Урок 145. Инженерная подготовка монтажа электрического оборудования. Проверка фундаментов под монтаж.

От качественного выполнения электромонтажных работ зависит уровень надежности оборудования, достижение им проектных технико-экономических показателей. Поэтому работам по монтажу оборудования должна предшествовать инженерная подготовка, а организация, планирование и руководство электромонтажными работами должны осуществляться квалифицированными инженерно-техническими работниками.

Перед началом монтажа следует иметь ясное представление о монтируемом оборудовании, объемах, характере и условиях мон­тажа. Необходимо подробно ознакомиться с проектом оборудова­ния, данными машин и аппаратов (по каталогу или с натуры), техническими условиями для монтируемой аппаратуры, чертежа­ми и нормами завода-изготовителя, требованиями заказчика, а также с соответствующими стандартами и нормами.

# Инженерная подготовка монтажа электрического оборудования

Способы монтажа чрезвычайно разнообразны ввиду очень большого диапазона мощностей, конструктивных решений, типов и форм исполнения оборудования. Кроме того, поскольку монтаж обычно производится у потребителя, а не в сборочных цехах завода, то организация и приемы монтажа отличаются своей спецификой. В частности, это проявляется в том, что работы по монтажу стремятся выполнить наиболее простыми средствами.

В России функционируют специализированные организации по производству электромонтажных работ, обычно действующие по договорам подряда с заказчиком и построенные по территориальному признаку. Эти монтажные организации занимаются не только монтажными и пусконаладочными работами, но и разработкой отдельных научно-технических проектов, изготовлением изделий и конструкций, не выпускаемых промышленностью серийно. На крупных промышленных предприятиях, особенно в периоды реконструкции производства, часто создаются собственные электромонтажные цехи или участки.

Для качественного выполнения электромонтажных работ при минимальных затратах труда и материальных ресурсов необходимо провести инженерную подготовку, включающую разработку:

* технического проекта на базе изучения проектно-сметной документации электрической части соответствующего энергетического объекта;
* экономического обоснования;
* проекта организации работ;
* проекта производства работ (ППР);
* необходимых чертежей, монтажных схем и технологических карт на проведение работ;
* сетевых графиков на проведение монтажных и пусконаладочных работ.

На основании ППР оформляются спецификации и заявки на необходимые монтажные механизмы, оборудование и приспособления, инвентарные устройства, инструменты и монтажные материалы, а также на электромонтажные изделия, электрические конструкции, блоки и узлы, подлежащие изготовлению на заводах и в центральных монтажно-заготовительных мастерских.

Кроме того, в процессе подготовки к монтажу и монтажа необходимо обеспечить:

* комплектование и своевременную доставку на объекты необходимых материально-технических ресурсов;
* контроль за поступлением материалов и комплектующих изделий в монтажно-заготовительные мастерские для изготовления монтажных блоков, узлов и нестандартного оборудования и их комплектование;
* контроль за своевременным исполнением заказов на монтажные блоки, узлы и нестандартное оборудование, а также за качеством работ монтажно-заготовителъных мастерских;
* комплектование и доставку готовой продукции мастерских на монтажные объекты.

Инженерная подготовка производства выполняется специальными группами подготовки производства или инженерно-техническими работниками — прорабами и мастерами, на которых возложено руководство монтажными работами. На группу подготовки производства возлагаются также функции получения, проверки, обработки, учета и хранения проектной и сметной документации по всем объектам монтажа, В случае необходимости группой проводится корректировка проекта с целью максимального повышения уровня индустриализации монтажных работ, а также возможной замены нестандартных конструкций на типовые.

В качестве основного технического документа при производстве электромонтажных работ выступает утвержденный Проект электроустановки (ПЭ). В строгом соответствии с ним должны производиться все электромонтажные работы. Какие-либо изменения в проект могут быть внесены только по согласованию с проектной организацией автором проекта. К главным документам, в соответствии с требованиями которых производятся работы, относятся действующие ПУЭ и строительные нормы и правила. На их основе разрабатываются ППР, монтажные инструкции и технологические карты, а также заводские инструкции на поставляемое оборудование и материалы. Выполнение электромонтажных работ на объектах без ППР не допускается.

Крупный проект производства работ по монтажу электрооборудования должен содержать:

* локальный сетевой график электромонтажных работ, увязанный с комплексным сетевым графиком строительства объекта;
* график движения рабочей силы;
* строительный генеральный план энергетического объекта с расположением постоянных и временных транспортных путей, схем энергоснабжения, водоснабжения, мастерских, складов, бытовых помещений и других сооружений и, устройств, необходимых для нужд электромонтажа;
* ведомость физических объемов электромонтажных работ;
* укрупненные калькуляции трудовых затрат;
* ведомость основного электротехнического оборудования с указанием сроков комплектации оборудования;
* ведомость основных вспомогательных материалов;
* ведомость конструкций и изделий, подлежащих изготовлению на заводах монтажных изделий или в монтажно-заготовительных мастерских;
* ведомость монтажных узлов и блоков, подлежащих предварительной укрупненной сборке в монтажно-заготовительных мастерских;
* ведомость монтажных машин, механизмов, аппаратов, приспособлений, инструментов и инвентарных устройств;
* технологические карты на работы, выполняемые по новой технологии, не получившей широкого распространения;
* схемы такелажа крупногабаритного и тяжеловесного оборудования;
* решения по технике безопасности, требующие проектной разработки;
* краткую пояснительную записку, содержащую необходимые обоснования принятых в**ППР**основных решений и методов производства работ.

Объем электромонтажных работ при составлении ППР определяется по рабочим чертежам и сметам, а потребность в материальных ресурсах — по спецификациям, составленным по рабочим чертежам и действующим нормативным документам.

Монтажные инструкции - это директивные документы, регламентирующие технологию выполнения работ в общем виде, детально работы описываются в технологических картах трудовых процессов.

Технологические карты предназначены для обеспечения передовой технологии монтажного процесса при выполнении работ по монтажу отдельных элементов электротехнического узла или отдельных узлов электротехнических устройств. Технологические карты на сложные работы и работы, выполняемые новыми методами, не получившими широкого распространения, должны разрабатываться в составе ППР.

Технологические карты содержат как технологическую последовательность выполнения работ, так и описание приемов и методов труда, перечень механизмов, приспособлений и инструмента, график трудового процесса, калькуляцию затрат труда, схемы организации рабочих мест, число необходимых работников определенной квалификации, нормы времени и расценки на выполнение работ. Таким образом, в технологических картах должны быть разработаны следующие разделы:

* технико-экономические показатели монтажных работ (физические объемы работ, трудоемкость работ в человеко-днях, выработка на одного рабочего в день, затраты машино-смен и энергоресурсов);
* организация и технология выполнения монтажных процессов (схема организации работ и рабочих мест с указанием фронта работ, расположение частей и деталей подлежащего монтажу электрооборудования, расположение и порядок перемещения машин и механизмов, основные указания о последовательности и методах выполнения работ, специальные требования по технике безопасности);
* организация и методы труда рабочих (количественный и квалификационный состав бригад с учетом достигнутого и возможного перевыполнения норм, график выполнения работ с указанием трудоемкости на единицу объема и на весь объем работ);
* материально-технические ресурсы (ведомость необходимых монтажных материалов, ведомость монтажных изделий и конструкций, изготавливаемых на заводах монтажных изделий ив центральных монтажно-заготовительных мастерских, ведомость машин, механизмов, приспособлений и инструмента);
* калькуляция трудовых затрат.

В электропромышленности для монтажа оборудования разработаны типовые технологические карты, которые значительно облегчают работу по составлению подобных документов и способствуют внедрению единых форм ведомостей, графиков и таблиц.

Вся проектная техническая документация анализируется заказчиком, который перед передачей ее монтажной организации для производства работ обязан поставить на ней подпись и штамп «Разрешается к производству работ».

Любые виды электромонтажных работ выполняются в два этапа:

1. заготовительные работы в мастерских и подготовительные непосредственно на объектах;
2. электромонтажные работы на объекте.

Перед началом электромонтажных работ на объекте обычно проводятся:

* подготовительные работы по освоению монтажной площадки с организацией электромонтажного участка;
* подготовка производственных, складских, бытовых помещений и монтажной площадки (к помещениям и площадкам, необходимым для нормальной работы электромонтажного участка, относятся приобъектная мастерская, материальный склад, склад для горюче-смазочных материалов, инструментальная кладовая, навесы и открытые площадки для хранения металла, механизмов, монтажных приспособлений и инвентарных устройств, кабельное поле, бытовые помещения и помещение для конторы участка);
* организация временного энергоснабжения объектов электромонтажа;
* мероприятия по технике безопасности, охране труда и противопожарной безопасности.

При проведении электромонтажных работ необходимо учитывать не только основные правила устройства энергетических сетей и электропроводок, но и природные и климатические условия местности, виды строений и характеристики помещений, где этот монтаж осуществляется.

# Проверка фундаментов под монтаж

Во время приемки фундаментов под монтаж оборудования необходимо проверить, соответствуют ли проекту конфигурация готового фундамента и основные его высотные отметки. Фактические высотные отметки получают при геодезической съемке.

После этого проверяют правильность размещения фундаментных болтов (или колодцев под фундаментные болты) на фундаменте, их размеры и наличие на них двух гаек. При этом резьба фундаментных болтов должна быть предохранена от механических повреждений и покрыта смазкой для защиты от коррозии.

Электрические машины и электроприводы малой мощности обычно устанавливаются на металлических рамах или на технологическом оборудовании (станках, конвейерах и др.), а средней и большой мощности — на бетонных или железобетонных фундаментах. Фундамент должен быть достаточно массивным, чтобы воспринимать статические и динамические нагрузки от работающего оборудования, не допуская сдвигов и вибраций при его работе. Строители должны нанести на фундаменты их главные (продольную и поперечную) оси и отметку верхней поверхности фундамента относительно нулевого репера.

Перед монтажом следует проверить готовые фундаменты на их соответствие проектной документации: правильность положения фундамента по отношению к отдельным элементам конструкции здания и другим фундаментам, а также точность размеров фундамента по основным осям.  
Затем приступают к разметке главных осей фундамента. для этого используются оседержатели.

После разметки главные оси наносят на фундамент, используя для отметок нити с отвесами.

По нанесенным на фундамент осям проверяют размеры колодцев под фундаментные болты, а также правильность их выполнения и расположения по отношению к главным осям.

Проверке подлежит горизонтальность фундаментов (их верхняя плоскость) и их высота.

Горизонтальность фундаментов определяется с помощью уровней или нивелира. На практике используют гидростатический уровень, рамный прецизионный уровень, а также уровень с микрометрическим винтом. При больших размерах фундаментов целесообразно применение гидростатического уровня и нивелиров, при малых – рамного прецизионного уровня. Уровень с микрометрическим винтом используется обычно для выверки линий валов и их уклонов.

Задание: изучить материал и ответить на вопросы.

Вопросы:

1. Какие организации осуществляют производство электромонтажных работ?
2. Что включает в себя инженерная подготовка монтажа электрического оборудования ?
3. Что необходимо обеспечить в процессе подготовки к монтажу и монтажа электрического оборудования?
4. Кем выполняется инженерная подготовка производства?
5. Назовите основной технический документ, в строгом соответствии с которым должны производиться все электромонтажные работы.
6. Что должен содержать крупный проект производства работ по монтажу электрооборудования?
7. Для чего предназначены технологические карты?
8. Какие разделы должны быть разработаны в технологических картах?
9. Что необходимо проверить во время приемки фундаментов под монтаж оборудования?