Роль и виды технической документации при выполнении наладочных работ

**Организация наладочных работ.**

**Общие требования.**

Работы по наладке электроустановок яв­ляются специализированной, завершающей ча­стью комплекса электромонтажных работ и, как правило, должны выполняться той орга­низацией (объединение, трест), которая про­изводит основные электромонтажные работы и несет за них ответственность.

Целью наладочных работ является обес­печение:

электрических параметров и режимов ра­боты электрооборудования для возможности комплексного или по узлам опробования тех­нологической установки в сроки, определяемые утвержденным графиком;

заданных проектом технических показате­лей (например, скорости, производительности) и надежности работы.

Для достижения указанных целей должен быть выполнен комплекс приемо-сдаточных испытаний, объем которых определяется гл. 1-8 ПУЭ действующими инструкциями ми­нистерств и ведомств, а также требованиями технологии производства.

В результате проведенных наладочных операций и опробований должно быть дано заключение о возможности передачи электро­установки в эксплуатацию.

**Подготовка к выполнению.**

**1.** До начала наладочных работ должны  
быть выполнены следующие подготовительные мероприятия:

- изучены электрическая часть проекта, а также ее связь с технологией производства и техническая документация заводов — постав­щиков электрооборудования;

-произведены поверочный расчет и согласо­вание установок реле управления и защиты;

-составлен проект производства наладоч­ных работ;

-согласован график производства работ;

-подобраны необходимые инструкции и техническая литература, подобраны и размно­жены в необходимом количестве формы про­токолов;

-подготовлен парк приборов и приспособ­лений.

**2.** На месте производства работ руководитель наладочных работ обеспечивает выполнение следующих подготовительных мероприятий:

-определяет производственные помещения для хранения приборов и аппаратуры, для ра­боты с проектной и отчетной документацией; помещения для лабораторий по проверке и настройке реле и отдельных электрических уз­лов (панелей управления, блоков УБСР, бло­ков на логических элементах и т. п.). Поме­щения должны находиться в непосредственной близости от налаживаемого объекта. Пло­щадь помещений определяется проектом про­изводства наладочных работ и уточняется на месте в зависимости от местных условий;

-совместно с руководителем монтажных работ устанавливает начало наладочных ра­бот и в соответствии с общим графиком вы­полнения наладки составляет график совме­щенного производства монтажных и наладоч­ных работ;

Организация монтажа строится с учетом постоянной и равномерной загрузки персонала наладчиков.

**3.** В соответствии с объемами и сроками  
выполнения наладки определяется сеть участков, бригад и звеньев на объекте.

Участок или бригаду должен возглавить квалифицированный инженер, имеющий опыт, старший инженер или прораб по наладочным работам; руководителем звена должен быть инженер или квалифицированный техник в за­висимости от сложности налаживаемого обо­рудования.

**4.** Каждый участок, бригада, звено должны получить определенное задание и сроки выполнения работ. Это задание должно предусматривать выполнение всех наладочных операций, вплоть до ввода в эксплуатационный режим установки или агрегата. Работы по заданиям должны выполняться одной бригадой или одним звеном, как правило, постоянного состава. При наличии на участке сравнительно большого количества сходных объектов (подстанции, линии электропереда­чи высокого напряжения, преобразовательные агрегаты, приводы рольгангов и т. п.) целесо­образно создание специализированных бригад (звеньев) по видам установок. При этом на первой стадии выполняют работы по однотип­ным установкам, на завершающей стадии предусматривается окончание наладочных ра­бот в полном комплексе для данного объекта. Такой метод производства работ ввиду его однотипности значительно ускоряет наладку объектов и создает условия для повышения качества выполнения наладочных работ.

**5.** Проверяются организация и экипировка рабочих мест бригад (звеньев), каждое рабо­чее место размешается в непосредственной близости от налаживаемого оборудования. На рабочем месте должен быть установлен лабо­раторный стол достаточной прочности, необ­ходимых размеров, обязательно из дерева для обеспечения электробезопасности. В непосред­ственней близости от рабочего места не долж­ны производиться строительные или механомонтажные работы.

**6.** Временные питающие электрические сети должны быть выполнены открыто про­водом соответствующего сечения с необходи­мой изоляцией и достаточной механической прочностью. Они должны быть надежно за­креплены и подвешены на высоту, исключаю­щую возможность прикосновения к ним людей и повреждений в монтажных условиях. Пита­ние по временным схемам должно выполнять­ся через выключатель, рубильник или авто­мат закрытого исполнения с защитой и четким обозначением включенного и отключенного по­ложений. Последовательно с закрытым ком­мутационным аппаратом монтируют коммута­ционное устройство с видимым разрывом (на­пример, штепсельный разъем). Не допускается подсоединение временных сетей или присоеди­нение к ним набросом (например, осветитель­ных ламп).

Рабочее место должно иметь достаточное освещение и надежное ограждение во всех местах, где может появиться напряжение; при производстве работ вывешивают предупреди­тельные плакаты. Рекомендуется иметь три наиболее употребительных плаката: «Стой — высокое напряжение», «Не включать — работа­ют люди», «Работать здесь».

**7.** Обязанности руководителя наладочных  
работ по объекту определяют в специализированных организациях должностной инструкцией; руководитель осуществляет:

-обший контроль за ходом наладочных работ;

-техническое и организационное руководство подразделениями;

-решение всех возникающих вопросов с представителями заказчика, проектной и элек­тромонтажной организациями;

-сдачу в эксплуатацию отдельных узлов или электроустановок;

-контроль за ведением оперативной техник ческой документации и оформлением сдаточ­ной документации.

С целью своевременной подготовки тех­нической отчетной документации, подлежащей предъявлению заказчику во время проведения наладочных работ, ведутся оперативные запи­си результатов испытаний и измерений по хо­ду работ в соответствующий бланк протокола.

**Проект организации наладочных работ.**

Проект организации наладочных работ или проект производства наладочных работ (ППНР) является документом, определяющим техническую подготовку и организацию нала­дочных работ на объекте.

Проект должен включать в себя следую­щие разделы:

объем в денежном и физическом выраже­нии предстоящих наладочных работ (приме­нительно к сметам);

численность и квалификация наладочного персонала, необходимого для выполнения ра­бот в установленные сроки, с учетом средней выработки;

распределение исполнителей на объекте во времени и по участкам, узлам и т. д.;

результаты анализа проектной документа­ции, программы (задания) по наладке наи­более сложного электрооборудования;

графики работ, в том числе графики сов­мещенного выполнения наладочных и монтаж­ных работ;

перечень технической и сдаточной доку­ментации применительно к пунктам сметы (технологические карты, ПУЭ, инструкции и формы протоколов);

перечень приборов, приспособлений, мате­риалов и средств техники безопасности, необ­ходимых для производства наладочных работ;

для особых случаев специальные указа­ния по технике безопасности с перечнем за­щитных средств;

перечень замечаний по проекту, монтажу и дефектов электрооборудования (заполняет­ся в процессе выполнения наладочных работ);

предложения по организации и техниче­ской подготовке наладочного персонала (под­бор инструкций, технологических карт, спра­вочной и технической литературы, проведе­ние технической учебы и инструктажа).

В проект производства наладочных работ должен быть включен отдельным пунктом объем наладочных работ, предназначенных для выполнения до монтажа электрооборудо­вания на объекте, например предварительная наладка кабин мостовых кранов в МЭЗ или проверка блоков УБСР, статических преобра­зовательных агрегатов и др. в специально от­веденных помещениях, находящихся вблизи объекта.

**Этапы пусконаладочных работ.**  
Пусконаладка оборудования – важнейший этап процесса монтажа, представляющий собой процесс проверки, настройки и испытаний электрооборудования, который позволит обеспечить соблюдение всех режимов и параметров, указанных в электропроекте. Наладка электрооборудования поможет обеспечить эффективную работу оборудования, ликвидировать нарушения и недостатки в работе оборудования и сетей, а также гарантировать безопасность электроустановок.  
Как правило, выполнение монтажных и пусконаладочных работ оборудования проходит в 4 этапа или стадии.  
  
**Первый этап** является подготовительным и именно на этом этапе серьезная пусконаладочная организация, запросив у заказчика проектную и эксплуатационную документацию, готовит проект производства работ и подробную рабочую программу, по которой будет проведена пусконаладка электрооборудования. На этом же этапе необходимо учесть и технику безопасности во время выполнения пусконаладочных работ.  
Кроме того исполнители должны сообщить заказчику и обо всех замечаниях по проекту, а также подготовить все необходимое оборудование и приспособления, с помощью которых будет проведены непосредственно наладка и испытание электрооборудования.  
Заказчик же, в свою очередь, обязан предоставить специалистам, все необходимые документы (проект и документацию на оборудование), испытуемое оборудование и подать напряжение к месту пусконаладочных и монтажных работ, согласовать с ними сроки выполнения и всячески содействовать их работе.  
  
**На втором**, не менее важном, этапе проходят собственно пусконаладочные работы с соблюдением всех требований электробезопасности: пусконаладка установки и сетей проводится с подачей электрического напряжения. На этом этапе заказчик должен согласовать с организацией, в компетенции которой ремонт и наладка электрооборудования, все вопросы и замечания по монтажу и устранить неполадки.  
По окончании второго этапа пусконаладочные работы и монтаж должны завершиться составлением протоколов испытания оборудования и сетей и корректировкой схем объектов электрического напряжения, которые проверялись в процессе проведения работ.  
  
**На третьем этапе** проводятся все индивидуальные испытания электрооборудования, а затем – испытания всего технологического оборудования и лишь после этого оборудование считается полностью принятым в эксплуатацию. Акт технической готовности оборудования свидетельствует о проведении пусконаладочных работ электрооборудования и готовности его к качественному комплексному опробованию.  
  
**Четвертый этап** является окончательным и определяет итоговую стоимость пусконаладочных работ. Здесь происходит комплексное опробование всего электрооборудования и в случае успешного завершения испытаний подписывается важный документ - акт приемки пусконаладочных и монтажных работ.  
Расценки на пусконаладочные работы электрооборудования колеблются в зависимости от компетентности специалистов проводящих испытания.

**Взаимоотношения с заказчиком и смежными строительно-монтажными организациями.**

1. Для оперативного решения организа­ционных вопросов с заказчиком, возникающих у наладочной организации, не позже чем за 1 мес. до начала наладочных работ заказчи­ком выделяется группа представителей или один ответственный представитель (в зависи­мости от объема наладочных работ), куриру­ющий все наладочные работы (в дальнейшем изложении группа именуется заказчик).

2. Исходя из практики организации нала­дочных работ и оформления договорных от­ношений заказчик обязан:

в согласованные в зависимости от объема намечаемых работ сроки, но не позднее чем за 3 мес. до начала наладочных работ, пред­ставить наладочной организации всю необхо­димую проектную документацию в двух эк­земплярах;

выделить наладочной организаций поме­щение для размещения ее персонала и хране­ния измерительных приборов. Помещение предоставляется за счет заказчика и должна быть обособленным, отапливаемым, обеспечен­ным охраной, оборудованным инвентарем и местным телефоном;

обеспечить командированный персонал на­ладочной организации жилым помещением с отоплением, освещением и постельными при­надлежностями (в гостинице, доме приезжих), с оплатой непосредственно командированными работниками или наладочной организацией по существующим коммунальным тарифам, но не более сумм, оплачиваемых командированному в возмещение расхода по найму жилой площа­ди в соответствии с действующим законода­тельством; обеспечить сохранность оборудования и установок, подлежащих наладке, и режим, ис­ключающий доступ к ним посторонних лиц;' согласовать график производства работ, представляемый наладочной организацией;

для обеспечения производства наладочных работ заказчик совместно с электромонтажной организацией должен обеспечить временное электроснабжение зоны наладки. Подача и снятие напряжения должны осуществляться эксплуатационным персоналом по заявке руко­водителя наладочных работ или лица, им вы­деленного, с записью в журнале дежурного по эксплуатации.

3. В целях своевременного освоения ново­го электрооборудования, схем управления, за­щиты и автоматики заказчик выделяет из со­става эксплуатационного персонала необходи­мых работников для введения последних, по согласованию с наладочной организацией, в состав бригад наладчиков.

Монтажный персонал устраняет все де­фекты и недоделки, выявленные в процессе наладочных работ и записанные в «Журнале регистрации дефектов проекта, монтажа и оборудования» (форма 2). Устранение незна­чительных дефектов монтажа производится монтажным персоналом под наблюдением на­ладчиков без оформления в «Журнале произ­водства наладочных и монтажных работ». В остальных случаях для ликвидации недоде­лок или исправления дефектов монтажа установка передается монтажной организации в отключенном состоянии с оформлением в «Журнале производства наладочных и мон­тажных работ»;

перед подачей напряжения на электро­установку представители монтажной н нала­дочной организаций производят осмотр и оп­ределяют возможность подачи напряжения, а в дальнейшем участвуют в пробных пусках.

Взаимоотношения наладочной органи­зации с генподрядчиком осуществляются через электромонтажную организацию. Представи­тель наладочной организации принимает уча­стие в оперативных совещаниях и комиссиях, рассматривающих вопросы устранения недо­делок, порядка и сроков испытаний н т. п.

Подготовка к сдаче в эксплуатацию простейших электротехнических установок, ко­торые не требуют производства сложных из­мерений, настройки режимов или регулировки установок, должна производиться монтажным персоналом.

К таким работам относятся:

в сетях электроснабжения напряжением до 1000 В — проверка фазировки, измерение сопротивления изоляции электропроводок и токопроводов в жилых, коммунальных и куль­турно-бытовых зданиях и бытовках промыш­ленных объектов-

измерение изоляции, определение направ­ления вращения и пусковое опробование асинхронных короткозамкнутых электродвига­телей (с местным управлением без устройства блокировки и автоматики), находящихся в жи­лых, коммунальных и культурно-бытовых объектах, а также на промышленных объек­тах, если эти двигатели не входят в комплекс пускаемого наладочным персоналом оборудо­вания;

4. В ходе производства наладочных работ заказчик:

согласовывает с проектной организацией или ее авторским надзором, а также с заво­дами — изготовителями электрооборудования вопросы, связанные с изменениями в проекте, необходимость которых выявилась в процессе производства наладочных работ;

обеспечивает при необходимости прове­дение проектной организацией авторского над­зора;

обеспечивает замену отбракованного и комплектацию недостающего электрооборудо­вания;

согласовывает с энергосистемой установки релейной защиты и порядок подачи напряже­ния на объекты;

принимает и оценивает качество работ, выполняемых наладочной организацией, как локальных, так и полностью законченных по данной установке;

следит за своевременным выполнением монтажных работ, проводящихся в связи с изменением проекта, устранением дефектов обо­рудования и замечаниями приемочной ко­миссии;

организует подготовку и проведение проб­ной режимной эксплуатации, приемо-сдаточ­ных и государственных испытаний;

составляет программу и утверждает ме­тодику испытаний технологического оборудо­вания на период пробной режимной эксплуа­тации.

5. После окончания наладочных работ и получения протоколов испытания и наладки заказчик организует приемку оборудования в эксплуатацию, для чего совместно с электро­монтажной, механомонтажной и наладочной организациями организует комплексные испы­тания сдаваемого оборудования и пробную его эксплуатацию в течение обусловленного времени (в пределах 24—72 ч, если нет спе­циальных указаний в проекте или норматив­ных документах).

Сдача — приемка электроустановок оформ­ляется наладочной организацией и заказчиком совместным актом.

6. К моменту подачи напряжения на объ­ект наладки по постоянной схеме вводится эксплуатационный режим, при этом заказчик должен обеспечить дежурство своего персо­нала для обслуживания находящихся под на­пряжением распределительных устройств, под­станций и электрооборудования, связанного с технологическими установками.

С введением эксплуатационного режима обеспечение общих условий техники безопас­ности, оформление нарядов и допусков для производства наладочных или монтажных ра­бот в действующих установках, а также над­зор во время их проведения осуществляются эксплуатационным персоналом заказчика.

7. Взаимоотношения с электромонтажной организацией (главным инженером, начальни­ком участка, производителем работ) опреде­ляются следующими положениями:

до начала производства наладки руково­дитель наладочных работ совместно с руково­дителем монтажных работ определяет степень готовности объекта, устанавливает дату нача­ла наладки в соответствии с согласованным графиком совмещенного производства мон­тажных и наладочных работ, намечает меро­приятия, обеспечивающие безопасность произ­водства совмещенных работ;

разрешение на производство наладочных работ оформляется руководителем электро­монтажных работ и руководителем наладоч­ных работ (на узле, участке, объекте) путем записи в «Журнале производства наладочных и монтажных- работ» (форма 1). При этом должна быть точно определена рабочая зона производства наладочных работ (место, где расположено электрооборудование и где будет собрана испытательная схема); при подаче на­пряжения в испытательную схему должны соблюдаться требования правил техники без­опасности (вывешены плакаты, установлены ограждения и т. п.). «Журнал производства наладочных и монтажных работ» хранится у руководителя наладочных работ. График сов­мещенных работ должен быть доведен до сведения всего монтажного и наладочного пер­сонала, участвующего в выполнении работ;

монтажный персонал устраняет все де­фекты и недоделки, выявленные в процессе наладочных работ и записанные в «Журнале регистрации дефектов проекта, монтажа и оборудования» (форма 2). Устранение незна­чительных дефектов монтажа производится монтажным персоналом под наблюдением на­ладчиков без оформления в «Журнале произ­водства наладочных и монтажных работ». В остальных случаях для ликвидации недоде­лок или исправления дефектов монтажа установка передается монтажной организации в отключенном состоянии с оформлением в «Журнале производства наладочных и мон­тажных работ»;

перед подачей напряжения на электро­установку представители монтажной и нала­дочной организаций производят осмотр и оп­ределяют возможность подачи напряжения, а в дальнейшем участвуют в пробных пусках.