ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 58176— 2018

Электроэнергетика. Энергетическое строительство

ОРГАНИЗАЦИЯ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ НА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЯХ

Общие требования

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2018

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Автономной некоммерческой организацией дополнительного профессионального образования «Отраслевой центр компетенций в строительстве и энергетике» (АНО ДПО «ЦКСэнерго»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 016 «Электроэнергетика»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25 сентября 2018 г. № 653-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2018

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Сокращения 4
5 Общие положения 5
6 Организационная структура производства пусконаладочных работ и базовые функции участников процесса их производства 5
6.1 Организационная структура 5
6.2 Базовые функции основных участников производства пусконаладочных работ 6
7 Организационно-техническая документация производства пусконаладочных работ 9
7.1 Проект производства пусконаладочных работ 9
7.2 Требования к разработке координационного плана пусконаладочных работ 10
7.3 Требования к организации сетевого планирования пусконаладочных работ 10
7.4 Требования к разработке технических программ производства пусконаладочных работ и испытаний 11
7.5 Требования к разработке рабочих программ пусконаладочных работ 11
8 Порядок производства пусконаладочных работ на различных этапах освоения оборудования пускового комплекса 12
8.1 Подготовительный этап 12
8.2 Индивидуальные испытания 13
8.3 Поузловая наладка 14
8.4 Пробные пуски оборудования 16
8.5 Комплексное опробование оборудования и определение общесистемных технических параметров и характеристик генерирующего оборудования 18
9 Организация приемки выполненных работ (услуг) на этапах производства пусконаладочных работ 19
9.1 Организация работы приемочных и рабочих комиссий с целью оценки соответствия объемов и качества выполненных пусконаладочных работ 19
9.2 Состав исполнительной документации. Порядок подготовки, оформления и передачи исполнительной документации на этапах ПНР 20
10 Организация проведения экспериментально-наладочных работ и гарантийных испытаний оборудования 22
11 Ввод оборудования в эксплуатацию 23
12 Организационные мероприятия, процедуры и положения, применяемые в случае возникновения конфликтных ситуаций между заказчиком и подрядчиком (субподрядчиком) 24
Приложение А (рекомендуемое) Форма типовой организационной структуры производства пусконаладочных работ 25
Приложение Б (рекомендуемое) Типовая форма координационного плана производства пусконаладочных работ 26
Приложение В (рекомендуемое) Алгоритм подготовки, согласования и утверждения технического решения по изменению рабочей документации 27
Приложение Г (рекомендуемое) Классификация пробных пусков оборудования энергоблоков и автономных котельных установок, выполняемых по временным схемам 28
Приложение Д (рекомендуемое) Классификация пробных пусков оборудования энергоблоков и автономных котельных установок, выполняемых по штатным схемам 29

Приложение Е (рекомендуемое) Технологический график проведения комплексного опробования и иных этапов комплексных испытаний оборудования энергоблока по определению его общесистемных параметров и характеристик. 30
Приложение Ж (рекомендуемое) Форма акта приемочной комиссии о готовности оборудования пускового комплекса к комплексному опробованию и испытаниям генерирующего оборудования с целью определения его технических параметров и характеристик. . 31
Приложение И (рекомендуемое) Форма акта приемки генерирующего оборудования в работу после комплексного опробования 33
Приложение К (рекомендуемое) Форма сводного акта результатов входного контроля металла оборудования 35
Приложение Л (рекомендуемое) Журналы предмонтажной подготовки. 36
Приложение М (рекомендуемое) Форма акта передачи арматуры в монтаж после предмонтажной подготовки 38
Приложение Н (рекомендуемое) Форма акта сдачи в эксплуатацию механических паросбросных устройств 39
Приложение П (рекомендуемое) Формуляр настройки и проверки работы предохранительных клапанов 40
Приложение Р (рекомендуемое) Форма акта сдачи в эксплуатацию опорно-подвесной системы трубопроводов 41
Приложение С (рекомендуемое) Ведомость выявленных дефектов и недоделок 44
Приложение Т (рекомендуемое) Форма акта приемки функционально-технологического узла из монтажа и индивидуальных испытаний в поузловую наладку. 45
Приложение У (рекомендуемое) Форма акта готовности функционально-технологического узла к испытаниям под нагрузкой после завершения холодной наладки 47
Приложение Ф (рекомендуемое) Форма акта готовности функционально-технологического узла (функционально-технологической зоны) к проведению пробных пусков 49
Приложение Х (рекомендуемое) Акт об общесистемных технических параметрах и характеристиках генерирующего оборудования. 51
Приложение Ц (рекомендуемое) Протокол приемки электротехнического оборудования после индивидуального испытания. 52
Приложение Ч (рекомендуемое) Журналы наладки трубопроводной энергетической арматуры и механизмов собственных нужд 54
Библиография 57

Введение

Настоящий стандарт направлен на реализацию требований Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» [1], Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» [2], Федерального закона от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации» [3], Федерального закона от 3 июля 2016 г. № 372-ФЗ «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации» [4], Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» [5], Федерального закона от 26 марта 2003 г. № 35-ФЗ «Об электроэнергетике» [6], Федерального закона от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [7], Федерального закона от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» [8].

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Электроэнергетика. Энергетическое строительство

ОРГАНИЗАЦИЯ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ НА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЯХ

Общие требования

Electric industry. Energy construction.
Organisation of commissioning of thermal power plants. General requirements

Дата введения — 2019—03—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает общие требования к организации производства пусконаладочных работ на всех видах оборудования главного корпуса и общестанционных вспомогательных технологических объектах тепловых электрических станций, определенных проектом и входящих в состав пускового комплекса.

1.2 Настоящий основополагающий стандарт распространяется на все виды пусконаладочных работ, выполняемые при новом строительстве и реконструкции тепловых электрических станций.

1.3 Положения настоящего стандарта распространяются на особо опасные, опасные и технически сложные объекты на основании [3] и приложения 1 [7].

1.4 Положения настоящего стандарта распространяются на государственные районные электрические станции и теплоэлектроцентрали установленной мощностью 50 МВт и выше.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 12.1.030 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление

ГОСТ 1516.1—76 Электрооборудование переменного тока на напряжения от 3 до 500 кВ. Требования к электрической прочности изоляции

ГОСТ 1516.2—97 Электрооборудование и электроустановки переменного тока на напряжение 3 кВ и выше. Общие методы испытаний электрической прочности изоляции

ГОСТ 11677—85 Трансформаторы силовые. Общие технические условия

ГОСТ 24278—2016 Установки турбинные паровые стационарные для привода электрических генераторов ТЭС

ГОСТ 24297 Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля

ГОСТ 27240 Установки парогазовые. Типы и основные параметры

ГОСТ IEC 60044-1 Трансформаторы измерительные. Часть 1. Трансформаторы тока

ГОСТ Р 17.0.0.06 Охрана природы. Экологический паспорт природопользователя. Основные положения. Типовые формы

ГОСТ Р 21.1101—2013 Система проектной документации для строительства. Основные требования к рабочей и проектной документации

Издание официальное

ГОСТ Р 51317 (МЭК 61000) (серия стандартов) Совместимость технических средств электромагнитная

ГОСТ Р 52200—2004 Установки газотурбинные. Нормальные условия и номинальные показатели

ГОСТ Р 55169 Котлы стационарные паровые, водогрейные и котлы утилизаторы. Входной контроль полуфабрикатов и комплектующих

ГОСТ Р 55798 Установки газотурбинные. Методы испытаний. Приемочные испытания

ГОСТ Р 57114 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Электро-энергетические системы. Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике и оперативно-техническое управление. Термины и определения

ГОСТ Р 58084 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Определение общесистемных технических параметров и характеристик генерирующего оборудования. Испытания. Общие требования

ГОСТ Р 58177 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Тепловые электрические станции. Оборудование тепломеханическое тепловых электростанций. Контроль состояния металла. Нормы и требования

СП 48.13330.2011 Организация строительства

СП 68.13330.2017 Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения

СП 76.13330.2016 Электротехнические устройства

СП 246.1325800.2016 Положение об авторском надзоре за строительством зданий и сооружений

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 57114, ГОСТ Р 58084, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **временная эксплуатация:** Начальный период освоения эксплуатационным персоналом функционально-технологического узла или функционально-технологической зоны на этапах индивидуальных испытаний и поузловой наладки.

3.2 **гарантийные испытания:** Испытания находящегося в эксплуатации технологического оборудования или целого промышленного объекта на соответствие установленным в контракте гарантийным характеристикам.

3.3 **горячая поузловая наладка:** Наладка оборудования и элементов функционально-технологического узла с технологической средой, под нагрузкой с целью достижения заданных технологических параметров.

3.4 **головная пусконаладочная организация:** Юридическое лицо, осуществляющее инжиниринговые услуги и выполнение пусконаладочных работ и испытаний оборудования пускового комплекса в рамках договора подряда с лицом, осуществляющим строительство, уполномоченным застройщиком или техническим заказчиком.

3.5 **исполнительная документация:** Текстовые и графические материалы (документы), отражающие фактическое исполнение проектных решений и фактическое положение объектов капитального строительства и их элементов после завершения пусконаладочных работ (этапа или отдельной операции).

3.6 **координационный план производства пусконаладочных работ:** Документ, определяющий объем выполняемых работ, исполнителей, распределение работ между ними, сроки выполнения работ и их стоимость на оборудовании объектов пускового комплекса.

3.7 **оперативный пусковой штаб:** Временно сформированный, внештатный оперативный орган в организационной структуре управления строительством энергетического объекта, задачей которого ставится обеспечение эффективного руководства строительством с целью ввода оборудования пускового комплекса в эксплуатацию.

3.8 **опытная эксплуатация:** Эксплуатация оборудования пускового комплекса и технических средств контроля и управления, проводимая силами эксплуатирующей организации на этапах, пробных пусков и комплексного опробования с выдачей в сеть электрической энергии.

3.9 **опытно-промышленная эксплуатация:** Период эксплуатации головных образцов оборудования после ввода в работу с потреблением энергоресурсов и выдачей в энергосистему и потребителю продукта требуемого качества для доведения и подтверждения проектных показателей его работы с целью завершения режимной наладки при выполнении экспериментально-наладочных работ и проведения гарантийных испытаний.

3.10 **поузловая наладка:** Комплекс наладочных работ, обеспечивающий возможность работы функционально-технологического узла в заданных условиях и с достижением проектных показателей.

Примечание — Поузловую наладку подразделяют на холодную и горячую.

3.11 **приемочная комиссия:** Комиссия, осуществляющая приемку в эксплуатацию оборудования пускового комплекса и организационное руководство рабочими комиссиями.

3.12 **программно-технические средства контроля и управления:** Совокупность средств измерения, сбора, обработки и отображения информации, управления технологическим процессом в текущем режиме времени.

3.13 **промышленная эксплуатация:** Эксплуатация оборудования с потреблением энергоресурсов и выдачей потребителю электрической и тепловой энергии с показателями, определенными проектной документацией.

3.14 **пусконаладочные работы:** Комплекс работ, выполняемых на этапе строительства, реконструкции, модернизации или капитального ремонта энергетического объекта (оборудования пускового комплекса) после окончания монтажа оборудования, представляющий собой непрерывный процесс технологически взаимосвязанных работ и услуг, обеспечивающих качественный и своевременный ввод в промышленную эксплуатацию оборудования пускового комплекса.

Примечание — Термин наладка носит достаточно общий характер и подразумевает проверку технического состояния, механическую регулировку оборудования и устройств, настройку программно-технических средств и устройств автоматизации, организацию и проведение испытаний различного рода. Наладка оборудования может проводиться не только в период выполнения пусконаладочных работ, а в любой период эксплуатации оборудования, если в этом есть необходимость.

3.15 **пусковой комплекс:** Совокупность объектов основного, вспомогательного и обслуживающего назначения строящегося или реконструируемого электроэнергетического предприятия, состав которого выделен из полного проектного объема объекта капитального строительства в виде определенной его части, обеспечивающей выпуск продукции и классифицируемый как этап строительства.

3.16 **рабочая комиссия:** Рабочий орган (органы) приемочной комиссии, осуществляющей приемку выполненных работ по направлениям деятельности и видам работ.

3.17 **режимно-наладочные работы:** Комплекс работ, включающий наладку основного и вспомогательного оборудования, а также технических средств контроля и управления, с целью достижения проектных маневренных характеристик и показателей работы энергоустановки в пусковых режимах, режимах плановых и аварийных остановов, а также в регулировочном диапазоне нагрузок с разработкой энергетических характеристик.

3.18 **режимные испытания:** Комплекс испытаний основного, вспомогательного оборудования, программно-технических средств и технологических функций автоматизированных систем контроля и управления с целью проверки (подтверждения) маневренных характеристик и достижения проектных показателей (параметров) энергоустановки.

3.19 **техническое сопровождение:** Вид работ, определенных рабочей программой наладочных работ, направленных на предотвращение нештатных и аварийных ситуаций в процессе проведения испытаний оборудования пускового комплекса, связанных с корректировкой настроек оборудования и программно-технических средств контроля и управления, а также выполнение иных работ, связанных с демонтажом и монтажом отдельных элементов оборудования и устройств в процессе производства пусконаладочных работ.

3.20 **функционально-технологическая зона:** Технологическая часть объекта определенного функционального назначения, состоящая из функционально-технологических узлов, образующих технологический тракт (конденсатный, питательный, газо-воздушный, топливный, паровой и т. п.) или его какую-либо часть.

3.21 **функционально-технологический узел:** Технологическая часть объекта, оснащенная техническими средствами контроля и управления, состоящая из основного и/или вспомогательного оборудования ТЭС, объединенного конструктивно и технологически.

3.22 **холодная поузловая наладка:** Наладка оборудования и элементов функционально-технологического узла без технологической среды с имитацией технологических параметров.

3.23 **экспресс-анализ:** Исследование каких-либо данных, произведенное непосредственно в момент их получения.

3.24 **экспериментально-наладочные работы:** Комплекс работ по проведению наладки и испытаний оборудования с целью повышения экономичности, надежности, безопасности, энергоэффективности тепловых электрических станций, а также совершенствования технологии производства продукции и эксплуатации оборудования.

Примечания

1 Экспериментально-наладочные работы могут проводиться не только на вновь строящихся и реконструируемых объектах. Эти работы могут производиться при модернизации, после капитального ремонта и по отдельному привлечению эксплуатирующей организации для специальных наладочных работ, включая испытания различной сложности.

2 Допускается в соответствии с 1.2.9 [9] проведение экспериментально-наладочных работ на серийном оборудовании по требованию технического заказчика.

4 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

АВР — автоматическое включение резерва;

АРМ — автоматизированное рабочее место;

АСУТП — автоматизированные системы управления технологическими процессами;

БЩУ — блочный щит управления;

ВПУ — водоподготовительная установка;

ГТУ — газотурбинная установка;

КРУ — комплектные распределительные устройства;

ЛОС — лицо, осуществляющее строительство;

МСН — механизм собственных нужд (насосы, дымососы, вентиляторы и прочие вращающиеся механизмы);

ОПС — опорно-подвесная система;

ОПРЧ — общее первичное регулирование частоты электрического тока;

ОТ — оператор-технолог;

ОТ и ТБ — охрана труда и техника безопасности;

ПГУ — парогазовая установка;

ПИП — первичный измерительный преобразователь;

ПНР — пусконаладочные работы;

ППР — проект производства работ;

ПСУ — паросиловая установка;

ПТК — программно-технический комплекс;

ПТУ — паротурбинная установка;

ПТЭ — правила технической эксплуатации;

РЗА — релейная защита и автоматика;

САР — система автоматического регулирования;

САРЧМ — система автоматического регулирования частоты и мощности;

СВ — система возбуждения;

СН — собственные нужды;

ТБ — технологическая блокировка,

ТЗ — технологическая защита;

ТС — технологическая сигнализация;

ТЭС — тепловая электрическая станция;

ЧДА — частотная делительная автоматика.

5 Общие положения

5.1 На завершающем этапе строительства тепловых электрических станций должны быть выполнены пусконаладочные работы.

5.2 Пусконаладочные работы на ТЭС должны проводиться по следующим основным направлениям:

- пусковая наладка и испытания тепломеханического оборудования;
- пусковая наладка и испытания электротехнического оборудования;
- пусковая наладка и испытания технических и программных средств автоматизированных систем контроля и управления, в том числе АСУТП.

5.3 В соответствии с правилами промышленной безопасности опасных производственных объектов [10] и порядком организации работ [11] ПНР на ТЭС должны выполняться после окончания монтажных работ в границах функционально-технологического узла, с оформлением акта о выполнении полного объема монтажных работ, проведения первичного технического освидетельствования и регистрации сосудов, работающих под давлением, и на основании разрешения на допуск к пусконаладочным работам.

Примечание — Застройщик или технический заказчик должен получить в территориальном органе Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (далее — Ростехнадзор) разрешение на допуск к пусконаладочным работам. Срок действия такого разрешения устанавливается руководителем территориального органа или в соответствии с его распоряжением должностными лицами этого органа, исходя из режима и графика производства ПНР на оборудовании пускового комплекса ТЭС.

5.4 Объем и нормы испытаний энергооборудования по каждому функционально-технологическому узлу, функционально-технологической зоне или по установке в целом должны быть определены рабочими программами ПНР и испытаний.

5.5 Общие положения в отношении комплексных общесистемных испытаний, необходимых, в том числе, для проверки выполнения требований по участию ТЭС в ОПРЧ и ЧДА, сформулированы в ГОСТ Р 58084.

6 Организационная структура производства пусконаладочных работ и базовые функции участников процесса их производства

6.1 Организационная структура

6.1.1 Организационная структура производства ПНР представляет собой схему, определяющую порядок взаимодействия участников производственного процесса выполнения ПНР.

Организационная структура производства ПНР разрабатывается головной пусконаладочной организацией и утверждается техническим заказчиком.

Форма (рекомендуемая) типовой организационной структуры производства ПНР приведена в приложении А.

6.1.2 Основными участниками производства ПНР являются:

- технический заказчик;
- лицо, осуществляющее строительство (генеральный подрядчик);

- головная пусконаладочная организация;
- лицо, осуществляющее подготовку проектной документации (генеральный проектировщик);
- научно-исследовательские организации;
- заводы-изготовители и поставщики оборудования;
- субподрядные монтажные организации;
- субподрядные пусконаладочные организации;
- эксплуатирующая организация.

6.2 Базовые функции основных участников производства пусконаладочных работ

6.2.1 Руководителями высшего звена иерархической организационной структуры являются застройщик, технический заказчик и ЛОС.

Примечание — Как правило, технический заказчик в одном лице осуществляет функции эксплуатирующей организации.

Базовые функции застройщика, технического заказчика и ЛОС определены статьей 1 и статьей 52 [3].

6.2.2 Взаимоотношения и распределение функциональных обязанностей между руководителями высшего звена определяются договорными отношениями.

Примечание — При отсутствии ЛОС его функции выполняет технический заказчик.

6.2.3 Для организации проведения пусконаладочных работ руководителям высшего звена следует:

- обеспечить участников пусконаладочных работ рабочей документацией (с грифом «К ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ») и заводской документацией;
- осуществить общее, оперативное и техническое руководство производством работ по монтажу, наладке и испытаниям тепломеханического, электротехнического оборудования и технических средств автоматизированных систем контроля и управления;
- организовать проведение предпусковых и пусковых операций оборудования пускового комплекса с привлечением оперативного персонала эксплуатирующей организации;
- предоставить возможность пользования подрядным организациям информационно-коммуникационными сетями;
- подготовить эксплуатационный персонал к выполнению технологических операций, связанных с вводом оборудования пускового комплекса в эксплуатацию;
- разработать эксплуатационную документацию или по условиям договора подряда поручить ее разработку головной пусконаладочной организации или подрядным пусконаладочным организациям;
- обеспечить ПНР необходимыми ресурсами (топливом, водой, электроэнергией от сторонних источников, химическими реагентами и маслами);
- обеспечить ПНР оборудованием для временных схем, материалами и механизмами;
- осуществить контроль за качеством выполнения пусконаладочных работ и их безопасностью с организацией и проведением мероприятий по противопожарной безопасности на объектах пускового комплекса в соответствии с требованиями [12] и [13];
- организовать проведение технических совещаний оперативного пускового штаба со всеми участниками производственного процесса ПНР;
- обеспечить административный режим электростанции, исключающий доступ посторонних лиц, в целях сохранности оборудования, зданий, сооружений, помещений, приборов и инструментов, документации, в том числе принадлежащих наладочным организациям;
- организовать разработку и ведение исполнительной документации;
- разработать экологический паспорт предприятия в соответствии с ГОСТ Р 17.0.0.06, его согласование в Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) и его утверждение в федеральных или иных уполномоченных органов исполнительной власти в соответствии с главой II, статьи 5 [14];
- обеспечить взаимосвязь с контролирующими организациями, включая вопросы согласования проведения режимных испытаний;
- организовать работу приемочной комиссии.

6.2.4 Основные положения о головной пусконаладочной организации

6.2.4.1 Производство ПНР должно осуществляться головной пусконаладочной организацией на условиях в соответствии с требованиями части 1, статьи 2 [15] или статьи 2 [16].

Примечание — Необходимость привлечения головной пусконаладочной организации и поручаемых ей работ и услуг определяется техническим заказчиком, исходя из сложности, состава, новизны основного оборудования, предназначенного для наладки на энергетическом объекте непосредственно.

6.2.4.2 Головная пусконаладочная организация вправе привлекать для выполнения ПНР субподрядные наладочные организации или отдельных физических лиц, обладающих необходимыми знаниями и опытом для выполнения работ по договорам-подрядам.

Примечание — Привлечение субподрядных наладочных организаций должно осуществляться по согласованию с техническим заказчиком и ЛОС.

6.2.4.3 При отсутствии головной пусконаладочной организации ее функции в части распределения, контроля и координации работ выполняет технический заказчик, а при выполнении работ по условиям договора «под ключ» — ЛОС.

6.2.4.4 Объем пусконаладочных работ и сроки их выполнения должны быть определены проектом координационного плана ПНР, разработанным и утвержденным техническим заказчиком для проведения конкурса по выбору головной наладочной организации. Проект координационного плана ПНР должен представлять собой основную часть технического задания производства ПНР.

Типовая (рекомендуемая) форма координационного плана производства ПНР представлена в приложении Б.

6.2.4.5 Базовыми функциями головной пусконаладочной организации являются:

- распределение объемов работ между участниками производства ПНР (на этапе разработки, согласования и утверждения координационного плана);
- составление сметно-договорной документации по всем видам пусконаладочных работ в объеме пускового комплекса в соответствии с [17] и (или) [18];
- разработка с последующим согласованием и утверждением ППР;
- организация производства ПНР и координация действий всех участников ПНР;
- контроль за производством ПНР и соблюдением требований правил техники безопасности и правил пожарной безопасности;
- составление перечня технической документации, оформление которой необходимо на различных стадиях производства и приемки ПНР;
- обобщение совместно с подрядными организациями результатов ПНР и опыта их выполнения, подготовка технических предложений по совершенствованию технологии производства ПНР и корректировке проектной документации;
- участие в работе рабочих комиссий;
- вынесение на рассмотрение оперативного пускового штаба вопросов и предложений, касающихся организации и производства строительных, монтажных и пусконаладочных работ.

6.2.5 Головной пусконаладочной организации необходимо провести комплекс мероприятий по организационному, материальному, техническому и метрологическому обеспечению.

6.2.5.1 В части организационного обеспечения подготовить, согласовать и утвердить следующие организационно-технологические документы:

- окончательную редакцию координационного плана ПНР (рекомендуемая типовая форма координационного плана производства ПНР представлена в приложении Б);
- организационную структуру производства ПНР;
- положение о взаимодействии организаций — участников производства ПНР;
- сетевой график производства ПНР;
- перечень функционально-технологических узлов и функционально-технологических зон по каждому технологическому объекту ТЭС, входящему в состав пускового комплекса;
- перечень рабочих программ ПНР и календарный график их разработки;
- перечень исполнительной документации по каждому направлению пусконаладочных работ.

6.2.5.2 В части материального обеспечения осуществить:

- финансирование субподрядных организаций в соответствии с договорными обязательствами;
- организацию закупок и поставку для производства ПНР необходимого оборудования, приборов, инструментов, материалов, средств оперативной связи для собственного персонала;
- поставку оргтехники, современных средств оперативного обмена информацией и канцелярских принадлежностей;
- контроль за производством монтажных работ на завершающей их стадии с проведением консультаций и выдачей рекомендаций по возникающим вопросам;

- поставку средств индивидуальной защиты и контроль за их применением собственным персоналом и персоналом субподрядных организаций;
- поставку для собственного персонала фирменной рабочей одежды.

Примечание — В соответствии с 2.10 [17] расход материальных ресурсов, не учтенных сметными нормами определяется на основании проектных данных.

6.2.5.3 В части технического обеспечения выполнить:

- подготовку и выдачу замечаний по рабочей документации на основе результатов ее анализа после ее изучения, с выдачей технических решений, касающихся внесения изменений в рабочую документацию.

Примечание — Изучение и анализ рабочей документации проводится в целях:

- подготовки к выполнению ПНР;
- определения необходимого и достаточного количества квалифицированного персонала собственной и субподрядных организаций по различным направлениям деятельности и комплектованию комплексных бригад;
- выявления и устранения недостатков (ошибок) рабочего проекта, не затрагивающих конструктивные характеристики и параметрические данные, влияющие на безопасность объектов пускового комплекса.

Анализ рабочего проекта не должен быть связан с его экспертизой;

- подготовку и выдачу технической документации по ПНР (технические программы ПНР, рабочие программы ПНР, временные схемы очистки трубопроводов технологического оборудования и элементов котла, и заказные спецификации к ним, результаты расчетов необходимого количества реагентов и другие документы), предусмотренные разделами 4—7 ГОСТ Р 21.1101—2013;
- разработку и согласование содержания эксплуатационной документации, определенной условиями договора подряда;
- сбор, обработку и передачу техническому заказчику основных показателей для разработки экологического паспорта предприятия в соответствии с ГОСТ Р 17.0.0.06;
- подготовку технического отчета по результатам наладки оборудования и технических средств автоматизированных систем контроля и управления, в том числе АСУТП с последующей его передачей техническому заказчику, если это определено условиями договора.

6.2.5.4 В части метрологического обеспечения осуществить:

- поставку приборов и устройств, прошедших калибровку и поверку средств измерения в соответствии с требованиями [8], для производства ПНР в соответствии с установленной областью аккредитации.

Примечание — Приборы и устройства, не прошедшие калибровку и поверку средств измерения, к применению не допускаются;

- контроль за сроками поверки штатных первичных измерительных приборов;
- организацию работ по метрологической аттестации измерительных каналов на этапе проведения пробных пусков [8].

6.2.6 Базовыми функциями лица, осуществляющего подготовку проектной и рабочей документации (генерального проектировщика), являются:

- организация работы группы авторского надзора за производством наладочных работ в соответствии с требованиями 7.4 СП 48.13330.2011 и с учетом 4.3 СП 246.1325800.2016;
- представление расчета энергетических ресурсов, необходимых для производства ПНР и его обоснование;
- рассмотрение технических решений, касающихся изменений в проектной и рабочей документации, и внесение изменений в проектную и рабочую документацию в соответствии с алгоритмом подготовки, согласования и утверждения технического решения по изменению рабочей документации, приведенном в приложении В и в соответствии с требованиями разделов 4—7 ГОСТ Р 21.1101—2013;
- привлечение при необходимости наладочных организаций к разработке рабочей документации в период окончания ее разработки.

6.2.7 Базовыми функциями персонала заводов-изготовителей являются:

- контроль (шефнадзор) за производством ПНР на оборудовании, поставляемом заводом-изготовителем;
- техническое сопровождение ПНР и всех видов испытаний на оборудовании завода-изготовителя;
- согласование рабочих программ ПНР и испытаний на оборудовании завода-изготовителя;

- наладка оборудования завода-изготовителя собственными силами на условиях договора подряда с подготовкой исполнительной документации;
- подготовка технического отчета по результатам экспериментально-наладочных работ;
- подготовка заключения по результатам гарантийных испытаний о соответствии фактических показателей головного оборудования, заявленным по гарантии.

6.2.8 Работы по техническому сопровождению ПНР и порядок их выполнения монтажными организациями должны быть определены в рабочих программах ПНР. Рабочие программы ПНР с привлечением монтажных организаций должны быть согласованы с ними.

6.2.9 Головная пусконаладочная организация в части организационного обеспечения должна заключить договоры субподряда на производство ПНР с пусконаладочными организациями и открыть финансирование ПНР в сроки, определенные договорами.

Примечание — Объем и конкретные виды работ, проводимые субподрядными организациями носят ограниченный характер по роду деятельности, по выполнению работ на конкретном технологическом объекте, функционально-технологическом узле или функционально-технологической зоне, а также другим признаками.

Функции субподрядных наладочных организаций определяются на уровне договоров подряда с головной пусконаладочной организацией.

6.2.10 Научно-исследовательские организации привлекаются к ПНР при внедрении в производство новых видов (головных образцов) оборудования или при освоении новых технологий.

Примечание — Конкретные виды работ определяются из поставленных задач, ориентированных на повышение надежности, безопасности и энергоэффективности оборудования пускового комплекса ТЭС.

Базовыми функциями научно-исследовательских организаций являются:
- оказание консультаций участникам производства ПНР;
- анализ работы функционально-технологических узлов, агрегатов и функционально-технологических зон;
- обобщение опыта освоения оборудования и применяемой технологии;
- оказание технической помощи наладочным организациям в проведении испытаний;
- подготовка технического отчета по определенной техническим заданием теме.

7 Организационно-техническая документация производства пусконаладочных работ

7.1 Проект производства пусконаладочных работ

7.1.1 Разработка ППР, его согласование с ЛОС и утверждение техническим заказчиком осуществляется головной наладочной организацией.

7.1.2 ППР должен содержать:
- координационный план ПНР;
- краткое описание оборудования каждого объекта пускового комплекса;
- организационную структуру производства ПНР на объекте (энергоблоке, энергоустановке);
- положение о взаимодействии организаций — участников производства ПНР;
- перечень функционально-технологических узлов;
- перечень функционально-технологических зон;
- сетевой график пусконаладочных работ;
- общий перечень рабочих программ ПНР по направлениям;
- перечень основных приборов, необходимых для производства ПНР;
- описание базового и прикладного программного обеспечения, базу данных проекта АСУТП;
- затраты энергоресурсов при проведении ПНР;
- перечень нормативных документов, необходимых для проведения ПНР на данном объекте;
- обоснование выполнения экспериментально-наладочных работ на оборудовании пускового комплекса или отдельных его энергетических установках;
- необходимую численность и квалификацию наладочного персонала;
- положение по ОТ и ТБ при производстве ПНР;
- перечень исполнительной документации, оформление которой необходимо на различных этапах производства и приемки ПНР.

7.1.3 Координационный план ПНР и сетевой график пусконаладочных работ разрабатываются в первую очередь и являются основой для разработки остальных документов ППР.

7.2 Требования к разработке координационного плана пусконаладочных работ

7.2.1 Головной наладочной организации следует осуществить разработку (доработку) координационного плана ПНР, его согласование с ЛОС субподрядными наладочными организациями и утверждение техническим заказчиком.

Примечание — Координационный план ПНР разрабатывается техническим заказчиком и головной пусконаладочной организацией, а при выполнении ПНР «под ключ» ЛОС и головной пусконаладочной организацией. Координационный план, как правило, входит в состав конкурсной документации, как часть технического задания.

7.2.2 При разработке координационного плана ПНР должны быть учтены все виды и объемы пусконаладочных работ, предусмотренные проектной и рабочей документацией, включая режимную наладку, экспериментально-наладочные работы, режимные и гарантийные испытания оборудования.

7.2.3 Координационный план ПНР должен включать следующие этапы:

- подготовительный;
- приемки из монтажа в наладку;
- индивидуальных испытаний оборудования, электрических устройств и технических средств контроля и управления.

Примечание — Допускается объединение этапов приемки из монтажа в наладку и этапа индивидуальных испытаний оборудования;

- поузловой наладки оборудования («холодная» и «горячая» наладка);
- пробных пусков оборудования, включая режимную наладку и испытания;
- комплексного опробования оборудования;
- экспериментально-наладочных работ;
- гарантийных испытаний оборудования.

Для каждого этапа должны быть определены направления ПНР, детализирующие последовательность проводимых операций.

7.3 Требования к организации сетевого планирования пусконаладочных работ

7.3.1 Планирование ПНР должно осуществляться на основе сетевого графика ПНР, который должен быть синхронизирован с календарным планом строительства и координационным планом ПНР.

7.3.2 Сетевой график разрабатывается для формализации производства ПНР и должен содержать:

- перечень ПНР, которые необходимо выполнить;
- технологическую последовательность и взаимозависимость операций;
- время начала и окончания каждой операции;
- время начала и окончания всего процесса производства ПНР.

В сетевом графике производства ПНР должны быть синхронизированы следующие организационно-технологические мероприятия:

- плановое завершение строительных и отделочных работ в помещениях пускового комплекса;
- опережающее завершение электромонтажных работ по наладке систем обеспечения электрической части СН оборудования вспомогательных технологических объектов и оборудования главного корпуса;
- упреждающая подача напряжения и наладка систем электропитания (в том числе бесперебойного) механизмов собственных нужд, арматуры и технических средств АСУТП;
- опережающий ввод в эксплуатацию инженерных систем освещения, пожаротушения, кондиционирования, отопления и вентиляции.

7.3.3 Процесс разработки сетевого графика должен включать:

- подготовку исходных данных, в том числе определение операций по проведению ПНР, и оценку ресурсных параметров;
- определение технологической взаимосвязи между операциями различных технологических направлений;
- расчет значений параметров производства ПНР;
- согласование, корректировку и оптимизацию производства ПНР.

7.3.4 Для корректировки сроков выполнения работ по сетевому графику следует принять директивный срок окончания комплексного опробования.

7.3.5 При составлении сетевого графика необходимо учитывать технологическую взаимосвязь между отдельными видами работ, и обеспечивать логическую строгость, соответствующую моделируемому процессу производства ПНР, а также возможность проводить работы параллельно на разных участках технологического объекта.

7.3.6 Оперативное планирование и управление производством ПНР по сетевому графику основывается на периодическом осуществлении:

- формирования информации о текущем и ожидаемом состоянии процесса производства ПНР;
- сбора и обработки информации производства ПНР на различных участках производственного процесса;
- корректировки оперативных планов ПНР в зависимости от текущего состояния производственного процесса;
- подготовки предложений, направленных на улучшение производственного процесса.

7.4 Требования к разработке технических программ производства пусконаладочных работ и испытаний

7.4.1 Технические программы ПНР представляют собой концепцию производства ПНР по основным направлениям деятельности на каждом технологическом объекте, входящем в пусковой комплекс с учетом работ, выполняемых совместно с монтажными и эксплуатирующей организацией.

7.4.2 Техническая программа, как правило, содержит:

- сведения (описание) об объекте наладки и испытаний, обоснование необходимости проведения наладочных работ и испытаний, объем наладочных работ и испытаний;
- объем и номенклатуру подготовительных работ, включая разработку временных эскизных схем, спецификаций на материалы, реагенты, временные элементы и трубопроводы, специальную аппаратуру, приборы, устройства и инструменты;
- условия проведения испытаний, включая меры по безопасному их проведению на испытываемом оборудовании или в системе;
- перечень организаций, участвующих в работах по технической программе, и их функции в процессе производства ПНР;
- наименование каждого этапа производства ПНР, последовательность их выполнения и общее время выполнения ПНР;
- требования к организации режимов работы испытываемого оборудования и смежного с ним оборудования ТЭС, в том числе вспомогательных технологических объектов, линий электропередач и тепловых сетей;
- требования к обеспечению режимов работы оборудования пускового комплекса после окончания испытаний.

7.4.3 В технических программах указываются организации и ответственные лица, с которыми должна согласовываться соответствующая направлению производства ПНР техническая программа.

Ответственность за необходимость и полноту согласования технических программ возлагается на должностное лицо технического заказчика, утверждающее техническую программу.

7.5 Требования к разработке рабочих программ пусконаладочных работ

7.5.1 Производство ПНР осуществляется по рабочим программам пусконаладочных работ и испытаний оборудования.

Разработку, согласование и утверждение технических и рабочих программ необходимо проводить поэтапно в соответствии с последовательностью производства ПНР, определенной сетевым графиком ПНР.

7.5.2 Рабочая программа ПНР и испытаний в общем виде должна содержать:

- краткое описание объекта;
- оперативные схемы объекта ПНР;
- цели и задачи выполнения работ;
- технологические условия выполнения работ;
- состав участников выполнения работ по рабочей программе, их права и обязанности;

- требования по ОТ и ТБ к участникам выполнения работ и услуг;
- последовательность проведения работ (операций) и испытаний;
- состав ответственных лиц, их права и обязанности;
- перечень исполнительной документации, необходимой для отчета по выполненным пусконаладочным работам и испытаниям.

7.5.3 Все рабочие программы ПНР согласовываются с участниками производственного процесса ПНР и испытаний и утверждаются главным инженером эксплуатирующей организации.

8 Порядок производства пусконаладочных работ на различных этапах освоения оборудования пускового комплекса

8.1 Подготовительный этап

8.1.1 На подготовительном этапе необходимо выполнить следующие мероприятия.

- изучение и анализ проектной и заводской документации, определение соответствия проектной документации нормативным документам, типовым решениям и передовому опыту производства ПНР, формулирование замечаний и разработку рекомендаций по устранению несоответствий;
- составление проекта производства ПНР, включая мероприятия по ОТ и ТБ;
- разработка, согласование и утверждение рабочих программ ПНР и испытаний;
- подготовка парка измерительной аппаратуры, испытательного оборудования и приспособлений, организация и оснащение испытательных лабораторий ТЭС, обеспечение рабочих мест приборами, инструментом и инструктивно-методическими материалами;
- разработка первой редакции инструкций по эксплуатации.

Примечание — Разработка временных (первых редакций) инструкций по эксплуатации проводится до начала пробных пусков по проектным схемам. Эксплуатационный персонал должен выполнять все оперативные действия на основании инструктивных распоряжений и указаний главного инженера эксплуатирующей организации. Вторая редакция (окончательная) разрабатывается после проведения пробных пусков оборудования перед комплексным опробованием, если оборудование типовое. Если оборудование головное или по условиям выполнения ПНР требуется проведение экспериментально-наладочных работ, вторая редакция разрабатывается после их завершения.

8.1.2 По тепломеханическому оборудованию необходимо выполнить:

- входной контроль энергетического оборудования в соответствии с требованиями ГОСТ 24297, ГОСТ Р 55169 и ГОСТ Р 58177;
- оказание технической помощи монтажным организациям на завершающей стадии монтажа основного и вспомогательного оборудования;
- приемку оборудования из монтажа в наладку с составлением ведомостей выявленных дефектов и недоделок с указанием мероприятий по их устранению;
- контроль за устранением выявленных дефектов и недоделок.

8.1.3 По электротехническому оборудованию необходимо выполнить:

- оказание технической помощи монтажным организациям на завершающей стадии монтажа электротехнических устройств, кабельных трасс и проводок, электротехнических средств измерений СИ;
- сборку испытательных схем;
- приемку оборудования из монтажа в наладку;
- комплекс работ по проверке контуров заземления в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.030;
- комплекс работ по определению на ТЭС электромагнитной обстановки и совместимости оборудования и технических средств автоматизированных систем в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51317 (МЭК 61000);
- измерение сопротивления изоляции в соответствии с 1.15 ГОСТ 1516.1—76 и разделами 4—8 ГОСТ 1516.2—97;
- проверку схем коммутации электротехнического оборудования и выкатных элементов в ячейках КРУ 6 кВ и 0,4 кВ;
- проверку схем электрических соединений, в том числе испытание кабелей;
- проверку параметров и снятие характеристик оборудования.

8.1.4 По автоматизированным системам контроля и управления, в том числе АСУТП, необходимо выполнить:

- оказание технической помощи монтажным организациям на завершающей стадии монтажа технических средств АСУТП полевого уровня, МСН, кабельных трасс и проводок, теплотехнических СИ, запорно-регулирующей арматуры;
- оказание технической помощи монтажным организациям при монтаже ПТК;
- приемку технических средств из монтажа в наладку;
- автономное тестирование программно-технических средств ПТК;
- калибровку ПИП;
- подготовку методик проверки измерительных каналов в соответствии с требованиями статьи 2, пункта 1 [8];
- проверку схем коммутации технических средств в шкафах устройств сопряжения с объектом, сборках задвижек, промшкафах и соединительных коробках.

Примечание — До поставки ПТК на объект поставщик ПТК должен провести испытание технических средств и прикладного программного обеспечения на полигоне поставщика ПТК с участием в испытаниях ответственных представителей технического заказчика.

8.2 Индивидуальные испытания

8.2.1 На этапе проведения индивидуальных испытаний должны выполняться работы по наладке и испытанию тепломеханического оборудования, электротехнического оборудования, автоматизированных систем контроля и управления, в том числе АСУТП.

8.2.2 По тепломеханическому оборудованию необходимо выполнить.

- визуальный осмотр оборудования после монтажа;
- наладку ОПС трубопроводов без технологической среды (холодная наладка);
- прокрутку электродвигателей механизмов собственных нужд с целью определения направления вращения и выявления возможных повреждений;
- гидравлические испытания технологических систем с привлечением монтажных организаций;
- испытания технологических систем на плотность с привлечением монтажных организаций;
- очистку технологических трубопроводов и оборудования с привлечением монтажных организаций;
- испытания механизмов системы топливоподачи;
- испытания компрессоров и систем инструментального воздуха;
- опрессовку технологических систем бакового хозяйства с привлечением монтажных организаций;
- наладку инженерных систем (отопления, вентиляции, кондиционирования, пожаротушения и др.).

8.2.3 По электротехническому оборудованию необходимо выполнить:

- комплекс работ по определению в помещениях ТЭС электромагнитных полей контуров помещений зданий и сооружений на предмет электромагнитной совместимости;
- испытания силовых трансформаторов с проверкой их функционирования на холостом ходу в соответствии с требованиями раздела 6 ГОСТ 11677—85;
- испытания изоляции обмотки статоров турбогенераторов повышенным напряжением промышленной частоты;
- наладку элементов и испытания оборудования системы возбуждения турбогенераторов;
- испытания элементов систем дистанционной и автоматической синхронизации турбогенераторов;
- наладку и испытания ГТУ в соответствии с требованиями ГОСТ Р 55798;
- наладку и испытания измерительных трансформаторов тока и напряжения в соответствии с ГОСТ IEC 60044-1;
- наладку ячеек КРУ — 0,4 кВ с подачей напряжения в сборки задвижек;
- наладку ячеек КРУ — 6 кВ с подачей напряжения на МСН;
- проверку фазировки с прокруткой электродвигателей МСН с целью определения направления вращения и выявления возможных повреждений;
- наладку оборудования щита постоянного тока;
- наладку и испытания элементов устройств РЗА;

- проверку работоспособности элементов системы собственных нужд с подачей напряжения;
- наладку устройств и схемных элементов основного и резервного питания ПТК.

В соответствии с требованиями 4.6 СП 76.13330.2016 началом этапа индивидуальных испытаний считается введение эксплуатационного режима на испытываемых установках. С этого момента ПНР должны относиться к работам, проводимым в действующих электроустановках.

8.2.4 По автоматизированным системам контроля, в том числе АСУТП необходимо выполнить:

- обеспечение технических средств надежной системой электроснабжения, в том числе резервными системами электропитания;
- наладку инженерной станции (АРМ администратора системы);
- загрузку программного обеспечения (базового и прикладного);
- наладку операторских станций АРМ ОТ;
- настройку интерфейсов;
- проверку программно-технических средств самодиагностики ПТК;
- проверку измерительных каналов до клеммников ПТК;
- наладку схем управления трубопроводной электрифицированной и пневматической арматуры на полевом уровне до клеммников шкафов ПТК, включая регулировку сочленений регулирующих и запорных органов с исполнительными механизмами и настройку концевых выключателей;
- наладку схем управления МСН до клеммников ПТК.

Индивидуальные испытания измерительных каналов до клеммников ПТК и программно-технических средств автоматизированных систем контроля и управления, в том числе АСУТП, должны проводиться на основе требований [8] и заводской документации.

8.3 Поузловая наладка

8.3.1 Поузловая наладка начинается после проведения индивидуальных испытаний оборудования ТЭС, технических средств автоматизированных систем контроля и управления, в том числе АСУТП, и продолжается до проведения пробных пусков.

Технология производства ПНР должна строиться на основе наладки функционально-технологических узлов и функционально-технологических зон. Этап поузловой наладки должен разделяться на две части — холодная наладка и горячая наладка.

8.3.2 При поузловой холодной наладке должны выполняться работы по наладке тепломеханического оборудования, электротехнического оборудования, автоматизированных систем контроля и управления, в том числе АСУТП отдельными бригадами.

8.3.2.1 По тепломеханическому оборудованию необходимо выполнить:

- наладку и испытания систем вентиляции и кондиционирования;
- промывку маслосистем основного и вспомогательного оборудования;
- прокрутку МСН (дымососов, дутьевых вентиляторов, мельниц и т. п.) в режиме холостого хода;
- промывку и продувку оборудования и трубопроводов в границах функционально-технологического узла;
- наладку комплексного воздухоочистительного устройства ГТУ;
- постановку ПТУ на валоповорот;
- наладку электронной гидравлической системы регулирования ПТУ;
- наладку вспомогательных систем и функционально-технологических узлов ПТУ;
- постановку газотурбинной установки на валоповорот;
- наладку режима разворота газотурбинной установки до уровня зажигания;
- опробование газовых дожимных компрессорных установок в режиме холостого хода;
- наладку работы системы топливоподачи на холостом ходу;
- подготовку функционально-технологических узлов к подаче технологической среды;
- наладку систем сжатого (инструментального) воздуха;
- расчет уставок: ТС, ТЗ, ТБ и АВР.

8.3.2.2 По электротехническому оборудованию необходимо выполнить:

- функциональную наладку электротехнических систем с испытанием технических средств контроля и управления электрооборудованием;
- установку параметрических заданий и проверку уставок: сигнализации, релейных защит, электротехнических блокировок и АВР;
- наладку устройств РЗА с проверкой «на сигнал».

8.3.2.3 По автоматизированным системам контроля и управления, в том числе АСУТП, необходимо выполнить:

- проверку работоспособности измерительных каналов;
- наладку системы отображения информации;
- наладку схем управления запорной и регулирующей арматуры с АРМ ОТ;
- наладку систем сигнализации, технологических блокировок и АВР способом имитации технологических параметров, без воздействия на арматуру, с выставлением технологических уставок;
- наладку систем архивирования, протоколирования, расчетных задач технико-экономических показателей;
- наладку ТЗ, действующих на останов оборудования, путем имитации параметров без воздействия на арматуру, но с выставлением технологических уставок.

8.3.2.4 Работы по холодной наладке функционально-технологического узла следует считать завершенными, если:

- загружено и проверено базовое программное обеспечение АСУТП;
- загружено и проверено с помощью имитаторов прикладное (специальное) программное обеспечение АСУТП (в максимально возможном для этапа холодной наладки объеме);
- проверена правильность прохождения всех аналоговых и дискретных сигналов от ПИП к программно-техническим средствам и вторичным приборам блочного и центрального щитов управления на АРМ ОТ ТЭС, включая резервные и дублируемые каналы технологических функций АСУТП;
- выставлены все уставки ТЗ, ТБ, ТС и АВР на технических средствах контроля и управления;
- проверен ход регулирующих органов и электромагнитных клапанов;
- откалиброваны и проверены предельные выключатели крутящих моментов двигателей и указателей положения;
- проверено направление вращения приводов технологических механизмов;
- проверено направление движения исполнительных механизмов и показывающих устройств при управляющем воздействии;
- установлена возможность оперативного управления со щита управления;
- проверена работоспособность технологических функций ТЗ, ТБ, ТС, АВР и логического управления (насколько это возможно без технологического режима),
- проверена направленность воздействия систем автоматического управления, определены расчетные параметры статических и динамических настроек и выставлены на соответствующих модулях контроля и управления;
- выполнена прокрутка механизмов на холостом ходу, установлено, что параметры, характеризующие состояние механизма на холостом ходу, находятся в пределах, установленных стандартами, заводской, проектной и другой нормативно-технологической документацией.

8.3.3 На этапе поузловой горячей наладки должны проводиться режимно-наладочные работы, включая испытания функционально-технологического узла.

8.3.4 К началу поузлового опробования (горячей наладки) должны быть полностью завершены работы по монтажу оборудования функционально-технологического узла.

8.3.5 При горячей наладке работы должны выполняться комплексными поузловыми бригадами, состоящими из специалистов по наладке тепломеханического оборудования, электротехнического оборудования, автоматизированным системам контроля и управления, в том числе АСУТП.

8.3.5.1 По тепломеханическому оборудованию выполняются режимно-наладочные работы, включающие:

- операции по заполнению функционально-технологических узлов рабочей средой;
- опробование вспомогательных систем, оборудования, аппаратуры, приборов и устройств, обеспечивающих проведение промывок и продувок функционально-технологических зон оборудования пускового комплекса;
- опробование функционально-технологических узлов под нагрузкой с достижением проектных параметров;
- опробование алгоритмов технологических функций АСУТП в соответствии с 8.3.5.3 с корректировкой уставок ТЗ, ТС, ТБ и АВР.

8.3.5.2 По электротехническому оборудованию должны быть выполнены:

- техническое сопровождение наладки функционально-технологического узла;
- функциональные испытания электротехнического оборудования и систем;

- испытания устройств РЗА в соответствии с правилами технического обслуживания устройств релейной защиты, автоматики, дистанционного управления и сигнализации электростанций.

8.3.5.3 По автоматизированным системам контроля и управления, в том числе АСУТП, должны быть выполнены:

- проверка работоспособности алгоритмов технологической функции сбора, обработки и отображения информации с последующей корректировкой, при необходимости;
- проверка работоспособности алгоритмов технологической функции ТС с последующей корректировкой, при необходимости;
- проверка работоспособности алгоритмов технологической функции ТБ с воздействием на запорную и регулирующую арматуру с последующей корректировкой алгоритма, при необходимости;
- проверка работоспособности алгоритмов технологической функции АВР с воздействием на исполнительные органы МСН, запорную и регулирующую арматуру, и с последующей их корректировкой, при необходимости;
- проверка работоспособности алгоритмов систем автоматического регулирования (САР) с определением и установкой статических и динамических настроек системы и подтверждением качества регулирования;
- проверка работоспособности алгоритмов ТЗ в границах функционально-технологического узла, функционально-технологической зоны, агрегата без воздействия на арматуру;
- корректировка настроек концевых выключателей и указателей положения запорной и регулирующей арматуры, при необходимости.

8.3.6 Работы по горячей поузловой наладке следует считать завершенными, если:

- все работы выполнены в соответствии с положениями рабочей программы ПНР функционально-технологического узла;
- тепломеханическое и электротехническое оборудование функционально-технологического узла и все технические средства контроля и управления, включая программно-технические, функционируют в соответствии с техническими условиями и достигнутыми проектными показателями;
- проверены и работают в соответствии с техническими условиями и положениями рабочей программы ПНР все технологические функции АСУТП, определенные проектной, рабочей и заводской документацией.

8.3.7 На этапе поузловой горячей наладки оборудования все оперативные переключения должен выполнять оперативный персонал эксплуатирующей организации.

8.4 Пробные пуски оборудования

8.4.1 Основной задачей проведения пробных пусков является обеспечение готовности работы оборудования пускового комплекса к комплексному опробованию с целью достижения номинальных значений параметров, указанных в рабочей документации, и выработки продукции требуемого качества.

Все пробные пуски, независимо от их классификации носят статус проведения режимно-наладочных работ.

8.4.2 Пробные пуски должны быть обеспечены следующими организационными, техническими и материальными условиями проведения безопасной и надежной опытной эксплуатации оборудования:

- укомплектован и обучен оперативный и технический персонал эксплуатирующей организации;
- подготовлена исполнительная и эксплуатационная документация;
- подготовлены необходимые запасы топлива, масел, химобессоленой воды, химических реагентов и прочих энергетических ресурсов;
- введены в действие системы инженерного обеспечения (оперативная связь, аварийная сигнализация, система аварийного освещения и системы вентиляции, отопления, водоснабжения, пожаротушения и кондиционирования и др.);
- получены необходимые разрешения на проведение пробных пусков от органов Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору;
- выполнены мероприятия, предусмотренные техническими условиями на технологическое присоединение к электрическим сетям до первого включения оборудования пускового комплекса в сеть.

Примечание — Включение энергоустановки в сеть при пробных пусках должно выполняться в соответствии с разрешенной субъектом оперативно-диспетчерского управления диспетчерской заявкой.

8.4.3 Пробные пуски оборудования энергоблоков и котельных установок разделяются на два вида: по временным схемам и по штатным схемам. Вид пробного пуска определяется поставленной целью, определенной рабочей программой. Классификация пробных пусков оборудования ТЭС, выполняемых по временным схемам и по штатным схемам приведена в приложениях Г и Д соответственно.

8.4.4 Пробные пуски оборудования вспомогательных технологических объектов выполняются полным составом оборудования по штатным схемам в соответствии с принятой технологией и положениями рабочей программы.

8.4.5 На этапе пробных пусков должны выполняться работы по наладке и испытаниям тепломеханического оборудования, электротехнического оборудования, автоматизированных систем контроля и управления, в том числе АСУТП.

8.4.6 По тепломеханическому оборудованию должны выполняться:

- наладка механических паросбросных устройств;
- наладка ОПС на горячем оборудовании;
- испытания ГТУ на различных нагрузках с целью разработки диаграмм режимов работы турбинной установки;
- испытания электронной гидравлической системы регулирования ПТУ;
- испытания систем регулирования ГТУ и ПТУ;
- испытания вспомогательных систем ГТУ и ПТУ;
- испытания вспомогательных топливно-транспортных систем;
- испытания вспомогательных систем технического водоснабжения;
- испытания водоподготовительных установок;
- испытания функциональных узлов при работе оборудования в переменных и стационарных режимах с корректировкой механических настроек;
- испытания оборудования конденсатных и питательных трактов;
- испытания оборудования при проведении промывок и продувок элементов нагрева котла и паропроводов;
- испытания котлов на различных нагрузках с целью разработки режимной карты работы котельной установки;
- испытания ПТУ на различных нагрузках с целью разработки временных диаграмм режимов работы турбинной установки;
- пусковая наладка водно-химического режима работы котельной установки;
- наладка режимов работы основного оборудования энергоблока при пусках из различных тепловых состояний по графикам заводов-изготовителей;
- испытания на взятие максимально возможной (в пределах проектной) и максимально длительной нагрузки;
- экспериментальное определение статических и динамических характеристик оборудования;
- наладка режимов работы основного оборудования при остановах с расхолаживанием и без расхолаживания.

Примечание — Для головных образцов основного оборудования испытания котлов и турбин носят предварительный характер с целью разработки временных режимных карт и диаграмм режимов работы.

8.4.7 По электротехническому оборудованию должны выполняться:

- отработка взаимодействия тиристорного пускового устройства и СВ при развороте турбоагрегата и его останове;
- пробный пуск турбогенератора с включением в сеть;
- испытания турбогенератора при работе его в режимах короткого замыкания и в режиме холостого хода;
- испытания СВ турбогенератора при работе его на холостом ходу и на нагрузке;
- испытания ПТУ и оборудования энергоблока с импульсной разгрузкой по командам от противоаварийной автоматики;
- испытания схемы выдачи мощности.

Примечание — Функциональные испытания электротехнического оборудования и систем, в том числе при пробных пусках должны проводиться в соответствии с объемами и нормами испытаний электрооборудования.

8.4.8 На этапе пробных пусков должны выполняться работы по настройке электрических схем на холостом ходу и под нагрузкой с целью обеспечения заданных режимов эксплуатации.

8.4.9 По автоматизированным системам контроля и управления, в том числе АСУТП должны выполняться:

- техническое сопровождение технологической функции «Сбор, обработка и отображение информации» при испытании оборудования;
- техническое сопровождение технологической функции ТС;
- техническое сопровождение технологических функций «Архивирование и протоколирование», включая графическое программное обеспечение;
- отладка информационных каналов дискретных и аналоговых параметров;
- корректировка информационной базы по результатам работы оборудования;
- метрологическая аттестация измерительных каналов в соответствии с требованиями статьи 2 [8];
- режимная наладка САР, включая САРЧМ, в рамках решения задач ОПРЧ;
- испытания ТЗ, действующих на останов основного и вспомогательного оборудования, с воздействием на исполнительные механизмы;
- испытания технологических функций ТЗ, ТС, ТБ и АВР на работающем оборудовании с воздействием на исполнительные механизмы;
- наладка и испытания логических пошаговых программ управления оборудованием;
- техническое сопровождение при опытной эксплуатации управляющих технологических функций АСУТП с проведением испытаний в переменных и стационарных режимах работы оборудования с корректировкой настроек.

8.4.10 Работы по наладке и испытаниям оборудования на этапе пробных пусков должны выполняться по рабочим программам, разработанным и согласованным головной наладочной организацией и утвержденным главным инженером эксплуатирующей организации (главным инженером ТЭС).

8.4.11 Рабочая программа испытаний энергоустановки полным составом оборудования должна содержать требования по порядку и последовательности выполнения всех технологических операций.

8.4.12 Все оперативные переключения должны выполняться оперативным персоналом эксплуатирующей организации под руководством главного инженера технического заказчика и (или) его заместителей.

8.4.13 По результатам комплексных испытаний должна быть выполнена корректировка эксплуатационной технической документации.

8.5 Комплексное опробование оборудования и определение общесистемных технических параметров и характеристик генерирующего оборудования

8.5.1 ПНР заканчиваются комплексным опробованием оборудования. Комплексное опробование оборудования проводится с целью ввода пускового комплекса ТЭС в промышленную (при испытании серийного оборудования) эксплуатацию или опытно-промышленную (при испытании головного оборудования). Комплексное опробование является одним из этапов комплексных испытаний генерирующего оборудования под нагрузкой, проводимых с целью определения общесистемных технических параметров и характеристик генерирующего оборудования.

8.5.2 Комплексному опробованию подлежит все оборудование пускового комплекса в соответствии с проектной документацией.

8.5.3 Перед проведением комплексного опробования и испытаний генерирующего оборудования с целью определения его общесистемных технических параметров и характеристик все выявленные в ходе индивидуальной, поузловой и комплексной наладки дефекты оборудования и несоответствия требованиям проектной, рабочей и заводской документации должны быть устранены.

8.5.4 Комплексное опробование и испытания генерирующего оборудования энергоблока или основного оборудования ТЭС с поперечными связями с целью определения его общесистемных технических параметров и характеристик должно проводиться по программе испытаний, содержащей требования к порядку и последовательности выполнения всех технологических операций и этапов испытаний.

8.5.5 Комплексное опробование генерирующего оборудования ТЭС должно предусматривать непрерывную работу основного оборудования в течение не менее 72 ч на основном виде топлива и с проектными значениями параметров пара — для паросилового оборудования и параметров газа — для газотурбинных установок, с максимально возможной в текущих условиях располагаемой мощностью.

8.5.6 Комплексное опробование и иные этапы комплексных испытаний по определению общесистемных технических параметров и характеристик генерирующего оборудования рекомендуется проводить по технологическому графику, пример которого приведен в приложении Е.

8.5.7 При проведении комплексного опробования должна быть обеспечена регистрация исчерпывающего количества технологических параметров работы оборудования, необходимых для расчета его установленной мощности согласно ГОСТ 27240, ГОСТ 24278—2016 (раздел 5), ГОСТ Р 52200—2004 (раздел 4).

8.5.8 Комплексное опробование оборудования по схемам, не предусмотренным проектной документацией, не допускается.

8.5.9 Комплексное опробование оборудования вспомогательных технологических объектов (ВПУ, пускорезервной котельной, системы технического водоснабжения и топливного хозяйства) должно проводиться в течение 72 ч при условии нормальной и непрерывной работы оборудования с номинальной нагрузкой, на основном виде топлива (для пускорезервной котельной) и проектными параметрами.

8.5.10 Контроль за ходом комплексного опробования и испытаний с целью определения его общесистемных технических параметров и характеристик необходимо осуществлять оперативным персоналом эксплуатирующей организации.

8.5.11 Техническое руководство комплексным опробованием и испытаниями с целью определения его общесистемных технических параметров и характеристик должно возлагаться на главного инженера эксплуатирующей организации (главного инженера ТЭС).

В испытаниях принимают участие, на условиях технического сопровождения, все организации — участники освоения оборудования (проведения ПНР) пускового комплекса. В ходе проведения комплексного опробования наладочные организации должны оказывать всестороннюю консультативную помощь оперативному персоналу эксплуатирующей организации в режиме круглосуточного дежурства.

9 Организация приемки выполненных работ (услуг) на этапах производства пусконаладочных работ

9.1 Организация работы приемочных и рабочих комиссий с целью оценки соответствия объемов и качества выполненных пусконаладочных работ

9.1.1 Оценка соответствия объемов и качества выполненных ПНР требованиям нормативно-технической, рабочей, заводской документации и рабочих программ ПНР и испытаний должна проводиться постоянно после их завершения на всех этапах ввода оборудования пускового комплекса в работу.

9.1.2 Приемка выполненных ПНР осуществляется приемочной комиссией.

Примечание — Приемочная комиссия осуществляет свою деятельность на всех этапах нового строительства или реконструкции ТЭС.

Рабочими органами комплексной приемочной комиссии являются рабочие комиссии.

9.1.3 Приемочная комиссия должна назначаться приказом технического заказчика. Этим же приказом должен определяться состав приемочной комиссии, назначаться председатель приемочной комиссии, его заместитель и секретарь.

9.1.4 Рабочие комиссии назначаются приказом председателя приемочной комиссии.

В зависимости от видов работ члены рабочих комиссий назначаются в соответствии с профессиональной компетентностью и занимаемыми должностями.

9.1.5 Рабочие комиссии рекомендуется создавать по основным технологическим направлениям ПНР:

- тепломеханическое;
- электротехническое;
- автоматизированные системы контроля и управления, в том числе АСУТП.

9.1.6 Основными функциями приемочной комиссии являются:

- координация работ рабочих комиссий;
- участие в работе оперативного пускового штаба;
- подготовка акта приемочной комиссии о готовности оборудования пускового комплекса к комплексному опробованию и испытаниям генерирующего оборудования с целью определения его технических параметров, форма которого приведена в приложении Ж;

- подготовка акта приемки генерирующего оборудования в работу после комплексного опробования, форма которого приведена в приложении И.

9.1.7 Основными функциями рабочих комиссий являются:

- контроль за ходом выполнения ПНР;
- проверка качества и соответствия выполненных строительно-монтажных и пусконаладочных работ требованиям проектной и рабочей документации, технических регламентов, стандартов и сводов правил;
- проверка выполнения мероприятий по обеспечению безопасных условий эксплуатации оборудования и по защите природной среды;
- проверка устранения недоделок, выявленных в процессе приемки оборудования и систем;
- оперативная передача информации о приемке оборудования в приемочную комиссию;
- участие в работе приемочной комиссии.

9.1.8 Порядок приемки оборудования и технических средств контроля и управления, начиная с индивидуальных испытаний, должен устанавливать технический заказчик в лице главного инженера эксплуатирующей организации, руководствуясь действующими нормативными документами с привлечением руководителей цехов электростанции совместно с соответствующими руководителями головной пусконаладочной организации, руководителями подразделений строительных, монтажных и наладочных организаций, а также шефперсонала заводов-изготовителей.

9.2 Состав исполнительной документации. Порядок подготовки, оформления и передачи исполнительной документации на этапах ПНР

9.2.1 Общие положения

9.2.1.1 Исполнительная документация должна представлять собой совокупность текстовых и графических документов, отражающих фактическое исполнение проектных решений и фактическое состояние основного и вспомогательного оборудования в соответствии с [19].

Требования к унифицированным формам первичной учетной документации по учету работ в капитальном строительстве представлены в [20].

9.2.1.2 Исполнительная документация в части ПНР должна подготавливаться головной наладочной организацией и (или) субподрядными наладочными организациями, и передаваться ЛОС. Состав и содержание исполнительной документации должны согласовываться с головной наладочной организацией и ЛОС.

9.2.1.3 Срок предоставления исполнительной документации должен быть ограничен пятью рабочими днями с момента окончания работ по рабочей программе ПНР.

9.2.2 Типовой состав исполнительной документации по основному и вспомогательному оборудованию

9.2.2.1 Исполнительная документация по входному контролю и индивидуальным испытаниям механических устройств и конструкций оборудования должна содержать следующие документы:

а) при входном контроле оборудования:

1) акты сдачи-приемки оборудования в монтаж,

2) акты выполненных работ.

Примечание — Результаты входного контроля металла оборудования оформляются сводным актом результатов входного контроля металла оборудования (форма акта приведена в приложение К) и актами визуального и измерительного контроля в зависимости от методов контроля;

б) при входном контроле трубопроводной арматуры:

1) журналы предмонтажной подготовки запорной и регулирующей арматуры, приведенные в приложении Л,

2) акт передачи арматуры в монтаж после предмонтажной подготовки (форма акта приведена в приложении М);

в) при пробных пусках:

1) акт сдачи в эксплуатацию механических паросбросных устройств, форма которого приведена в приложении Н,

2) формуляр настройки и проверки работы предохранительных клапанов, приведенный в приложении П,

3) акт сдачи в эксплуатацию ОПС, форма которого приведена в приложении Р с формулярами:

- по затяжке пружин промежуточных опор трубопровода (Р.1),
- по результатам контроля за тепловыми перемещениями трубопровода (Р.2).

9.2.2.2 Типовой состав исполнительной документации по пусковой наладке и испытаниям тепломеханического оборудования должен определяться следующими документами:

а) на этапе приемки оборудования из монтажа и индивидуальных испытаний оборудования должны быть подготовлены:

1) ведомость выявленных дефектов и недоделок, приведенная в приложении С,

2) акт приемки функционально-технологического узла из монтажа и индивидуальных испытаний в поузловую наладку (форма акта приведена в приложении Т);

б) на этапе поузловой наладки оборудования:

1) акт готовности функционально-технологического узла к испытаниям под нагрузкой после завершения холодной наладки (форма акта приведена в приложении У),

2) акт готовности функционально-технологического узла АСУТП к проведению пробных пусков (форма акта приведена в приложении Ф);

в) на этапе пробных пусков оборудования:

1) акты испытаний функционально-технологических зон и (или) функционально-технологических узлов на этапе пробных пусков.

Акты испытаний функционально-технологических зон и (или) функционально-технологических узлов должны зафиксировать достигнутые результаты испытаний в зависимости от поставленных целей и задач, определенных рабочими программами. Решение о готовности функционально-технологических узлов и (или) функционально-технологических зон к дальнейшему освоению оборудования пускового комплекса должно приниматься рабочими комиссиями.

Перечень актов испытаний функционально-технологических зон и (или) функционально-технологических узлов должен подготавливаться на основе рабочей документации, выбранных технологий и методов испытаний оборудования,

2) этап пробных пусков должен заканчиваться подписанием акта о готовности оборудования пускового комплекса к комплексному опробованию и испытаниям с целью определения его общесистемных технических параметров и характеристик генерирующего оборудования;

г) при завершении комплексного опробования подготавливаются акт приемки генерирующего оборудования в работу после комплексного опробования (приложение И) и акт об общесистемных технических параметрах и характеристиках генерирующего оборудования (приложение Х).

9.2.2.3 Исполнительная документация по пусковой наладке и испытаниям электротехнического оборудования должна содержать протоколы приемки электротехнического оборудования после индивидуальных испытаний в соответствии с 8.2.3 и приложением Ц.

В зависимости от сложности объекта приемочная комиссия может принять решение о подготовке актов о проведении испытаний функциональных электротехнических улов и (или) функциональных электротехнических зон.

9.2.3 Особенности содержания исполнительной документации, относящейся к техническим средствам контроля и управления и наладке технологических функций АСУТП

9.2.3.1 Типовой объем исполнительной документации по пусковой наладке и испытаниям технических средств АСУТП определен и входит в приложения Т, У, Ф соответственно.

9.2.3.2 Перед комплексным опробованием оборудования наладочная организация, производившая наладку технологических функций АСУТП, должна передать ЛОС отдельным актом или в виде инструкций по эксплуатации следующие документы в электронном виде и на бумажном носителе:

- базу данных технологических параметров;
- базу данных технологических функций АСУТП;
- карту уставок ТС;
- карту уставок ТЗ;
- карту уставок ТБ;
- карту уставок АВР;
- карту настроек САР.

9.2.3.3 Алгоритмы технологических функций АСУТП в качестве исполнительной документации (последняя откорректированная версия) передаются техническому заказчику только в электронном виде.

Последняя откорректированная версия должна быть доступна для эксплуатационного персонала технического заказчика, имеющего специальный доступ к алгоритмическому обеспечению (администратору системы).

9.2.3.4 Контроль за наладкой электроприводной, пневмоприводной запорной арматуры, регулирующей арматуры и МСН должен проводиться по журналам наладки трубопроводной энергетической арматуры и механизмов собственных нужд (формы журналов приведены в приложении Ч).

9.2.4 Работа по наладке электротехнического оборудования считается выполненной при условии подписания акта приемки генерирующего оборудования в работу после комплексного опробования и акта об общесистемных технических параметрах и характеристиках генерирующего оборудования.

10 Организация проведения экспериментально-наладочных работ и гарантийных испытаний оборудования

10.1 После комплексного опробования оформляется акт приемки в опытно-промышленную эксплуатацию головного оборудования, если такой период освоения оборудования предусмотрен ППР. Для проведения экспериментально-наладочных работ устанавливается длительность периода освоения головного оборудования, во время которого должны быть закончены необходимые испытания, пусконаладочные и доводочные работы и обеспечена дальнейшая эксплуатация оборудования с проектными показателями.

При этом объем и порядок экспериментально-наладочных работ предусматривает проведение комплекса дополнительных режимных и гарантийных испытаний головных (не серийных) образцов оборудования, технических и программных средств автоматизированной системы контроля и управления, в том числе АСУТП.

10.2 В период опытно-промышленной эксплуатации должны быть выполнены следующие экспериментально-наладочные работы и испытания:

- дополнительная отработка режимов пуска из различных тепловых состояний и останова энергоблока (энергетической установки);
- испытания энергетической установки (энергоблока) при сбросах нагрузки до уровня СН и режима холостого хода ПТУ с целью подтверждения показателей живучести ТЭС;
- комплексная наладка водно-химического режима работы энергетической установки (энергоблока);
- сбор данных о наличии вредных выбросов и сбросов от всех источников энергетической установки (энергоблока) с целью подготовки экологического паспорта объекта в соответствии с требованиями ГОСТ Р 17.0.0.06;
- отработка режимов работы энергоблоков в теплофикационном режиме без ПТУ;
- корректировка режимных карт и диаграмм режимов работы оборудования;
- расчетно-экспериментальная проверка режимов самозапуска электродвигателей механизмов собственных нужд при кратковременных перерывах питания;
- наладка режимных систем автоматического регулирования с целью оптимизации настроек в диапазонах изменения нагрузки до уровней технологического и технического минимума;
- отладка работы логических пошаговых программ управления;
- наладка систем контроля и учета потребляемых ресурсов и отпуска готового продукта [8].

10.3 Гарантийные испытания оборудования должны проводиться с целью подтверждения соответствия характеристик оборудования расчетным, проектным и гарантийным (заявленным заводами-изготовителями), а также показателям, указанным в технических условиях на поставку оборудования.

10.4 Организация, подготовка и проведение гарантийных испытаний оборудования должны быть согласованы с заводами-изготовителями (поставщиками) энергетического оборудования.

10.5 С целью подтверждения гарантийных показателей работы оборудования энергетической установки (энергоблока) должны быть проведены следующие испытания:

- тепловые испытания ГТУ при различных наружных условиях и электрических нагрузках с последующим осмотром жаровых камер;
- определение динамики заноса проточной части компрессоров ГТУ;
- снятие экологических характеристик при работе ГТУ во всем диапазоне нагрузок на основном и резервном видах топлива;
- тепловые испытания энергетических котлов на всех проектных видах топлива, в заявленном заводом-изготовителем диапазоне изменения нагрузки по расчетным, и проектным показателям со снятием экологических характеристик;

- тепловые испытания котлов-утилизаторов в заявленном заводом-изготовителем диапазоне изменения нагрузки по расчетным и проектным показателям с последующим осмотром поверхностей нагрева;
- тепловые испытания ПТУ;
- тепловые испытания генератора турбоустановки (генераторов турбоустановок).

10.6 Все экспериментально-наладочные работы и гарантийные испытания должны проводиться по рабочим программам, утвержденным главным инженером ТЭС. До начала экспериментально-наладочных работ и гарантийных испытаний оборудования, включенного в перечень объектов диспетчеризации, от соответствующего диспетчерского центра субъекта ОДУ должно быть получено разрешение по диспетчерской заявке на проведение режимных и гарантийных испытаний.

10.7 Экспериментально-наладочные работы и гарантийные испытания считаются завершенными после сдачи-приемки исполнительной документации.

10.7.1 Формы документов, подтверждающие гарантийные показатели работы оборудования, должны определяться комплексной приемочной комиссией по согласованию с ответственными представителями поставщика оборудования.

10.7.2 Корректировка инструкций по эксплуатации оборудования по результатам режимной наладки при проведении экспериментально-наладочных работ должны выполняться техническим заказчиком или наладочной организацией, если по условиям договора это предусмотрено.

10.7.3 Карты уставок и настроек технологических функций автоматизированных систем контроля и управления, в том числе АСУТП, должны быть скорректированы по результатам экспериментально-наладочных работ и гарантийных испытаний.

10.8 По результатам экспериментально-наладочных работ головная пусконаладочная организация или субподрядная наладочная организация, их проводящая, в том числе научно-исследовательская организация, должна предоставить техническому заказчику технический отчет по согласованной с ним форме и содержанию.

10.9 В соответствии с ПТЭ 1.2.12 [9] опытные (экспериментальные), опытно-промышленные энерготехнологические установки подлежат приемке в эксплуатацию федеральными и иными органами исполнительной власти, если они подготовлены к выпуску продукции, предусмотренной проектной документацией.

11 Ввод оборудования в эксплуатацию

11.1 Для ввода объекта в эксплуатацию застройщик в соответствии с [21] должен обратиться в федеральный орган исполнительной власти, орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации или орган местного самоуправления, выдавшие разрешение на строительство, с заявлением о выдаче разрешения на ввод объекта в эксплуатацию.

Примечание — Порядок и сроки выдачи разрешения на ввод объекта в эксплуатацию осуществляется в соответствии с требованиями статьи 55, части 5 [3]. Разрешение на ввод объекта в эксплуатацию является основанием для постановки на государственный учет построенного объекта капитального строительства или внесения изменений в документы государственного учета реконструированного объекта капитального строительства.

11.2 Основными документами, определяющими готовность объекта к промышленной эксплуатации или опытно-промышленной эксплуатации, должны быть акт приемки генерирующего оборудования в работу после комплексного опробования и акт об общесистемных технических параметрах и характеристиках генерирующего оборудования.

11.3 Основным документом, определяющим ввод объекта в эксплуатацию, является разрешение федеральных органов исполнительной власти в соответствии с [21]. Форма разрешения на ввод объектов капитального строительства утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации [22].

11.4 Оформление документов должно выполняться в последовательности:

- Разрешение на допуск в эксплуатацию энергоустановок пускового комплекса от органов Ростехнадзора в соответствии с приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору [11];
- Акт приемки генерирующего оборудования в работу после комплексного опробования;
- Акт об общесистемных технических параметрах и характеристиках генерирующего оборудования;

- Акт о готовности оборудования к промышленной или опытно-промышленной эксплуатации с подтверждением проектных показателей по генерации и отпуску электрической и тепловой энергии в соответствии с требованиями СП 68.13330.2017;
- Заключение органа государственного строительного надзора о соответствии построенного (реконструированного) объекта капитального строительства требованиям технических регламентов, заводской и проектной документации на основании постановления Правительства Российской Федерации [21];
- Разрешение федеральных или иных уполномоченных органов исполнительной власти.

Примечание — Разрешение федеральных или иных уполномоченных органов исполнительной власти выдается в соответствии с требованиями:
- статьи 55, части 2 [3];
- Приказа Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации [22];
- СП 68.13330.2017;
- Постановления Правительства Российской Федерации [21].

12 Организационные мероприятия, процедуры и положения, применяемые в случае возникновения конфликтных ситуаций между заказчиком и подрядчиком (субподрядчиком)

12.1 Организационные мероприятия и процедуры, применяемые в случае возникновения конфликтных ситуаций между заказчиком и подрядчиком (субподрядчиком), определяются следующими основополагающими документами:
- Федеральным законом [23];
- Федеральным законом [3];
- Федеральным законом [2];
- СП 48.13330.2011.

12.2 При обнаружении техническим заказчиком какого-либо нарушения в работе оборудования или его повреждения технический заказчик обязан срочно организовать компетентную претензионную комиссию по разбору выявленного нарушения. К работе комиссии технический заказчик должен обязательно привлечь руководителя головной пусконаладочной организации и ответственного исполнителя — специалиста, проводящего непосредственно работы на участке, где было зафиксировано нарушение. Претензия будет считаться необоснованной, если претензионная комиссия начнет свою работу без представителей головной пусконаладочной организации.

Ответственность подрядчика за ненадлежащее качество работ предусмотрена требованиями статей 723 и 754 [23].

Приложение А
(рекомендуемое)

Форма типовой организационной структуры производства пусконаладочных работ

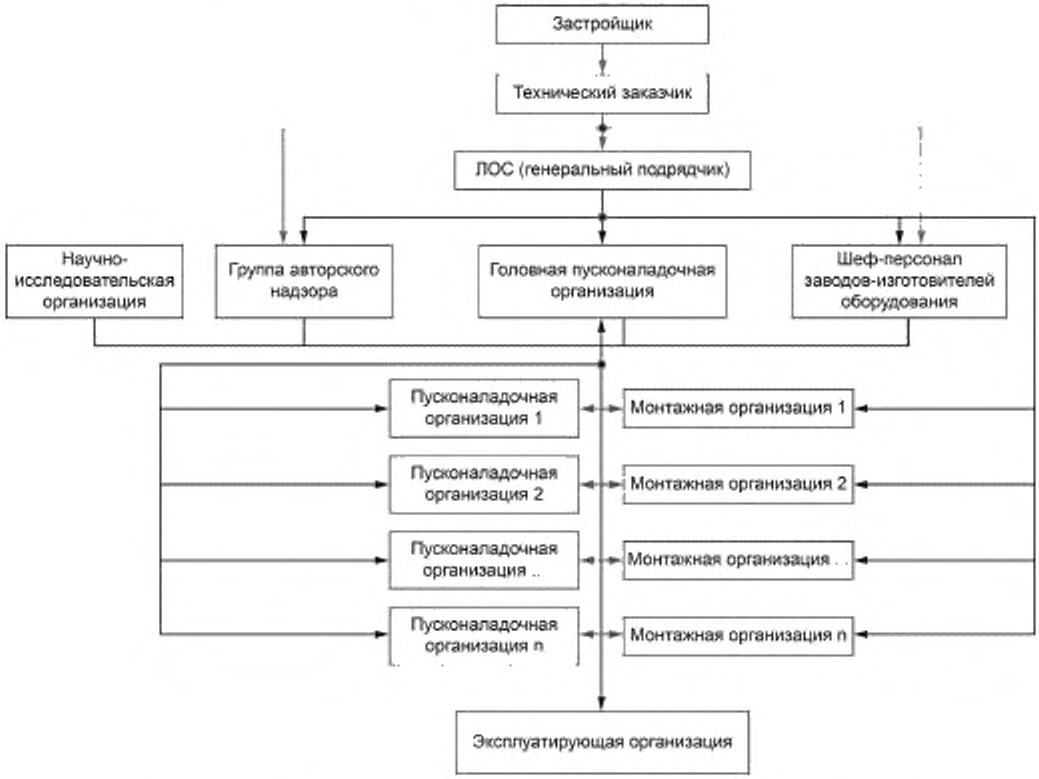


Рисунок А.1 — Форма организационной структуры производства пусконаладочных работ

Приложение Б
(рекомендуемое)

Типовая форма координационного плана производства пусконаладочных работ

№ п/п	Наименование работ (услуг)	Исполнитель	Срок выполнения		Стоимость работ (в руб.)	Примечания
			Начало (дата)	Окончание (дата)		
1	Подготовительный этап					
2	Приемка оборудования из монтажа					
3	Индивидуальные испытания оборудования					
4	Поузловая наладка					
5	Пробные пуски. Режимная наладка					
6	Комплексное опробование и испытания с целью определения его общесистемных технических параметров и характеристик					
7	Экспериментально-наладочные работы					
8	Гарантийные испытания					
Итого:						

Приложение В
(рекомендуемое)

Алгоритм подготовки, согласования и утверждения технического решения по изменению рабочей документации

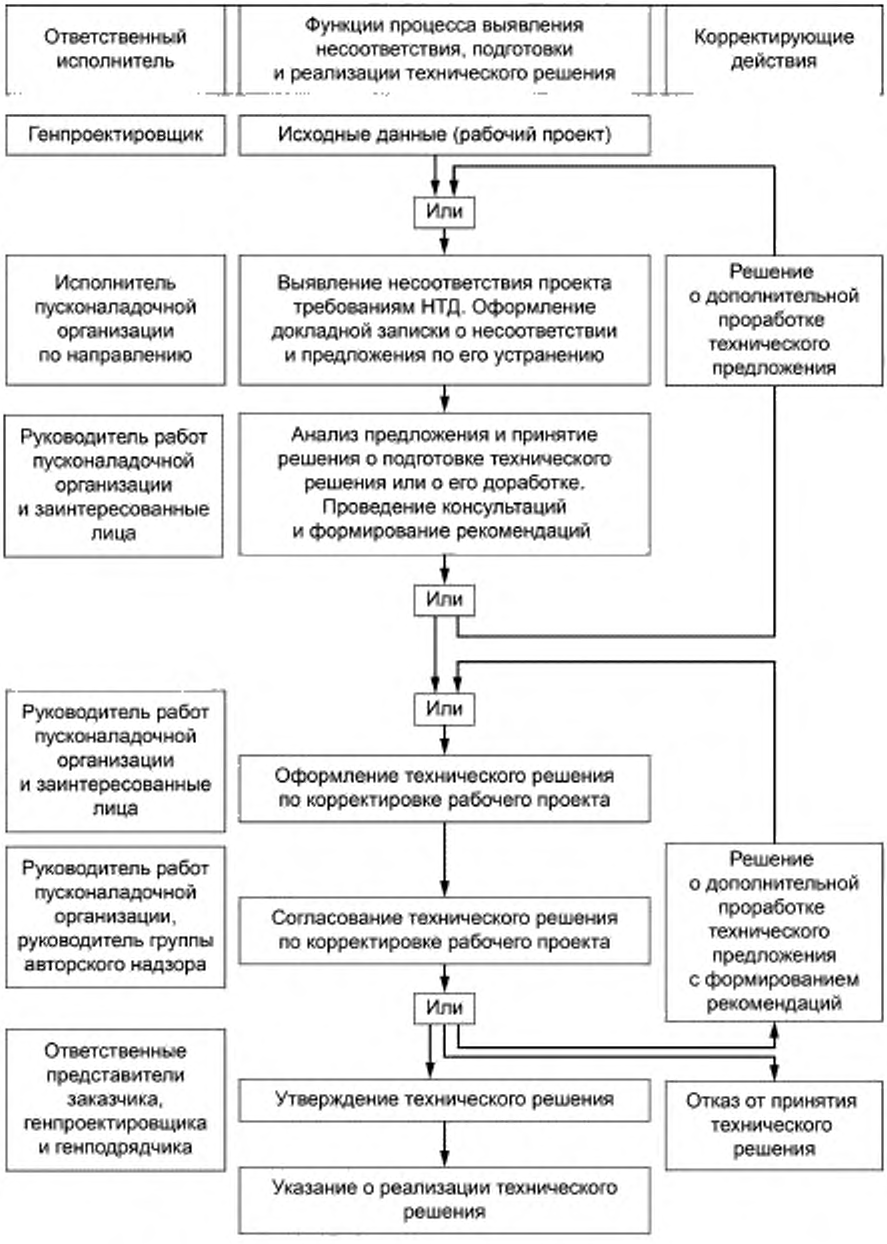


Рисунок В.1 — Алгоритм внесения изменений в рабочую документацию

Приложение Г
(рекомендуемое)

Классификация пробных пусков оборудования энергоблоков и автономных котельных установок, выполняемых по временным схемам

№ п/п	Классификация пуска	Цель	Тип оборудования
1	Пробный пуск конденсатно-питательного тракта	Обеспечение возможности заполнения и подпитки котла питательной водой	ПГУ ПСУ
2	Пробный пуск ГТУ	Синхронизация и взятие начальной нагрузки	ПГУ
3	Пробный пуск ГТУ с выходом на 40 % номинальной нагрузки	Промывка поверхностей нагрева КУ	ПГУ
4	Пробный пуск ГТУ с выходом на 40 % номинальной нагрузки	Продувка паропроводов	ПГУ
5	Пробный пуск энергетического котла с выходом на 40 % номинальной нагрузки	Промывка поверхностей нагрева КУ	ПСУ
6	Пробный пуск энергетического котла с выходом на 40 % номинальной нагрузки	Продувка паропроводов	ПСУ

Приложение Д
(рекомендуемое)

Классификация пробных пусков оборудования энергоблоков и автономных котельных установок, выполняемых по штатным схемам

№ п/п	Классификация пуска	Цель	Тип оборудования
1	Пробный пуск ГТУ + КУ	Наладка оборудования парового тракта	ПГУ
2	Пробный пуск ГТУ + КУ + ПТ	Разворот, синхронизация и взятие начальной нагрузки ПТ	ПГУ
3	Пробный пуск ГТУ + КУ + ПТ	Вывод установки на номинальные параметры	ПГУ
4	Пробный пуск топливных систем	Подготовка основного оборудования к пуску	ПГУ ПСУ
5	Пробный пуск энергетического котла	Наладка оборудования парового тракта	ПСУ
6	Пробный пуск энергетического котла	Разворот, синхронизация и взятие начальной нагрузки ПТ	ПСУ
7	Пробный пуск энергетического котла	Вывод установки на номинальные параметры	ПСУ

Приложение Е
(рекомендуемое)

Технологический график проведения комплексного опробования и иных этапов комплексных испытаний оборудования энергоблока по определению его общесистемных параметров и характеристик

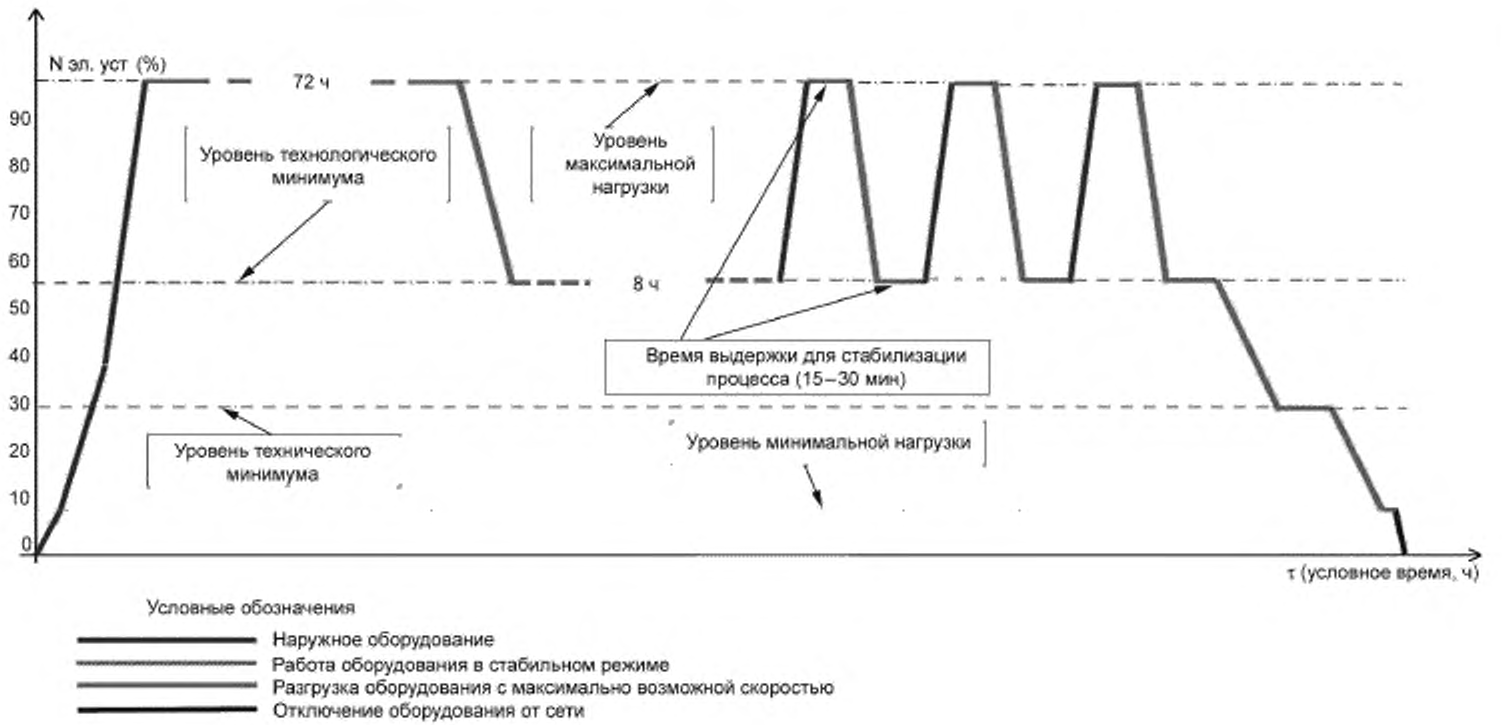


Рисунок Е.1 — Технологический график проведения комплексного опробования и иных этапов комплексных испытаний оборудования энергоблока по определению его общесистемных параметров и характеристик

Приложение Ж
(рекомендуемое)

Форма акта приемочной комиссии о готовности оборудования пускового комплекса к комплексному опробованию и испытаниям генерирующего оборудования с целью определения его технических параметров и характеристик

Утверждаю

_____
(уполномоченное лицо компании — собственника генерирующего оборудования)

г. _____ «_____» _____ 20____ г.

Объект _____
(наименование объекта)

Состав пускового комплекса _____
(краткое перечисление технологического оборудования)

Приемочная комиссия, назначенная

_____
(наименование организации — технического заказчика (инвестора)

решением от «_____» _____ 20____ г. № _____

в составе:
председателя — представителя технического заказчика _____
(фамилия, имя, отчество, должность)

членов комиссии — представителей:

ЛОС (генерального подрядчика) _____

_____
(фамилия, имя, отчество, должность)

субподрядных (строительных) организаций _____
(фамилия, имя, отчество, должность)

субподрядных (монтажных) организаций _____
(фамилия, имя, отчество, должность)

головной наладочной организации _____
(фамилия, имя, отчество, должность)

эксплуатационной организации _____
(фамилия, имя, отчество, должность)

генерального проектировщика _____

_____
(фамилия, имя, отчество, должность)

установила:

1 Оборудование: _____
(наименование оборудования,

_____
технологической линии, установки, агрегата)

_____
(при необходимости перечень указывается в приложении)

смонтированное в _____
(наименование здания, сооружения, цеха)

входящего в состав _____
(наименование предприятия, его очереди, пускового комплекса)

прошло проверку строительно-монтажной готовности, подготовлено к комплексному опробованию, включая необходимые монтажные и пусконаладочные работы, совместно с коммуникациями с «___» _____ 20___ г. по «___» _____ 20__ г. в течение _____ в соответствии с установленным заказчиком порядком
(дни и часы)

и по _____
(наименование документов, по которому проводилась подготовка к комплексному опробованию и аттестационным испытаниям)

2 Дефекты проектирования, изготовления, монтажа и наладки оборудования, выявленные в процессе пробных пусков, представлены в приложении или устранены.

3 В процессе освоения оборудования пускового комплекса выполнены дополнительные работы, указанные в приложении к акту.

Решение приемочной комиссии

Оборудование, прошедшее наладку и испытания, считать готовым к комплексному опробованию и испытаниям по определению его общесистемных технических параметров и характеристик.

Председатель приемочной комиссии _____
(подпись)

Члены приемочной комиссии: _____

_____

_____

_____
(подписи)

Приложение И
(рекомендуемое)

Форма акта приемки генерирующего оборудования в работу после комплексного опробования

г. _____ «_____» _____ 20____ г.

Объект _____
(наименование объекта)

Состав пускового комплекса _____
(краткое перечисление технологических объектов пускового комплекса)

Приемочная комиссия, назначенная

_____
(наименование организации — технического заказчика (инвестора))

решением от «_____» _____ 20____ г. № _____

в составе:
председателя — представителя заказчика (инвестора) _____
(фамилия, имя, отчество, должность)

членов комиссии — представителей:

ЛОС (генерального подрядчика) _____

_____
(фамилия, имя, отчество, должность)

субподрядных (монтажных) организаций _____
(фамилия, имя, отчество, должность)

головной наладочной организации _____
(фамилия, имя, отчество, должность)

эксплуатационной организации _____
(фамилия, имя, отчество, должность)

генерального проектировщика _____
(фамилия, имя, отчество, должность)

_____
(фамилия, имя, отчество, должность)

установила:

1 Оборудование: _____
(наименование оборудования, технологической линии, установки, агрегата)

_____
(при необходимости перечень указывается в приложении)

смонтированное в _____
(наименование здания, сооружения, цеха)

входящего в состав _____
(наименование предприятия, его очереди, пускового комплекса)

прошло комплексное опробование, включая необходимые пусконаладочные работы, совместно с коммуникациями с «___» _____ 20___ г. по «___» _____ 20__ г. в течение _____ в соответствии с
(дни и часы)

установленным заказчиком порядком

и

по _____
(наименование документа, по которому проводилось комплексное опробование)

2 Комплексное опробование, включая необходимые пусконаладочные работы, выполнено _____

_____

(наименование организации-заказчика, наладочной организации)

3 В процессе освоения оборудования пускового комплекса выполнены дополнительные работы, указанные в приложении к акту.

Решение приемочной комиссии

Оборудование, прошедшее комплексное опробование, считать готовым

к опытно-промышленной и (или) промышленной эксплуатации

(ненужное удалить)

и выпуску продукции, предусмотренной проектом в объеме, соответствующем нормам освоения проектных мощностей в начальный период эксплуатации.

Председатель приемочной комиссии _____

(подпись)

Члены приемочной комиссии: _____

_____

_____

_____

(подписи)

Приложение К
(рекомендуемое)

Форма сводного акта результатов входного контроля металла оборудования

Котел _____

Турбина _____

Станционный трубопровод _____

Дата представления информации _____

Наименование узла	Наименование элемента, типоразмер	Количество элементов в узле	Количество элементов, проверенных к моменту представления информации	Количество забракованных элементов	Меры, принятые в связи с обнаружением брака	Дата предъявления претензии	Характеристика дефекта	Методика контроля	Трудоемкость (чел.-дн), трудозатраты (руб.) на контроль и восстановление элемента (отдельно)

Председатель рабочей приемочной подкомиссии: _____ (ФИО) _____ (подпись) _____ (дата)

Члены рабочей приемочной подкомиссии: _____ (ФИО) _____ (подпись) _____ (дата)

Приложение Л
(рекомендуемое)

Журналы предмонтажной подготовки

Л.1 Журнал предмонтажной подготовки запорной арматуры

Регламентные работы															
Визуальный контроль		Контроль металла		Притирка поверхностей		Положения Откр./Закр.		Управление от электрического привода		Время хода		Замена уплотнений		Гидроиспытания	
Дата	Исполнитель	Дата	Исполнитель	Дата	Исполнитель	Дата	Исполнитель	Дата	Исполнитель	Дата	Исполнитель	Дата	Исполнитель	Дата	Исполнитель

Сдача — приемка					Данные об отказах и неисправностях	Примечание
Сдал			Принял			
Дата	Исполнитель	Формуляр №	Дата	Исполнитель		

Л.2 Журнал предмонтажной подготовки регулирующей арматуры

Регламентные работы																			
Визуальный контроль		Контроль металла		Притирка поверхностей		Положения Откр./Закр.		Слепки профилей		Конструктивная характеристика		Управление от электрического привода		Время хода		Замена уплотнений		Гидроиспытания	
Дата	Исполнитель	Дата	Исполнитель	Дата	Исполнитель	Дата	Исполнитель	Дата	Исполнитель	Дата	Исполнитель	Дата	Исполнитель	Дата	Исполнитель	Дата	Исполнитель	Дата	Исполнитель

№ п/п	Наименование запорного органа и место установки	Технологический код	Тип запорного органа	Тип электропривода и мощность электродвигателя	Рабочая среда	Технические характеристики			
						D_y, мм	P_y, Мпа	T среды, °С	Мкр., Нм

Сдача — приемка					Данные об отказах и неисправностях	Примечание
Сдал			Принял			
Дата	Исполнитель	Формуляр №	Дата	Исполнитель		

Приложение М
(рекомендуемое)

Форма акта передачи арматуры в монтаж после предмонтажной подготовки

Настоящий акт составлен в том, что в период с _____ по _____
(дата) (дата)

организацией _____
(наименование организации)

выполнен комплекс работ по предмонтажной подготовке трубопроводной энергетической арматуры в объеме требований заводской и рабочей документации.

Трубопроводная энергетическая арматура согласно нижеприведенному перечню передается настоящим актом в монтаж в срок с _____ по _____
(дата) (дата)

в собранном виде, совместно с электрическим (пневматическим) приводом.
(ненужное удалить)

№ п/п	Наименование арматуры	Код (KKS)	Заводской №	Технические характеристики		Тип привода	Заводской №
				DN	PN		
1							
2							
...							

Объем выполненных работ и услуг по каждой передаваемой в монтаж позиции приведен в приложениях №№ _____

Руководитель ремонтного участка

_____ (ФИО) _____ (подпись) _____ (дата)

Ответственное лицо наладочной организации

_____ (ФИО) _____ (подпись) _____ (дата)

Председатель рабочей комиссии

_____
(ФИО) (подпись) (дата)

Члены рабочей комиссии

_____

_____

_____
(ФИО) (подпись) (дата)

Приложение Н
(рекомендуемое)

Форма акта сдачи в эксплуатацию механических паросбросных устройств

Настоящий акт составлен в том, что в период с _____ по _____
(дата) (дата)

организацией _____
(наименование организации)

выполнен комплекс работ по наладке механических паросбросных устройств в объеме требований заводской и рабочей документации.

Механические паросбросные устройства, согласно ниже приведенному перечню передаются настоящим актом в эксплуатацию.

№ п/п	Наименование арматуры	Код (KKS)	Заводской №	Технические характеристики		Тип привода	Заводской №
				DN	PN		
1							
2							
…							

Объем выполненных работ и услуг по каждой передаваемой в эксплуатацию позиции приведен в приложениях №№ _____

Ответственное лицо наладочной организации

_____ (ФИО) _____ (подпись) _____ (дата)

Председатель рабочей комиссии

_____
(ФИО) (подпись) (дата)

Члены рабочей комиссии

_____

_____

_____
(ФИО) (подпись) (дата)

Приложение П
(рекомендуемое)

Формуляр настройки и проверки работы предохранительных клапанов

Объект генерации _____

Технологический объект _____

Функционально-технологический узел _____

№ п/п	Наименование клапана и место установки	Заводской №	Код (KKS)	Технические характеристики	Механические настройки	Дата настройки
				(DN, PN)	PN, кгс/см^2	
1						
2						
n						

Наладку проводил _____ _____
(подпись) (фамилия и инициалы специалиста)

Уровень квалификации, № удостоверения специалиста _____

Ответственное лицо наладочной организации

_____ (ФИО) _____ (подпись) _____ (дата)

Приложение Р
(рекомендуемое)

Форма акта сдачи в эксплуатацию опорно-подвесной системы трубопроводов

Объект генерации _____

Технологический объект _____

Функционально-технологический узел _____

Настоящий акт составлен в том, что в период с _____ по _____
(дата) (дата)

организацией _____
(наименование организации)

выполнен комплекс работ по наладке опорно-подвесной системы

_____

_____
(перечисление выполненных работ)

Ответственное лицо пусконаладочной организации

_____ (ФИО) _____ (подпись) _____ (дата)

Председатель рабочей комиссии

_____
(ФИО) (подпись) (дата)

Члены рабочей комиссии

_____

_____

_____
(ФИО) (подпись) (дата)

Р.1 Формуляр по затяжке пружин промежуточных опор трубопровода

Номер опоры по схеме	Номера пружин	Сертификатные данные пружин свободная высота мм, и максимально допускаемая нагрузка, кгс		Проектные данные						Фактические данные				
				Высота пружины, мм			Нагрузка на опору, кгс			В холодном состоянии трубопровода		В горячем состоянии трубопровода		
				В монтажном состоянии	В холодном состоянии	В рабочем состоянии	В монтажном состоянии	В холодном состоянии	В рабочем состоянии	Высота пружины, мм	Нагрузка на опору, кгс	Высота пружины, мм	Нагрузка на опору, кгс	Небаланс по нагрузке, кгс, %
		$H_{св}$	$P_{макс}$	$H_{монт}$	$H_{хол}$	$H_{раб}$	$P_{монт}$	$P_{хол}$	$P_{раб}$	$H_{ф.хол}$	$P_{ф.хол}$	$H_{ф.раб}$	$P_{ф.раб}$	$\Delta P_{раб}$
1	2	3	4	5		6	7		8	9	10	12	13	14

Примечание — Таблица составлена на основании измерений высот пружин, произведенных:

в холодном состоянии — _____
(число, месяц, год)

в горячем состоянии — _____
(число, месяц, год)

Обследование провели:

Представитель наладочной организации _____
(должность, наименование организации, ФИО, подпись)

Представитель технического заказчика _____
(должность, наименование электростанции, ФИО, подпись)

Р.2 Формуляр по результатам контроля за тепловыми перемещениями трубопровода

Наименование трубопровода	Номер индикатора по схеме	Перемещения вдоль осей координат, мм						Небаланс перемещений вдоль осей координат, мм					
		X1		X2		X3		X1		X2		X3	
		Расчетное	Фактическое	Расчетное	Фактическое	Расчетное	Фактическое	Расчетное	Фактическое	Расчетное	Фактическое	Расчетное	Фактическое

Примечания:

1 Положение оси трубопровода в холодном состоянии зафиксировано _____
(число, месяц, год)

2 Положение оси трубопровода при рабочих параметрах зафиксировано _____
(число, месяц, год)

3 Расчетные значения перемещений, взятые из аналитических расчетов _____
(число, месяц, год)

Обследование провели:

Представитель наладочной организации _____
(должность, наименование организации, ФИО, подпись)

Ответственный представитель технического заказчика _____
(должность, наименование электростанции, ФИО, подпись)

Приложение С
(рекомендуемое)

Ведомость выявленных дефектов и недоделок

№ п/п	Наименование технологического узла	Краткое описание выявленного несоответствия	Ответственное лицо, выявившее несоответствие	Ответственное лицо, устраняющее несоответствие	Срок устранения несоответствия	Отметка об устранении несоответствия
1						
2						
n						

Примечания

1 Настоящая ведомость ведется постоянно в электронном виде с начала приемки оборудования из монтажа в наладку и до окончания комплексного опробования.

2 Ведомость ведет ответственный руководитель головной наладочной организации.

3 Ведомость передается в пусковой штаб постоянно в электронном виде или текстовым сообщением для принятия руководством штаба корректирующих действий.

Приложение Т
(рекомендуемое)

Форма акта приемки функционально-технологического узла из монтажа и индивидуальных испытаний в поузловую наладку

Общие сведения

Объект генерации _____

Технологический объект _____

Функционально-технологический узел _____

Состав оборудования и технических средств АСУТП:

Оборудование _____

Запорная и регулирующая арматура _____

КИП и А _____

Результаты монтажной готовности и индивидуальных испытаний

1 Механизмы

№ п/п	Технологический код (KKS)	Наименование механизма	Дата проверки	Результаты проверки		
				Направление вращения	Восстановление схемы	Опробование[1)]

_____

[1)] Проводить опробование механизма в сборе запрещается, если эта операция не предусмотрена заводской инструкцией по эксплуатации.

2 Внутренние трубопроводы

№ п/п	Технологический код (KKS)	Наименование трубопровода	Дата проверки	Результаты проверки		
				Очистка (промывка, продувка)	Восстановление схемы	Гидравлические испытания

3 Запорная и регулирующая арматура

№ п/п	Технологический код (KKS)	Наименование арматуры	Дата проверки	Результаты проверки		
				Настройка концевых выключателей	Прокрутка арматуры по месту	Наладка указателей положения по месту

4 КИП и А

№ п/п	Технологический код (KKS)	Наименование параметра	Дата проверки	Результаты проверки		
				Калибровка ПИП	Установка ПИП	Проверка информационного канала до ПТК

Рабочей приемочной подкомиссией установлено, все работы на _____

_____

(наименование функционально-технологического узла)

выполнены в объеме, достаточном для проведения поузловой наладки оборудования и программно-технических средств АСУТП в режиме холодной наладки. Протоколы проверки сопротивления изоляции кабелей прилагаются.

Ответственный представитель монтажной организации

_____

(должность, наименование организации ФИО подпись)

_____

Ответственный представитель наладочной организации

_____

(должность, наименование организации ФИО подпись)

Председатель рабочей комиссии

_____

(ФИО) (подпись) (дата)

Члены рабочей комиссии

_____

_____

(ФИО) (подпись) (дата)

Приложение У
(рекомендуемое)

Форма акта готовности функционально-технологического узла к испытаниям под нагрузкой после завершения холодной наладки

Общие сведения

Объект генерации _____

Функционально-технологическая зона _____

Функционально-технологический узел _____

Перечень оборудования, входящего в функционально-технологический узел, прямо или косвенно _____

_____

Рабочая программа ПНР и испытаний функционально-технологического узла _____

_____

(№ и наименование рабочей программы)

Результаты готовности функционально-технологического узла к испытаниям под нагрузкой (горячая наладка)

1 Очистка баков и внутристанционных трубопроводов функционально-технологических зон и функционально-технологических узлов выполнена в полном объеме на основании формуляров монтажной готовности[1)] (приложения к акту).

2 Гидравлические испытания функционально-технологической зоны проведены в полном объеме на основании протоколов испытаний и по рабочей программе

_____

(№ и наименование рабочей программы)

3 Схема функционально-технологического узла завершена монтажом в объеме рабочей документации.

4 Схема подачи напряжения на электротехнические устройства функционально-технологического узла проверена с воздействием на исполнительные механизмы.

5 В части АСУТП проведены следующие работы и испытания.

5.1 ПТК

- проверена работа систем рабочего и резервного питания технических средств ПТК;
- налажена работа инженерной станции;
- загружено программное обеспечение;
- налажена работа АРМ ОТ;
- проверена работа систем самодиагностики;
- обеспечено питание технических средств полевого уровня.

5.2 Сигнализация

№ п/п	Технологический код (KKS)	Наименование параметра	Дата проверки	Результаты проверки		
				Проверка алгоритма по каналам	Проверка звуковой и световой сигнализации	Отображение информации на АРМ ОТ

[1)] Формуляры и протоколы подготавливаются монтажной организацией.

5.3 Технологические блокировки и АВР

№ п/п	Технологический код (KKS)	Наименование ТБ или АВР	Дата проверки	Результаты проверки	
				Проверка алгоритма с воздействием на арматуру	Отображение информации на АРМ ОТ

5.4 Элементы технологических защит

№ п/п	Технологический код (KKS)	Наименование ТЗ	Дата проверки	Результаты проверки	
				Проверка алгоритма	Отображение информации на АРМ ОТ

5.5 САР

№ п/п	Технологический код (KKS)	Наименование САР	Дата проверки	Результаты проверки	
				Расчет параметров настройки	Проверка алгоритма САР в режиме «авт»

Рабочей комиссией установлено, все работы на _____

_____
(наименование функционально-технологического узла)

выполнены в объеме, достаточном для проведения испытаний оборудования функционально-технологического узла и программно-технических средств АСУТП в режиме горячей наладки. Протоколы проверки сопротивления изоляции кабелей прилагаются.

Ответственный представитель монтажной организации

_____
(должность, наименование организации ФИО подпись)

Ответственный представитель головной наладочной организации

_____
(должность, наименование организации ФИО подпись)

Инспектор Ростехнадзора _____
(должность, наименование организации, ФИО подпись)

Председатель рабочей комиссии

_____
(ФИО) (подпись) (дата)

Члены рабочей комиссии

_____

_____
(ФИО) (подпись) (дата)

Примечание — Инспектор Ростехнадзора подписывает протокол, если в составе функционально-технологического узла присутствует оборудование, подведомственное органам Ростехнадзора.

Приложение Ф
(рекомендуемое)

Форма акта готовности функционально-технологического узла (функционально-технологической зоны) к проведению пробных пусков

Общие сведения

Объект генерации _____

Функционально-технологическая зона _____

Функционально-технологический узел _____

Перечень оборудования, входящего в функционально-технологическую зону, прямо или косвенно _____

_____

Рабочая программа ПНР и испытаний функционально-технологического узла _____

_____

(№ и наименование рабочей программы)

Результаты опробования и испытаний оборудования функционально-технологического узла и программно-технических средств АСУТП

Рабочая комиссия установила:

1 Схема технологического узла завершена монтажом в объеме рабочей документации.

2 Работа вспомогательного оборудования функционально-технологического узла проверена. Испытаниями подтверждены следующие технологические параметры:

_____

_____

(перечисление технологических параметров с конкретными показателями)

3 Управление оборудованием производилось с БЩУ. Видеограммы АРМ работают в штатном активном режиме.

4 Подсистема сбора, обработки и отображения информации работает в соответствии с рабочей документацией. База данных по функционально-технологическому узлу прилагается (приложение n).

5 Подсистема сигнализации опробована на действующем оборудовании. Карта уставок подсистемы сигнализации прилагается (приложение n + 1).

6 Подсистема технологических блокировок (ТБ) опробована на действующем оборудовании. Карта уставок ТБ прилагается (приложение n + 2).

7 Подсистема АВР опробована на действующем оборудовании. Карта уставок ТБ прилагается (приложение n + 3).

8 Подсистема ТЗ опробована _____

(без воздействия на оборудование)

_____

(с воздействием на оборудование)

Карта уставок ТЗ прилагается (приложение n + 4).

9 Подсистема САР опробована на действующем оборудовании.

Карта динамических и статических настроек и графики переходных процессов прилагаются (соответственно приложения n + 5 и n + 6).

10 Замечания по работе тепломеханического оборудования, электротехнических устройств и технологических функций АСУТП.

№ п/п	Краткое описание выявленного несоответствия	Срок устранения несоответствия	Ответственный исполнитель	Примечания
1				
2				
...				

Заключение

Функционально-технологический узел готов к проведению пробных пусков и передается

_____

(наименование функционально-технологического узла)

в опытную эксплуатацию.

Ответственный представитель монтажной организации

_____

(должность, наименование организации, ФИО, подпись)

Ответственный представитель головной пусконаладочной организации

_____

(должность, наименование организации, ФИО, подпись)

Председатель рабочей комиссии

_____

(ФИО) (подпись) (дата)

Члены рабочей комиссии

_____

_____

(ФИО) (подпись) (дата)

Приложение Х
(рекомендуемое)

Акт об общесистемных технических параметрах и характеристиках генерирующего оборудования

должность и подпись
уполномоченного лица
компании — собственника
генерирующего оборудования;
дата подписания

1) Полное наименование генерирующего оборудования и электростанции, на которой оно установлено, с указанием типа генерирующего оборудования, его станционного номера, названия электростанции, наименования компании — собственника электростанции.

2) Дата, с которой устанавливаются общесистемные параметры и технические характеристики генерирующего оборудования.

Наименование общесистемного технического параметра/характеристики	Значение	
	до комплексных испытаний	после комплексных испытаний
Маркировка генерирующего оборудования		
Установленная мощность, МВт		
Располагаемая мощность, МВт		
Нижний предел регулировочного диапазона по активной мощности, МВт		
Скорость набора нагрузки, МВт/мин		
Скорость снижения нагрузки, МВт/мин		
Реактивная мощность в режиме максимальной генерации реактивной мощности, МВАр		
Реактивная мощность в режиме максимального потребления реактивной мощности, МВАр		
Реактивная мощность в режиме максимально возможной генерации реактивной мощности при максимально возможной активной мощности, МВАр		
Реактивная мощность в режиме максимально возможного потребления реактивной мощности при максимально возможной активной мощности, МВАр		
Способность к пуску в автоматическом режиме (способно/не способно)		
Готовность к участию в ОПРЧ (готово/не готово)		
Готовность к участию в ЧДА (готово/не готово)		

Приложение Ц
(рекомендуемое)

Протокол приемки электротехнического оборудования после индивидуального испытания

Рабочая комиссия установила:

1 Наладочная организация _____

_____
(наименование организации и ее ведомственная подчиненность)

предъявлено к приемке следующее оборудование:

_____
(перечень оборудования и его краткая характеристика,

_____
при необходимости перечень указывается в приложении)

смонтированное в _____
(наименование здания сооружения, цеха)

входящего в состав _____

_____
(наименование предприятия, его очереди пускового комплекса)

2 Монтажные работы выполнены _____
(наименование монтажной организации)

_____
(в каком объеме и в соответствии с рабочей проектной и заводской документацией)

3 Рабочая документация разработана _____

_____
(наименование проектных организаций, номера чертежей и даты их составления)

4 Дата начала работ _____
(число месяц и год)

Дата окончания работ _____
(число месяц и год)

5 Результаты индивидуальных испытаний

Заданные параметры и технические характеристики	Фактические параметры и технические характеристики

Решение рабочей комиссии

Работы по индивидуальным испытаниям предъявленного электрооборудования выполнены в полном объеме, в соответствии с нормами и правилами испытаний электрооборудования и отвечают требованиям приемки для проведения функциональных (поузловых) испытаний.

Председатель рабочей комиссии _____
(подпись)

Члены рабочей комиссии: _____

_____

_____
(подписи)

Представители подрядной и (или)
субподрядной организации _____
(подписи)

Приложение Ч
(рекомендуемое)

Журналы наладки трубопроводной энергетической арматуры и механизмов собственных нужд

Ч.1 Журнал наладки запорной арматуры

№ п/п	Наименование запорного органа и место установки	Технологический код (KKS)	Тип запорного органа	Тип электропривода и мощность электродвигателя

Регламентные работы													
Окончание монтажа		Прокрутка по месту		Прокрутка с БЩУ (холодная наладка)		Диагностика		Время полного хода		Прокрутка с БЩУ (горячая наладка)		Проверка блокировок	
Дата	Исполнитель	Дата	Исполнитель	Дата	Исполнитель	Дата	Исполнитель	Дата	Исполнитель	Дата	Исполнитель	Дата	Исполнитель

Сдача — приемка				
Сдал			Принял	
Дата	Исполнитель	Формуляр №	Дата	Исполнитель

Ч.2 Журнал наладки регулирующей арматуры

№ п/п	Наименование регулирующего органа и место установки	Технологический код (KKS)	Тип регулирующего клапана	Тип электропривода и мощность электродвигателя

Регламентные работы													
Окончание монтажа		Прокрутка по месту		Прокрутка с БЩУ (хн)		Диагностика		Время полного хода		Прокрутка с БЩУ (гн)		Проверка блокировок	
Дата	Исполнитель	Дата	Исполнитель	Дата	Исполнитель	Дата	Исполнитель	Дата	Исполнитель	Дата	Исполнитель	Дата	Исполнитель

Сдача — приемка				
Сдал			Принял	
Дата	Исполнитель	Формуляр №	Дата	Исполнитель

№ п/п	Наименование МСН и место установки	Технологический код (KKS)	Тип МСН	Тип электропривода и мощность электродвигателя

Регламентные работы											
Готовность монтажа		Прокрутка э/д по месту		Окончание монтажа		Прокрутка с БЩУ (гн)		Проверка АВР		Диагностика	
Дата	Исполнитель	Дата	Исполнитель	Дата	Исполнитель	Дата	Исполнитель	Дата	Исполнитель	Дата	Исполнитель

Сдача — приемка				
Сдал			Принял	
Дата	Исполнитель	Формуляр №	Дата	Исполнитель

Библиография

[1] Федеральный закон от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации»

[2] Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»

[3] Федеральный закон от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации»

[4] Федеральный закон от 3 июля 2016 г. № 372-ФЗ «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации»

[5] Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»

[6] Федеральный закон от 26 марта 2003 г. № 35-ФЗ «Об электроэнергетике»

[7] Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»

[8] Федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»

[9] Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации (утверждены приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 19 июня 2003 г. № 229)

[10] Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением (утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25 марта 2014 года № 116)

[11] Порядок организации работ по выдаче разрешений на допуск в эксплуатацию энергоустановок (утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 7 апреля 2008 г. № 212)

[12] Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

[13] Правила противопожарного режима в Российской Федерации (утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390)

[14] Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»

[15] Федеральный закон от 5 апреля 2013 г. № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд»

[16] Федеральный закон от 18 июля 2011 г. № 223-ФЗ «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц»

[17] МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» (утверждена Постановлением Госстроя России от 5 марта 2004 г. № 15/1)

[18] Прейскурант на экспериментально-наладочные работы и работы по совершенствованию технологии и эксплуатации электростанций и сетей (утвержден приказом Министерства энергетики СССР от 11 сентября 1991 г. № 92а)

[19] РД 11-02-2006 «Требований к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения» (утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 26 декабря 2006 г. № 1128)

[20] Постановление Госкомстата России от 11 ноября 1999 г. № 100 «Об утверждении унифицированных форм первичной учетной документации по учету работ в капитальном строительстве и ремонтно-строительных работ»

[21] Постановление Правительства РФ от 6 февраля 2012 г. № 92 «О федеральном органе исполнительной власти, уполномоченном на выдачу разрешений на строительство и разрешений на ввод в эксплуатацию объектов капитального строительства»

[22] Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 19 февраля 2015 г. № 117/пр «Об утверждении формы разрешения на строительство и формы разрешения на ввод объекта в эксплуатацию»

[23] Федеральный закон от 30 ноября 1994 г. № 51-ФЗ «Гражданский кодекс Российской Федерации»

УДК 621.31:006.354 ОКС 27.100

Ключевые слова: пусконаладочные работы, объекты ТЭС, режимная наладка, гарантийные испытания, оборудование пускового комплекса, пробные пуски, функционально-технологические зоны, персонал, приемочные комиссии, исполнительная документация, эксплуатация

БЗ 11–2018/24

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *С.И. Фирсова*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 27.09.2018. Подписано в печать 19.10.2018. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 7,44. Уч.-изд. л. 6,73.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru