данная методика позволяет определить требуемое количество машин данного типа для выполнения запланированных объемов работ, но не дает возможности установить рациональную структуру парка строительных машин.

При расчете потребности в строительных машинах, которое бы обеспечило выполнение запланированного объема работ с минимальными стоимостными и трудовыми затратами в установленные сроки, следует учитывать:

- объем и структуру СМР;
- затраты на эксплуатацию машин;
- показатели использования машин по времени и производительности;
- факторы, определяющие техническую готовность парка машин в строительной организации.

Потребность строительной организации в машинах устанавливается как суммарная потребность в машинах данного типа для выполнения отдельных видов работ.

#### 1.5.4 Мероприятия по рациональному использованию строительных машин

Строительные машины должны интенсивно эксплуатироваться, поскольку такое их использование обеспечивает снижение себестоимости работ, снижает расходы на эксплуатацию машин, уменьшает потребность в машинах и позволяет не допустить их морального старения.

Анализируя рабочее время машины, можно найти резервы увеличения продолжительности полезного машинного времени. Этого можно добиться за счёт уменьшения простоя машины по организационным причинам, за счёт подготовки фронта работ, своевременного обеспечения материалами, транспортом и другими ресурсами.

Рациональное использование строительной техники оценивается двумя основными показателями:

- годовой выработкой машины - выполненные в течение года физические объёмы работ;
- продолжительностью отработанного в течение года рабочего машинного времени.

При анализе годового режима работы машины учитываются потери рабочего времени, связанные с неблагоприятными метеорологическими условиями (в особенности при работе с кранами - предельные скорости ветра, крайне низкие температуры и т.п.), проведение плановых и внеплановых ремонтов, перебазировка машин с объекта на объект и другие недостатки в использовании техники.

При анализе работы машины учитываются эксплуатационные качества машины, организация её технического обслуживания, технический уровень ремонтной базы, методы управления парком машин.

В процессе эксплуатации строительные машины требуют эксплуатационного и технического обслуживания, а также периодического ремонта.

Под эксплуатационным обслуживанием подразумевается обеспечение машин горючим, смазочными и другими видами материалов, перебазирование машин и их хранение.

Техническое обслуживание включает мероприятия по предупреждению износа частей машины сверх допустимых норм. Для этого предусматривается своевременный профилактический осмотр, замена износившихся деталей, устранение обнаруженных неисправностей. Техническое обслуживание строительных машин производится по планово-предупредительной системе в определённое время и в определённом объёме для соответствующих видов и моделей машин.

### **1.5.6 Планирование потребности в транспортных средствах Показатели эффективного использования транспортных средств**

Экономическая эффективность внутрихозяйственного транспорта оценивается с помощью коэффициентов использования: автомашин в работе; рабочего времени; пробега; грузоподъёмности, а также показателей производительности автомобиля и себестоимости автотранспортной работы (1 тонно-километра).

Для характеристики использования транспортных средств и оценки работы транспортного хозяйства применяются следующие показатели:

1. Техническая скорость движения транспортного средства.

Определяется как отношение длины пути от начального до конечного пункта ко времени движения транспортного средства.

2. Эксплуатационная скорость транспортного средства.

Определяется как отношение длины пути от начального до конечного пункта ко времени стоянки на начальном, промежуточных и конечном пунктах.

3. Коэффициент использования грузоподъёмности транспортного средства.

Равен отношению массы одновременно перевозимого груза к грузоподъёмности транспортного средства.

4. Коэффициент использования пробега транспортного средства.

Равен отношению пути, проходимого транспортным средством с грузом, к пути, проходимого без груза.

5. Коэффициент использования рабочего времени транспортного средства. Определяется как отношение фактического времени работы транспортного средства к календарному времени за один период. Оценка по каждому из критериев позволяет получить комплексную оценку эффективности транспортного обслуживания.

Алгоритм расчета каждого из упомянутых показателей эффективности:

• коэффициент использования автомобилей в работе ( $K_{ар}$ ) — определяется отношением количества автомобиле-дней работы к общему количеству автомобиле-дней пребывания в хозяйстве

$$K_{ар} = A_{др}/A_{дх} \quad (2.24)$$

где  $A_{др}$  — число автомобиле-дней в работе;

$A_{дх}$  — число автомобиле-дней в хозяйстве;

• коэффициент использования пробега ( $K_{пр}$ ) — определяется отношением количества пройденных километров с грузом ко всему пробегу, который складывается из пробега всех грузовых автомобилей с грузом, пробега порожняком и нулевых пробегов.

$$K_{пр} = I_{пр}/L_{обш} \quad (2.25)$$

где  $l_{пр}$  — пробег автомобиля с грузом, км;

$L_{Обш}$  — общий пробег автомобиля, км

• коэффициент использования грузоподъемности ( $K_{гр}$ ) — определяют отношения объема выполненной работы за определенный период в ткм к технически возможному объему по паспорту.

$K_{гр} = R_{ткм}/l_{гр}$

где  $R_{ткм}$  — выполненный объем работы (грузооборот), ткм;

• производительность автомобиля

$$Па1 = От/Адр \text{ или } Па2 = R_{ткм}/Адр \quad (2.26)$$

### 1.5.7 Мероприятия по рациональному использованию автотранспорта

Для эффективной работы транспортных средств разрабатываются следующие мероприятия:

• увеличение коэффициентов технической готовности, использования автомобилей, из грузоподъемности и пробега;

• использование автоприцепов; улучшение дорожных условий;

• механизация и сокращение времени погрузочных и разгрузочных работ;

• улучшение конструктивных качеств автомобилей, повышение их надежности;

• внедрение рациональных форм организации и оплаты труда: коллективного и индивидуального подряда, арендных отношений.

### Контрольные вопросы по теме 1.5 Индустриализация и механизация ЭМР

1. В чем сущность индустриализации электромонтажных работ?
2. В чем сущность механизации электромонтажных работ?
3. Какие механизмы обносятся к средствам большой механизации?
4. В чем сущность рационального использования строительных машин и механизмов?
5. Какие мероприятия по рациональному использованию транспортных средств вы знаете?

## Тема 1.6 ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ ЭМР

### 1.6.1 Организация электромонтажного производства

Электромонтажные работы распространяются на следующие виды установок:

- воздушные линии электропередачи;
- внешние кабельные сети;
- распределительные устройства и подстанции;
- внутренние электропроводки;
- силовое оборудование;
- осветительное оборудование;
- автоматические и контрольно-измерительные приборы.

Кроме того, специальные виды работ распространяются на аккумуляторные батареи, конденсаторные батареи, тяжелые машины, крупные электрические машины.

Рабочие делятся по специальности соответственно видам электромонтажных работ, а именно:

- электромонтажники по силовому оборудованию;
- электромонтажники по осветительным сетям;
- электромонтажники по распределительным устройствам и подстанциям;
- электромонтажники по воздушным линиям электропередачи (линейщики)

Пусконаладочные работы обычно производятся специализированным пусконаладочным управлением. В составе монтажных трестов имеются самостоятельные (на своем балансе) управления механизации и автомобильного транспорта, а так же управления механизации и автомобильного транспорта, а так же управления производственно-технологической комплектации (УПТК). Задача УПТК – централизованная комплектация всеми необходимыми материально-техническими ресурсами монтируемых объектов, с доставкой их контейнерами в монтажную зону.

В составе монтажного управления имеются участки подготовки производства и мастерская электромонтажных заготовок. Задачи УПП и МЭЗ – выполнение максимально возможного объема

подготовительных и монтажных работ вне монтажной зоны, иногда задолго до окончания строительных работ и начала монтажа.

### 1.6.2 Принципы проведения электромонтажных работ

Электромонтажные работы являются частью комплекса строительных работ и выполняются в рамках договора строительного подряда (контракта), в соответствии с которым подрядчик обязуется в установленный договором срок выполнить работы, а заказчик обязуется создать подрядчику необходимые условия для выполнения работ, принять их результат и оплатить выполненные работы.

Заказчиками выступают юридические лица (предприятия, организации), имеющие финансовые средства (инвесторы). Финансирование электромонтажных работ осуществляется за счет раздела капитальных вложений, предусмотренного для нового строительства, расширения, реконструкции и технического перевооружения объектов электроэнергетики.

Подрядчиками при проведении электромонтажных работ выступают, как правило, электромонтажные организации, независимо от форм собственности, зарегистрированные в установленном порядке в налоговых органах и имеющие лицензию и другие документы, подтверждающие легитимность организации и гарантии качества на выполнение электромонтажных работ. При больших объемах электромонтажных работ и нескольких претендентах на их выполнение заказчик организывает конкурсные тендерные торги.

Лицензирование деятельности электромонтажных организаций осуществляется с целью защиты прав и интересов потребителей строительной-монтажной продукции. Гарантии и сроки предъявления заказчиком претензий к подрядчику определяются в договоре подряда и по электромонтажным работам составляют, как правило, 1...2 года.

Договор подряда является основным правовым документом, регламентирующим взаимоотношения заказчика и подрядчика. Такой договор иногда заключается на выполнение работ «под ключ». Здесь подразумевается выполнение полного инвестиционного цикла, включающего проектирование, строительные, электромонтажные, пусконаладочные работы и сдачу объекта в эксплуатацию.

Для выполнения комплекса или отдельных видов работ, например пусконаладочных работ, подрядчик может привлекать другие организации – субподрядчиков. В этом случае подрядчик выступает уже в роли генерального подрядчика. Основные этапы выполнения электромонтажных работ показаны на рис. 2.12



Рис. 2.12 Основные этапы проведения электромонтажных работ

Подготовка к проведению электромонтажных работ, в частности приемка строительной части объекта под монтаж оборудования, ответственность перед заказчиком за выполнение всех видов работ в сроки, предусмотренные договором, и надлежащего качества возлагаются на генерального подрядчика.

Подрядчик планирует и осуществляет работы в соответствии с проектно-сметной документацией и договорной ценой, определяющими объем, содержание и стоимость работ.



Проектная документация должна соответствовать требованиям нормативных документов, регламентирующих электромонтажные работы:

Строительным нормам и правилам (СНиП); Государственным стандартам (ГОСТ) в области строительства; Правилам устройства электроустановок (ПУЭ);

Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ ЭП).

Кроме того, в обязанности подрядчика входит соблюдение природоохранного законодательства и организация охраны труда при выполнении работ.

В ходе выполнения работ заказчик и подрядчик вправе по согласованию с проектной организацией вносить изменения в техническую документацию при неизменности характера предусмотренных договором подряда работ, а также выделять пусковой комплекс из всего проектного объема работ.

Обязанности и ответственность по обеспечению электромонтажных работ комплектами оборудования, материалами и конструкциями несет, как правило, подрядчик. Для этого подрядчик получает от проектной организации расчеты (спецификации) о потребности основных видов оборудования, материалов, конструкций.

Для проверки качества поставляемого на монтажную площадку оборудования подрядчик осуществляет входной контроль, оформляет акты приемки оборудования в монтаж или предъявляет претензии к поставщикам в случаях нарушения требований к качеству оборудования, его повреждения при транспортировке.

В ходе выполнения электромонтажных работ заказчик осуществляет технический надзор за качеством работ, соблюдением сроков их выполнения, качеством поставляемого оборудования, его испытаниями при проведении пуско-наладочных работ. Технический надзор заказчик может осуществлять с привлечением проектной организации (авторский надзор). При большом объеме работ надзор ведется по отдельным разделам проекта: строительные, электромонтажные, сантехнические, пусконаладочные и другие работы.

После выполнения заказчиком и подрядчиком всех обязательств по договору осуществляется приемка выполненных работ. В договоре подряда предусматриваются сроки уведомления подрядчиком заказчика о готовности объекта к приемке, сроки проведения приемки и сроки устранения замечаний, выявленных при приемке выполненных работ.

Приемка крупных объектов осуществляется рабочей и государственной приемочными комиссиями с подписанием актов соответствующей стандартной формы (КС-11 и КС-14).

При небольших объемах работ (замена выключателей, трансформаторов небольшой мощности при сохранении существующих фундаментов) приемка выполненных работ осуществляется одной приемочной комиссией. С момента приемки объекта по акту заказчик вступает в полное владение и распоряжение объектом.

### **1.6.2 Планирование электромонтажных работ**

Планирование является одной из главных функций управления процессом производства строительных работ, в том числе и электромонтажных работ. Одной из задач планирования является нахождение вариантов рациональной взаимосвязи этапов производства электромонтажных работ. Важным моментом планирования является взаимная увязка работ во времени при условии непрерывности их выполнения, особенно при производстве работ в действующих электроустановках.

В современных условиях ведения электромонтажных работ особое значение придается планированию и управлению производством. Необходимо согласовать монтажные работы с общестроительными работами, обеспечить своевременную поставку оборудования и материалов, сконцентрировать нужные механизмы и приспособления, решить вопросы обеспечения нужными кадрами, охраны труда, создания нормальных условий жизни электромонтажникам и подсобному персоналу.

Наиболее эффективное средство для решения этих задач — система сетевого планирования и управления (СПУ). Она позволяет обеспечить оперативное планирование и контроль за ходом строительно-монтажных работ. Основным документом при таком планировании служит сетевой график.

В сетевом графике с помощью простых элементов (кругов, сплошных линий со стрелками или без стрелок и пунктирными линиями) отображаются все этапы строительно-монтажных работ, начиная с получения проектной документации, поставки оборудования, материалов и электромонтажных изделий и кончая подготовкой к сдаче смонтированного объекта заказчику.

Сетевой график позволяет определить так называемый критический путь, определяющий длительность процесса строительно-монтажных работ, найти кратчайшие сроки окончания этих работ и привлечь особое внимание к ним на этом критическом пути с тем, чтобы обеспечить своевременный ввод в эксплуатацию монтируемого объекта.

Наиболее простой формой планирования работ является составление календарного плана-графика работ, представляющего собой документ, регламентирующий поставку во времени оборудования и комплектующих изделий, потребность в механизмах, машинах, трудовых и энергетических ресурсах, распределение капитальных вложений и объемов электромонтажных работ.

Линейные календарные графики работ являются консервативными в своем исполнении и отражают только одну возможную ситуацию хода работ. При возникающих отклонениях во времени и во взаимосвязи по факторам производства эта модель должна быть скорректирована или построена заново.

При планировании электромонтажных работ используются сетевые модели, основными элементами которых являются сетевые графики. Разработка сетевого графика начинается с установления перечня работ, которые необходимо выполнить, определения их продолжительности, рациональной технологической последовательности и взаимосвязей между ними.

Основные составляющие сетевого графика – события и работы. Каждая работа, отраженная в графике, имеет свою продолжительность: детерминированную, устанавливаемую нормативами времени, или вероятностную, устанавливаемую, например, на основе статистических данных. Работа может быть фиктивной, не требующей временных затрат, но указывающей на возможность начала данной работы только после завершения другой (установка трансформатора возможна только после затвердевания железобетонного фундамента).

Событие представляет собой завершение одной или нескольких работ, создающих возможность для начала других работ. На сетевом графике (рис.2.13) события изображаются кружком, разделенным на секторы. В верхнем секторе указывается номер события, в левом – ранний из возможных сроков совершения события, в правом – поздний из допустимых сроков совершения события.

На сетевом графике работа  $i-j$  изображается стрелкой, соединяющей два события – предшествующее  $i$  и последующее  $j$  (сплошная стрелка – действительная работа; пунктирная – фиктивная работа). Направление стрелки показывает порядок выполнения работы; продолжительность работы  $t$  указывается цифрой у стрелки.

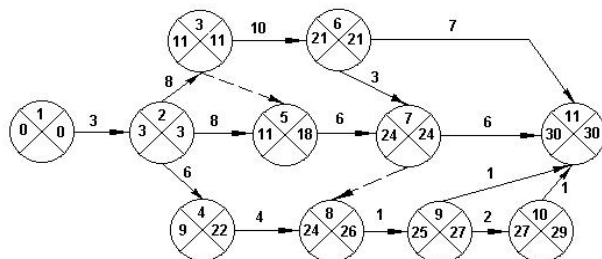


Рис. 2.13 Сетевой график монтажа подстанции 10/0,4 кВ:

1-2 – монтаж освещения подстанции,  $t = 3$  дня; 2-3 – монтаж панелей щитов (распределительных, управления, учета), 8 дней; 2-4 – ревизия, монтаж и наладка силовых трансформаторов, 6 дней; 2-5 – монтаж РУ 10 кВ, 8 дней; 3-5 – фиктивная работа; 3-6 – прокладка контрольных кабелей и силовых кабелей 0,4 кВ, 10 дней; 4-8 – ввод кабелей 10 кВ к трансформаторам, 4 дня; 5-7 – ввод и разделка кабелей в камерах РУ 10 кВ, 6 дней; 6-7 – разделка и подключение кабелей к щитам 0,4 кВ, 3 дня; 6-11 – проверка схемы, регулировка аппаратуры, наладка панелей щитов 0,4 кВ, 7 дней; 7-8 – фиктивная работа; 7-11 – наладка схем РУ 10 кВ, 6 дней; 8-9 – фазировка кабелей 10 кВ в камерах трансформаторов, 1 день; 9-10 – разделка и присоединение кабелей 10 кВ к трансформаторам, 2 дня; 9-11 – привязка наружных трасс кабелей, выполнение надписей на стенах и дверях подстанции, 1 день; 10-11 – высоковольтные испытания кабелей и трансформаторов, 1 день.

Цепь последовательных работ, соединяющая исходное (1) и завершающее (11) события, называется полным путем сетевого графика. Полный путь, имеющий наибольшую продолжительность, называется критическим путем. В соответствии с рис. 1 критический путь

составляет 30 дней. По отношению к критическому все остальные пути сетевого графика имеют резерв времени.

Обычно разработку и анализ сетевых моделей выполняют в два этапа. На первом этапе строят сетевой график и рассчитывают все его параметры, на втором – осуществляют анализ, корректировку и оптимизацию сетевого графика.

Процесс оптимизации сетевого графика по времени заключается, прежде всего, в сокращении продолжительности критического пути. Здесь можно выделить три способа оптимизации.

Первый способ заключается в такой корректировке сетевого графика, которая позволяет сократить продолжительности работ критического пути за счет ресурсов (трудовых и материальных), отведенных для работ, не лежащих на критическом пути. Эти работы могут быть отодвинуты на какое-то время, поскольку сроки их выполнения не влияют на конечный срок.

Второй способ оптимизации по времени состоит в изменении топологии сети графика. Это осуществляется введением в сетевую модель многовариантной технологии выполнения работ, установлением новых путей и взаимосвязей работ и сокращением в конечном итоге критического пути.

Третий способ оптимизации по времени связан с расчленением продолжительных работ на отдельные параллельно выполняемые работы (части).

В целом система сетевого планирования позволяет наглядно представить и оценить организацию электромонтажных работ, осуществить более обоснованное планирование и оперативное управление этими работами.

Ниже подробно рассматривается принцип СПУ работ (табл. 2.5) по монтажу кабельной линии между главной понизительной подстанцией (ГПП) и главным корпусом завода.

Краткая характеристика трассы.

Трасса практически прямолинейна и в основном совпадает с технологической эстакадой, идущей от главного корпуса к котельной и другим цехам, расположенным на стороне ГПП и отделенным от главного корпуса железнодорожными путями.

Общая длина трассы 1100 м. По проекту кабельная линия состоит из трех ниток кабелей АСБ10—3Х185, проложенных по эстакаде. При этом на участке перехода через железнодорожные пути кабели должны быть проложены по верху эстакады и в двух местах проходить через отрезки стальных труб.

Таблица 2.5 Виды и продолжительность работ по монтажу кабельной линии

№ п/п	Наименование работ	Продолжительность работ, дни
1	Разработка плана производства работ (ППР)	3
2	Выполнение замеров по трассе	2
3	Составление и передача заявок на получение необходимых для монтажа кабельной линии оборудования, механизмов, приспособлений, инвентаря и материала	1
4	Составление и передача заказов в МЗУ	1
5	Заготовка кабельных конструкций и труб в МЗУ	3
6	Заготовка кабельных конструкций и труб в МЗУ	1
7	Комплектование электрооборудования и материалов, подготовка механизмов, приспособлений и инвентаря	2
8	Изготовление деталей крепления кабелей и маркировочных бирок	1
9	Доставка в монтажную зону кабельных конструкций и труб	0,5
10	Доставка в монтажную зону инвентарных барабанов с кабелями	0,5
11	Доставка в монтажную зону материалов и приспособлений для установки лесов и подмостей	0,5
12	Доставка в МЗУ кабелей и материалов	0,5
13	Сборка лесов и подмостей	1
14	Монтаж кабельных конструкций и труб	3

15	Установка раскаточных роликов по трассе	1
16	Прокладка кабелей на участке трассы от ГПП до перехода через железнодорожные пути	1
17	Прокладка кабелей в месте перехода через железнодорожные пути	2
18	Прокладка кабелей на участке трассы от главного корпуса до перехода через железнодорожные пути	1
19	Выравнивание, крепление кабелей на конструкциях и маркировка кабелей	3
20	Монтаж линейных муфт	4
21	Прозвонка, маркировка жил и измерение сопротивления изоляции кабеля мегомметром	1
22	Монтаж концевых муфт	2
23	Отвердевание эпоксиды и выдерживание концевых заделок перед испытанием кабеля	0,5
24	Доставка на ГПП испытательного оборудования и подготовка к проведению испытаний кабельной линии повышенным напряжением	0,5
25	Испытание смонтированной кабельной линии повышенным напряжением	1
26	Включение смонтированной кабельной линии под рабочее напряжение и сдача в эксплуатацию	1
27	Доставка в монтажную зону деталей крепления кабелей и бирок	0,5
28	Доставка в монтажную зону и подготовка механизмов и приспособлений для прокладки кабелей	0,5

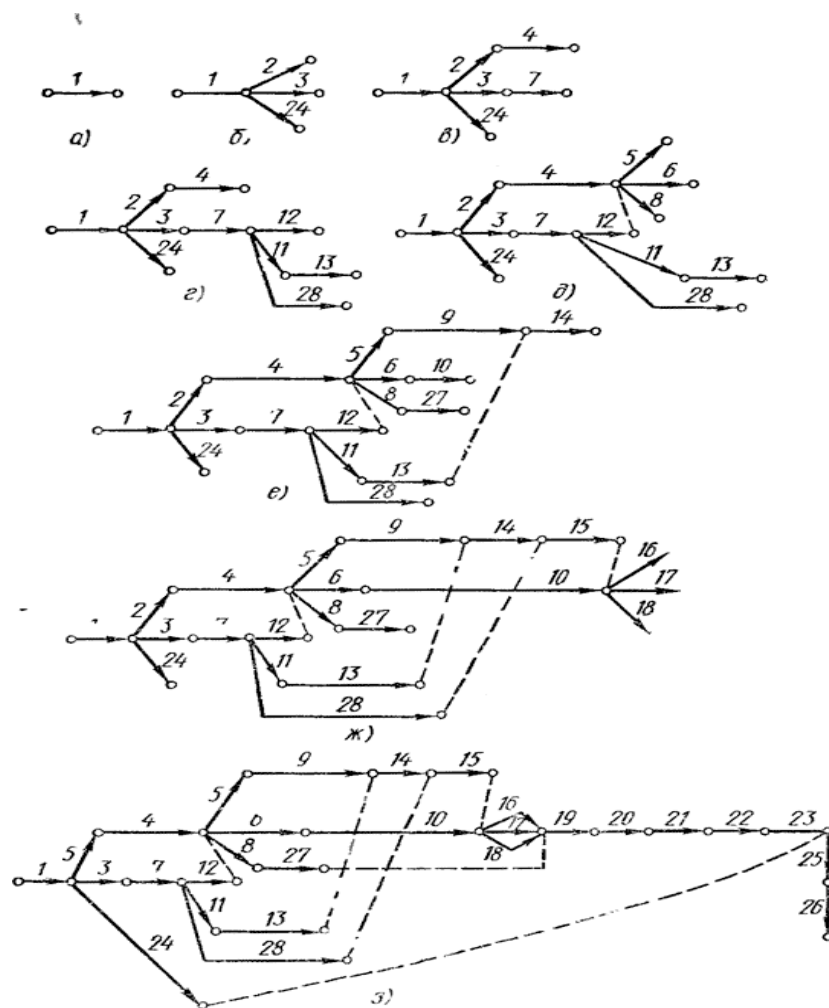


Рис. 2.14. Последовательность (о — з) построения сетевого графика монтажа кабельной линии

Уже в предварительном виде сетевого графика можно заметить следующее: многие работы, указанные сплошными стрелками, требуют затраты материальных и трудовых ресурсов.

Для работы 23 (сплошная линия без стрелки) не требуется затрат ни материальных, ни трудовых ресурсов, а нужно только некоторое время, необходимое для отвердевания эпоксида.

Пунктирные линии со стрелками выражают зависимость начала какой-либо работы от результатов других работ. Здесь не требуются ни материальные, ни трудовые ресурсы и нельзя говорить о необходимом времени, как это имеет место для ожидания. Зависимость также называют в связи с этим фиктивной работой. Например, ни одну из работ после составления и передачи в МЗУ заказов нельзя начинать, пока не доставят в МЗУ кабели и материалы.

Таким образом, для начала работ (номера 5, 6 и 8) должны быть результаты работы 12.

Очевидно, нельзя начинать работу 14, пока не завершена 13, работу 15, пока не завершена 28, работы 16, 17 и 18, пока не завершена 15 и т. д.

Следует обратить внимание, что работы 16, 17 и 18 осуществляются параллельно на трех участках трассы кабельной линии. Очевидно, если бы эти работы велись последовательно, то время их завершения отодвинулось бы на два дня и работы по прокладке всех кабелей были бы выполнены не через два, а через четыре дня. В данном случае при построении окончательного варианта сетевого графика эти работы будут объединены и обозначены одной стрелкой, причем время на работы будет показано 2 дня (самое длительное из указанных трех работ).

Построим сетевой график, удобный для расчета, где события изобразим в виде кружков, разделенных на четыре сектора (рис. 2.14, с и б: в верхнем секторе указывается номер данного события /, в нижнем — номер предшествующего события /, в левом секторе — раннее окончание предшествующей работы в правом секторе — позднее окончание предшествующей работы /по.

Известные исходные данные номера событий (г и д) и продолжительность работы Т между этими событиями, а также результаты расчета — раннее начало работы позднее начало работы /пн, раннее окончание работы tP°, позднее окончание работы t"° и резерв времени заносим в табл. 5.

Таблица 5 Исходные данные

Событие		Раннее начало работ	Продолжительность работ. Дни	Раннее окончание	Позднее начало	Продолжительность работ дни	Позднее окончание работ	Резерв времени, дни
предыдущее	предшествующее							
0	1	0	3	3	0	3	3	0
1	2	3	2	5	3,5	2	5,5	0,5
1	2	2	3	2	5	3,5	2	5,5
1	2	3	2	5	3,5	2	5,5	0,5
1	3	3	1	4	5,5	1	6,5	2,5
1	6	3	0,5	3,5	25,5	0,5	26	22,5
2	4	5	6	6	5	1	0,5	0,5
3	5	4	2	6	6,5	2	8,5	2,5
5	7	6	0,5	6,5	12	0,5	12,5	6,0
7	4	6,5	0	6,5	12,5	0	12,5	6,0
5	12	6	0,5	6,5	14,5	0,5	15	8,5
5	4	6	0,5	6,5	8,5	0,5	9	2,5
4	8	6,5	3	9,5	6,5	3	9,5	0
4	9	6,5	1	7,5	12,5	3	13,5	6
4	10	6,5	1	7,5	13,5	1	14,5	7
8	14	9,5	0,5	10	9,5	0,5	10	11
11	13	6,5	1	7,5	9	1	2,5	2,5
12	13	7	5	0	7,5	10	0	10
14	15	10	3	13	10	3	13	0
12	15	6,5	0	6,5	15	0	15	8,5
15	16	13	1	14	13	1	14	0
9	17	7,5	0,5	8	13,5	0,5	14	6
16	17	14	0	14	14	0	14	0
17	18	14	2	16	14	2	16	0
10	19	7,5	0,5	8	15,5	0,5	16	8
19	18	8	0	8	16	0	16	8
18	20	16	3	19	16	3	19	0
20	21	19	4	23	19	4	23	0
21	22	23	1	24	23	1	24	0
22	23	24	2	26	24	2	26	0
23	24	26	0,5	26,5	26	0,5	26,5	0
6	23	3,5	0	3,5	26	0	26	22,5
24	25	26,5	1	27,5	26,5	1	27,5	0
25	26	27,5	1	28,5	27,5	1	28,5	0

Расчеты ведем по следующим формулам 2.27:

$$t_{i-j}^{пн} = t_{i-j}^{по} - T; \quad t_{рез} = t_{по} - t_{ро}; \quad t_{i-j}^{по} = t_{i-j}^{пн} + T. \quad (2.27)$$

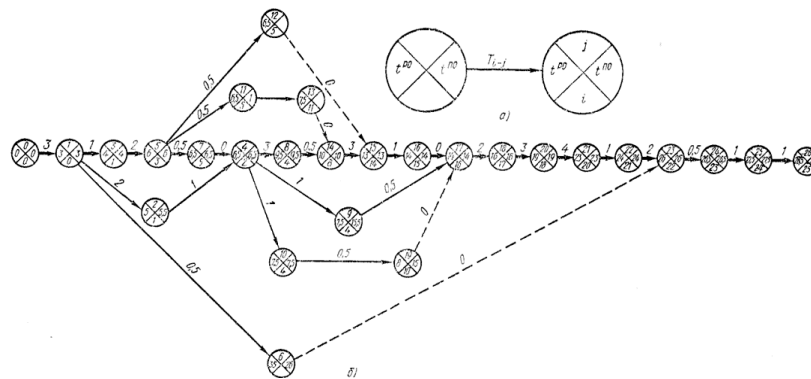


Рис. 2.14. Элемент сетевого графика (а) и сетевой график монтажа кабельной линии (б)

Нахождение критического пути. Проведенные расчеты не позволяют найти критический путь, поскольку на нем должны находиться работы, у которых ранние и поздние сроки их начала (или окончания) совпадают.

Из сетевого графика (см. рис. 2.14) видно, что критический путь проходит через работы 0—1, 1—3, 3—5, 5—7, 7—4, 4—8, 8—14, 14—15, 15—16, 16—17, 17—18, 18—20, 20—21, 21—22, 22—23, 23—24, 24—25, 25—26 (эти работы выделены на чертеже более толстыми линиями).

Общая продолжительность работ на критическом пути составляет  $TKP = T_{0-1} + T_{1-3} + T_{3-5} + T_{5-7} + T_{7-4} + T_{4-8} + T_{8-14} + T_{14-15} + T_{15-16} + T_{16-17} + T_{17-18} + T_{18-20} + T_{20-21} + T_{21-22} + T_{22-23} + T_{23-24} + T_{24-25} + T_{25-26} = 3 + 1 + 2 + 0,5 + 0 + 3 + 0,5 + 3 + 1 + 0 + 2 + 3 + 4 + 1 + 2 + 0,5 + 1 + 1 = 28,5$  дней.

В дальнейшем необходимо сопоставить, соответствует ли полученный при расчете срок (28,5 дней) на прокладку кабельной линии заданному ограничению. Таким заданным ограничением может быть продолжительность работ, предусмотренная на монтаже кабельной линии общим планом монтажных работ на данном объекте.

Поэтому, составляя сетевой график на конкретный вид работ (в данном случае монтаж кабельной линии), необходимо согласовать его с указанным общим планом работ. Если длительность работ по монтажу кабельной линии выходит за пределы заданного ограничения, т. е. больше, чем предусмотрено планом монтажных работ, следует привести полученный сетевой график в соответствие с заданным ограничением (произвести оптимизацию сетевого графика).

Это можно сделать, сократив длительность выполнения отдельных последовательных работ, выполняя их параллельно либо путем добавления или перераспределения ресурсов. При этом в первую очередь нужно перепланировать работы, лежащие на критическом пути и особенно требующие большой затраты времени.

Замена последовательного выполнения отдельных видов работ параллельным была уже проведена при упорядочивании предварительного сетевого графика (работы между событиями 17 и 18 по прокладке кабеля на трех участках трассы выполняются параллельно, что позволяет сэкономить 2 дня).

Для перераспределения ресурсов следует обратить внимание на работы, имеющие большой резерв, и за счет их увеличить ресурсы для ускорения работ, лежащих на критическом или близком к нему (подкритическом) пути. И в дальнейшем после оптимизации сетевого графика руководители работ должны сосредоточить внимание и имеющиеся ресурсы на выполнении работ, лежащих на критическом пути.

Обычно работы по составлению сетевого графика заканчивают определением календарных сроков выполнения работ и составлением оперативно- производственного задания.

Календарные сроки определяют, зная их продолжительность и пользуясь обычным календарем. Если единицей измерения является не рабочий день, как в нашем примере, а неделя (месяц), то для

определения календарных сроков выполнения работ надо составить шкалу времени, в одну строку которой следует занести номера по порядку недель (месяцев), а в другую — соответствующие даты начала недели (месяца). Пользуясь такой шкалой времени, нетрудно определить календарные сроки выполнения работ и занести их в сетевой график.

Оперативно-производственное задание составляют в виде таблицы, в которой указаны наименования работ, номера двух событий, с которого работа начинается и на котором заканчивается, плановые даты начала и окончания работ, плановая продолжительность. Полезно также указать нарастающий процент готовности монтируемого объекта.

### 1.6.3 Этапы производства электромонтажных работ

Весь комплекс электромонтажных работ делят на четыре этапа.

**1. Первый этап** – организация и подготовка производства ЭМР. На данном этапе, до начала производства работ на объекте должны быть выполнены следующие мероприятия:

1. получена рабочая документация к производству электромонтажных работ;
2. согласованы: графики поставки оборудования, изделий и материалов с учетом технологической последовательности производства работ;
3. перечень электрооборудования, монтируемого с привлечением шефмонтажного персонала предприятий-поставщиков;
4. условия транспортирования к месту монтажа тяжелого и крупногабаритного электрооборудования;
5. приняты необходимые помещения для размещения бригад рабочих, инженерно-технических работников, производственной базы, а также для складирования материалов и инструмента с обеспечением мероприятий по охране труда, противопожарной безопасности и охране окружающей среды;
6. разработан проект производства работ, проведено ознакомление инженерно-технических работников и бригадиров с рабочей документацией и сметами, организационными и техническими решениями проекта производства работ;
7. осуществлена приемка по акту строительной части объекта под монтаж электротехнических устройств и выполнены предусмотренные нормами и правилами мероприятия по охране труда, противопожарной безопасности и охране окружающей среды при производстве работ. Подготовка производства электромонтажных работ.

Важнейшим этапом в комплексе электромонтажных работ, определяющим успешное их выполнение в заданные сроки, является подготовка производства электромонтажных работ. Рассмотрим задачи, выполняемые отдельными ее звеньями.

**1.1 Участок инженерной подготовки** производства объединяет работу двух групп: перспективной и текущей подготовки производства. В период выполнения проекта группа перспективной подготовки производства устанавливает контакт с проектными организациями с целью наиболее полного отражения в проекте требований индустриализации электромонтажных работ, применения укрупненных типовых монтажных узлов, блоков и конструкций, комплектного электрооборудования и наиболее технологичных электромонтажных материалов и изделий, монтажных механизмов и машин. Совместно с группой текущей подготовки производства и сметно-договорным отделом группа перспективной подготовки производства разрабатывает проект производства работ, определяет объемы и виды работ по объектам, составляет ведомости изделий и материалов и очередность их поставки в соответствии с сетевым графиком строительства объекта, рассчитывает потребность в электромонтажном персонале, машинах, механизмах, приспособлениях и инструменте.

**1.2 Группа текущей подготовки** подготавливает заказы и калькуляции на изготовление изделий, узлов и блоков в мастерских электромонтажных заготовок; составляет и согласовывает график их поставки на объект; составляет лимитно-комплектные ведомости поставки оборудования и материалов по объектам и зонам монтажа, а также для изделий мастерских электромонтажных заготовок; руководит работой замерщиков, составляющих эскизы и чертежи по месту на объекте монтажа; подготавливает приемосдаточную документацию; осуществляет авторский надзор за реализацией проекта производства работ.

**1.3 Участок комплектации**, складирования и транспортирования объединяет работу:

- группы реализации, обеспечивающей получение материалов и оборудования от заказчика и генподрядчика, а также продукции заводов электромонтажных изделий, инструмента,

приспособлений и спецодежды от управления производственно-технологической комплектации электромонтажного треста;

- группы складирования, ведущей механизированное складское хозяйство, хранение, учет и отпуск материалов и оборудования;

- группы комплектации, обеспечивающей контейнеризацию и пакетирование материалов и оборудования по лимитно-комплектовочным ведомостям по объектам и зонам монтажа;

- группы транспортирования, осуществляющей перевозку материалов, оборудования и изделий мастерских электромонтажных заготовок по заявкам групп реализации и комплектации.

**1.4 Сметно-договорной отдел** ведет подготовку и оформление договоров на производство работ с заказчиками, проверку и согласование сметной документации, контроль правильности расчетов за выполненные работы, проверку совместно с группой перспективной подготовки производства сметной стоимости этапов работ.

**2. Второй этап** – производство электромонтажных работ, как правило, выполняют в две стадии. Во время первой из них внутри сооружений и зданий монтируются опорные конструкции под установку электрооборудования и шинопроводов, выполняется скрытая электропроводка, монтируются сети заземления и наружные кабельные сети. Все эти процедуры должны выполняться одновременно с основными строительными работами (по совмещенному графику). Вторая стадия характеризуется работами по непосредственному монтажу электрооборудования, прокладыванию кабелей, проводов и шинопроводов в необходимые точки. Монтаж электротехнических устройств следует осуществлять на основе применения комплектно-блочного метода строительства с установкой оборудования, поставляемого укрупненными узлами, не требующими при установке правки, резки, сверления или других подгоночных операций и регулировки.

**3. Третий этап** – выполнение пуска-наладочных работ. Пусконаладочными работами является комплекс работ, включающий проверку, настройку и испытания электрооборудования с целью обеспечения электрических параметров и режимов, заданных проектом. Пусконаладочные работы по электротехническим устройствам осуществляются в четыре стадии.

3.1 На первой (подготовительной) стадии пусконаладочная организация должна: разработать рабочую программу производства пусконаладочных работ; передать заказчику замечания по проекту производства электромонтажных работ, выявленные в процессе разработки рабочей программы производства пусконаладочных работ; подготовить парк измерительной аппаратуры, испытательного оборудования и приспособлений.

3.2 На второй стадии пусконаладочная организация выполняет проверку смонтированного электрооборудования с подачей напряжения от испытательных схем на отдельные устройства и функциональные группы. Данная стадия выполнения работ может совмещаться с выполнением электромонтажных работ на объекте. Начало пусконаладочных работ на этой стадии определяется степенью готовности строительно-монтажных работ: в электротехнических помещениях должны быть закончены все строительные работы, включая и отделочные, закрыты все проемы, колодцы и кабельные каналы, выполнено освещение, отопление и вентиляция, закончена установка электрооборудования и выполнено его заземление.

3.3 На третьем этапе пусконаладочных работ выполняются индивидуальные испытания электрооборудования. Началом данной стадии считается введение эксплуатационного режима на данной электроустановке, после чего пусконаладочные работы должны относиться к работам, производимым в действующих электроустановках. На этой стадии пусконаладочная организация производит настройку параметров, установок защиты и характеристик электрооборудования, опробование схем управления, защиты и сигнализации, а также электрооборудования на холостом ходу для подготовки к индивидуальным испытаниям технологического оборудования.

3.4 На четвертой стадии пусконаладочных работ производится комплексное опробование электрооборудования по утвержденным программам. На этой стадии должны выполняться пусконаладочные работы по настройке взаимодействия электрических схем и систем электрооборудования в различных режимах. Пусконаладочные работы на четвертой стадии считаются законченными после получения на электрооборудовании предусмотренных проектом электрических параметров и режимов, обеспечивающих устойчивый технологический процесс выпуска первой партии продукции, в объеме, установленном на начальный период освоения проектной мощности объекта.

Работа пусконаладочной организации считается выполненной при условии подписания акта приемки пусконаладочных работ.



**4. Завершающим этапом комплекса** электромонтажных работ являются – испытания и сдача объекта в эксплуатацию. Электромонтажные организации перед сдачей объекта в эксплуатацию создают техническую комиссию из числа своих инженерно-технических работников, опытных бригадиров. Техническую комиссию возглавляет главный инженер организации. Техническая комиссия проверяет качество выполнения электромонтажных работ на намечаемом к сдаче в эксплуатацию объекте, составляет ведомость недоделок и дефектов. После устранения недоделок и дефектов электромонтажная организация, выступающая в качестве подрядчика, дает письменное извещение генеральному подрядчику о готовности электроустановок объекта для предъявления рабочей комиссии. Рабочие комиссии назначаются решением организации-заказчика. В состав рабочих комиссий включаются представители заказчика – председатель комиссии, генерального подрядчика, субподрядных организаций, эксплуатационной организации, генерального проектировщика, органов государственного санитарного надзора, органов государственного пожарного надзора и т.д. После проведения рабочей комиссией необходимых проверок (в соответствии со СНиП 3.01.04-87) осуществляется окончательная приемка в эксплуатацию государственной приемочной комиссией. Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов государственными приемочными комиссиями оформляется актами.

### **Контрольные вопросы по теме 1.6 Организация и планирование ЭМР**

1. Назовите этапы производства электромонтажных работ.
2. Дайте краткую характеристику видов работ на каждом этапе.
3. Организация работ по прокладке кабеля.
4. Стадии выполнения электромонтажных работ.

## **РАЗДЕЛ 2 ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫХ РАБОТ**

### **2.1 Общие понятия управления качеством**

Качество строительной продукции создается на всех этапах ее жизненного цикла: в процессе научного исследования и проектирования, на стадиях изготовления материалов, конструкций и изделий, производства строительно-монтажных работ (СМР), в период эксплуатации построенных объектов.

Качество продукции — совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с назначением. Качество продукции или услуг является одним из важнейших факторов успешной деятельности любой организации или предприятия.

**Качество продукции** – важнейший показатель деятельности предприятия. Повышение качества продукции (выполненных работ) в значительной мере определяет выживаемость предприятия в условиях рынка, темпы НТП, рост эффективности производства, экономию всех видов ресурсов.

Для определения качества продукции (выполненных работ) применяют следующие группы показателей:

- назначения;
- экономного использования материалов, энергии, топлива;
- надежности (безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости);
- эргономические;
- эстетические;
- технологичности;
- транспортабельности;
- стандартизации и унификации;
- патентно-правовые;
- экологические;
- безопасности

**Показатели назначения** – характеризуют свойства продукции, определяющие основные функции, для выполнения которых она предназначена, и обуславливают область ее применения.

**Показатели экономного использования сырья, материалов, топлива и энергии**

характеризуют свойства изделия, отражающие его техническое совершенство по уровню или степени потребляемости материалов, топлива, энергии.

**Показатели надежности** напрямую определяют затраты на ремонт и поддержание работоспособности изделий в эксплуатации. Надежность изделий зависит от условий эксплуатации: влажности, механических нагрузок, температуры, давления.

**Эргономические показатели** характеризуют удобство и комфорт потребления (эксплуатации) изделия на этапах функционального процесса взаимодействия человека, продукции (выполненной работы) и внешней среды.

**Эстетические показатели** характеризуют информационную выразительность, рациональность формы, целостность композиции, совершенство производственного исполнения.

**Показатели технологичности** характеризуют свойства продукции, обуславливающие оптимальное распределение затрат, материалов, труда и времени при технологической подготовке производства, изготовления и эксплуатации продукции.

**Показатели стандартизации и унификации** характеризуют насыщенность продукции стандартными, унифицированными и оригинальными частями, а так же уровень унификации с другими изделиями.

**Патентно-правовые показатели** характеризуют степень обновления технических решений, их патентную защиту.

**Экологические показатели** характеризуют уровень вредных воздействий на окружающую среду, возникающих при эксплуатации.

**Показатели безопасности** характеризуют особенности, обеспечивающие безопасность человека, обслуживающего, монтирующего, транспортирующего, эксплуатирующего или потребляющего данную продукцию.

**Факторы, влияющие на снижение качества СМР** и в частности ЭМР, могут быть следующие:

- ошибки в технической документации и проектах;
- низкое качество электротехнических материалов, изделий и электрооборудования;
- несовершенство принятой технологии производства электромонтажных работ;
- нарушение технологии;
- низкий уровень квалификации работников;
- плохая организация труда и отсутствие контроля за качеством выполнения операций;
- применение изношенных и неисправных инструментов, приспособлений.

## 2.2 Контроль качества. Качество электромонтажных работ

В 1987 году Международной организацией по стандартизации (ИСО) была утверждена серия стандартов ИСО 9000...9004, концентрирующая опыт, накопленный в различных странах по внедрению комплексной системы управления качеством продукции (КСУКГТ). Учитывая прогрессивный характер этих стандартов и их регулирующую роль при выходе продукции на международный рынок и образовании прямых хозяйственных связей, они приняты в России для прямого использования в следующем виде:

ГОСТ 40.9001—88 «Система качества. Модель для обеспечения качества при проектировании и (или) разработке, производстве, монтаже и обслуживании».

ГОСТ 40.9002—88 «Система качества. Модель для обеспечения качества при производстве и монтаже».

ГОСТ 40.9003—88 «Система качества. Модель для обеспечения качества при окончательном контроле и испытаниях».

Контроль качества электромонтажных работ осуществляется для того, чтобы определить соответствие используемых строительных материалов, изделий, инструментов и иных конструкций, а также выполняемых работ базовым требованиям действующего законодательства.

Естественно, что повышение качества продукции не мыслимо без постоянного контроля на всех этапах ее создания: от контроля качества проектной документации и качества поступающих на объект материалов и оборудования, до контроля за соблюдением технологических норм и качеством выполнения каждой операции исполнителями.

Работа по контролю качества организуется и осуществляется на основании директивных актов и нормативных документов.

Нормативными документами, устанавливающими требования к качеству ЭМР, являются: Правила устройства электроустановок (ПУЭ), Строительные нормы и правила (СНиП), Правила эксплуатации электроустановок потребителей (ПЭЭП), Ведомственные строительные нормы (ВСН), Государственные стандарты (ГОСТ), отраслевые стандарты (ОСТ), технические условия (ТУ) на изделия и электрооборудование, методические указания и инструкции по выполнению отдельных операций ЭМР и другие документы, утвержденные в установленном порядке.

Цели в области качества достигаются за счет:

- своевременного выявления, устранения и предупреждения дефектов, брака и нарушений технологии электромонтажных работ, а также причин их возникновения;
- определения соответствия показателей качества электротехнических материалов и выполняемых ЭМР установленным требованиям;
- повышения качества ЭМР, укрепления производственной и технической дисциплины, усиления ответственности работников за обеспечение качества ЭМР.

Контроль качества электротехнических материалов, изделий и выполняемых работ осуществляется путем сплошной или выборочной проверки, вскрытия, в необходимых случаях, ранее выполненных скрытых работ, а также проведения испытаний смонтированных участков электрических сетей и электрооборудования в целях сопоставления с требованиями проекта и нормативных документов.

Контроль качества ЭМР производится: персоналом субподрядных организаций - ежедневно; представителями заказчика - периодически; представителями проектных организаций - в сроки, оговоренные договором на авторский надзор; органами государственного надзора - периодически по завершению технологических этапов работ.

На объекте, где производятся ЭМР, надлежит:

- вести общий журнал работ, специальные журналы по отдельным видам работ, перечень которых устанавливается заказчиком по согласованию с генподрядчиком и субподрядной организацией, журнал авторского надзора (при наличии такого надзора);
- составлять акты освидетельствования скрытых работ (рис.2.1), протоколы испытаний и опробование систем, сетей и устройств;
- оформлять другую производственную документацию, предусмотренную СНиП и другими нормативными документами.

При контроле и приемке работ проверяются:

- соответствие примененных материалов и изделий требованиям проекта, ГОСТ, СНиП, ПУЭ, ТУ;
- соответствие состава и объема выполненных ЭМР проекту;
- степень соответствия контролируемых параметров и свойств электротехнических материалов и изделий требованиям проекта;
- своевременность и правильность оформления производственной документации;
- устранение недостатков, отмеченных в журналах работ в ходе контроля и надзора за выполнением СМР.

Перед включением электроустановок под напряжение и сдачей в эксплуатацию производят проверку правильности выполненных ЭМР и проверку сохранности и готовности электрооборудования к нормальной работе.

Электромонтажные организации при сдаче в эксплуатацию законченных монтажом электроустановок оформляют приемо-сдаточную документацию в соответствии с требованиями «Инструкции по оформлению приемо-сдаточной документации по электромонтажным работам» (ВСН 123-90/Минмонтажспецстрой) и передают ее генподрядчику для предъявления рабочей комиссии)

Пусконаладочные организации, выполняющие комплекс работ, включающий проверку, настройку и испытания электрооборудования с целью обеспечения электрических параметров и режимов, заданных проектом, оформляют и передают приемо-сдаточную документацию в соответствии с требованиями ПУЭ гл. 1-8 и РД 34.45-51.300-97 «Объем и нормы испытаний электрооборудования» и эксплуатационную документацию предприятий-изготовителей электрооборудования.

АКТ  
освидетельствования скрытых работ

(наименование работ) выполненных в \_\_\_\_\_  
(наименование и место расположения объекта)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018г. \_\_\_\_\_ г.  
Комиссия в составе: представителя строительно-монтажной организации \_\_\_\_\_

(фамилия, имя, отчество, должность)  
представителя технического надзора заказчика \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество, должность)  
представителя проектной организации (в случаях осуществления авторского надзора проектной \_\_\_\_\_  
организацией в соответствии с требованиями п. 1.5. СНиП 1.06.05-85)

(фамилия, имя, отчество, должность)  
произвела осмотр работ, выполненных \_\_\_\_\_  
(наименование строительно-монтажной организации)

и составила настоящий акт о нижеследующем:  
1. К освидетельствованию предъявлены следующие работы  
2. \_\_\_\_\_  
(наименование скрытых работ)  
2. Работы выполнены по проектно-сметной документации \_\_\_\_\_  
(наименование проектной организации, № чертежей и дата их составления)  
3. При выполнении работ применены \_\_\_\_\_  
(наименование материалов, конструкций, подтверждающие качество)

изделий со ссылкой на сертификаты или другие документы,  
\_\_\_\_\_

3. При выполнении работ отсутствуют (или допущены) отклонения от проектно-сметной документации  
\_\_\_\_\_

(при наличии отклонений указывается кем согласованы, № чертежей и дата согласования)

5. Дата: начала работ \_\_\_\_\_  
окончания работ \_\_\_\_\_

Решение комиссии  
Работы выполнены в соответствии с проектно-сметной документацией, стандартами, строительными нормами  
и правилами и отвечают требованиям их приемки.  
На основании изложенного разрешается производство последующих работ по устройству (монтажу)  
\_\_\_\_\_

(наименование работ и конструкций)  
Представитель строительно-монтажной организации \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ (подпись)  
Представитель технического надзора заказчика \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ (подпись)  
Представитель проектной организации \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ (подпись)

Рис.2.1 Акт освидетельствования скрытых работ

## 2.2.1 Контроль качества монтажа электроустановок зданий различного назначения

Работы по монтажу электроустановок жилых и общественных зданий должны организовываться и проводиться в соответствии с требованиями СНиП 3.05.06-85, ПУЭ, ВСН 59-88/Госкомархитектуры, рабочего проекта, ГОСТ 30331.1-95; ГОСТ 30331.2-95, ГОСТ Р 50571.2-94, ГОСТ Р 50571.3-94, ГОСТ Р 50571.7-94, ГОСТ Р 50571.9-94, ГОСТ Р 50571.10-96, ГОСТ Р 50571.11-96, ГОСТ Р 50571.12-96, ГОСТ Р 50571.13-96, ГОСТ Р 50571.14-96, ГОСТ Р 50571.15-97, ГОСТ Р 50571.16-99, ГОСТ Р 50571.17-99, ГОСТ Р 50571.18-99, ГОСТ Р 50571.19-2000, ГОСТ Р 50571.20-2000, ГОСТ Р 50571.21-2000, ГОСТ Р 50571.22-2000, ГОСТ Р 50571.23-2000.

Объем и содержание рабочего проекта, в общем случае, должны соответствовать требованиям ГОСТ 21.608-84, ГОСТ 21.613-88, ГОСТ 21.611-88.

Способы прокладки электропроводок указываются в проекте. В помещениях жилых и общественных зданий, как правило, применяется скрытая электропроводка. Открытую проводку выполняют в технических этажах и подпольях, в неотапливаемых подвалах, тепловых пунктах, вентиляционных камерах, насосных, в сырых и особо сырых помещениях.

Вертикальные участки («стояки») питающих линий должны прокладываться в трубах, коробах, каналах строительных конструкций.

Электропроводка должна соответствовать условиям окружающей среды, назначению и ценности сооружений, их конструкции и архитектурным особенностям. Электропроводка должна обеспечивать возможность легкого распознавания по всей длине проводников по цветам.

Должны применяться следующие расцветки проводов:

- голубого цвета - для обозначения нулевого рабочего или среднего проводника электрической сети;

- двухцветной комбинации зелено-желтого цвета - для обозначения защитного или нулевого защитного РЕ проводника;

- двухцветной комбинации зелено-желтого цвета по всей длине с голубыми метками на концах линии, которые наносятся при монтаже - для обозначения совмещенного нулевого рабочего и нулевого защитного PEN проводника;

- черного, коричневого, красного, фиолетового, серого, розового, белого, оранжевого, бирюзового цвета - для обозначения фазных проводников.

Контроль качества работ по монтажу электрооборудования жилых зданий включает проверки:

- качества электротехнических материалов и изделий, их соответствие условиям окружающей среды и уровню напряжения; (входной контроль)

- соблюдения технологии и последовательности выполнения операций;

- соответствия размещения электрооборудования в помещениях здания требованиям проекта, СНиП, ПУЭ и ВСН-59-88/Госкомархитектуры;

- выполнения требований по защите материалов и электрооборудования от воздействий окружающей среды и механических повреждений;

- выполнения требований пожарной безопасности;

- выполнения мер защиты от поражения электрическим током;

- состояния электрической изоляции электрооборудования и электропроводок.

Электромонтажные работы выполняют в две стадии:

- на первой стадии производят установку закладных деталей и конструкций для крепления оборудования, подготовку участков трасс для прокладки линий электропроводки. Одновременно, за пределами монтажной зоны, проверяют качество материалов и изделий, проводят укрупнительную сборку отдельных узлов. При монтаже скрытых электропроводок в состав работ первой стадии входят прокладка кабелей (трубопроводов), установка распаечных коробок, прозвонка жил кабелей и соединение их в коробах. Выполнение работ первой стадии должно обеспечить возможность производства отделочных строительных работ;

- на второй стадии (после окончания отделочных работ), выполняют установку аппаратов, светильников. При монтаже открытых проводок - открытую прокладку кабелей по подготовленным трассам;

При производстве работ по монтажу электрооборудования выполняются следующие операции:

- контроль качества электротехнических материалов и электрооборудования (входной контроль);

- проверка качества работ, выполняемых строительной организацией и связанных с последующими электромонтажными работами. Эти работы предусмотрены в архитектурно-строительных чертежах (установка закладных деталей и конструкций, подготовка фундаментов под электрооборудование, каналов, ниш, плинтусов и наличников с каналами для электропроводок). Кроме того, проверяется качество электропроводок замоноличиваемых в строительные элементы при их изготовлении;

- разметка мест установки электрооборудования (светильников, розеток, выключателей и др. аппаратов);

- разметка трассы электропроводки и мест расположения распаечных коробок;

- подготовка мест крепления кабелей (трубопроводов) и электрооборудования;

- прокладка кабелей (трубопроводов), затягивание кабелей в проложенные трубопроводы, короба;

- прозвонка жил проводов и кабелей, сборка схемы электропроводки, соединение жил в коробках;

- установка и присоединение светильников, розеток, выключателей и другого электрооборудования;

- измерение сопротивления изоляции электрооборудования и электропроводок;

- сдача электрооборудования в эксплуатацию;

Качество выполнения перечисленных операций проверяется в процессе производственного контроля. При осуществлении государственного, технического и авторского надзоров инспектирующий персонал руководствуется действующими инструкциями. При этом проверяется, как правило, законченные крупные этапы работ, однако он имеет право контролировать качество выполнения любых операций электромонтажных работ.

Контроль качества электромонтажных и осветительных работ предполагает соблюдение следующих условий:

- а) работы должны быть выполнены в соответствии с проектом и техническими требованиями;
  - б) установленное электрическое оборудование и материалы должны отвечать требованиям ГОСТа или утвержденным Техническим указаниям;
  - в) должны быть выполнены требования, предъявляемые к светильникам в зависимости от назначения помещений и к их установке. В комнатах, кухнях и передних квартир в жилых домах предусмотрена установка светильников общего освещения, подвешиваемых или закрепляемых на потолке; в передней и кухнях допускается установка настенных светильников;
  - г) в жилых комнатах квартир и общежитий должно быть установлено не менее одной штепсельной розетки на каждые полные и неполные 6 кв. м площади, в коридорах квартир - не менее одной штепсельной розетки;
  - д) открытая проводка должна быть выполнена строго вертикально и горизонтально с учетом архитектурных линий помещений (карнизов, плинтусов, выступающих углов и др.);
  - е) скрытая проводка не должна быть проложена по нагревающимся плоскостям (дымоходам, боровам и т.п.);
  - ж) выключатели в каждом из помещений должны быть расположены на одном уровне как по горизонтали, так и по вертикали;
  - з) светильники должны быть установлены в один ряд и на одинаковом уровне;
  - и) конструкции крепления осветительной арматуры должны выдерживать пятикратный вес арматуры;
  - к) крючки в потолке для подвешивания осветительной арматуры должны быть изолированы.
- Смонтированные электроустановки принимаются заказчиком в эксплуатацию по акту непосредственно после наладки, проверки и испытаний.

### **2.2.2 Технологическая последовательность выполнения электромонтажных работ**

Последовательность выполнения электромонтажных работ зависит в основном от вида прокладки (скрытая или открытая), а так же от строительной готовности здания.

Разметка электропроводки заключается в определении и нанесении мест установки электроконструкций, устройств и трасс будущей электропроводки. При крупнопанельном домостроении оформлены ниши, гнезда для установки розеток и выключателей, каналы для электропроводок, разметочные работы практически отпадают. В этом случае визуально проверяют правильность выполнения канальной схемы электропроводки, обращая особое внимание на совпадение узлов в местах сопряжения строительных элементов зданий. При необходимости выполняют дополнительные работы по разметке.

Трассы электропроводок размечают после определения мест установки электроконструкций и установочный устройств:

- квартирного щитка, розеток, выключателей;
- светильников;
- мест ввода проводов

и наносят между соединяемыми элементами (например, ответвительная коробка-выключатель) с помощью шнура, натертого синькой, порошковым мелом, улем или ультрамарином. Шнур натягивают в нужном направлении двое рабочих, один из которых затем оттягивает его свободной рукой и резко отпускает, отбивая таким образом на размеченной поверхности видимую линию, показывающую трассу будущей электропроводки.

Трассы электропроводок размечают, сообразуясь с архитектурными линиями помещения, параллельно линиям стен и потолка. На трассах короткими линиями, проводимыми поперек отбитой, обозначаются точки крепления. Разметку мест крепления начинают с конечных, а заканчивают промежуточными, равномерно распределяя их по длине между конечными.

При разметке следует руководствоваться приведенными ниже нормируемыми расстояниями, м.

Трассы скрытых проводок в строительных конструкциях толщиной более 80 мм проходят по кратчайшим расстояниям между ответвительными коробками и электроустановочными изделиями.

При параллельной прокладке проводов или кабелей и трубопроводов расстояние между ними должно быть не менее 100 мм, а если трубопровод с горючим газом, то не менее 400 мм.

Провода и кабели, продолженные параллельно горячим трубопроводам, должны иметь защиту от воздействия температуры. Расстояние от ответвительных коробок при скрытой прокладке проводов до стальных трубопроводов при параллельной прокладке должно быть не менее 100 мм. Пересечения трубопроводов защищенными и незащищенными проводами выполняются на расстоянии в свету не менее 50 мм, а от трубопроводов с горючим газом – не менее 100 мм.

При расстоянии от проводов или кабелей до трубопроводов менее 250мм они защищаются изоляционными или металлическими трубками, заделываемыми в борозду на длине 250мм в каждую сторону от трубопровода.

Проходы кабелей и проводов через стены и перекрытия выполняют в трубах или трубах. При выводе проводов из помещения наружу каждый провод прокладывается в отдельной изоляционной трубе.

Перед разметкой необходимо внимательно изучить рабочие чертежи проекта и места, где будут выполняться работы, сравнивая их с чертежами, подготовить необходимые материалы и приспособления. Простейшими приспособлениями для разметки являются: разметочный шнур, рулетка или складной метр, отвес, чертилка.

Каналы для электропроводок должны иметь на всем протяжении гладкую поверхность без натеков и острых углов, а толщина защитного слоя над каналом должна быть не менее 10 мм. В панелях каналы для электропроводок заканчиваются протяжными нишами в виде полуцилиндров радиусом 70 мм или полуконов с минимальным радиусом 70 мм и максимальным 80 мм. В канале диаметром 15 мм допускается прокладывать три жилы провода сечением 1,5-2,5мм<sup>2</sup>, в канале диаметром 20 мм – пять жил проводов сечением 1,5-2,5мм<sup>2</sup> или четыре жилы сечением 4 мм<sup>2</sup>, а в канале диаметром 25 мм – восемь жил сечением 1,5-2,5 мм<sup>2</sup> или шесть жил сечением 4 мм<sup>2</sup>.

Разметка мест установки подрозетников и коробок для монтажа штепсельных розеток и выключателей.

При открытой электропроводке размечают места установки деревянных или пластмассовых подрозетников диаметром 55-60 мм, а при скрытой – места установки коробок 70 мм или прямоугольных коробок для монтажа штепсельных розеток и выключателей.

### 2.3 Оценка качества. Методы определения значений показателей качества

Одно из важнейших условий эффективного управления качеством продукции — своевременная и достоверная его оценка.

Оценка качества представляет собой совокупность следующих операций: выбор номенклатуры показателей качества оцениваемой продукции, определение значений этих показателей и сравнение их с базовыми.

Необходимость оценки качества продукции возникает при решении следующих задач:

- прогнозирования потребностей, технического уровня и качества продукции;
- планирования повышения качества продукции и объемов ее производства;
- обоснования освоения новых видов продукции; выбора наилучших образцов продукции;
- обоснования целесообразности снятия продукции с производства;
- аттестации продукции по категориям качества;
- обоснования возможности реализации продукции за рубежом;
- оценки научно-технического уровня разрабатываемых и действующих стандартов на продукцию;
- контроля качества продукции; стимулирования повышения качества продукции;
- анализа динамики изменения качества; анализа информации о качестве продукции и др.

Оценка качества продукции должна производиться на различных стадиях ее жизненного цикла.

**На этапе разработки** оценивается уровень разрабатываемой продукции, в результате чего устанавливаются требования к ее качеству, и производится нормирование соответствующих показателей в нормативно-технической документации.

**На этапе производства** определяются фактические значения показателей качества продукции по результатам контроля и испытаний и принимаются соответствующие решения.

**На этапе эксплуатации** или потребления оценивается качество изготовленной продукции и по результатам этой оценки принимаются управляющие решения, направленные на сохранение или повышение уровня качества.

Уровень качества продукции определяется совокупностью единичных и комплексных показателей, в результате сравнения которых с базовыми значениями в зависимости от цели оценки можно сделать соответствующие выводы.

Методы определения значений показателей качества продукции подразделяются в зависимости от способов и источников получения информации. В зависимости от способа получения информации различают измерительный, регистрационный и расчетный методы.

**Измерительный метод** основывается на использовании технических измерительных средств. Результаты непосредственных измерений при необходимости приводятся путем соответствующих показателей.

**Регистрационный метод** осуществляется на основе наблюдения и подсчета числа определенных событий, предметов и затрат. Этим методом устанавливают дефектные изделия в партии при приемке, хранении и реализации, при инвентаризации товарно-материальных ценностей.

**Расчетный метод** используется на стадии разработки и осуществляется на основе теоретических и эмпирических зависимостей показателей качества продукции от ее параметров.

## Тема 2.4 Надзор за качеством ЭМР

### 2.4.1 Государственный надзор за качеством производства электромонтажных работ

Контроль качества продукции электромонтажного производства осуществляют органы государственного надзора (Госархстройнадзора, Госэнергонадзора, Госспожнадзора), проектные организации (авторский надзор), заказчик строительства (технический надзор) и, в первую очередь, производственные предприятия и организации, непосредственно выполняющие электромонтажные работы (производственный контроль качества), наладочные предприятия и фирмы, эксплуатационные службы.

Надзор за качеством электромонтажных работ государственными надзорными органами осуществляется:

**Госархстройнадзором:**

- в период производства работ;
- при сдаче объекта в эксплуатацию.

**Госэнергонадзором:**

- на этапе утверждения проектной документации;
- при сдаче объекта в эксплуатацию;

При этом, главные задачи Госэнергонадзора - качество выполнения работ по учету электроэнергии и мерах по ее сбережению, а также выполнение требований электробезопасности.

**Госспожнадзором:**

- на этапе выдачи технических условий на проектирование и утверждения строительной документации;
- на этапе сдачи объекта в эксплуатацию.

Органы государственного надзора осуществляют свои надзорные функции в соответствии с утвержденными положениями.

**Государственный архитектурно-строительный надзор** Российской Федерации организует и осуществляет свою деятельность в соответствии с Положением, утвержденным приказом Министерства архитектуры, строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ, от 13.12.1991 № 4.

Госархстройнадзор, представленный инспекциями соответствующих уровней, осуществляет выборочные проверки качества строительной продукции с целью защиты прав и интересов потребителей посредством обеспечения соблюдения участниками строительства нормативного уровня качества, строительной безопасности и эксплуатационной надежности объектов.

Инспекции Госархстройнадзора выполняют следующие функции:

- осуществляют контроль за соблюдением нормативных актов РФ по капитальному строительству вне зависимости от ведомственной принадлежности и форм собственности участников строительства;
- производят выборочные проверки качества строительства объектов, производимых строительными материалами, изделий и конструкций;
- выдают разрешение на производство строительно-монтажных работ;
- осуществляют надзор за работой технических комиссий по расследованию причин аварий.



Предписания органов Госархстройнадзора являются обязательными для исполнения строительными (монтажными) организациями и финансирующими банками и могут быть обжалованы в установленном порядке через органы Государственного арбитража или через суд.

**Государственный энергетический надзор** Российской Федерации организует и осуществляет свою деятельность в соответствии с Положением, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 12 августа 1998 г. № 938.

Основной задачей Госэнергонадзора является осуществление контроля за техническим состоянием и безопасным обслуживанием электрических и теплоиспользующих установок потребителей электрической и тепловой энергии, оборудования и основных, сооружений электростанций, электрических и тепловых сетей энергоснабжающих организаций, рациональным и эффективным использованием электрической энергии. Органы и учреждения Госэнергонадзора осуществляют надзор за:

- проведением организациями мероприятий по сбережению топливно-энергетических ресурсов;
- соблюдением организациями правил устройства электрических установок, правил эксплуатации электрических, теплоиспользующих установок и техники безопасности при их эксплуатации, а также правил пользования электрической и тепловой энергией и газом;
- организацией учета производства и потребления топливно-энергетических ресурсов;
- проведения организациями балансовых энергетических испытаний действующих, вводимых в действие, реконструируемых и модернизируемых энергоемких установок и оборудования;
- эффективностью использования средств федерального бюджета, направленных на цели энергосбережения.

**Государственный пожарный надзор** - специальный вид государственной надзорной деятельности, осуществляемый должностными лицами органов управления и подразделений Государственной противопожарной службы в целях контроля за соблюдением требований пожарной безопасности и пресечения их нарушений.

Госпожнадзор осуществляется на основе Федерального закона Российской Федерации от 21.12.94 г. № 64-ФЗ (Принят Государственной Думой 18 ноября 1994 года).

#### **2.4.2 Технический надзор. Авторский надзор. Производственный контроль**

**Технический надзор** заказчика осуществляется в течение всего периода строительства объекта с целью контроля за соблюдением проектных решений, сроков строительства и требований нормативных документов, в том числе качества ЭМР, соответствия стоимости строительства утвержденным проектам и сметам. При выполнении своих обязанностей инспекторы технического надзора не должны вмешиваться в оперативно-хозяйственную деятельность подрядчика.

Представитель технического надзора заказчика, осуществляющий технический надзор за строительством, подчиняется только начальнику, по поручению которого он выполняет эту работу (начальнику отдела капитального строительства, начальнику инспекции технического надзора).

Указания и требования представителя технического надзора заказчика по вопросам качества применяемых материалов, изделий и конструкций, монтируемого оборудования и аппаратуры, а также качества ЭМР являются для подрядной организации обязательными.

Для работников технического надзора обязательными являются указания органов Госархстройнадзора, Госэнергонадзора по вопросам качества выполнения работ в соответствии с проектом и требованиями СНиП, правил и технических условий на производство и приемку ЭМР.

Работа технического надзора на объекте заканчивается только после полного решения всех вопросов по вводу его в эксплуатацию и закрытию финансирования.

**Авторский надзор** - один из видов услуг по надзору автора проекта и других разработчиков проектной документации (физических и юридических лиц) за строительством, осуществляемый в целях обеспечения соответствия решений, содержащихся в рабочей документации, выполняемым строительно-монтажным работам на объекте.

Рекомендуемые положения по организации и ведению авторского надзора на объектах строительства установлены сводом правил по проектированию и строительству СП 11-110-99, введенным в действие 1999-07-01.

Авторский надзор осуществляется на основании договора (распорядительного документа) и проводится, как правило, в течение всего периода строительства и ввода в эксплуатацию объекта, а в случае необходимости и начального периода его эксплуатации.

Сроки приведения работ по авторскому надзору устанавливаются графиком, прилагаемым к договору или распорядительному документу.

Авторский надзор в случае его выполнения юридическим лицом осуществляется специалистами-разработчиками проектной документации, назначенными руководством организации. Руководителем специалистов, осуществляющих авторский надзор, назначается, как правило, главный архитектор или главный инженер проекта.

Назначение руководителя и специалистов, ответственных за проведение авторского надзора, производится приказом по организации и доводится до сведения заказчика, который информирует о принятом решении подрядчика и орган Госархстройнадзора.

Специалисты, осуществляющие авторский надзор, выезжают на строительную площадку для промежуточной приемки ответственных конструкций (этапов работ) и освидетельствования скрытых работ в сроки, предусмотренные графиком, а также по специальному вызову заказчика или подрядчика в соответствии с договором.

При осуществлении авторского надзора за строительством регулярно ведется журнал авторского надзора за строительством, который составляется проектировщиком и передается заказчику. Формы для заполнения журнала приведены в СП 11-110-99.

Журнал должен быть пронумерован, прошнурован, оформлен всеми подписями на титульном листе и скреплён печатью заказчика. Журнал передается заказчиком подрядчику и находится на площадке строительства до его окончания. Журнал заполняется руководителем или специалистами, осуществляющими авторский надзор, заказчиком и уполномоченным лицом подрядчика. После окончания строительства подрядчик передает журнал заказчику.

Каждое посещение объекта строительства специалистами регистрируется в журнале. Запись о проведенной работе по авторскому надзору удостоверяется подписями ответственных представителей заказчика и подрядчика. Запись выполняется также при отсутствии замечаний.

Специалисты, осуществляющие авторский надзор, имеют право:

- доступа во все строящиеся объекты и места производства строительно-монтажных работ; ознакомления всей необходимой документации, по объекту строительства;
- внесения предложений в органы Государственного архитектурно-строительного надзора и другие органы государственного надзора о приостановлении в необходимых случаях строительных работ, выполняемых с нарушениями;
- требовать принятия мер по предотвращению нарушения авторского права на производство архитектуры в соответствии с действующим законодательством.

В ходе осуществления авторского надзора специалисты обязаны:

- осуществлять выборочную проверку соответствия производимых строительных и монтажных работ рабочей документации и требованиям строительных норм и правил;
- проводить контроль за качеством и соблюдением технологии производства работ, связанных с обеспечением надежности, прочности, устойчивости и долговечности конструкций и монтажа технологического и инженерного оборудования;
- своевременно решать вопросы, связанные с необходимостью внесения изменений в проектно-сметную документацию в соответствии с требованиями ГОСТ 21.101-95 и контролировать их исполнение;
- содействовать ознакомлению работников, осуществляющих строительные и монтажные работы и представителей заказчика с проектной и рабочей документацией;
- информировать заказчика о несвоевременном и некачественном выполнении указаний специалистов, осуществляющих авторский надзор, для принятия оперативных мер по устранению выявленных отступлений от рабочей документации и нарушений требований нормативных документов;
- регулярно вести журнал авторского надзора, в котором фиксировать все выявленные при строительстве отступления и нарушения требований строительных норм, правил и технических условий по производству строительных и монтажных работ;
- следить за своевременным и качественным выполнением изменений, замечаний и указаний, внесенных в журнал авторского надзора;
- участвовать в освидетельствовании скрываемых возведением последующих конструкции работ, от качества которых зависит прочность, устойчивость, надежность и долговечность возводимых зданий, сооружений, установок;
- участвовать в приемке в процессе строительства отдельных ответственных конструкций, элементов установок.

**Производственный контроль** качества ЭМР в электромонтажных организациях должен включать входной контроль проектно-сметной документации, конструкций, изделий, материалов и оборудования, операционный контроль отдельных монтажных процессов или производственных операций и приемочный контроль.

При входном контроле проектно-сметной документации должна производиться проверка ее комплектности и достаточности содержащихся в ней технической информации для производства работ.

Электротехнические материалы, конструкции, изделия и оборудование, поступающие на стройку, должны проходить входной контроль на соответствие их ГОСТам, ТУ, требованиям проекта, паспортам, сертификатам, подтверждающим качество их изготовления, а также на соблюдение правил разгрузки и хранения. Входной контроль осуществляет служба производственно-технической комплектации на базах. Линейный персонал обязан проверять внешним осмотром соответствие материалов, конструкций, изделий требованиям нормативных документов и проекта, а также наличие и содержание паспортов, сертификатов и других сопроводительных документов.

Операционный контроль должен осуществляться на строительной площадке в ходе выполнения строительных процессов или производственных операций и обеспечивать своевременное выявление дефектов и причин их возникновения и принятие мер по их устранению и предупреждению.

Основные задачи операционного контроля:

- соблюдение технологии выполнения монтажных процессов;
- обеспечение соответствия выполняемых работ проекту и требованиям нормативных документов;
- своевременное выявление дефектов, причин их возникновения и принятие мер по их устранению;
- выполнение последующих операций только после устранения всех дефектов, допущенных в предыдущих процессах;
- повышение ответственности непосредственных исполнителей за качество выполняемых ими работ.

Операционный контроль осуществляют производители работ и мастера, а также специалисты, занимающиеся контролем отдельным видом работ. Контроль проводится в соответствии со схемами операционного контроля качества (СОКК) на выполнение соответствующего вида работ. СОКК входят в состав технологических карт и являются основным рабочим документом контроля качества выполнения работ для прорабов, мастеров, а также бригадиров, звеньевых и рабочих, обязанных предъявлять выполненные работы прорабам и мастерам.

Организация операционного контроля и надзор за его осуществлением возлагаются на начальников и главных инженеров строительных организаций и фирм.

## **2.5 Система управления качеством**

### **2.5.1 Стандартизация в системе управления качеством.**

#### **Нормативная документация.**

**Стандартизация** - это деятельность по установлению норм, правил, характеристик в целях обеспечения безопасности продукции, её взаимозаменяемости.

Перечень нормативных документов по стандартизации, общие требования к ним закреплены Законом РФ «О стандартизации». Различают стандарты на продукцию, услуги, работы, методы контроля (испытаний, измерений, анализа).

Технический комитет международной организации по стандартизации (ИСО) разработал стандарты серии 9000, содержащие требования к системе качества и определяющие элементы, необходимые для включения в систему качеством.

Государственная стандартизация выступает средством защиты интересов общества и конкретных потребителей и распространяется на все уровни управления.

Стандартизация – установление правил и их применение с целью упорядочения деятельности в определенной области на пользу и при участии всех заинтересованных сторон для достижения общей оптимальной экономии при соблюдении условий эксплуатации и требований безопасности.

Принципы стандартизации:

Комплексность – систематизация и оптимальная увязка комплекса факторов, обеспечивающих требуемый уровень продукции, в процессе установления и применения нормативной документации.

НД – документы, содержащие общие правила, принципы и характеристики, имеющие отношение к определенным видам деятельности и доступные широкому кругу пользователей.

Опережающее развитие – развитие стандартизации с учетом изменения во времени показателей качества объектов стандартизации.

Категории стандартов:

**Стандарт** - это нормативно-технический документ, устанавливающий основные требования к качеству продукции.

На территории РФ действуют следующие категории стандартов:

ГОСТ Р – государственный стандарт России

ОСТ – отраслевой стандарт

ТУ - это нормативно-технический документ, устанавливающий дополнительные к государственным стандартам требования к качественным показателям продукции, а также приравняемые к этому документу техническое описание, рецептура, образец, эталон.

СТП – стандарт предприятия

СТО – стандарт научно-технических и инженерных обществ

ГОСТ – международный стандарт СНГ

ИСО – международный стандарт.

Стандартизация относится к сфере государственного управления, без нее не может существовать промышленность, оборонка и вся страна в целом. Этот вид деятельности проник во все сферы без исключения, поэтому со стандартизацией связаны вопросы экономических затрат, экономического эффекта, прибыли.

Государственное законодательство о качестве содержит 3 группы нормативных актов:

1) норм акты общего характера (гражданский кодекс, уголовный, закон о защите прав потребителей);

2) нормативные акты по вопросам стандартизации, обеспечения единиц измерений и качества продукции;

3) нормативные акты текущего законодательства. В России до 2002 года с 1993г действовал закон «О стандартизации». По которому в государственную систему стандартизации (ГСС) входило 5 стандартов:

1. ГОСТ Р 1.0-92 Государственная система стандартизации Российской Федерации. Основные положения.

2. ГОСТ Р 1.2-92 Государственная система стандартизации Российской Федерации. Порядок разработки государственных стандартов.

3. ГОСТ Р 1.3-92 Государственная система Российской Федерации. Порядок согласования, утверждения и регистрации технических условий.

4. ГОСТ Р 1.4-92 Государственная система Российской Федерации. Стандарты предприятия. Общие положения.

5. ГОСТ Р 1.5-92 Государственная система Российской Федерации. Общее требование к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов.

Система управления качеством включает:

1. Задачи руководства (политика в области качества, организация).

2. Система документации и планирования.

3. Документация требований и их выполнимость.

4. Качество во время разработки (планирование, компетентность, документация).

5. Качество во время закупок (документация, контроль).

6. Обозначение изделий и возможность их контроля.

7. Качество во время производства (инструкции, квалификация, контроль).

8. Проверка качества (входные проверки, межоперационный контроль, окончательный контроль, документация испытаний).

9. Контроль за испытательными средствами.

10. Корректирующие мероприятия.

11. Качество при хранении, перемещении, упаковке, отправке.

12. Документирование качества.

13. Внутрифирменный контроль за системой поддержания качества.

14. Обучение.

15. Применение статистических методов.

## 16. Анализ качества и систем принимаемых мер.

Таким образом, система качества – это совокупность организационной структуры, методик, процессов и ресурсов, необходимых для осуществления общего руководства качеством.

### **Уровни качества**

**Управление качеством** – действия, осуществляемые при создании продукции в целях установления, обеспечения и поддержания необходимого уровня качества. Система качества состоит из следующих элементов:

- обеспечение качества;
- управление качеством;
- улучшение качества.

**Обеспечение качества** продукции представляет собой совокупность планируемых и систематически проводимых мероприятий, создающих такие условия для выполнения каждого этапа жизненного цикла продукции, при которых она будет удовлетворять определенным требованиям по качеству.

**Управление качеством** носит оперативный характер и включает в себя управление всеми процессами, выявление различного рода несоответствий в продукции, производстве или на этапах жизненного цикла, а также устранение этих несоответствий и вызывавших их причин.

**Улучшение качества** — это постоянная деятельность, направленная на повышение технического уровня продукции, качества ее изготовления, совершенствование элементов производства и системы качества.

## 2.5.2 Сертификация

**Сертификация** – это документальное подтверждение соответствия объектов определенным требованиям, конкретным стандартам или техническим условиям.

Сертификат – документ, который удостоверяет соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

Система сертификации – совокупность правил выполнения работ по сертификации и правил функционирования сертификации в целом.

Цели сертификации:

- 1) создать условия для деятельности организации предприятий на едином товарном рынке РФ и для участия в международной торговле;
- 2) содействовать потребителю в компетентном выборе продукции;
- 3) защита потребителя от недобросовестного производителя;
- 4) контроль и безопасность продукции для окружающей среды, здоровья, жизни, имущества;
- 5) подтверждение показателей качества продукции, заявленных изготовителем.

**Сертификация** – это процедура, посредством которой уполномоченные органы дают письменную гарантию, что продукция, процесс или услуга соответствует заданным требованиям.

**Орган по сертификации** – это специально аккредитованный орган, проводящий сертификацию определенного вида. Проведение работ по обязательной сертификации закон возложил на Госстандарт России.

**Участники:** региональные органы по сертификации, испытательные лаборатории, имеющие государственную аккредитацию. Органы по сертификации выдают сертификаты соответствия и лицензии на применение знака соответствия, а так же приостанавливают или отменяют действия выданных ими сертификатов.

Сертификация – это конечная оценка качества готовой продукции, выполняемая третьей стороной, независимой от изготовителей и потребителей, что гарантирует объективность. Объектами сертификации могут быть продукция производственно-технического назначения, товары народного потребления, услуги оказанные населению и предприятиям, выполненные работы.

### **Классификация сертификации:**

#### 1. Заинтересованность сторон

- Национальная система сертификации продукции создается на национальном уровне правительственной или неправительственной организацией.
- Региональная международная система сертификации продукции создается на уровне некоторых стран одного региона.
- Международная система сертификации продукции создается на уровне ряда стран из любых регионов мира правительственной международной организацией.

## 2. По правовому статусу

- Обязательная создается для продукции, на которую в НТД должны содержаться требования по охране окружающей среды, обеспечению безопасности жизни и здоровья людей. Изготовитель без соответствующего сертификата не имеет права не только реализовать продукцию, но и производить.

- Добровольная система сертификацией предусматривает сертификацию продукции только по инициативе ее изготовителя.

- Самостоятельная система сертификации продукции создается самим предприятием-изготовителем продукции. При этом сертификаты на изделия выдает само предприятие строго под свою ответственность.

## 3. Участие сторонних организаций

Система сертификации продукции третьей стороной создается сторонней организацией, которая проверяет, оценивает и подтверждает соответствие выпускаемой изготовителем продукции и проводимых им мероприятий требованиям НТД.

В общем виде системы сертификации включает элементы: центральный орган, правила и порядок проведения сертификации, нормативные документы на соответствие которым осуществляется сертификация, схемы, порядок инспекционного контроля.

Срок действия сертификата не превышает 3-х лет.

Законодательная база для проведения сертификации в России: 1993г. з-н «О защите прав потребителей», 2002г. з-н «О техническом регулировании»

## 2.6 Экономическая оценка качества продукции

Известно, что эффективность продукции является одной из важнейших обобщенных характеристик ее качества. Чем больше экономическая эффективность использования оцениваемой продукции, тем качественнее она другой аналогичной продукции.

В самом общем и простейшем случае экономический эффект (Э) равен разности между результатом экономической деятельности (Р) (доходом) и суммарными затратами (З) на его получение (формула 2.6):

$$\text{Э} = \text{Р} - \text{З} \quad (2.6)$$

Для производителя продукции прибыль от ее производства определяется по формуле 2.7:

$$\text{Р} = (\text{Цопт} \times \text{N}) - \text{Зп} \quad (2.7)$$

где Цопт — оптовая цена продукции;

N — количество (объем) реализованной продукции;

Зп — затраты на производство продукции.

Для потребителя, эксплуатирующего технику, доход может быть рассчитан по формуле 2.8

$$\text{Пэ} = \text{Ц} \times \text{N} - \text{Цп} = \text{Ц} \times \text{N} - (\text{Цпр} - \text{Зэ}) \quad (2.8)$$

где Ц — цена (стоимость) единицы полезного эффекта от эксплуатации (использования) продукции;

N — количество изготовленной продукции или выполненной работы;

Цп — цена потребления, равная сумме цены продажи (покупки) (Цпр) и эксплуатационных затрат (Зэ).

Суммарная прибыль или суммарный экономический эффект в денежном выражении

$$\text{П} = \text{Пп} + \text{Пэ} \quad (2.9)$$

Уровень качества оцениваемой продукции по экономической эффективности вычисляется по формуле:

$$\text{УК} = \text{П} / \text{Пбаз}, (2.10)$$

где П, Пбаз — соответственно экономический эффект или суммарная прибыль от оцениваемой и базовой продукции.

Поскольку одна и та же потребность может быть удовлетворена разными потребительскими стоимостями, экономичность товаров потребители оценивают исходя, с одной стороны, из единовременных затрат, а с другой — из затрат, обусловленных эксплуатацией. Единовременные затраты включают цену товара, расходы на его транспортировку, стоимость монтажа и приведения изделия в работоспособное состояние.

Эксплуатационные затраты включают расходы на эксплуатацию, послегарантийное техническое обслуживание, налоги, страховые взносы и расходы на утилизацию изделия.

Хотя затраты потребителя подсчитать нетрудно, однако это не значит, что он купит самое экономичное изделие. Дело в том, что стоимость товара, включая его доставку и приведение в работоспособное состояние, потребитель должен оплатить сразу, тогда как текущие — по мере эксплуатации изделия. Если у потребителя нет денег, чтобы сразу заплатить за покупку, то он может выбрать более дешевое изделие, которое потом потребует больших затрат на эксплуатацию. Поэтому необходимо рассчитывать совокупные затраты как в производстве, так и в потреблении.

Расчет изменения совокупных затрат, необходимых для удовлетворения каких-либо потребностей, позволяет получить экономическую оценку качества невзаимозаменяемой и несопоставимой продукции. Эта проблема приобретает все большее значение по мере развития научно-технического прогресса, так как с его развитием одна и та же потребность может быть удовлетворена различными способами и продуктами, несопоставимыми между собой. К примеру, потребность в электроэнергии может быть удовлетворена за счет использования энергии солнца, ветра, угля, нефти, газа, торфа, урана и гидроресурсов. Эти энергоносители несопоставимы между собой по уровню качества, но все они сопоставимы по уровню затрат.

Следовательно, экономическая оценка качества может быть универсальным средством измерения затрат, необходимых для удовлетворения каких-либо потребностей как взаимозаменяемыми, так и несопоставимыми между собой потребительскими стоимостями.

Из всей совокупности продукции, способной удовлетворять определенную потребность, лучшим качеством, с экономической точки зрения обладает такая, на производство и потребление которой требуются наименьшие совокупные затраты в расчете на единицу потребительской стоимости.

## **РАЗДЕЛ 3 ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНЫХ МЕТОДОВ ВЕДЕНИЯ ЭМР**

### **3.1 Правила технической эксплуатации электроустановок.**

#### **3.1.1 Межотраслевые правила по охране труда.**

##### **Область применения и порядок применения Правил**

Межотраслевые Правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (Правила) составлены Госэнергонадзором Минэнерго России и РАО «ЕЭС России» по заданию Министерства труда и социального развития Российской Федерации и Министерства энергетики Российской Федерации.

С вводом в действие настоящих Правил на территории Российской Федерации отменяются Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок (2-е изд., перераб. и доп. — М.: Энергоатомиздат, 1989) и Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (4-е изд., перераб. и доп., с изменениями-М.: Госэнергонадзор, 1994) и подлежат пересмотру инструкции и другие нормативные технические документы организаций по охране и безопасности труда при эксплуатации электроустановок.

В Правилах приведены требования к персоналу, производящему работы в электроустановках, определены порядок и условия производства работ, рассмотрены организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ, испытаний и измерений в электроустановках всех уровней напряжения.

Правила распространяются на работников организаций независимо от форм собственности и организационно-правовых форм и других физических лиц, занятых техническим обслуживанием электроустановок, проводящих в них оперативные переключения; организующих и выполняющих строительно-монтажные, наладочные, ремонтные работы, испытания и измерения.

В приложениях представлены квалификационные требования к электротехническому (электротехнологическому) и другому персоналу, условия присвоения группы по электробезопасности, приведены формы необходимых документов: удостоверений о проверке знаний норм и правил работы в электроустановках, наряда-допуска для работы в электроустановках с указаниями по его заполнению, а также формы журналов учета работ по нарядам и распоряжениям, проверки знаний норм и правил работы в электроустановках и др.

Порядок издания и распространения Правил определен специальными соглашениями между Госэнергонадзором и РАО «ЕЭС России».

### **Область и порядок применения Правил**

1.1.1. Настоящие Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (далее — Правила) распространяются на работников организаций независимо от форм собственности и организационно-правовых форм и других физических лиц, занятых техническим обслуживанием электроустановок, проводящих в них оперативные переключения, организующих и выполняющих строительные, монтажные, наладочные, ремонтные работы, испытания и измерения.

1.1.2. Работодатель в зависимости от местных условий может предусматривать дополнительные меры безопасности труда, не противоречащие настоящим Правилам. Эти меры безопасности должны быть внесены в соответствующие инструкции по охране труда, доведены до персонала в виде распоряжений, указаний, инструктажа.

1.1.3. Электроустановки должны находиться в технически исправном состоянии, обеспечивающем безопасные условия труда.

1.1.4. Электроустановки должны быть укомплектованы испытанными, готовыми к использованию защитными средствами, а также средствами оказания первой медицинской помощи в соответствии с действующими правилами и нормами.

1.1.5. В организациях должен осуществляться контроль за соблюдением настоящих Правил, требований инструкций по охране труда, контроль за проведением инструктажей. Ответственность за состояние охраны труда в организации несет работодатель который имеет право передать свои права и функции по этому вопросу руководящему работнику организации распорядительным документом.

1.1.6. Не допускается выполнение распоряжений и заданий, противоречащих требованиям настоящих Правил.

1.1.7. Работники, виновные в нарушении требований настоящих Правил, привлекаются к ответственности в установленном порядке.

### **ТЕРМИНЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В МЕЖОТРАСЛЕВЫХ ПРАВИЛАХ ПО ОХРАНЕ ТРУДА (ПРАВИЛАХ БЕЗОПАСНОСТИ) ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК, И ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

Бригада	Группа из двух человек и более, включая производителя работ
Верхолазные работы	Работы, выполняемые на высоте более 5 м от поверхности земли, перекрытия или рабочего настила, над которым производятся работы непосредственно с конструкций или оборудования при их монтаже или ремонте, при этом основным средством, предохраняющим работника от падения, является предохранительный пояс
Воздушная линия электропередачи	Устройство для передачи электроэнергии по проводам, расположенным на открытом воздухе и прикрепленным с помощью изоляторов и арматуры к опорам или кронштейнам и стойкам на инженерных сооружениях (мостах, путепроводах и т. п.). За начало и конец воздушной линии электропередачи принимаются линейные порталы или линейные вводы РУ, а для ответвлений — ответвительная опора и линейный портал или линейный ввод РУ
Воздушная линия под наведенным напряжением	ВЛ и ВЛС, которые проходят по всей длине или на отдельных участках вблизи действующих ВЛ или вблизи контактной сети электрифицированной железной дороги переменного тока и на отключенных проводах которых при различных схемах их заземления и при наибольшем рабочем токе влияющих ВЛ наводится напряжение более 25 В
Вторичные цепи (вторичные соединения)	Совокупность рядов зажимов, электрических проводов и кабелей, соединяющих приборы и устройства управления, цепей электроавтоматики, блокировки, измерения, релейной защиты, контроля и сигнализации
Допуск к работам первичный	Допуск к работам по распоряжению или наряду, осуществляемый впервые
Допуск к работам повторный	Допуск к работам, ранее выполнявшимся по наряду, а также после перерыва в работе
"Должно", «Необходимо», «Следует», «Не допускается», «Не разрешается»	Обозначают обязательность выполнения требований настоящих Правил "Допустимо", «Может» Обозначают, что данное требование применяется в виде исключения, как вынужденное (по местным условиям)



Заземление	Преднамеренное электрическое соединение какой-либо точки системы электроустановки или оборудования с заземляющим устройством
Защитное заземление	Заземление частей электроустановки с целью обеспечения электробезопасности
Зона влияния электрического поля	Пространство, в котором напряженность электрического поля превышает 5 кВ/м
Зона влияния магнитного поля	Пространство, в котором напряженность магнитного поля превышает 80 А/м
Знак безопасности (плакат)	Знак, предназначенный для предупреждения человека о возможной опасности, запрещении или предписании определенных действий, а также для информации о расположении объектов, использование которых связано с исключением или снижением последствий воздействия опасных и (или) вредных производственных факторов.
Инструктаж целевой	Указания по безопасному выполнению конкретной работы в электроустановке, охватывающие категорию работников, определенных нарядом или распоряжением, от выдавшего наряд, отдавшего распоряжение до члена бригады или исполнителя
Кабельная линия	Линия для передачи электроэнергии или отдельных импульсов ее, состоящая из одного или нескольких параллельных кабелей с соединительными, стопорными и концевыми муфтами (заделками) и крепежными деталями, а для маслонаполненных кабельных линий, кроме того, с подпитывающими аппаратами и системой сигнализации давления масла
Коммутационный аппарат	Электрический аппарат, предназначенный для коммутации электрической цепи и снятия напряжения с части электроустановки (выключатель, выключатель нагрузки, отделитель, разъединитель, автомат, рубильник, пакетный выключатель, предохранитель и т. п.)
Машина грузоподъемная	Техническое устройство циклического действия для подъема и перемещения груза
Механизмы	Гидравлические подъемники, телескопические вышки, экскаваторы, тракторы, автопогрузчики, бурльно-крановые машины, выдвижные лестницы с механическим приводом и т. п.
Механический замок	Замок, запирающийся ключом, съемной ручкой
Наряд-допуск (наряд)	Задание на производство работы, оформленное на специальном бланке установленной формы и определяющее содержание, место работы, время ее начала и окончания, условия безопасного проведения, состав бригады и работников, ответственных за безопасное выполнение работы
Напряженность неискаженного электрического поля	Напряженность электрического поля, не искаженного присутствием человека и измерительного прибора, определяемая в зоне, где предстоит находиться человеку в процессе работ
Неотложные работы	Работы, выполняемые безотлагательно для предотвращения воздействия на людей опасного производственного фактора, который привел или может привести к травме или другому внезапному резкому ухудшению здоровья, а также работы по устранению неисправностей и повреждений, угрожающих нарушением нормальной работы оборудования, сооружений, устройств ТАИ, СДТУ электро- и теплоснабжения потребителей
Оперативное обслуживание электроустановки	Комплекс работ по: ведению требуемого режима работы электроустановки; производству переключений, осмотров оборудования; подготовке к производству ремонта (подготовке рабочего места, допуску); техническому обслуживанию оборудования, предусмотренному должностными и производственными инструкциями оперативного персонала
Осмотр	Визуальное обследование электрооборудования, зданий и сооружений, электроустановок
Ответственный за электрохозяйство	Работник из числа административно-технического персонала, на которого возложены обязанности по организации безопасного обслуживания электроустановок в соответствии с действующими правилами и нормативно-техническими документами
Охрана труда	Система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия
Охранная зона воздушных линий электропередачи и воздушных линий связи	1. Зона вдоль ВЛ в виде земельного участка и воздушного пространства, ограниченная вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линии от крайних проводов при неотклоненном их положении на расстоянии, м: для ВЛ напряжением до 1 кВ и ВЛС — 2 для ВЛ 1-20 кВ — 10 для ВЛ 35 кВ — 15 для ВЛ 110 кВ — 20 для ВЛ 150, 220 кВ — 25 для ВЛ 330, 500, 400 кВ — 30 для ВЛ 750 кВ — 40 для ВЛ 1150 кВ — 55 2. Зона вдоль переходов ВЛ через водоемы (реки, каналы, озера и др.) в виде воздушного пространства над водой, поверхностью водоемов, ограниченная вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линии от крайних проводов при неотклоненном их положении для судоходных водоемов на расстоянии 100 м, для несудоходных — на расстоянии, предусмотренном

	для установления охранных зон вдоль ВЛ, проходящих по земле
Охранная зона кабельных линий электропередачи и кабельных линий связи	Участок земли вдоль подземных КЛ, ограниченный вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линии от крайних кабелей на расстоянии 1 м для КЛ и 2 м для КЛС, а для КЛ напряжением до 1000 В, проходящих в городах под тротуарами, на расстоянии 1,0 м и 0,6 м соответственно в сторону проезжей части улицы и противоположную сторону.
Персонал административно-технический	Часть водного пространства от водной поверхности до дна вдоль подводных КЛ и КЛС, ограниченная вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линий от крайних кабелей на расстоянии 100 м Руководители и специалисты, на которых возложены обязанности по организации технического и оперативного обслуживания, проведения ремонтных, монтажных и наладочных работ в электроустановках
Персонал неэлектротехнический	Персонал, не попадающий под определение «электротехнического», «электротехнологического» персонала
Персонал оперативный	Персонал, осуществляющий оперативное управление и обслуживание электроустановок (осмотр, оперативные переключения, подготовку рабочего места, допуск и надзор за работающими, выполнение работ в порядке текущей эксплуатации)
Персонал оперативно-ремонтный	Ремонтный персонал, специально обученный и подготовленный для оперативного обслуживания в утвержденном объеме закрепленных за ним электроустановок
Персонал ремонтный	Персонал, обеспечивающий техническое обслуживание и ремонт, монтаж, наладку и испытание электрооборудования
Персонал электротехнический	Административно-технический, оперативный, оперативно-ремонтный, ремонтный персонал организующий и, осуществляющий монтаж, наладку, техническое обслуживание, ремонт, управление режимом работы электроустановок
Персонал электротехнологический	Персонал, у которого в управляемом им технологическом процессе основной составляющей является электрическая энергия (например, электросварка, электродуговые печи, электролиз и т. д.), использующий в работе ручные электрические машины, переносной электроинструмент и светильники, и другие работники, для которых должностной инструкцией или инструкцией по охране труда установлено знание настоящих Правил (где требуется II или более высокая группа по электробезопасности)
Подготовка рабочего места	Выполнение до начала работ технических мероприятий для предотвращения воздействия на работающего опасного производственного фактора на рабочем месте
Присоединение	Электрическая цепь (оборудование и шины) одного назначения, наименования и напряжения, присоединенная к шинам РУ, генератора, щита, сборки и находящаяся в пределах электростанции, подстанции и т. п. Электрические цепи разного напряжения одного силового трансформатора (независимо от числа обмоток), одного двухскоростного электродвигателя считаются одним присоединением. В схемах многоугольников, полторных и т. п. схемах к присоединению линии, трансформатора относятся все коммутационные аппараты и шины, посредством которых эта линия или трансформатор присоединены к РУ
Работа без снятия напряжения на токоведущих частях или вблизи них (под напряжением)	Работа, выполняемая с прикосновением к токоведущим частям, находящимся под напряжением (рабочим или наведенным), или на расстоянии от этих токоведущих частей менее допустимых
Работы со снятием напряжения	Работа, когда с токоведущих частей электроустановки, на которой будут проводиться работы, отключением коммутационных аппаратов, отсоединением шин, кабелей, проводов снято напряжение и приняты меры, препятствующие подаче напряжения на токоведущие части к месту работы
Рабочее место при выполнении работ в электроустановке	Участок электроустановки, куда допускается персонал для выполнения работы по наряду, распоряжению или в порядке текущей эксплуатации
Работы, выполняемые в порядке текущей эксплуатации	Небольшие по объему (не более одной смены) ремонтные и другие работы по техническому обслуживанию, выполняемые в электроустановках напряжением до 1000 В оперативным, оперативно-ремонтным персоналом на закрепленном оборудовании в соответствии с утвержденным руководителем организации перечнем
Работы на высоте[4]	Работы, при выполнении которых работник находится на расстоянии менее 2 м от неогражденных перепадов по высоте 1,3 м и более. При невозможности устройства ограждений работы должны выполняться с применением предохранительного пояса и страховочного каната.

Работник, имеющий группу II—V	Степень квалификации персонала по электробезопасности. (В Правилах указываются минимально допускаемые значения групп по электробезопасности, т. е. в каждом конкретном случае работник должен иметь группу не ниже требуемой: II, III, IV или V.)
Распоряжение	Задание на производство работы, определяющее ее содержание, место, время, меры безопасности (если они требуются) и работников, которым поручено ее выполнение, с указанием группы по электробезопасности
Распределительное устройство	Электроустановка, служащая для приема и распределения электроэнергии и содержащая коммутационные аппараты, сборные и соединительные шины, вспомогательные устройства (компрессорные, аккумуляторные и др.), а также устройства защиты, автоматики и измерительные приборы
Распределительное устройство открытое	Распределительное устройство, где все или основное оборудование расположено на открытом воздухе
Распределительное устройство закрытое	Распределительное устройство, оборудование которого расположено в здании
Распределительное устройство комплектное	Распределительное устройство, состоящее из полностью или частично закрытых шкафов или блоков со встроенными в них аппаратами, устройствами защиты и электроавтоматики, поставляемое в собранном или полностью подготовленном для сборки виде
Руководитель организации	Работник, осуществляющий прямое управление организацией независимо от формы собственности (далее — руководитель организации), имеющий право без доверенности осуществлять действия от имени организации, представлять ее интересы в любых инстанциях, включая и судебные.
Руководящие работники организации	Работники, назначенные в установленном порядке в качестве заместителей руководителя организации, с определенными административными функциями и направлениями (главный инженер, вице-президент, технический директор, заместитель директора и др.)
Руководитель структурного подразделения	Работник, заключивший трудовой договор (контракт) с руководителем организации (работодателем) или назначенный им для управления деятельностью структурного подразделения (начальник, заведующий и т. п.) и его заместители.
Техническое обслуживание	Комплекс операций или операция по поддержанию работоспособности или исправности изделия при использовании по назначению, ожидании, хранении и транспортировании
Часть токоведущая	Часть электроустановки, нормально находящаяся под напряжением
Часть нетокведущая	Часть электроустановки, которая может оказаться под напряжением в аварийных режимах работы, например, корпус электрической машины
Электрическая подстанция	Электроустановка, предназначенная для преобразования и распределения электрической энергии
Электрическая сеть	Совокупность подстанций, распределительных устройств и соединяющих их электрических линий, размещенных на территории района, населенного пункта, и потребителей электрической энергии
Электрозашитное средство	Средство защиты, предназначенное для обеспечения электробезопасности
Электроустановка	Совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования (вместе с сооружениями и помещениями, в которых они установлены), предназначенных для производства, преобразования трансформации, передачи, распределения электрической энергии и преобразования её в другой вид энергии
Электроустановка действующая	Электроустановка или ее часть, которые находятся под напряжением либо на которые напряжение может быть подано включением коммутационных аппаратов
Электроустановка с простой наглядной схемой	Распределительное устройство напряжением выше 1000 В с одиночной секционированной или несекционированной системой шин, не имеющей обходной системы шин, все ВЛ и КЛ, все электроустановки напряжением до 1000 В

## 3.2 Персонал, обслуживающий электроустановки.

### 3.2.1 Требования к персоналу

Каждому работающему по эксплуатации и монтажу электрооборудования присваивается квалификационная группа по электробезопасности. Для получения квалификационной группы работники сдают экзамен на знание правил электробезопасности и теории электротехники, а так же работник должен иметь определенный опыт практической работы.

Независимо от наличия квалификационной группы электромонтажный и наладочный персонал не имеет права производить оперативные работы, относящиеся к эксплуатации электрооборудования на территории строительных и реконструирующихся объектов.

Неэлектротехническому персоналу, исполняющему работы, при которых может возникнуть опасность поражения электрическим током, присваивается группа 1 по электробезопасности. Присвоение группы проводит работник, имеющий группу не ниже 3, в устной форме.

Работа электротехнического персонала (инженерно-технического, оперативного, ремонтного и др.) связана с возможностью поражения электрическим током. Поэтому все лица электротехнического персонала по состоянию здоровья должны отвечать определенным медицинским требованиям, для чего при поступлении на работу, а затем периодически их подвергают медицинским осмотрам.

При поступлении на работу они проходят общий инструктаж по технике безопасности, где изучают правила техники безопасности, местные инструкции по выполняемой работе; безопасные приемы работы с последующей проверкой знаний в квалификационной комиссии и способы оказания первой доврачебной помощи пострадавшему.

Электротехническому персоналу после проверки знаний в квалификационной комиссии в зависимости от выполняемой работы или должности присваивают II, III, IV или V квалификационную группу по технике безопасности. В таблице 1 представлены группы по электробезопасности.

Таблица 1 Группы по электробезопасности

Группа по электробезопасности	Минимальный стаж работы в электроустановках, мес.					
	Персонал организаций				Практиканты	
	не имеющий среднего образования	со средним образованием	со средним электротехническим и высшим техническим образованием	с высшим электротехническим техническим образованием	профессионально-технических училищ	институтов и техникумов (колледжей)
1	2	3	4	5	6	7
II	после обучения по программе не менее 72 часов		не нормируется			
III	3 в предыдущей группе	2 в предыдущей группе	2 в предыдущей группе	1 в предыдущей группе	6 в предыдущей группе	3 в предыдущей группе
IV	6 в предыдущей группе	3 в предыдущей группе	3 в предыдущей группе	2 в предыдущей группе	-	-
V	24 в предыдущей группе	12 в предыдущей группе	6 в предыдущей группе	3 в предыдущей группе	-	-

К I группе относится персонал не моложе 18 лет, обслуживающий электротехнические установки, работающий с электроинструментом, водители самоходных автомашин и автокранов, уборщики помещений электроустановок. Для персонала этой группы стаж работы не нормируется, знания правил техники безопасности не проверяются и удостоверения не выдаются. Они получают инструктаж перед началом работ с отметкой в журнале.

Ко II группе относятся электромонтеры, электрослесари, мотористы электродвигателей, электросварщики, имеющие стаж работы не менее одного месяца. Персонал II группы должен иметь: представление об опасности электрического тока, знания основ мер предосторожности при работах в электроустановках и оказания первой помощи.

К III группе относятся электромонтеры, электрослесари, дежурный и ремонтный персонал, имеющие образование не менее девяти классов и стаж работы не менее шести месяцев, прошедшие специальное обучение. Помимо требований, предъявляемых к персоналу II группы, они должны знать: общие правила безопасности и допуска к работе в электроустановках, специальные правила безопасности по видам выполняемых работ.

К IV группе относится персонал, имеющий стаж работы не менее одного года. Помимо знаний, предъявляемых к персоналу III группы, они должны уметь вести надзор за работающими в электроустановках.

К V группе относится персонал, обслуживающий электроустановки, имеющий стаж работы не менее пяти лет (мастера, техники и инженеры с законченным средним или высшим техническим образованием — не менее шести месяцев). Помимо требований, предъявляемых к персоналу IV группы, они должны иметь ясное представление о том, чем вызвано требование того или иного пункта правил безопасности, уметь организовать безопасное производство работ и вести надзор за ними в электроустановках любого напряжения, а также уметь обучать персонал других групп правилам безопасности и оказанию первой помощи.

Электроустановки содержат элементы опасности для обслуживающего персонала, поэтому лицам до 18 лет запрещается работать в качестве электромонтеров на действующих электроустановках, а практикантам техникумов и ВУЗов разрешается пребывание в помещениях (электроустановках), где расположено электрооборудование, ограниченное время и под постоянным надзором опытного квалифицированного работника.

### 3.2.2 Обучение персонала

Проведение инструктажей осуществляется 4 видами действий:

- устной проверкой знаний инструктирования;
- регистрацией инструктажа в специальном журнале;
- подписи инструктируемого;
- подписи проводившего инструктаж;

Инструктирование (обучение по охране труда) – проходят все работники в соответствующих центрах (например работники на рабочих местах проходят обучение внутри предприятия, руководители подразделений в специальном центре, имеющем на это лицензию, студентов ВУЗов, техникумов обучают кафедры БЖД учебных подразделений).

Лиц, занимающихся индивидуальным трудом или входящих в состав комплексных бригад, а также совмещающих профессии, обучают и инструктируют по безопасности труда в полном объеме по их основной и совмещаемой профессии (работе). Ответственность за организацию своевременного и качественного обучения и проверку знаний в целом по предприятию и учебному заведению возлагают на его руководителя, а в подразделениях (цех, участок, лаборатория, мастерская) - на руководителя подразделения.

Своевременность обучения по безопасности труда работников предприятия и учебного заведения контролирует отдел (бюро, инженер) охраны труда или инженерно-технический работник, на которого возложены эти обязанности приказом руководителя предприятия (учебного заведения), решением правления (председателя) колхоза, кооператива, арендного коллектива. Работники совместных предприятий, кооперативов и арендных коллективов проходят обучение и проверку знаний в порядке, установленном для государственных предприятий и организаций соответствующих отраслей народного хозяйства.

Руководители предприятий и учебных заведений обеспечивают комплектование служб охраны труда соответствующими специалистами и систематическое повышение их квалификации не реже одного раза в 5 лет.

### 3.2.3 Виды инструктажа для работы на электрооборудовании

К электромонтажным работам допускаются только те работники, которые прошли инструктаж по технике безопасности для работы на электроустановках. Инструктаж проводится в обязательном порядке со всеми работниками, участвующие в электромонтажных работах, с записями в специальные журналы для каждого вида инструктажа.

Журнал должен иметь прошитые и пронумерованные страницы. Каждый из прошедших инструктаж ставит в журнале подпись.

Существуют следующие виды инструктажа:

**Входной инструктаж** проводится инженером по технике безопасности или другим инженерно-техническим работником (ИТР) при приеме на работу рабочих, служащих, командировочных и практикантов прибывших на практику.

**Первичный инструктаж** на рабочем месте проводится при прибытии работника на рабочее место производителем работ, в распоряжение которого поступает работник. После этого в течение двух-пяти смен работник работает под наблюдением мастера или бригадира, после чего оформляется допуск к самостоятельной работе.

**Повторный инструктаж** на рабочем месте проводится один раз в 6 месяцев в целях проверки и повышения уровня знаний правил техники безопасности (ТБ) и инструкций.

**Внеплановый инструктаж** проводится при переводе работника в другой цех, на другой участок, а так же при перерыве в работе более 30 дней, при нарушении работающими инструкций и правил по ТБ. Он проводится мастером, прорабом или механиком, под руководством которого работает персонал.

**Текущий инструктаж** проводится непосредственно перед производством работ, на которые оформляется наряд-допуск. Он проводится ИТР, который будет руководить работой и фиксируется в наряде-допуске.

### **3.3 Средства защиты, применяемы в электроустановках**

#### **3.3.1 Классификация средств защиты**

Защитными средствами называются такие приборы, аппараты и переносные приспособления, которые имеют целью защитить персонал, работающий в электроустановках на частях или вблизи частей, обычно находящихся под напряжением, от поражения электрическим током.

Защитные средства подразделяются на четыре основные группы:

1-я группа - изолирующие защитные средства, предохраняющие человека от непосредственного соприкосновения с токоведущими частями оборудования, с любыми элементами электрической цепи, оказавшимися под напряжением. К этой группе относятся изолирующие элементы одежды (перчатки, галоши, рукавицы), а также инструмент с изолирующими ручками, механизированный инструмент с двойной изоляцией или рассчитанный на меньшее сопротивление;

2-я группа – контрольные сигнализирующие приборы и указывающие приборы (указывающие на наличие тока в электрической цепи). К этой группе относятся индикаторы напряжения, измерительные клещи;

3-я группа – защитные приспособления. К этой группе относятся защитные переносные заземления, изолирующие подставки и коврики, оградительные барьеры и плакаты;

4-я группа – защитные средства, не связанные непосредственно с поражением током. К этой группе относятся защитные очки, маски шлемы, противогазы, брезентовые рукавицы, специальная одежда.

В установках напряжением до 1000В все эти защитные средства являются основными. В установках напряжением выше 1000В основными являются индикаторы тока и напряжения, выполненные в соответствии с требованиями к параметрам изоляции соответствующего электрооборудования: штанги индикаторов, оперативные штанги.

#### **3.3.2 Порядок и общие правила пользования средствами защиты**

1. персонал, проводящий работы в электроустановках, должен быть обеспечен всеми необходимыми средствами защиты, обучен правилам их применения и обязан пользоваться ими для обеспечения безопасности работ. Средства защиты должны находиться в качестве инвентарных в помещениях электроустановок или входить в инвентарное имущество выездных бригад. Средствами защиты могут так же выдаваться для индивидуального пользования;

2. при работах следует использовать только средства защиты, имеющие маркировку с указанием завода-изготовителя, наименования или типа изделия и года выпуска, а так же штамп об испытании;

3. инвентарные средства защиты разделяются между объектами (электроустановки) и между выездными бригадами в соответствии с системой организации эксплуатации, местными условиями и нормами комплектования. Такое распределение с указанием мест хранения средств защиты должно быть зафиксировано в перечнях, утвержденных техническим руководителем организации или работником, ответственным за электрохозяйство;

4. при обнаружении непригодности средств защиты они подлежат изъятию. Об изъятии непригодных средств защиты должна быть сделана запись в журнале учета и содержания средств защиты или в оперативной документации;

5. работники, получившие средства защиты в индивидуальное пользование, отвечают за их правильную эксплуатацию и своевременный контроль за их состоянием;

6.изолирующими электрозащитными средствами следует пользоваться только по их прямому назначению в электроустановках напряжением не выше того, на которое они рассчитаны (наиболее допустимое рабочее напряжение), в соответствии с руководствами по эксплуатации, инструкциями, паспортами на конкретные средства защиты;

7.изолирующие электрозащитные средства рассчитаны на применение в закрытых электроустановках, а в открытых электроустановках – только в сухую погоду. В изморось и при осадках пользоваться ими не допускается. На открытом воздухе в сырую погоду могут применяться только средства защиты специальной конструкции, предназначенные для работы в таких условиях. Такие средства защиты изготавливаются, испытываются и используются в соответствии с техническими условиями и инструкциями;

8.перед каждым применением средств защиты персонал обязан проверять их исправность, отсутствие внешних повреждений и загрязнений, а так же проверять по штампу срок годности. Не допускается пользоваться средствами защиты и стекшим сроком годности;

9.при использовании электрозащитных средств не допускается прикасаться к их рабочей части, а так же к изолирующей части за ограничительным кольцом или упором.

### 3.3 Производство работ в действующих электроустановках

#### 3.3.1 Лица, ответственные за безопасное ведение работ, их права и обязанности.

Согласно ПТБ ответственными за безопасность работ в электроустановках являются:

- 1) лицо, выдающее наряд, отдающее распоряжение;
- 2) допускающий;
- 3) ответственный руководитель работ;
- 4) производитель работ;
- 5) наблюдающий;
- 6) члены бригады.

**Лицо, выдающее наряд**, отдающее распоряжение:

а) из числа административного электротехнического персонала с группой не ниже V в электроустановках выше 1000В, с группой не ниже IV в электроустановках до 1000В.

б) при отсутствии лиц из административного электротехнического персонала, имеющих право выдачи наряда или распоряжения на работу по предотвращению аварии и ликвидации ее последствий – право предоставляется оперативному персоналу всех подстанций и оперативно-выездных бригад с группой не ниже IV.

в) при производстве в электроустановках предприятий аварийных работ дежурными бригадами городских сетей или РЭУ – при отсутствии лиц, указанных в п.а) – право выдачи наряда имеет дежурный или оперативно-ремонтный персонал предприятия по указанию лица, ответственного за электрохозяйство электроустановки.

г) право давать распоряжения по перечню, утвержденному ответственным за электрохозяйство предоставляется также лицам из оперативного персонала с группой не ниже IV.

Лицо, которое устанавливает необходимость и объем работы, отвечает за:

- возможность безопасного ее выполнения;
- достаточность квалификации ответственных лиц;
- обязано определить содержание строки наряда «отдельные указания».

**Допускающий** – ответственное лицо из оперативного персонала, группа не ниже IV в электроустановках выше 1000В, не ниже III – в электроустановках до 1000В несет ответственность за:

- правильность выполнения необходимых для допуска и производства работ мер безопасности, их достаточность и соответствие характеру и месту работы;
- правильность допуска к работе, приему рабочего места по окончании работы с оформлением в нарядах или журналах.

При возникновении сомнения в возможности безопасного выполнения работы по данному наряду, распоряжению или в достаточности и правильности указанных в наряде мер по подготовке рабочего места, эта подготовка должна быть прекращена.

**Ответственный руководитель** – лицо из электротехнического персонала с группой V, принимая рабочее место у допускающего и осуществляя допуск, отвечает наравне с ним за правильную подготовку рабочего места, достаточность выполненных мер безопасности, в том числе предусмотренных в графе «Отдельные указания».

Ему запрещается принимать непосредственное участие в работе по нарядам, кроме случаев, когда он совмещает обязанности производителя работ. Необходимость его назначения определяется выдающим наряд.

Назначение не требуется при работах по наряду в электроустановках до 1000В и по распоряжениям.

**Производитель работ**, выполняемых по наряду в электроустановках выше 1000В должен иметь группу не ниже IV, в электроустановках до 1000В – не ниже III, по распоряжению – во всех электроустановках не ниже III

Принимая рабочее место у допускающего, производитель работ отвечает за правильность его подготовки, за выполнение необходимых мер безопасности.

Обязан проинструктировать бригаду о мерах безопасности и обеспечить их выполнение. Соблюдает ПТБ сам и отвечает за их соблюдение членами бригады, следит за исправностью инструктажа, такелажа, ремонтной оснастки; за тем, чтобы установленные ограждения, плакаты, заземления не снимались и не переставлялись.

**Наблюдающий** – назначается для надзора за бригадами строительных рабочих, разнорабочих, такелажников и других лиц из не электротехнического персонала при выполнении ими работ в электроустановках по нарядам и по распоряжениям.

Наблюдающий за электротехническим персоналом, в том числе командированным, назначается в случае проведения работ в электроустановках при особо опасных условиях, определяемых лицом, ответственным за электрохозяйство.

Контролирует наличие установленных заземлений, ограждений, плакатов, запирающих устройств и отвечает за электробезопасность в электроустановках.

Ответственным за безопасность, связанную с технологией работы, является лицо, возглавляющее бригаду, которое должно входить в ее состав и постоянно находиться на рабочем месте.

Запрещено совмещать надзор с выполнением какой-либо работы и оставлять бригаду без надзора во время работы.

Наблюдающие – лица с группой не ниже III.

Список лиц, имеющих право выдавать распоряжения, наряды, быть ответственным руководителем, производителем, наблюдающим, устанавливаются распоряжением лица, ответственного за электрохозяйство.

**Члены бригады** – обязаны соблюдать правила ПТБ и инструктирующие указания, полученные при допуске к работам и во время работы.

Допускаются совмещения обязанностей одного из двух лиц:

- 1) выдающего наряд;
- 2) ответственного руководителя;
- 3) производителя работ.

Это лицо должно иметь группу не ниже той, которая требуется для лиц, обязанности которых оно совмещает.

При работах по наряду в электроустановках напряжением выше 1000В без постоянного обслуживающего персонала, лицам из оперативно-ремонтного персонала допускается совмещать обязанности допускающего и ответственного руководителя.

В электроустановках до 1000В – производителя работ и допускающего. Допускающего и члена бригады – при работе по распоряжению.

На воздушных линиях до и выше 1000В допускается совмещать обязанности производителя и допускающего во всех случаях.

### 3.3.2 Порядок и условия производства работ в действующих электроустановках

Работы в действующих электроустановках должны проводиться по наряду-допуску (далее - наряду), по распоряжению, по перечню работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации.

1) оградить расположенные вблизи рабочего места другие токоведущие части, находящиеся под напряжением, к которым возможно случайное прикосновение;

2) работать в диэлектрических галошах или стоя на изолирующей подставке либо на резиновом диэлектрическом ковре;



3) применять изолированный инструмент (у отверток, кроме того, должен быть изолирован стержень) или пользоваться диэлектрическими перчатками.

4) Не допускается работать в одежде с короткими или засученными рукавами, а также использовать ножовки, напильники, металлические метры и т.п.

Категории работ в электроустановках в отношении мер электробезопасности.

1) I со снятием напряжения;

Выполняются при полном отключении электроустановки

2) Работа с частичным снятием напряжения

Работник не должен приближаться сам и приближать инструмент и приспособления, с которыми он работает к токоведущим частям электроустановки на расстоянии.

3) без снятия напряжения на токоведущих частях и вблизи них;

Выполняется работы с прямым прикосновением (измерение, испытания) с использованием защитных средств

Производство переключений в электроустановках напряжением до 1000В

1) Выполнить необходимые отключения (рубильника, автомата)

2) На ручке рубильников и других коммутационных аппаратах вывесить запрещающие плакаты («Не включать работают люди»)

3) Снять предохранители и вывесить запрещающий плакат при его отсутствии установить диэлектрические прокладки или принять другие меры от самопроизвольного включения

4) Проверить отсутствие напряжения, указатели соответствующего типа

5) Наложить переносное напряжение или включить стационарные ножи и вывесить плакат «ЗАЗЕМЛЕНО».

Проверка отсутствия напряжения при выполнении технических мероприятий

Выполняется с помощью указателей напряжения соответствующей категории.

Порядок:

1. Подобрать указатель соответствующего напряжения

2. Проверить исправность путем контрольного замера на известном оборудовании

3. Использовать необходимые защитные средства

### 3.4 Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ

К организационным мероприятиям относятся:

1) оформление работы нарядом-допуском, распоряжением или перечнем работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации;

2) допуск к работе;

3) надзор во время работы;

4) оформление перерывов в работе, переводов на другое рабочее место, окончания работы.

**Наряд** – это задание на производство работы, оформленное на специальном бланке установленной формы и определяющее: содержание, место работы, время начала и окончания работы, условия безопасного проведения работы, состав бригады и лиц, ответственных за безопасность проведения работ.

По наряду могут производиться работы в электроустановках, выполняемые:

1) со снятием напряжения;

2) без снятия напряжения на токоведущих частях и вблизи от них;

3) на ВЛ дополнительно – без снятия напряжения вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением:

- с подъемом выше 3 метров от уровня земли, считая от ног человека;

- с разборкой конструктивных частей опоры;

- с откапыванием стоек опоры на глубину более 0,5 метра;

- с применением механизмов и грузоподъемных машин в охраняемой зоне;

- по расчистке трассы ВЛ, когда требуется принимать меры, предотвращающие падение на провода вырубаемых деревьев;

- по расчистке трассы 0,4 – 10 кВ, когда обрубка веток и сучьев связана с опасным приближением людей к проводам или с возможностью падения веток и сучьев на провода.

4) в электроустановках, КЛ и подстанциях дополнительно – без снятия напряжения вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением, когда требуется установка временных ограждений;

- с применением в РУ механизмов и грузоподъемных машин.

**Распоряжение** – это задание на производство работ, определяющее ее содержание, место, время, меры безопасности (если они требуются) и лиц, которым поручено ее выполнение.

Распоряжение имеет разовый характер, срок его действия определяется продолжительностью рабочего дня исполнителей.

При необходимости повторения или продолжения работы при изменении ее условий или состава бригады, распоряжение должно отдаваться заново с оформлением в оперативном журнале.

По распоряжению могут производиться:

1) работы без снятия напряжения вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением, продолжительностью не более одной смены;

2) работы, вызванные производственной необходимостью, продолжительностью до 1 часа;

3) работы со снятием напряжения в электроустановках до 1000 В продолжительностью не более одной смены.

Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ те же, что и по работе по наряду.

Работы, выполнение которых предусмотрено по распоряжению, по усмотрению лица, выдающего наряд, могут выполняться по наряду.

**Текущая эксплуатация** – это проведение оперативным (оперативно-ремонтным) персоналом самостоятельно на закрепленном за ним участке в течение одной смены работ по перечню, составленный лицом, ответственным за электрохозяйство и утвержденному главным инженером предприятия.

В порядке текущей эксплуатации могут проводиться:

1) работы без снятия напряжения вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением (уборка помещений, ЗРУ до постоянного ограждения, за панелями РЗА, уборка и благоустройство территории ОРУ, скашивание травы, очистка от снега, проезд по территории ОРУ автомашин, транспортировка грузов, погрузка, разгрузка их, ремонт осветительной аппаратуры, замена ламп, ремонт аппаратуры телефонной связи, уход за щетками электродвигателей и их замена, уход за кольцами и коллектором ЭМ, возобновление надписей на ограждениях, кожухах);

2) работы со снятием напряжения в электроустановках до 1000 В (ремонт магнитных пускателей, пусковых кнопок, автоматических выключателей, рубильников, реостатов, контакторов при условии установки их вне щитов и сборок, ремонт отдельных электроприемников (электродвигателей, электрокалориферов), отдельно расположенных магнитных станций, блоков управления, смена предохранителей, ремонт осветительной проводки, ремонты, выполняемые в электроустановках с односторонним питанием)

Такие работы имеют право проводить 2 лица со второй и третьей группой по электробезопасности.

Виды работ, внесенные в перечень, являются постоянно разрешенными, на них не требуется оформление каких-либо распоряжений.

При расширении рабочего места, изменении числа рабочих мест, оформляется новый наряд. Бригада должна состоять не менее, чем из двух человек.

Состав бригады определяет выдающий наряд. Численность, квалификацию членов бригады – с учетом условий.

В бригаду, руководимую производителем, на одного члена бригады с группой III может быть включен 1 человек с группой I, но не более двух.

Оперативный персонал может быть включен в состав ремонтной бригады по разрешению вышестоящего оперативного персонала без включения в наряд, с записью в оперативный журнал.

Изменения в составе бригады, работающей по распоряжению, запрещаются.

Наряд оформляется в двух экземплярах. Он должен быть оформлен четко, ясно, без исправлений. Один экземпляр выдается производителю непосредственно перед началом работ.

В таблице 2 представлена форма наряда-допуска

Организация \_\_\_\_\_  
Подразделение \_\_\_\_\_

**Наряд-допуск № \_\_\_\_\_  
для работы в электроустановках**

Ответственному руководителю работ \_\_\_\_\_  
(Фамилия, инициалы)

допускающему \_\_\_\_\_  
(Фамилия, инициалы)

Производителю работ \_\_\_\_\_ наблюдающему \_\_\_\_\_  
(Фамилия, инициалы) (Фамилия, инициалы)

с членами бригады \_\_\_\_\_  
(Фамилия, инициалы)

поручается \_\_\_\_\_

Работу начать: дата \_\_\_\_\_ время \_\_\_\_\_

Работу закончить: дата \_\_\_\_\_ время \_\_\_\_\_

**Меры по подготовке рабочих мест**

Наименование электроустановок, в которых нужно провести отключения и установить заземления	Что должно быть отключено и где заземлено
1	2

Отдельные указания \_\_\_\_\_

Наряд выдал: дата \_\_\_\_\_ время \_\_\_\_\_

Подпись \_\_\_\_\_ Фамилия, инициалы \_\_\_\_\_

Наряд продлил по: дата \_\_\_\_\_ время \_\_\_\_\_

Подпись \_\_\_\_\_ Фамилия, инициалы \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_ время \_\_\_\_\_

**Регистрация целевого инструктажа, проводимого выдающим наряд**

Целевой инструктаж провел		Целевой инструктаж получил	
Работник, выдавший наряд	_____ (фамилия, инициалы) _____ (подпись)	Ответственный руководитель работ (производитель работ, наблюдающий)	_____ (фамилия, инициалы) _____ (подпись)

**Разрешение на подготовку рабочих мест и на допуск к выполнению работ**

Разрешение на подготовку рабочих мест и на допуск к выполнению работ выдал (должность, фамилия или подпись)	Дата, время	Подпись работника, получившего разрешение на подготовку рабочих мест и на допуск к выполнению работ
1	2	3

Рабочие места подготовлены. Под напряжением остались: \_\_\_\_\_

Допускающий \_\_\_\_\_  
(подпись)

Ответственный руководитель работ (производитель работ или наблюдающий) \_\_\_\_\_  
(подпись)

**Регистрация целевого инструктажа, проводимого допускающим при первичном допуске**

Целевой инструктаж провел	Целевой инструктаж получил

Допускающий	_____	Ответственный руководитель работ, производитель работ (наблюдающий), члены бригады	_____
	(фамилия, инициалы)		(фамилия, инициалы, подпись)
	_____		_____
	(подпись)		_____
			_____
			_____

**Ежедневный допуск к работе и время ее окончания**

Бригада получила целевой инструктаж и допущена на подготовленное рабочее место				Работа закончена, бригада удалена	
Наименование рабочего места	Дата, время	Подписи (подпись) (фамилия, инициалы)		Дата, время	Подпись производителя работ (наблюдающего) (фамилия, инициалы)
		допускающего	Производителя работ (наблюдающего)		
1	2	3	4	5	6

**Регистрация целевого инструктажа, проводимого ответственным руководителем работ (производителем работ, наблюдающим)**

<b>Целевой инструктаж провел</b>		<b>Целевой инструктаж получил</b>	
Ответственный руководитель работ (производитель работ, наблюдающий)	_____	Члены бригады	_____
	(фамилия, инициалы)		(фамилия, инициалы, подпись)
	_____		_____
	(подпись)		_____
			_____

**Изменения в составе бригады**

Введен в состав бригады (фамилия, инициалы, группа)	Выведен из состава бригады (фамилия, инициалы, группа)	Дата, время (дата) (время)	Разрешил (подпись) (фамилия, инициалы)
1	2	3	4

Работа полностью закончена, бригада удалена, заземления, установленные бригадой, сняты, сообщено (кому) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (должность) \_\_\_\_\_ (фамилия, инициалы)

Дата \_\_\_\_\_ время \_\_\_\_\_

**Производитель работ (наблюдающий)** \_\_\_\_\_  
(подпись) (фамилия, инициалы)

**Ответственный руководитель работ** \_\_\_\_\_  
(подпись) (фамилия)

**3.5 Организация рабочего места**  
**3.5.1 Подготовка рабочего места**

Рабочим местом называется определенный участок производственной площади, закрепленный за данным рабочим (или бригадой рабочих), предназначенный для выполнения определенной работы

и оснащенный в соответствии с характером этой работы оборудованием, приспособлениями, инструментами и материалами.

Организация рабочего места является важнейшим звеном организации труда. Правильный выбор и размещение оборудования, инструментов и материалов на рабочем месте создают наиболее благоприятные условия работы.

Под рациональной организацией рабочего места понимают такую организацию, которая при наименьших затратах сил и средств обеспечивает безопасные условия работы и наивысшую производительность труда.

Рабочее место организуют в зависимости от содержания производственного задания.

Перед началом работы следует проверить, в каком состоянии находится инструмент которым она будет выполняться:

В целях экономии движений и устранения ненужных поисков предметы на рабочем месте делят на предметы постоянного и временного пользования, за которыми постоянно закреплены места хранения и расположения.

Техника безопасности требует, чтобы инструмент, имеющий дефекты, был немедленно заменен исправным.

Рабочее место должно быть оформлено в соответствии с требованиями технической эстетики. При обслуживании электродвигателей и пультов управления станков во избежание попадания одежды и волос во вращающиеся детали последние должны быть надежно ограждены.

Работающие около станков электромонтеры должны следить за состоянием одежды и волос. Перед работой обшлага рукавов следует застегивать, а волосы убирать под головной убор.

Уходя с рабочего места, электромонтер фиксирует свое временное местонахождение в календаре-указателе. В цехе, где работают несколько электромонтеров, эксплуатационный (оперативный) журнал ведет старший или каждый электромонтер по обслуживаемому им участку. Энергетик цеха и мастер должны ежедневно просматривать записи в журнале, расписываться в нем и принимать необходимые меры для устранения выявленных неисправностей в работе электроустановок.

#### ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТЫ.

Перед началом работы электромонтер обязан:

а) предъявить руководителю удостоверение о проверке знаний безопасных методов работ, а также удостоверение о проверке знаний при работе в электроустановках напряжением до 1000 В или свыше 1000 В, получить задание и пройти инструктаж на рабочем месте по специфике выполняемой работы;

б) надеть спецодежду, спецобувь и каску установленного образца.

После получения задания у руководителя работ и ознакомления, в случае необходимости, с мероприятиями наряда-допуска электромонтер обязан:

а) подготовить необходимые средства индивидуальной защиты, проверить их исправность;

б) проверить рабочее место и подходы к нему на соответствие требованиям безопасности;

в) подобрать инструмент, оборудование и технологическую оснастку, необходимые при выполнении работы, проверить их исправность и соответствие требованиям безопасности;

г) ознакомиться с изменениями в схеме электроснабжения потребителей и текущими записями в оперативном журнале.

Электромонтер не должен приступать к выполнению работ при следующих нарушениях требований безопасности:

а) неисправности технологической оснастки, приспособлений и инструмента, указанных в инструкциях заводов-изготовителей, при которых не допускается их применение;

б) несвоевременном проведении очередных испытаний основных и дополнительных средств защиты или истечении срока их эксплуатации, установленного заводом-изготовителем;

в) недостаточной освещенности или при загроможденности рабочего места;

г) отсутствию или истечении срока действия наряда-допуска при работе в действующих электроустановках.

Обнаруженные нарушения требований безопасности должны быть устранены собственными силами до начала работ, а при невозможности сделать это электромонтер обязан сообщить о них бригадиру или ответственному руководителю работ.

## ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ

Электромонтер обязан выполнять работы при соблюдении следующих требований безопасности:

а) произвести необходимые отключения и принять меры, препятствующие подаче напряжения к месту работы вследствие ошибочного или самопроизвольного включения коммутационной аппаратуры;

б) наложить заземление на токоведущие части;

в) оградить рабочее место инвентарными ограждениями и вывесить предупреждающие плакаты;

г) отключить при помощи коммутационных аппаратов или путем снятия предохранителей токоведущие части, на которых производится работа, или т.е., к которым прикасаются при выполнении работы, или оградить их во время работы изолирующими накладками (временными ограждениями);

д) принять дополнительные меры, препятствующие ошибочной подаче напряжения к месту работы при выполнении работы без применения переносных заземлений;

е) на пусковых устройствах, а также на основаниях предохранителей вывесить плакаты «Не включать — работают люди!»;

ж) на временных ограждениях вывесить плакаты или нанести предупредительные надписи «Стой — опасно для жизни!»;

з) проверку отсутствия напряжения производить в диэлектрических перчатках;

и) зажимы переносного заземления накладывать на заземляемые токоведущие части при помощи изолированной штанги с применением диэлектрических перчаток;

к) при производстве работ на токоведущих частях, находящихся под напряжением, пользоваться только сухими и чистыми изолирующими средствами, а также держать изолирующие средства за ручки-захваты не дальше ограничительного кольца.

Смену плавких вставок предохранителей при наличии рубильника следует производить при снятом напряжении. При невозможности снятия напряжения (на групповых щитках, сборках) смену плавких вставок предохранителей допускается производить под напряжением, но при отключенной нагрузке.

Смену плавких вставок предохранителей под напряжением электромонтер должен производить в защитных очках, диэлектрических перчатках, при помощи изолирующих клещей. Перед пуском оборудования, временно отключенного по заявке не

электротехнического персонала, следует осмотреть его, убедиться в готовности к приему напряжения и предупредить работающих на нем о предстоящем включении.

Присоединение и отсоединение переносных приборов, требующих разрыва электрических цепей, находящихся под напряжением, необходимо производить при полном снятии напряжения.

При выполнении работ на деревянных опорах воздушных линий электропередачи электромонтеру следует использовать когти и предохранительный пояс.

### ДОКУМЕНТАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОЧИХ МЕСТ

На рабочем месте должна находиться техническая и учетная документация, должностная инструкция, а также документация по безопасности и организации труда.

В техническую документацию входят электрические схемы наиболее сложных станков, подъемно-транспортного оборудования, принципиальная электрическая схема питания цеха (участка) электроэнергией, электрическая схема распределительных щитов и т. п.

Учетная документация отражает простой оборудования и работу электромонтера. Одна из видов такой документации — эксплуатационный (оперативный) журнал. В качестве обязательного документа на рабочем месте должна находиться инструкция по безопасности труда для цехового электромонтера, обслуживающего электроустановки напряжением до и выше 1000 В.

К документации по организации труда относят календарный график плановых осмотров, сменно-часовой график и карту организации труда дежурного электромонтера. Рабочее место должно быть оформлено в соответствии с требованиями технической эстетики.

Электромонтер длительное время находится на ногах, его работа связана с повышенным напряжением внимания (в течение смены электромонтер в среднем совершает до 740 различных трудовых действий), поэтому время на отдых должно составлять не менее 5 % отработанного времени.

### 3.5.2 Допуск бригады к работе

Перед допуском производитель работ и ответственный руководитель, совместно с допускающим, проверяют выполнение технических мероприятий.

После проверки и инструктажа бригады ответственный руководитель расписывается в наряде.

Допускающий проверяет:

1) соответствие состава бригады и квалификации включенных в нее лиц, записи в наряде (если допускающий не знает фамилий, проверка производится по именным удостоверениям);

2) прочитывает по наряду фамилии ответственных лиц, содержание порученной работы, объясняет бригаде, откуда снято напряжение, где наложены заземления, какие части ремонтируемого и соседних присоединений остались под напряжением, какие особые условия производства работ должны соблюдаться, указывает бригаде границы рабочего места, убеждается, что все изложенное из рабочих мест присоединения;

3) в электроустановках с постоянным оперативным персоналом перевод бригады на другое рабочее место осуществляется допускающим;

4) в электроустановках без постоянного оперативного персонала перевод бригады на другое рабочее место при отсутствии допускающего производится ответственным руководителем; бригаде понятно;

5) доказывает бригаде, что напряжение отсутствует: в электроустановках >35кВ – показом наложенных переносных заземлений, в электроустановках до 35кВ там, где заземления не видны с места работы – прикосновением к токоведущим частям рукой после предварительной проверки отсутствия напряжения указателем или штангой;

6) сдает рабочее место производителю работ, что с указанием даты и времени в обоих нарядах оформляется подписями допускающего и производителя работ.

Допуск должен производиться непосредственно на рабочем месте.

Один экземпляр выдается производителю, второй остается у оперативного персонала в папке действующих нарядов.

Время допуска и окончания работ с указанием номера наряда и содержания работы заносится в оперативный журнал.

Право вторичного допуска в последующие дни предоставляется ответственному руководителю, а при его отсутствии – производителю работ с группой не ниже IV – в электроустановках до 1000В, а в электроустановках выше 1000В – не ниже V группы.

### 3.5.3 Надзор во время работы

Наблюдающий находится постоянно на рабочем месте с момента допуска и на наиболее ответственных участках работ. Запрещается совмещать надзор с другой работой.

При необходимости отлучки производитель (наблюдающий) (если его не может заменить ответственный руководитель, производитель, выдававший наряд, или лицо из оперативного персонала) обязан вывести бригаду из РУ, запереть за собой дверь, оформить перерыв в наряде.

Ответственный руководитель и оперативный персонал должны периодически проверять соблюдение ПТБ работающими, при обнаружении нарушений у производителя отбирается наряд и бригада удаляется с рабочего места. После устранения нарушений бригада снова допускается оперативным персоналом в присутствии ответственного руководителя с оформлением допуска в наряде

Допускаются только при работе по наряду. Изменения оформляет в наряде выдающий, при его отсутствии – лицо, имеющее право выдачи в данной электроустановке.

Производитель обязан проинструктировать введенных в состав бригады работников.

При замене бригады более, чем на 50%, или руководителя, или производителя должен быть выдан новый наряд.

### 3.5.4 Оформление перерывов в работе

Перерывы в работе бывают двух видов:

1) на протяжении рабочего дня (обед, по условиям производства работы). В этом случае бригада должна быть выведена из РУ. Плакаты, ограждения, заземления остаются на месте. Наряд остается у производителя работ. Без производителя работ никто не имеет права войти в РУ. Допуск не производится;

2) по окончании рабочего дня. В этом случае заземления, ограждения остаются на месте. Окончание рабочего дня оформляется подписью производителя работ.

В электроустановках с постоянным оперативным персоналом наряд сдается каждый день лицу из оперативного персонала и оформляется их подписями в наряде. В электроустановках без постоянного оперативного персонала – оставляется в папке действующих нарядов (разрешается только подпись производителя работ).

На следующий день осматривается место работы и проверяется выполнение мер безопасности допускающим или ответственным руководителем или производителем работ. Ставятся подписи допускающего и производителя работ.

### **3.5.5 Перевод бригады на другое рабочее место**

Может осуществляться только при работах по наряду.

Работа на нескольких рабочих местах одного и того же присоединения по одному наряду может производиться при соблюдении следующих условий:

1) все рабочие места данного присоединения подготавливаются оперативным персоналом и принимаются производителем работ и ответственным руководителем до начала работ;

2) производитель работ с бригадой допускается на одно

3) перевод бригады на новое рабочее место оформляется в таблице 3 наряда «Ежедневный допуск к работе и ее окончание» и если перевод осуществляется ответственным руководителем, он расписывается в таблице вместо допускающего.

### **3.5.6 Окончание работ**

После полного окончания работы рабочее место приводится в порядок, принимается ответственным руководителем, который после вывода бригады производителем, расписывается в наряде и сдает его оперативному персоналу, либо оставляет в папке действующих нарядов.

Наряд может быть закрыт после осмотра оперативным персоналом оборудования и места работы, проверки отсутствия людей, посторонних предметов, инструмента и при надлежащей чистоте.

Закрытие наряда оформляется записью в оперативном журнале

При производстве работ на одном присоединении несколькими бригадами наряд может быть закрыт по окончании работы одной бригадой с указанием в наряде «заземления оставлены для работ по наряду № ...».

Закрытие наряда производится после того, как будут последовательно выполнены:

1) удаление временных ограждений и снятие плакатов «Работать здесь», «Влезать здесь»;

2) снятие заземлений с проверкой в соответствии с принятым порядком учета;

3) установка постоянных ограждений и снятие других плакатов, вывешенных до начала работы.

Проверка изоляции отремонтированного оборудования непосредственно перед включением производится, если в этом есть необходимость, до удаления временных ограждений и предупреждающих плакатов, тотчас же после снятия переносных заземлений.

Оборудование может быть включено только после закрытия наряда.

Если на отключенном присоединении работы производились по нескольким нарядам, то оно может быть включено в работу только после закрытия всех нарядов.

Срок действия наряда устанавливается до 5 суток, кроме работ однотипных эксплуатационных на нескольких подстанциях, на одном или нескольких присоединениях каждой подстанции (протирка изоляции, подтягивание зажимов, проверка устройств РЗА, измерительных приборов, испытание повышенным напряжением, проверка изоляторов измерительной штангой). Срок действия такого наряда – одни сутки.

При перерывах в работе наряд остается действительным, если схемы не восстанавливались и условия производства работ оставались неизменными.

Контроль за правильностью оформления нарядов осуществляется лицом, выдававшим их, и лицами из руководящего электротехнического персонала периодически путем выборочной проверки.

Наряды, работы по которым полностью закончены, должны храниться 30 суток, после чего они должны быть уничтожены.

Если при выполнении работ по нарядам имели место аварии или электротравмы, то эти наряды следует хранить в архиве предприятия.



## **3.6 Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках**

### **3.6.1 Отключения**

При производстве работ в электроустановках выполняются технические и организационные мероприятия (меры) предосторожности для того, чтобы исключить случайную подачу напряжения к месту работы и случайное приближение или прикосновение к токоведущим частям, оставшимся под напряжением. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках, выполняют в следующем порядке:

1. Отключают напряжение и принимают меры, исключающие его ошибочную подачу к месту работы,
2. Вывешивают предупредительные плакаты на коммутационной аппаратуре, на постоянных и временных ограждениях,
3. Проверяют, есть ли напряжение на отключенной для работы части установки и накладывают на токоведущие части установки переносное заземление.

#### ***Подготовка рабочего места***

Чтобы подготовить рабочее место к работе, следует произвести необходимые отключения и принять меры, препятствующие подаче напряжения к месту работы из-за самопроизвольного или ошибочного включения коммутационной аппаратуры, вывесить запрещающие плакаты и, при необходимости, установить ограждения, проверить отсутствие напряжения, наложить переносные заземления, вывесить предупредительные и разрешающие плакаты (при работах с полным снятием напряжения данное требование не обязательно).

Оставшиеся под напряжением токоведущие части ограждают.

Если оперативное обслуживание установки осуществляется двумя лицами в смену, подготовка рабочего места выполняется вдвоем. При единоличном обслуживании - одним лицом.

#### ***Отключение***

На месте работы должны быть отключены токоведущие части, на которых производится работа, и те, которые могут быть доступны прикосновению во время работ. Допускается не отключать соседние части, а оградить их изолирующими накладками.

Для предотвращения подачи напряжения к месту работы вследствие трансформации нужно отключить со стороны высшего и низшего напряжения все связанные с подготавливаемым к ремонту оборудованием силовые, измерительные и другие трансформаторы. Сделать это следует таким образом, чтобы предназначенные для работы участки электроустановки отделялись от токоведущих частей, находящихся под напряжением, коммутационными аппаратами или снятыми предохранителями.

Отключение можно выполнить ручными коммутационными аппаратами, положение контактов которых видно с передней или задней стороны панели или при открытии кожухов, а также — контакторами и другими коммутационными устройствами с дистанционным управлением с контактами, доступными для осмотра, после того как приняты меры, исключающие возможность ошибочного выключения,— например сняты предохранители оперативного тока.

Отключение можно производить также коммутационными аппаратами с закрытыми контактами и ручным управлением (автоматические выключатели, пакетные выключатели и т. д.), если имеется полная уверенность, что положение рукоятки или указателя соответствует положению контактов. При этом непосредственно после отключения нужно проверить отсутствие напряжения на всех фазах.

### **3.6.2 Вывешивание предупредительных плакатов**

Для предупреждения об опасности приближения к частям, находящимся под напряжением, запрещения неправильных действий, указания места выполнения работ и т. п. применяются предупреждающие, запрещающие, предписывающие и указательные плакаты.

На ключах управления и приводах рубильников и выключателей, а также на основаниях предохранителей, при помощи которых может быть подано напряжение к месту работ, вывешиваются плакаты «Не включать: работают люди!».

При работе на линии на привод рубильника или выключателя вывешивается плакат «Не включать: работа на линии!», который устанавливается или снимается по распоряжению диспетчера или оперативного лица, в чьем ведении находится линия.

На временных ограждениях вывешивают плакаты «Стоять. Напряжение!». Если вблизи от места работы имеются не отключенные части установки, на всех подготовленных к работе местах вывешиваются плакаты «Работать здесь».

Плакаты, установленные при подготовке рабочего места, запрещается убирать или переставлять до полного окончания работы.

### **3.6.3 Ограждение места работы**

Неотключенные токоведущие части, доступные случайному прикосновению, должны во время работы ограждаться крепкими, хорошо укрепленными изолирующими накладками из дерева, гетинакса, текстолита, резины и т. п. На временных ограждениях, вывешивают плакаты или наносят предупредительную надпись «Стоять. Напряжение!».

**Проверка отсутствия напряжения**

Перед началом работ со снятием напряжения обязательно проверить отсутствие напряжения на участке работы между всеми фазами и между каждой фазой и нулевым проводом или землей.

Эта проверка производится указателем напряжения или переносным вольтметром. Прибор должен быть рассчитан на линейное напряжение сети. Применение контрольных ламп в сетях 380/220 В запрещено.

Непосредственно перед проверкой следует убедиться в исправности указателя или вольтметра на расположенных вблизи токоведущих частях, заведомо находящихся под напряжением. Если поблизости нет источника напряжения, допускается проверять указатель напряжения или вольтметр в другом месте. Если проверенный прибор подвергся толчкам и ударам либо его роняли, проверку следует повторить.

Стационарно включенные сигнальные лампы или вольтметры служат только вспомогательными средствами. На основании их показаний нельзя делать вывода об отсутствии напряжения, а только о его наличии. Отклонение вольтметра или горение сигнальной лампы говорят о недопустимости работы на данном оборудовании.

### **3.6.4. Наложение и снятие заземления**

Чтобы защитить работающих от поражения током в случае ошибочной подачи напряжения, на все фазы отключенной установки накладывается заземление со всех сторон, откуда может быть подано напряжение (в том числе и путем обратной трансформации через сварочные трансформаторы, трансформаторы местного освещения и т. п.). При единоличном оперативном обслуживании заземление может накладывать одно лицо.

Для заземления используют специальные переносные заземлители с зажимами для присоединения. Запрещается пользоваться какими-либо проводниками, не предназначенными для этой цели, а также присоединять заземления путем скрутки.

**Порядок наложения заземления**

Прежде чем проверить отсутствие напряжения, один конец переносного заземления присоединяют к заземляющей шине или заземленной конструкции в специально предназначенном для этого и зачищенном от краски месте. Затем проверяют отсутствие напряжения. Непосредственно после проверки отсутствия напряжения с помощью изолирующей штанги зажимы переносного заземления накладывают на подлежащие заземлению токоведущие части и закрепляют их штангой или руками в диэлектрических перчатках.

Снятие заземлений производится в обратном порядке: сначала штангой или руками в диэлектрических перчатках отсоединяют заземления с токоведущих частей, а потом отсоединяют зажим от заземляющего устройства. Если для выполнения работы необходимо временно снять заземление, например при испытании изоляции мегаомметром, то снятие и обратная установка заземлений может выполняться оперативным персоналом.

### **3.7 Организационные работы по технике безопасности при монтаже и наладке электроустановок**

#### **3.7.1 Организация работы по технике безопасности при выполнении электромонтажных работ**

Соблюдение правил техники безопасности является главным условием предупреждения производственного травматизма. Самые совершенные условия труда и новейшие технические мероприятия по технике безопасности не смогут дать желаемые результаты, если работник не понимает их назначения. Знание производственных трудовых процессов, применяемого оборудования, приспособлений, инструмента и безопасных способов и приемов в работе создают условия для производительного труда без травматизма.

Большое значение для этого имеют инструктажи по технике безопасности.

По характеру и времени проведения они подразделяются на вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый и текущий.

Действующие в настоящее время «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» введены в действие 1 июля 2001 г. Они распространяются на работников организаций независимо от форм собственности и организационно-правовых форм и других физических лиц, занятых техническим обслуживанием электроустановок, проводящих в них оперативные переключения, организующих и выполняющих строительные, монтажные, наладочные, ремонтные работы, испытания и измерения. С введением данных правил отменены «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

Несоблюдение правил безопасности и неосторожное обращение с электротехническим оборудованием может привести к тяжелым последствиям и даже к смертельным исходам.

Задачи техники безопасности заключаются в создании таких условий работы на объекте монтажа, при которых обеспечивается высокопроизводительный труд монтажного персонала и полностью исключается возможность травм.

Администрация монтажных организаций должна обеспечивать систематический контроль за соблюдением электромонтажниками правил безопасности, применением предохранительных приспособлений, спецодежды и других средств индивидуальной защиты. Должностные лица, не обеспечившие выполнение этих требований, привлекаются в установленном порядке к административной или уголовной ответственности согласно действующему законодательству.

Электрозащитные средства и средства индивидуальной защиты, используемые при строительно-монтажных работах (диэлектрические перчатки, указатели напряжения, инструмент с изолирующими рукоятками, предохранительные пояса, каски и т.п.), должны соответствовать требованиям государственных стандартов и «Правил применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках».

Рабочие и служащие электромонтажных организаций допускаются к выполнению работ только после прохождения вводного инструктажа (общего) и инструктажа на рабочем месте (производственного) по технике безопасности. Все электромонтажники должны пройти курсовое обучение по технике безопасности и специальное техническое обучение. Обучение производится администрацией по типовым программам. Ответственность за своевременность, полноту и правильность обучения по технике безопасности несет руководитель монтажного участка, организации, предприятия. По окончании обучения квалификационная комиссия принимает экзамен и присваивает обучаемым соответствующую квалификационную группу по электробезопасности.

К персоналу, монтирующему электроустановки, предъявляются особые требования. При приеме на работу по монтажу электроустановок поступающий обязательно проходит медицинский осмотр в поликлинике

Во избежание травматических случаев администрация монтажной организации обязана принимать меры для их предупреждения.

К ним относятся:

- своевременная и надлежащая подготовка фронта работ;
- обеспечение электромонтажников исправным индивидуальным и бригадным монтажным инструментом, приспособлениями и оборудованием;
- предоставление в распоряжение электромонтажников исправных и проверенных средств механизации и электрифицированного инструмента;

- обеспечение электромонтажников своевременно испытанными и проверенными средствами защиты и спецодеждой, соответствующими характеру их работы, напряжению электроустановки, условиям окружающей среды;
- надежное ограждение рабочих мест;
- обеспечение стандартными плакатами по технике безопасности, указывающими место безопасной работы, запрещающими или разрешающими производство работ, предупреждающими об опасности поражения электрическим током;
- обеспечение объекта монтажа соответствующими средствами для работы на высоте (леса, подмости, лестницы, стремянки, подъемники и т.д.);
- подача к месту монтажа электрической сети напряжением 12 или 36 В, если по условиям работы или окружающей среды использовать электрооборудование более высокого напряжения опасно для жизни людей или запрещено соответствующими правилами или инструкциями;
- инструктаж электромонтажников на рабочем месте;
- проверка знаний персоналом правил техники безопасности и требований пожарной безопасности.

#### ***Меры безопасности при работе на высоте***

Работы, при выполнении которых электромонтажник находится выше 1,5 м от поверхности рабочего настила, перекрытия или грунта, называются работами на высоте. К работе на высоте допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр, обучение требованиям безопасности труда, получившие специальное удостоверение.

Лица, допущенные к работе на высоте, проходят медицинский осмотр ежегодно.

Электромонтажные работы на высоте можно производить с лесов или подмостей с настилами шириной не менее 1 м, имеющих надежное ограждение в виде перил высотой не менее 1 м, а также с исправных стремянок и приставных лестниц. Раздвижные лестницы-стремянки должны иметь устройства, которые исключают возможность их самопроизвольного раздвижения. Приставные лестницы, устанавливаемые в местах движения транспорта или людей, ограждают или охраняют.

В необходимых случаях работать на высоте можно с неогражденных поверхностей или с постоянно укрепленных лестниц, но с обязательным применением проверенных и испытанных предохранительных поясов.

Предохранительные пояса должны быть снабжены паспортами и бирками. Пользоваться поясами, на которые нет паспортов, запрещается. Карабин предохранительного пояса должен иметь или сломанной запирающей пружины не допускается. Предохранительные пояса через каждые 6 мес испытывают на статическую нагрузку 30 Н в течение 5 мин. При работе с приставных лестниц и стремянок прикрепляться к ним предохранительными поясами запрещается.

Запрещается работать с лестниц и стремянок около работающих машин, оборудования и над ними, а также вблизи токоведущих частей, находящихся под напряжением и не защищенных от случайного прикосновения к ним. При необходимости работы в таких местах машины и оборудование должны быть отключены, а токоведущие части отключены и заземлены.

Для переноски и хранения инструментов, метизов, установочных элементов лица, работающие на высоте, должны быть снабжены индивидуальными сумками или инструментальными ящиками.

При выполнении работ на высоте запрещается подниматься и опускаться по тросам и канатам, пользоваться для этой цели подъемными монтажными механизмами, переходить по незакрепленным конструкциям и работать на них, а также перелезать через ограждения и садиться на них.

Запрещается подбрасывание каких-либо предметов для подачи работающим наверху. Инструменты, материалы и другие предметы необходимо подавать с помощью веревки, к середине которой их привязывают. Второй конец веревки должен находиться в руках у стоящего внизу работника, который удерживает поднимаемые предметы от раскачивания.

В случае гололеда, сильного ветра (более шести баллов), снегопада или дождя монтажные работы на высоте на открытом воздухе прекращают.

### **3.7.2 Нормативные документы по технике безопасности**

Основные нормативные документы по монтажу электрооборудования.

Производство электромонтажных работ регламентируется технической и директивной документацией.

Основными директивными документами, требования которых подлежат безусловному выполнению при производстве электромонтажных работ, являются действующие Правила

устройства электроустановок (ПУЭ) и Строительные нормы и правила (СНиП). На основе директивных документов в монтажных организациях создают монтажные инструкции и технологические карты, а поставщиками электрооборудования и материалов — заводские инструкции, которыми исполнители электромонтажных работ руководствуются в своей практической деятельности.

ПУЭ разработаны с учетом: проведения планово-предупредительных и профилактических испытаний в условиях эксплуатации и ремонта электроустановок и электрооборудования; обучения обслуживающего персонала и проверки у него знаний правил технической эксплуатации и правил техники безопасности.

Применяемые при монтаже электроустановок машины, трансформаторы, электроконструкции, измерительные приборы, провода, кабели, изоляционное масло и другие материалы и электрооборудование должны отвечать требованиям соответствующих ГОСТов или технических условий, утвержденных в установленном порядке. При этом конструкция, вид исполнения, способ установки и класс изоляции электрооборудования должны соответствовать номинальному напряжению сети или электроустановки, условиям окружающей среды и требованиям соответствующих разделов и глав ПУЭ.

Монтируемое электрооборудование и материалы по своим нормированным, гарантийным и расчетным характеристикам должны соответствовать условиям работы данной сети или электроустановки. При их выборе необходимо учитывать опыт эксплуатации и монтажа, требования по технике безопасности и пожарной безопасности.

Строительную часть электроустановок (здания, конструкции и др.) выполняют в соответствии с требованиями действующих Строительных норм и правил при обязательном выполнении дополнительных требований ПУЭ.

### **3.8 Организация рабочего места в соответствии с правилами техники безопасности для проведения электромонтажных работ**

Правила техники безопасности для проведения электромонтажных работ заключаются в следующих требованиях:

Требования к рабочей одежде:

- не должна быть слишком свободной, чтобы не касаться вращающихся свёрл инструментов;
- обязательно надевание защитных очков с небьющимися стёклами и рукавиц;
- при необходимости использование респиратора и средств защиты органов слуха;
- при работе без снятия напряжения в электроустановках напряжением до 1000 В или вблизи них необходимы диэлектрические галоши.

При выполнении пусконаладочных и монтажных работ любой сложности разрешено применять только исправный инструмент. Ручной не должен иметь сколов, трещин, выбоин, заусениц и зазубрин в месте захвата рукой и на затылочной части ручек. Рукоятки кувалд и молотков должны быть заклинены клиньями из металла. Насадка кувалды осуществляться через нижний конец ручки.

Работы под напряжением до 1000 В разрешено проводить инструментом с изолированными рукоятками, выполненными в виде чехлов или несъёмного покрытия из влаго-, масло-, бензостойкого электроизоляционного материала. По общему правилу, длина изоляции рукояток должна быть не меньше 100 мм, а изоляция отвёрток оканчиваться на расстоянии не больше 10 мм от конца лезвия.

Перед началом работы с электроинструментом необходимо удостовериться в том, что пробивать борозды и отверстия в стенах, перекрытиях со скрытой электропроводкой, выполнять другие работы, чреватые повреждением изоляционного покрытия кабелей (монтировать водопроводные трубы, например), можно только после отключения их от источников питания.

- винты, крепящие его детали, хорошо затянуты;
- редуктор исправен (отключите электродвигатель и поверните рукой шпиндель инструмента);
- провода и изоляция электроинструмента не имеют повреждений и изломов жил;
- заземление и выключатели исправны (инструменту с двойной изоляцией заземление не требуется).

Использовать неисправный электроинструмент запрещено категорически.

Если в работе используется паяльник, следите, чтобы в рабочем состоянии он постоянно находился в зоне действия вытяжки. Стряхивать припой при пайке нельзя, его излишки снимаются на

специальной подставке. При коротких перерывах в работе электропаяльник кладут на подставку с металлическими скобами. В помещении, где проходит пайка, нельзя принимать пищу.

При выполнении монтажных работ используются паяльники, питающиеся переменным током напряжением не выше 42 В. Допускается использование электрических паяльников на 220 В, если питание их происходит от разделительного трансформатора или через прибор защитного отключения.

При испытании уже установленного оборудования принимают следующие меры предосторожности:

- пробное включение производят во время отсутствия людей около токоведущих частей установки;

- пробное включение проводят только после тщательной проверки соответствия схемы монтажа проектной документации и надёжности контактных соединений во всех элементах схемы.

Важным моментом в организации электромонтажных работ является подготовка и обеспечение безопасных условий труда. Все подготовительные мероприятия в этом плане должны быть закончены до начала производства работ и приняты по акту о выполнении требований по охране труда.

Обязанности по обеспечению безопасных условий труда возлагаются на подрядчика, который разрабатывает организационно-технологическую документацию по выполнению работ (ППЭР), содержащую конкретные проектные решения, определяющие технические средства и методы работ, обеспечивающие выполнение нормативных требований охраны труда.

Исходными данными для разработки таких решений являются: инструкции заводоизготовителей машин, механизмов, оборудования, материалов и конструкций по обеспечению охраны труда в процессе их применения.

При разработке проектных решений по организации монтажных площадок необходимо выявить опасные производственные факторы, связанные с технологией и условиями производства работ, определить и указать в организационно-технической документации зоны их действия.

Электромонтажные работы могут быть связаны как со строительством новых объектов (новых подстанций, линий электропередачи), так и с реконструкцией существующих. Во втором случае электромонтажные работы относятся к работам, выполняемым в действующих электроустановках. Здесь к зонам с опасными производственными факторами относятся все работы вблизи токоведущих частей действующей электроустановки. На выполнение таких работ должен оформляться наряд-допуск, при выполнении работ - соблюдаться технические и организационные меры безопасности. Указанные мероприятия должны выполняться также при работах в компрессорных, с воздухоборниками, использованием баллонов с газом при газосварочных работах.

Электромонтажные работы в действующих электроустановках, как правило, должны осуществляться после снятия напряжения со всех токоведущих частей, находящихся в зоне производства работ, их отсоединения от действующей части электроустановки, обеспечения видимых разрывов электрической цепи и заземления отсоединенных токоведущих частей. Зона производства работ должна быть отделена от действующей части электроустановки сплошным или сетчатым ограждением, препятствующим проходу в эту часть монтажному персоналу, должны быть вывешены плакаты безопасности.

Выделение для монтажной организации зоны производства работ, принятие мер по предотвращению ошибочной подачи в нее напряжения, ограждение от действующей части с указанием мест прохода персонала и проезда механизмов должны оформляться актом-допуском.

Допуск электромонтажников к работам в действующих электроустановках должен осуществляться персоналом эксплуатирующей организации и оформляется в письменном виде с указанием состава бригады и группы по электробезопасности каждого члена бригады. Наряд-допуск выдается руководителю работ (прорабу, мастеру, менеджеру) на срок, необходимый для выполнения заданного объема работ. Персонал электромонтажных организаций перед допуском к работе в действующих электроустановках должен быть проинструктирован по вопросам электробезопасности на рабочем месте лицом, допускающим к работе, которое обязано осуществлять контроль за выполнением предусмотренных в наряде-допуске мероприятий по обеспечению безопасности производства работ.

Эксплуатационный персонал несет ответственность за сохранность временных ограждений рабочих мест, предупредительных плакатов и предотвращение подачи рабочего напряжения на отключенные токоведущие части, соблюдение членами бригады монтажников безопасных расстояний до токоведущих частей, оставшихся под напряжением.

Работой электромонтажной бригады должен руководить грамотный и опытный инженерно-технический работник подрядной организации, который должен правильно расставить людей и механизмы, обеспечить выполнение требований эксплуатационного персонала.

Важными элементами высокого качества и безопасности работ являются соответствующая квалификация и высокая дисциплинированность электромонтажного и эксплуатационного персонала. При отсутствии этих качеств даже самым тщательным образом разработанные ППЭР не гарантируют от производственного травматизма, брака при монтаже дорогостоящего оборудования, подачи напряжения в зону производства работ.

Электромонтажные работы сопровождаются широким использованием различных строительных машин и механизмов (транспортных, грузоподъемных, землеройных и других). Все машины и механизмы должны соответствовать требованиям государственных стандартов по безопасности труда (иметь сертификат на соответствие требованиям безопасности). Инженерно-технические работники, ответственные за выполнение работ, и рабочие, выполняющие такелажные или стропальные работы, должны быть аттестованы органами государственного надзора.

При размещении машин на монтажной площадке руководитель работ должен определить рабочую зону машины и границы создаваемой ею опасной зоны. При этом должна быть обеспечена обзорность рабочей зоны с рабочего места машиниста.

Транспортные средства и оборудование, применяемое для погрузочно-разгрузочных работ, должны соответствовать характеру перерабатываемого груза. Площадки для погрузочно-разгрузочных работ должны быть спланированы и иметь уклон не более 5°, а их размеры и покрытия - соответствовать ППЭР.

Для стесненных и опасных условий проведения работ должны регламентироваться вылет и угол поворота стрелы подъемно-транспортного средства, а при работе в охранной зоне линии электропередачи корпуса машин (за исключением машин на гусеничном ходу) должны быть заземлены при помощи инвентарного переносного заземления.

Выполнение работ в охранной зоне линии допускается при условии, если расстояние по воздуху от машины (механизма) или от ее выдвигной или подъемной части до ближайшего провода, находящегося под напряжением, будет не менее:

1,0 м - при напряжении линии до 35 кВ; 1,5 м - при напряжении линии 110 кВ. 2,5 м - при напряжении линии 220 кВ.

Техническое состояние всех транспортных средств должно соответствовать Правилам дорожного движения и Правилам охраны труда на автомобильном транспорте.

Выполнение на монтажной площадке отдельных видов работ, например сварочных, газопламенных, электротермических, должно осуществляться в соответствии с межотраслевыми правилами по охране труда при выполнении этих работ. К указанным работам относятся, в частности, укладка мягкой кровли на крыше закрытого распределительного устройства с использованием газовых горелок, прогрев силовых трансформаторов перед их испытанием после монтажа и другие работы.

В этих случаях должны быть приняты меры предупреждения пожара, а в отдельных случаях подрядчик или заказчик по заявке электромонтажной организации должны оповещать местную пожарную часть для ведения надзора за пожароопасными работами.

### **Контрольные вопросы - Техника безопасности при проведении электромонтажных работ:**

1. Какой инструктаж называется вводным?
2. Кто должен проходить этот инструктаж?
3. Что такое инструктаж на рабочем месте?
4. Чем отличается первичный инструктаж от внепланового?
5. Как часто проводят повторный инструктаж на рабочем месте?
6. Какие инструменты являются средствами защиты?
7. Какие средства защиты являются основными при работе на установках выше 1000 В?
8. Какие средства защиты являются основными при работе на установках выше 1000 В?
9. Перечислите группы допуска персонала

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. В.Д.Грибов, В.Л.Грузинов, В.А.Кузьменко Экономика организации (предприятия): учебник-11-изд.перераб. – Москва : КНОРУС, 2018. -408с – (среднее профессиональное образование) -15 шт ; ЭБС Znanium<http://znanium.com>
2. Г.Б.Казначевская, Менеджмент: учебник – М: КНОРУС, 2018 -240с. –(Среднее профессиональное образование) – 20 шт.
3. Т.Н.Литвинова, Планирование на предприятии, М: ООО Научно-исследовательский центр ИНФРА-М, 2018, ЭБС Znanium<http://znanium.com>
4. Ю.П.Попов Охрана труда: учебное пособие -5-е изд.стер.-Москва:КНОРУС, 2017 -224с – (Среднее профессиональное образование)-20 шт.
5. Е.Б.Маевская, Экономика организации, учебник, М: ООО Научно-издательский центр ИНФРА-М, 2018, ЭБС Znanium<http://znanium.com>
6. И.В.Шашкова, А.В.Бычков. Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий: в 2 ч. Ч.2 Монтаж и наладка электрооборудования промышленных и гражданских зданий : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования – е-е изд.стер.- М Издательский центр «Академия», 2017.- 256с.-3 шт
7. ГЭСНм 81-03-08-2001 Государственные элементные сметные нормы на монтаж электрооборудования ГЭСНм-2001 Сборник № 8 Электротехнические установки Часть 1 /Госстрой России/ Москва, 2002г. 205с – 1 шт
8. ГЭСНм 81-03-08-2001 Государственные элементные сметные нормы на монтаж электрооборудования ГЭСНм-2001 Сборник № 8 Электротехнические установки Часть 2 /Госстрой России/ Москва, 2002г. 156с – 1 шт
9. ГЭСНп 81-03-(01-03,06-07,09) Государственные элементные сметные нормы на пусконаладочные работы ГЭСНп-2001/Госстрой России/ Москва,2002 -1 шт
10. ГЭСНр-81-04-(63-69)-2001 Государственные элементные сметные нормы на ремонтно-строительные работы ГЭСНр-2001, Часть 2 /Госстрой России/ Москва, 2002г.-151с
11. ГЭСНм-2001 81-03-(01,03,05,36,37,40)-2001 Государственные элементные сметные нормы на монтаж оборудования ГЭСНм-2001-01, 03,05,36,37,40 /Госстрой России/ Москва,2002г. -263с
12. ФЕРм 81-03-08-2001 Федеральные единичные расценки на монтаж оборудования ФЕРм-2001-08 /Госстрой России/, Москва, 2002г. -166с
13. ФЕРп -81-04-04-2001 Федеральные единичные расценки пусконаладочные работы, Сборник № 1 Электротехнические устройства ФЕРп-81-04-01-2001 Электротехнические устройства /Госстрой России/, Москва, 2003г.-56с
14. ФЕРр 81-04-(51-69)-2001 Федеральные единичные расценки на ремонтно-строительные работы ФЕРр-2001(51-69) /Госстрой России/, Москва, 2002г.-173с
15. СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы и правила Российской Федерации. Москва
16. Е.Н.Кнышева. Экономика организации, М: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007-30 шт, ЭБС Znanium<http://znanium.com/spes/catalog/autor>



17. С.В.Загородников Экономика отрасли , М: ИД ФОРУМ ИНФРА-М, 2005 -20шт,  
ЭБС Znanium<http://znaniumcom/spes/catalog/autor>
18. И.А.Синявский Н.И.Манешина Проектно-сметное дело Учебник, Москва,  
Издательский центр «Академия», 2008-448с -10 шт
19. Ю.Д. Сибикин, М.Ю.Сибикин Электробезопасность при эксплуатации электроустановок  
промышленных предприятий: Учеб.пособие для учреждений нач.проф.образования-7-е изд,испр, - М:  
Издательский центр «Академия», 2012.-240с -35 шт
20. Т.Ю.Базаров Управление персоналом: Учебник- 7-е изд.-М- Издательский центр «Академия»,  
2008 -224 с- 36шт
21. Ю.Д.Сибикин, М.Ю.Сибикие Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей  
промышленных предприятий Учебник, - М: ПрофОбрИздат, 2002.-432с – 15 шт
22. В.М.Нестеренко, А.А. Масьянов Технология электромонтажных работ, Москва, Издательство  
Академия, 2008.- 592с –15 шт.
23. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации  
электроустановок -15 шт.

Программно-информационное обеспечение. Интернет-ресурсы

24. Гранд-смета 7, программный комплекс <https://grandsmetaru.ru/>
- 25.Консультант-плюс, информационно-правовая программа <http://www.consultant.ru/>
- 26.Электронная библиотека [http://libraryno.ru/4-7-poryadok-razrabotki-i-pravila-oformleniya-tehnologicheskoy-dokumentacii-gap\\_pronin/](http://libraryno.ru/4-7-poryadok-razrabotki-i-pravila-oformleniya-tehnologicheskoy-dokumentacii-gap_pronin/)
27. <http://topuch.ru/organizaciya-i-planirovanie-elektromontajnih-rabot/index2.html#pages>