ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р МЭК 62337— 2016

Ввод в эксплуатацию электрооборудования, систем контроля и управления предприятий обрабатывающей промышленности

Типовые стадии и этапы

(IEC 62337:2012, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Негосударственным образовательным частным учреждением «Новая Инженерная Школа» (НОЧУ «НИШ») на основе перевода на русский язык англоязычной версии указанного в пункте 4 стандарта, который выполнен Российской комиссией экспертов МЭК/ТК 65, и Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении» (ВНИИНМАШ)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 306 «Измерения и управление в промышленных процессах»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 июня 2016 г. № 467-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 62337:2012 «Ввод в эксплуатацию электрооборудования, систем контроля и управления предприятий обрабатывающей промышленности. Типовые стадии и этапы» (IEC 62337:2012, «Commissioning of electrical, instrumentation and control systems in the process industry — Specific phases and milestones»).

Международный стандарт разработан Техническим комитетом МЭК ТК 65 «Измерения и управление в промышленных процессах».

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2016

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 . . . 2
3 Термины и определения . . . 2
4 Общие подготовительные мероприятия перед приемкой установки . . . 4
5 Завершение строительства . . . 4
5.1 Механические проверки и испытания . . . 4
5.2 Процедура . . . 4
6 Подготовка к пусконаладочным работам (завершение монтажных работ) . . . 5
6.1 Общие положения . . . 5
6.2 Процедура . . . 5
7 Пусконаладочные работы . . . 6
7.1 Общие положения . . . 6
7.2 Процедура . . . 6
8 Эксплуатационные испытания и приемка установки . . . 7
8.1 Общие положения . . . 7
8.2 Условия для начала эксплуатационных испытаний . . . 7
8.3 Проведение эксплуатационных испытаний . . . 8
8.4 Оценка и отчет по эксплуатационным испытаниям . . . 8
Приложение А (справочное) Перечень документов, подлежащих использованию на этапах подготовки к пусконаладочным работам и проведения пусконаладки . . . 10
Приложение В (справочное) Описание действий по подготовке к пусконаладочным работам . . . 11
Приложение С (справочное) Сертификат о завершении монтажных работ . . . 22
Приложение D (справочное) Описание пусконаладочных работ . . . 23
Приложение Е (справочное) Акт приемки установки . . . 25
Приложение F (справочное) Специфические позиции проекта . . . 26
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам . . . 27
Библиография . . . 27

Введение

В настоящее время в обрабатывающей промышленности присутствует тенденция заключать договоры с подрядчиками на строительство всех установок со сдачей «под ключ» с единовременной оплатой или на похожей коммерческой основе. Опыт показывает, что представители обрабатывающей промышленности (далее — владелец) и подрядчик проводят длинные и расширенные консультации для того, чтобы четко определить объем работ, подлежащих выполнению подрядчиком и владельцем, и их обязанностей для достижения успешной передачи установки.

Настоящий стандарт предназначен для улучшения и ускорения этапа переговоров, а также достижения обоюдного согласия по объему работ для каждой стороны.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ввод в эксплуатацию электрооборудования, систем контроля и управления предприятий обрабатывающей промышленности

Типовые стадии и этапы

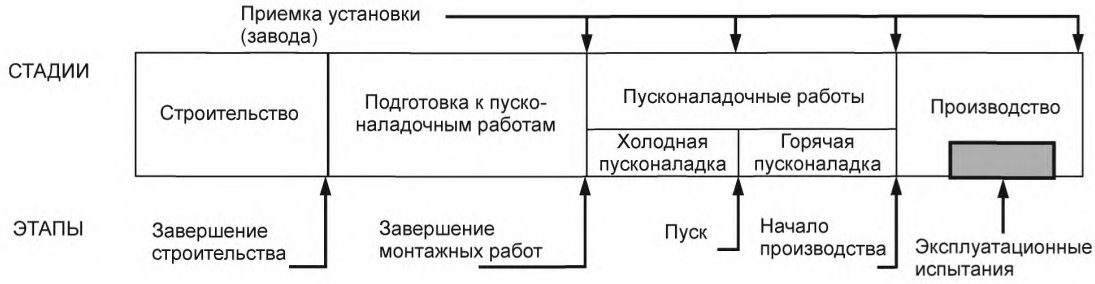
Commissioning of electrical, instrumentation and control systems in the process industry.
Specific phases and milestones

Дата введения — 2017—04—01

1 Область применения

Настоящий стандарт определяет типовые стадии и этапы (см. рисунок 1) ввода в эксплуатацию электрооборудования, систем контроля и управления предприятий обрабатывающей промышленности. В настоящем стандарте приводят примеры, описывающие действия в период после проектного этапа «завершение строительства» и до этапа «приемки установки» владельцем. Эти действия подлежат адаптации к каждому конкретному виду процесса/установки.

Примечание — Настоящий стандарт предполагает, что этап «приемки установки» имеет место после эксплуатационных испытаний. При сокращении объема работ настоящий стандарт подлежит соответствующей адаптации.



Примечание — Стадии «строительство» и «подготовка к пусконаладочным работам» могут перекрывать друг друга.

Рисунок 1 — Стадии и этапы

При применении в фармацевтической или другой высокоспециализированной отрасли необходимо применять дополнительные руководства [например, Надлежащая практика автоматизированного производства (GAMP)], определения и положения в соответствии с действующими стандартами, например, для выполнения требований к надлежащей производственной практике необходимо применять GMP Compliance 21 CFR (FDA) [Соблюдение требований надлежащей производственной практики 21 Свод федеральных постановлений США (Управление по контролю за продуктами и лекарствами (США)] и стандартный технологический регламент Европейского агентства по лекарственным средствам (SOP/INSP/2003).

Издание официальное

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты. Для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного документа (включая все его изменения).

МЭК 62079 Preparation of instruction — Structuring, content and presentation (Подготовка инструкции. Структурирование, содержание и презентация)

IEC 62424 Representation of process control engineering — Requests in P&I diagrams and data exchange between P&ID tools and PCE-CAE tools (Представление технологии контроля процесса. Запросы в диаграммах P&I и обмен данными между средствами P&ID и средствами PCE-CAE)

ISO 10628-2 Diagrams for chemical and petrochemical industry — Part 2: Graphical symbols (Диаграммы для химической и нефтехимической промышленности. Часть 2. Графические символы)

ISA-S7.0.01 Quality standard for instrument air (Стандарт качества воздуха КИПиА)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями[1)].

3.1 **подготовка к пусконаладочным работам** (precommissioning): Стадия, на которой выполняются действия по регулировке в нерабочем состоянии, проверке в режиме остановки, очистке и тестированию механизмов.

Примечание — См. более подробное описание действий в приложении В.

3.2 **завершение монтажных работ** (mechanical completion): Промежуточный этап, который достигается, когда завод или какая-либо его часть уже возведена и протестирована в соответствии с чертежами, спецификациями, инструкциями и соответствующими нормами и правилами в пределах, необходимых для проведения холодной пусконаладки.

Примечание — Данный этап включает завершение всех работ по электротехнической и приборной части. Данный промежуточный этап означает завершение подготовки к пусконаладочным работам.

3.3 **холодная пусконаладка** (cold commissioning): Стадия, на которой выполняются действия, связанные с тестированием и приведением оборудования или объектов в действие с помощью таких контрольных сред, как вода или инертные вещества, до введения в систему каких-либо химических веществ.

3.4 **пуск** (start-up): Контрольный срок, означающий завершение холодной пусконаладки.

Примечание — На данном этапе рабочий диапазон всех петельных схем КИП уже настроен на фактические условия эксплуатации.

3.5 **горячая пусконаладка** (hot commissioning): Стадия, на которой выполняются действия, связанные с тестированием и приведением оборудования или объектов в действие с помощью реального химического процесса до пробного реального производства.

3.6 **начало производства** (start of production): Контрольный этап, означающий завершение горячей пусконаладки.

Примечание — На этом этапе установка готова к полной и постоянной эксплуатации.

3.7 **эксплуатационные испытания** (performance test): Этап, на котором производственная установка (завод) достигает проектной мощности.

Примечание — Данные испытания, проводимые персоналом владельца с помощью надзора со стороны подрядчика, должны продемонстрировать выполнение гарантий подрядчика по производительности и потреблению, указанных в контракте.

3.8 **приемка установки (завода)** (acceptance of plant): Этап, на котором установка (завод) официально передается от подрядчика владельцу.

Примечание — На данном этапе подрядчик освобождается от любых обязательств, за исключением ответственности за дефекты и другие невыполненные обязательства по контракту. Владелец принимает на себя полную ответственность за эксплуатацию и обслуживание установки (завода).

3.9 **владелец** (owner): Компания, которая нанимает подрядчика для строительства установки.

[1)] В будущем в МЭК 62708 будет представлена дополнительная информация о терминах, используемых в настоящем стандарте.

3.10 **подрядчик** (contractor): Компания, которую нанимает владелец для проектирования и строительства установки.

Примечание — Данная компания несет ответственность за все действия, указанные в отдельном контракте, включая, например, техническое проектирование, материально-техническое обеспечение, монтаж установки, а также проведение всех испытаний и приемок, необходимых для предоставления пригодной для эксплуатации установки. Данная компания может также отвечать за обучение персонала владельца эксплуатации и техобслуживанию установки.

3.11 **лицензиат** (licenser): Компания или отдельное лицо, владеющее технологией, которое добровольно предоставляет владельцу технологии, которые используются при строительстве, эксплуатации и техобслуживании установки или части процесса в такой установке.

3.12 **поставщик** (vendor): Изготовитель или продавец части оборудования/приборов/компактной установки.

Примечание — Поставщик является экспертом по соответствующей установке и эксплуатации оборудования/приборов/компактной установки.

3.13 **обрабатывающая промышленность** (process industry): Промышленность, в которой используются химические реакции, технологии разделения или смешивания с целью создания новых продуктов, изменения существующих продуктов или переработки отходов и которая включает следующие отрасли: химическую, нефтехимическую, переработку отходов, бумажную, цементную и т. п. Она не включает такие отрасли, как производство оборудования/машин и другие подобные отрасли. Обрабатывающая промышленность также не включает отрасли, подлежащие специальным требованиям или валидации.

3.14 **план мобилизации персонала** (manpower mobilization plan): График в виде гистограммы с указанием соответствующих ресурсов и квалификаций.

3.15 **документация поставщика** (vendor documentation): Документы с описанием продукта.

Пример — Технические описания, руководства, инструкции по эксплуатации и ведомости запасных частей к поставляемым устройствам или системам являются частью документации поставщика.

3.16 **схема обвязки и КИП** (piping and instrumentation diagram), **схема трубопроводов и КИПиА** (P&ID): Соответствующая схема DIN EN ИСО 10628, на которой указано технологическое оборудование установки и соединительные трубопроводы. Электрооборудование и КИП (E&I) отображаются в соответствии с требованиями конкретного проекта.

3.17 **общие требования к проектированию** (general design requirements): Руководство по проектированию на основе требований конкретного проекта, а также соответствующих требований законодательства и нормативно-правовых актов.

3.18 **протокол испытаний** (test report): Документация по результатам и последовательности проведения испытаний.

3.19 **план проведения испытаний** (test plan): Обзор испытаний, предусмотренных контрактом.

3.20 **дефектная ведомость** (punch list): Перечень невыполненных задач.

3.21 **контрольный лист** (check list): Перечень всех испытаний.

3.22 **инструкция по эксплуатации** (operating manual): Инструкция изготовителя по планируемому обращению и использованию устройства или системы в соответствии с МЭК 62079.

3.23 **принципиальная технологическая схема** (process flow diagram): Соответствующая схема DIN EN ИСО 10628, на которой указано технологическое оборудование установки и важные соединительные трубопроводы. Важное E&I отображаются в соответствии с требованиями конкретного проекта.

3.24 **перечень контура** (loop list): Сведенный в таблицу перечень всех тегов E&I с тегированием, функциями и ПИД-указателями.

3.25 **указатель приборов** (instrument index): Сведенный в таблицу по тегам перечень всех приборов, включая теги, типы приборов и маркировку.

3.26 **контурная схема** (loop diagram): Представление функций аппаратного и/или программного обеспечения контура управления с графическими символами, например, в соответствии с МЭК 62424. Контурная схема представляет оборудование в его топологическом порядке и монтажной схеме, включая точки подключения.

3.27 **листок технических данных контура** (замкнутой цепи) (loop sheet): Листок технических данных с указанием всех основных данных E&I, касающихся тегирования, функций, описания, диапазон измерений, местоположения, данных технологического процесса и КИП и т. д.

3.28 **план-схема классификации опасных зон** (hazardous area classification drawing): План, на котором указаны опасные зоны и классы температур. Классификация зон должна быть четко указана по классам и участкам.

3.29 **электрооборудование и КИП на плане участка** (plot plan E&I): Указание местонахождения E&I на плане и чертежах зданий.

3.30 **схема расположения шкафов** (cabinet layout drawing): Чертеж для масштабирования оборудования, блоков клеммников, кабельных лотков и т. д. в шкафах, консолях и т. п.

3.31 **функциональная схема или логическая схема** (function diagram or logic diagram): Описание функций E&I в соответствии с МЭК 61131. Использование такой схемы ограничено обработкой только цифровых сигналов.

3.32 **функциональное описание** (functional description): Словесное описание таких задач, функций или операций логики E&I, как контроль последовательности, пакетов и блокировки.

4 Общие подготовительные мероприятия перед приемкой установки

Следующие позиции подлежат закрытию в соответствии с обязанностями, указанными в контракте.

a) Документы

Подрядчик должен предоставить владельцу документы, согласованные в соответствии с A.1 (приложение A).

b) План мобилизации персонала

В плане должно быть указано согласованное, необходимое для выполнения работ количество персонала владельца и подрядчика, включая указание специальностей, квалификации и его наличия. Должна быть установлена структура организации персонала на этапах подготовки к пусконаладочным работам, пусконаладки и эксплуатационных испытаний.

c) Оборудование и инструменты

Должны быть в наличии согласованные и подлежащие предоставлению владельцем или подрядчиком оборудование и инструменты.

d) Сырье и прочие ресурсы

Подрядчик и владелец должны согласовать подробный график и условия поставки в надлежащие сроки до завершения строительства согласованного сырья и прочих ресурсов.

e) Катализаторы и расходные материалы

Подрядчик и владелец должны согласовать подробный график и условия поставки в надлежащие сроки до завершения строительства согласованных катализаторов, смазочных материалов и прочих расходных материалов.

5 Завершение строительства

5.1 Механические проверки и испытания

После монтажа установки, любой части оборудования, производственного помещения или дискретного компонента установки подрядчик должен провести механические проверки и испытания.

Данные механические проверки и испытания должны подтвердить следующее:

a) установка возведена в соответствии с P&I, планом площадки и документацией поставщика;

b) оборудование установлено и механически функционирует в соответствии с общими требованиями к проектированию;

c) выполнены требования соответствующих норм и правил, указанных в общих требованиях к проектированию, в том, что касается материалов и качества изготовления.

Такие позиции, как покраска, термоизоляция и окончательная очистка, которые не влияют на эксплуатацию и безопасность установки, могут быть пропущены. Все эти позиции должны быть указаны и закрыты после подготовки к пусконаладочным работам и пусконаладки в рамках совместно согласованного подрядчиком и владельцем графика, но обязательно до приемки установки.

5.2 Процедура

Действуют следующие положения:

a) подрядчик должен подготовить и вести записи и отчеты об испытаниях на площадке, которые должны содержать следующую информацию:

- описание вида испытаний или проверки;

- дату и время проведения испытания или проверки;
- идентификационную информацию оборудования и объектов;
- давление при испытаниях, если применимо, данные и результаты испытаний, включая замечания, если таковые имеются;
- подпись представителя владельца, подтверждающая указанные данные, при необходимости;

b) вышеуказанные проверки, испытания и записи должны осуществляться персоналом подрядчика.

В тех случаях, когда при проверке или испытаниях требуется подтверждение или удостоверение владельца, при таких проверках и испытаниях должен присутствовать персонал владельца. С этой целью подрядчик должен информировать владельца о всех текущих испытаниях, запланированных в графике. График проведения испытаний подлежит постоянному обновлению для того, чтобы он отражал фактический ход выполнения работ и испытаний;

c) любые незакрытые или требующие ремонта/настройки позиции, должны быть указаны в отдельной дефектной ведомости, а владельцу должна быть предоставлена информация о них и персонале подрядчика, отвечающего за соответствующий участок строительства. Контрольный лист по позициям, указанным в дефектной ведомости, остается незаполненным до устранения проблемы;

d) подрядчик должен ускорить и контролировать выполнение всех незавершенных, требующих ремонта или настройки позиций работы, указанных в дефектной ведомости, и должен постоянно обновлять эти записи по контролю;

e) процедуры проверки должны повторяться до тех пор, пока все позиции в контрольном листе не будут закрыты;

f) по завершении каждого испытания владелец должен подтвердить на бланке отчета об испытаниях, что испытания прошли удовлетворительно; в противном случае подрядчик должен повторно провести эти испытания. После удовлетворительного завершения повторных испытаний владелец должен соответственно их подтвердить;

g) полный комплект отчетов об испытаниях должен быть передан владельцу по завершении испытаний и с этой даты строительство считается завершенным.

6 Подготовка к пусконаладочным работам (завершение монтажных работ)

6.1 Общие положения

По завершении строительства действия по подготовке к пусконаладочным работам, перечисленные в процедуре, указанной в приложении В, и окончательных шагах, перечисленных в 6.2, должны быть выполнены в соответствии с контрактом для того, чтобы завершить механическую подготовку установки и подготовить ее к пусконаладке.

Документы, которые следует использовать при выполнении данных мероприятий, перечислены в приложении А.

6.2 Процедура

a) Персонал подрядчика, ответственный за проведение проверок, испытаний и регистрацию результатов по завершении строительства, несет ответственность за завершение всех оставшихся работ, настройку и ремонт оборудования, указанных в контрольном листе во время подготовки к пусконаладке, а также за ведение соответствующих записей;

b) персонал подрядчика, назначенный для проведения пусконаладочных работ, также должен принимать участие в подготовке к пусконаладке с целью проверки работы установки;

c) во время проведения проверок и испытаний персонал подрядчика должен проводить обучение персонала владельца по эксплуатации установки в соответствии с контрактом;

d) владелец или подрядчик должен предоставить эксплуатационный и обслуживающий персонал в соответствии с планом мобилизации персонала для выполнения тех частей работы по подготовке к пусконаладке, ответственность за которые в соответствии с приложением В несет владелец;

e) подрядчик должен обеспечить тесное сотрудничество своего персонала с персоналом владельца путем осуществления надзора и предоставления консультаций в случае необходимости;

f) подрядчик должен подготовить подробные процедуры по каждому мероприятию по подготовке к пусконаладке, указанному в приложении В. При необходимости процедуры должны обновляться или дополняться подрядчиком для обеспечения любых дополнительных работ;

g) завершение монтажных работ должно быть отдельно подтверждено по каждой части/секции/блоку/помещению установки;

h) до завершения строительства подрядчик должен предоставить владельцу подробный график проведения подготовки к пусконаладке отдельно по каждой части/секции/блоку/помещению установки;

i) по завершении подготовки к пусконаладке каждой части/секции/блоку/помещению установки подрядчик должен предоставить владельцу письменное уведомление о завершении монтажных работ, которое должно включать:

- идентификационную информацию части/секции/блока/помещения установки, монтаж которых считается завершенным;
- копии всех соответствующих заполненных отчетов об испытаниях;
- даты выполнения всех соответствующих испытаний;
- контрольный лист;
- запрос на получение акта приемки монтажных работ в отношении конкретной части/секции/блока/помещения установки;

j) в течение согласованного срока после получения письменного уведомления подрядчика владелец должен:

- в случае приемки: подписать акт приемки монтажных работ, пример формы которого представлен в приложении С; или
- в случае отказа от приемки: предоставить отказ с перечислением незакрытых позиций или дефектов/недостатков, подлежащих исправлению до получения статуса завершенности монтажных работ;

k) если владелец отвергает уведомление подрядчика, подрядчик должен предпринять все действия, необходимые для завершения работ или исправления позиций, а затем предоставить владельцу уведомление о завершении монтажных работ;

l) владелец должен подписать акт о завершении или предоставить отказ в течение согласованного периода после получения повторного письменного уведомления подрядчика о завершении монтажных работ;

m) после подписания акта о завершении монтажа последней части/секции/блока/помещения установки владелец должен в течение согласованного периода подписать соответствующим образом представленный акт о завершении монтажных работ на установке, образец формы которого представлен в приложении С.

7 Пусконаладочные работы

7.1 Общие положения

После выдачи владельцем акта о завершении монтажных работ на часть/секцию/блок/помещение установки для пуска и/или запуска производства должны быть выполнены пусконаладочные работы, перечисленные в 7.2.

Документы, которые следует использовать при выполнении этих мероприятий, перечислены в приложении А.

7.2 Процедура

a) Пусконаладочные работы должны выполняться в следующей последовательности:

- прогрев или охлаждение;
- первоначальный запуск с помощью таких контрольных сред, как вода или инертные вещества;
- регулировка эксплуатационных свойств;
- загрузка;
- устойчивая эксплуатация;
- повышение нагрузки до расчетной;
- окончательная настройка.

b) На всех стадиях последовательности пусконаладочных работ, установка должна работать в оптимальном режиме и в безопасных условиях. Для обеспечения этого подрядчик может внести необходимые изменения в условия, указанные в руководстве по эксплуатации и принципиальных технологических схемах.

c) Для каждого дискретного компонента подрядчик должен указать эксплуатационные параметры, подлежащие регистрации, а также способ сбора таких данных.

d) Все эксплуатационные данные должны быть записаны владельцем в заранее определенных формах, подлежащим совместному согласованию. Владелец должен предоставить подрядчику для оценки копии эксплуатационного журнала и аналитических данных, полученных в период с первоначальной эксплуатации до завершения эксплуатационных испытаний.

e) При повышении давления или подгонки в рабочем режиме какой-либо части установки регулярные проверки термического расширения, вибрации, шума и т. п. должен выполнять подрядчик.

f) Подробное описание методов и процедур для каждого испытания в период пусконаладочных работ и эксплуатации должно быть представлено подрядчиком в руководстве по эксплуатации или предоставлено владельцу в виде дополнительных рабочих процедур.

g) В случае необходимости подрядчик должен организовать присутствие представителей поставщика и лицензиара на площадке для оказания помощи персоналу подрядчика.

h) Персонал подрядчика по строительству, назначенный для проведения подготовки к пусконаладке, должен оставаться на площадке для выполнения необходимых регулировочных и ремонтных работ.

i) Все изменения и модификации, внесенные на этапе пусконаладочных работ, подлежат документальному оформлению.

8 Эксплуатационные испытания и приемка установки

8.1 Общие положения

После первоначального запуска установки должны быть проведены эксплуатационные испытания установки для подтверждения указанных подрядчиком в контракте производительности и объемов потребления.

a) Подробная процедура проведения испытаний

В течение согласованного периода времени подрядчик должен предложить подробные процедуры проведения эксплуатационных испытаний, а владелец должен утвердить эти процедуры испытаний до начала эксплуатационных испытаний на основе процедур проведения испытаний, указанных в контакте.

b) Тип эксплуатации

Если в контракте не указано иное, эксплуатационные испытания должны быть ограничены одним типом эксплуатации, сырья и одним режимом эксплуатации.

c) Измерительный контроль

Для измерения потоков, касающихся гарантий по производительности и потреблению на основе спецификаций измерений, указанных в контракте, должны быть указаны приборы, устройства и методы измерения количества и качества отдельных сред, потребления и т. д.

Допуски на погрешность измерений, корректировки на потери, параметры методов забора проб и аналитические процедуры должны быть указаны на основе проекта.

d) График эксплуатационных испытаний

График эксплуатационных испытаний должен определяться с надлежащим учетом фактического хода выполнения работ и состояния установки.

8.2 Условия для начала эксплуатационных испытаний

Эксплуатационные испытания должны проводиться при соблюдении следующих условий с точки зрения требований технологической подготовки производства.

a) Эксплуатация установки

Установка должна запускаться при нормальных условиях эксплуатации, указанных в соответствующих технологических схемах и в руководстве по эксплуатации.

Незначительные отклонения от условий, указанных в технологических схемах и руководстве по эксплуатации для достижения оптимальных показателей производственного процесса должны быть одобрены владельцем.

b) Приборы

Проверка надлежащей работы всех приборов и аналитических устройств установки.

c) Поставка сырья и прочих ресурсов владельцем или подрядчиком

Для успешного выполнения эксплуатационных испытаний установка должна бесперебойно снабжаться владельцем надлежащим сырьем и прочими ресурсами в соответствии с условиями на границе установки.

d) Поставка катализаторов, смазочных материалов и химикатов подрядчиком или владельцем

Для успешного выполнения эксплуатационных испытаний установка должна бесперебойно снабжаться надлежащими катализаторами, смазочными материалами, химикатами и прочими расходными материалами.

e) Перемещение продуктов и отходов

Владелец несет ответственность за безопасное перемещение продуктов и отходов установки за границы установки.

f) Прочие условия

При эксплуатационных испытаниях должны соблюдаться любые прочие условия, согласованные между владельцем и подрядчиком.

8.3 Проведение эксплуатационных испытаний

a) Уведомление о готовности к проведению эксплуатационных испытаний

Когда подрядчик посчитает, что установка готова к эксплуатационным испытаниям и выполнены все условия, указанные в 8.2, он должен представить владельцу уведомление о готовности к проведению эксплуатационных испытаний.

В течение определенного периода с момента получения такого уведомления владелец должен:

- подтвердить, что установка готова к эксплуатационным испытаниям;

или

- представить подрядчику письменное заявление с указанием аспектов, по которым установка не готова к проведению таких испытаний.

Если владелец считает, что установка не готова, он должен в письменном виде указать условия, препятствующие проведению таких испытаний. Сторона, ответственная за возникновение таких условий, должна устранить проблему.

Эксплуатационные испытания должны проводиться после исправления вышеуказанных условий.

b) Проведение эксплуатационных испытаний

Эксплуатационные испытания должны непрерывно продолжаться в течение периода, указанного в контракте.

c) Два или более блока

Если установка включает два или более отдельных технологических блока, в отношении каждого из которых должны быть подтверждены гарантии производительности и потребления, эксплуатационные испытания могут проводиться отдельно на каждом из этих блоков или одновременно с испытаниями на другом блоке(ах).

d) Эксплуатационные данные

Эксплуатационные и аналитические данные, записанные во время эксплуатационных испытаний, должны быть документально оформлены владельцем и предоставлены подрядчику для оценки согласно 8.4.

e) Отбор проб и анализ

Во время проведения эксплуатационных испытаний отбор проб, необходимых для оценки производительности, осуществляется согласно договоренности между владельцем и подрядчиком.

Пробы берутся из всех потоков, показания которых необходимы для проверки данных, на основе которых может быть определена степень соответствия гарантиям по производительности и потреблению.

Места и методы отбора проб из потоков должны соответствовать местам и методам, согласованным сторонами в 8.1.

f) Исследование проб

Исследование проб должно проводиться в лаборатории владельца. Персонал подрядчика и владельца может иметь доступ в лабораторию во время исследования образцов и может осуществлять проверку результатов. Тем не менее, по договоренности подрядчик также может провести исследование образцов.

8.4 Оценка и отчет по эксплуатационным испытаниям

a) Оценка данных эксплуатационных испытаний

Оценка данных эксплуатационных испытаний, включая эксплуатационные и лабораторные данные, полученные во время, или как часть, эксплуатационных испытаний, должна проводиться подрядчиком в течение заранее определенного периода после завершения эксплуатационных испытаний.

b) Аномальные данные испытаний

Любые аномальные данные испытаний, не соответствующие другим важным данным, должны быть получены повторно из эксплуатационных условий установки.

c) Допуски

Производительность установки должна оцениваться на основе средней производительности за весь период эксплуатационных испытаний и после корректировок с надлежащим учетом допусков в

показаниях приборов в соответствии с согласованными процедурами проведения эксплуатационных испытаний.

d) Отчет по результатам испытаний

Подрядчик должен предоставить владельцу письменный отчет по производительности с указанием того, были ли выполнены гарантии по производительности и потреблению.

Отчет должен включать:

- результаты испытаний;
- анализ;
- оценку подрядчика;
- справочную информацию, подтверждающую оценку (необходимые подписи, если требуется).

e) Причины неуспешных испытаний

Если результаты эксплуатационных испытаний оказались неуспешными, подрядчик должен указать возможные причины таких результатов.

f) Комментарии владельца к отчету

В течение заранее определенного периода с момента получения отчета об эксплуатационных испытаниях владелец должен представить свое письменное согласие или комментарии.

g) Действия подрядчика в случае неуспешных эксплуатационных испытаний

Если оценка результатов эксплуатационных испытаний покажет, что причиной неудовлетворительных результатов являются действия подрядчика, подрядчик должен действовать в соответствии с условиями контракта.

Приложение А
(справочное)

Перечень документов, подлежащих использованию на этапах подготовки к пусконаладочным работам и проведения пусконаладки

А.1 Технические документы

a) Руководство по эксплуатации/руководство по проведению анализа.

b) Проектная документация, включая, помимо прочего, следующую информацию:

- P&ID;
- указатель оборудования;
- спецификации оборудования;
- документацию поставщика;
- перечень контуров;
- указатель КИПиА;
- схему контура;
- листок технических данных контура;
- технические чертежи (план-схема классификации опасных зон, E&I на плане участка, схема расположения шкафов и т. д.);
- функциональное описание;
- функциональная схема или логическая схема;
- руководства по эксплуатации оборудования;
- выполнение требований соответствующих нормативно-правовых актов;
- выполнение дополнительных требований органов власти.

c) Прочее:

- перечень специальных инструментов и оборудования;
- перечень запасных частей;
- перечень смазочных материалов/химикатов/катализаторов.

А.2 Процедуры

a) Процедура механических испытаний.

b) Подробная процедура подготовки к пусконаладочным работам и пусконаладки, руководство по эксплуатации.

c) Подробная процедура проведения эксплуатационных испытаний.

А.3 Общие документы и документы по координации действий

a) Подробные организационные схемы подготовки к пусконаладочным работам и пусконаладки с указанием:

1) полномочий и обязанностей;
2) функций всего ключевого персонала.

b) Описание должностных функций членов этой группы.

c) Запланированные даты назначения каждого члена группы в группы по подготовке к пусконаладочным работам и пусконаладки.

d) Подробный график с указанием ожидаемых сроков выполнения подрядчиком различных этапов строительства, подготовки к пусконаладочным работам и пусконаладки по каждому блоку и единице оборудования.

e) Требования владельца в сфере охраны труда, здоровья и окружающей среды.

f) Практическая организация взаимоотношений (совещания, отчеты и т. п.) между подрядчиком и владельцем на этапах подготовки к пусконаладочным работам и пусконаладки.

g) Канал связи с владельцем в чрезвычайных ситуациях.

Приложение В
(справочное)

Описание действий по подготовке к пусконаладочным работам

В настоящем контрольном листе указаны действия и обязанности подрядчика и владельца, а также мероприятия по завершению монтажных работ. Распределение обязанностей (т. е. находится ли крестик в правом или левом столбце) является рекомендацией на основе практического опыта и не подразумевает какого-либо принудительного исполнения в каком-либо конкретном случае. Рабочие обязанности должны определяться в соответствии с фактическими требованиями проекта. Некоторые из указанных ниже действий могут иметь место во время строительства, но они включены в перечень для полноты картины.

Таблица В.1 содержит описание общей процедуры и работ, которые должны быть выполнены подрядчиком и владельцем.

Таблица В.2 содержит описание процедур, применимых к специальным системам и оборудованию, включая работы, которые должны быть выполнены подрядчиком и владельцем.

В любом случае владелец осуществляет надзор за деятельностью подрядчика.

Таблица В.1 — Общая процедура

	Рекомендуемые рабочие обязанности	
	подрядчик	владелец
1.1 Сервисное обслуживание, выполняемое изготовителем или поставщиком		
Если обязанности не указаны в таблице В.2:		
a) получение, при необходимости, помощи изготовителя или поставщика для обеспечения надлежащих монтажных работ в соответствии с договоренностью между подрядчиком и владельцем;	X	
b) получение, при необходимости, технической помощи изготовителя или поставщика при подготовке персонала владельца по эксплуатации и обслуживанию (обеспечение обучения, информационной поддержки и эксплуатации);	X	
c) предоставление владельцу имен и номеров телефонов, включая контактную информацию на случай чрезвычайных ситуаций, представителей по техническому обслуживанию изготовителя или поставщика	X	
1.2 Разрешения		
a) Помощь владельцу в получении всех разрешений и сертификатов, необходимых для первоначального использования установки владельцем	X	
b) Подача заявлений на получение всех выдаваемых на имя владельца разрешений, необходимых для использования, владения и эксплуатации установки	X	
c) Подача заявлений на получение всех необходимых согласований с органами власти		X
1.3 Инструкции		
a) Предоставление надлежащего файла с инструкцией поставщика для того, чтобы эта информация была легко доступна в течение всего этапа пусконаладочных работ	X	
b) Передача владельцу всех соответствующих инструкций и чертежей поставщика или изготовителя	X	
c) Предоставление владельцу таких специальных инструкций, как процедуры, касающиеся линий сушки	X	
1.4 Удаление противокоррозионных средств		
a) Удаление всех противокоррозионных средств и масел, используемых для защиты оборудования на этапе строительства	X	
b) Предоставление владельцу записей о выполненных работах	X	
1.5 Смазочные материалы		
a) Предоставление списка рекомендуемых изготовителем смазочных материалов для установки	X	

Продолжение таблицы В.1

	Рекомендуемые рабочие обязанности	
	подрядчик	владелец
b) Утверждение списка смазочных материалов		X
c) Обеспечение всеми смазочными материалами после установки		X
d) Промывочные системы и первоначальное наполнение всех смазочных материалов. Удаление всего промывочного масла в соответствии с инструкциями владельца		X
e) Обслуживание системы смазки после первоначального наполнения		X
1.6 Уплотнение и прокладки		
a) Установка необходимых механических прокладок и устройств	X	
b) Установить необходимые постоянные уплотнения и устройства	X	
c) Необходимая регулировка и замена механических прокладок, уплотнений и устройств на этапе пусконаладочных работ		X
1.7 Удаление временных креплений		
a) Удаление всех временных опор, креплений и прочих посторонних объектов, установленых в емкостях, каналах, трубопроводах, трансформаторах, механических частях или в другом оборудовании с целью предотвращения повреждений при отгрузке, хранении, а также исправление и ремонт любых повреждений	X	
b) Удаление прочих объектов, указанных в 2.7 перечисление h) и 2.9 перечисление c) для соответствующего типа оборудования	X	
1.8 Вращение и регулировка		
a) Проверка вращающегося оборудования на правильность направления вращения и степень свободы подвижных частей до подключения привода	X	
b) Выполнение подгонки в режиме остановки в соответствии с допусками изготовителя и соответствующими опубликованными данными	X	
c) Выполнение подгонки в рабочем режиме		X
d) Выполнение необходимых болтовых соединений	X	
e) Получение, при необходимости, услуг представителя завода для подтверждения установки оборудования	X	
1.9 Подключения на границах блоков		
a) Подготовка всех систем к безопасному подключению	X	X
b) Получение согласования и выполнение необходимых подключений на границах блоков в соответствии с требованиями спецификаций и инструкций владельца		X
c) Удаление заглушек, вагонных пломб и т. п. в соответствии с требованиями и распоряжениями владельца	X	
1.10 Испытания на плотность соединений и испытания под давлением		
a) Уведомление владельца о графике внеэксплуатационных полевых испытаний на плотность соединений или испытаний под давлением смонтированного на площадке оборудования, если иное не указано владельцем	X	
b) Предоставление специальных сред для проведения испытаний		X
c) Проведение всех испытаний в соответствии с применимыми нормами и правилами, спецификациями, нормативно-правовыми актами и распоряжениями владельца	X	
d) Испытания в присутствии заказчика		X
e) Предоставление необходимых записей.	X	
f) Удаление всех испытательных сред в соответствии с распоряжениями владельца	X	
g) Проведение всех эксплуатационных испытаний на герметичность	X	
Примечание — Если единицы оборудования следующих типов прошли испытания под давлением на заводе изготовителя, повторные полевые испытания не требуются, если иное не указано владельцем: a) емкости; b) кожухотрубные теплообменники; c) воздушные теплообменники		

Продолжение таблицы В.1

	Рекомендуемые рабочие обязанности	
	подрядчик	владелец
1.11 Проверка		
a) Проведение проверки установки с целью подтверждения того, что смонтированные объекты соответствуют технологическим схемам, плану площадки, копиям чертежей и спецификациям поставщика	X	
b) Проверка того, что в установке использованы надлежащие материалы, и предоставление соответствующего документального подтверждения в соответствии с требованиями заказчика	X	
c) Подтверждение и утверждение результатов проверки установки. Указание каких-либо исключений в отдельном перечне заказов на выполнение работ (дефектная ведомость)		X
d) Проведение специальных проверок в соответствии с требованиями страхования или органов власти		X
e) Выполнение и предоставление отчета по цеховому контролю	X	
f) Выполнение цехового контроля и испытаний в присутствии заказчика, по желанию	X	
g) Окончательные цеховые проверки в присутствии заказчика в соответствии с требованиями		X
Примечание — Оборудование, прошедшее цеховой контроль, не должно вскрываться для проверки в полевых условиях, если иное не указано владельцем или в пункте 2.1 таблицы В.2		
1.12 Предохранительные/вакуумные предохранительно-разгрузочные устройства		
a) Предоставление владельцу списка надлежащих настроек давления	X	
b) Передача предохранительных устройств для регулировки в/из испытательной лаборатории владельца	X	
c) Испытания и регулировка устройств и их уплотнение во всех необходимых или желательных случаях. Присутствие владельца при испытаниях под давлением по приглашению	X	
d) Установка всех устройств после испытаний, регулировки и маркировки	X	
e) Ведение необходимых записей	X	
f) Испытания		X
1.13 Промывка и химическая/механическая очистка		
За исключением указанного в 1.14, 2.4, 2.5, 2.9, 2.11 и 2.13:		
a) Выполнение промывки, продувки и химической/механической очистки, если такое выполнение не связано с использованием постоянно установленного оборудования	X	
b) Проведение всех операций по промывке и продувке, если для достижения надлежащих скоростей в трубопроводах должно быть использовано постоянно установленное оборудование		X
c) Предоставление специальных сред для проведения промывки и/или очистки		X
d) Удаление всех сред в соответствии с распоряжениями владельца	X	
e) Передача владельцу систем, свободных от мусора, строительного мусора и сварочного шлака	X	
f) Ведение необходимых записей	X	
1.14 Временные решетки, фильтры и заглушки		
a) Предоставление и установка всех необходимых временных фильтров	X	
b) Очистка фильтров, необходимая во время циркуляции	X	
c) Удаление фильтров после надлежащей очистки системы	X	
d) Предоставление, установка и удаление всех заглушек, необходимых для промывки.	X	
e) Предоставление, установка и удаление всех заглушек, необходимых для изоляции	X	
f) Ведение необходимых записей	X	

Окончание таблицы В.1

	Рекомендуемые рабочие обязанности	
	подрядчик	владелец
1.15 Продувка/продувка инертным газом		
a) Монтаж соединений для продувки/продувки инертным газом	X	
b) Предоставление материалов для продувки и проведение необходимых операций продувки	X	X
c) Предоставление материалов для продувки инертным газом и их введение в указанных местах	X	X
1.16 Сушка		
a) Просушка блоков установки согласно указаниям владельца с целью предотвращения загрязнения катализаторов, эксплуатационных материалов и/или продукта		X
b) Просушка систем, огнеупорных материалов и покрытий, если такая просушка должна выполняться с помощью временных средств	X	
c) Просушка систем, огнеупорных материалов и покрытий, если такая просушка должна выполняться с помощью постоянно установленного оборудования		X
1.17 Упаковка и подстилающий слой емкостей		
a) Засыпка таких инертных материалов, как песок, гравий, шарики, кольца и подушки	X	
b) Загрузка таких материалов, как химикаты, смолы, десиканты и катализаторы		X
c) Засыпка всех смешанных подстилающих слоев, состоящих из смеси материалов, указанных в перечислениях a) и b) выше		X
d) Проверка внутреннего пространства емкости до и во время загрузки с целью обеспечения надлежащей установки	X	
e) Ведение необходимых записей	X	
1.18 Поддержание чистоты и порядка		
a) Удаление излишних материалов, временных средств и лесов, грубое подметание или очистка скребками и сбор мусора до начала пусконаладочных работ. При необходимости — смывание или дополнительная очистка	X	
b) Поддержание надлежащей чистоты и порядка, необходимых для безопасной эксплуатации во время проведения пусконаладочных работ и эксплуатационных испытаний		X
1.19 Техобслуживание, запасные части и специальные инструменты		
a) Защита оборудования от воздействия погодных условий, коррозии и повреждений после завершения подготовки к пусконаладочным работам		X
b) Предоставление надлежащего техобслуживания оборудования, включая очистку фильтров и ремонт конденсатоотводчиков завершения подготовки к пусконаладочным работам		X
c) Предоставление владельцу рекомендованного изготовителем перечня запасных частей	X	
d) Пополнение необходимых запасных частей и запасов после завершения подготовки к пусконаладочным работам		X
e) Контроль и хранение запасных частей до полного завершения монтажных работ	X	
1.20 Изучение волнового поля		
a) Проведение мониторинга шумового воздействия отдельных единиц оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности, охраны здоровья и спецификаций владельца	X	
b) Документальное оформление всех данных мониторинга	X	
1.21 Проверка соблюдения требований техники безопасности на установке		
a) Проведение проверок техники безопасности путем контрольных обходов в соответствии с требованиями техники безопасности и охраны здоровья отдела техники безопасности и спецификаций владельца	X	X
b) Документальное оформление всех данных мониторинга	X	
c) Внесение всех необходимых изменений в соответствии с законодательными нормами и правилами с помощью рекомендаций персонала отдела техники безопасности	X	

Т а б л и ц а В.2 — Специальные процедуры

	Рабочие обязанности	
	подрядчик	владелец
2.1 Емкости		
a) Вскрытие емкости после установки и размещение в нем внутренних устройств, необходимых при установке на площадке. Внутренние устройства подлежат проверке до и после установки	X	
b) Открытие внутреннего и внешнего люков для проверки емкости владельцем, если не указано иное	X	
c) Проверки в присутствии владельца по его желанию		X
d) Просушка, при необходимости — открытие емкости и установка материалов, указанных в 1.17	X	
e) Закрытие после надлежащего выполнения требований разрешения на закрытие	X	
2.2 Кожухотрубные теплообменники		
a) Выполнение проверки на месте, при необходимости, теплообменников, которые прошли проверку на заводе	X	
2.1 Воздушные теплообменники		
a) Проверка теплообменников с целью убедиться в том, что все транспортировочные опоры и установочные материалы удалены.	X	
b) Регулировка вентиляторных агрегатов с целью достижения установленного радиального зазора и мощности двигателя, необходимой для испытаний	X	
c) Проверка работы жалюзи и рабочих соединений	X	
2.4 Огневые подогреватели		
a) Выполнение испытаний под давлением в соответствии с применимыми нормами и правилами. Спецификациями и распоряжениями владельца, при необходимости	X	
b) Проведение всех проверок в режиме остановки до зажигания в соответствии с инструкциями изготовителя	X	
c) Продувка топливных линий, проверка их чистоты и подключение трубопроводов горелок	X	
d) Проверка функционирования заслонок и регуляторов тяги, проверка положения индикаторов	X	
e) Проверка работы предварительных воздухоподогревателей, воздуходувов и воздуходувок для удаления сажи	X	
f) Просушка огнеупорных материалов во время первоначального обжига с использованием температурных циклов, рекомендуемых изготовителем		X
g) Проведение химической очистки и промывки, при необходимости. Удаление отходов и очищающих сред в соответствии с распоряжениями владельца	X	
h) Получение и заливка жидких теплопереносящих сред, при необходимости		X
i) Проведение поджига, сушки и продувки		X
j) При желании – получение помощи от инженера по эксплуатации в виде технических рекомендаций во время установки или запуска	X	
2.5 Насосы, компрессоры и приводы		
a) Выравнивание опорных и фундаментных плит, цементирование всех несущих поверхностей	X	
b) Смягчение любых избыточных напряжений трубопроводов, которые могут передаваться насосам, компрессорам или приводам	X	
c) Осуществление инспекции свободных от напряжения соединений насосов		X
d) При наличии соответствующих требований – химическая очистка завершенной системы смазки и масляного уплотнения. Удаление отходов и очищающих сред в соответствии с распоряжениями владельца	X	
e) Заправка систем смазки, масляного уплотнения и охлаждения смазки промывочным маслом и циркуляция с целью их очистки. Удаление всего промывочного масла в соответствии с инструкциями владельца	X	
f) Заправка систем смазки, масляного уплотнения и охлаждения смазки эксплуатационным маслом, рекомендованным изготовителем	X установка	
g) Проведение необходимых проверок вибрации, отключения, регуляторов и защитных устройств, а также проведение эксплуатационных испытаний и регулировок, на работающем оборудовании	X	

Продолжение таблицы В.2

	Рабочие обязанности	
	подрядчик	владелец
h) При желании — получение помощи от инженера по эксплуатации в виде технических рекомендаций во время установки или запуска	X	
i) Ведение необходимых записей	X	
2.6 Резервуары		
a) Установка внутренних устройств, необходимых при установке на площадке, после строительства	X	
b) Испытание резервуара и внутренних устройств в соответствии с требованиями. Удаление испытательной воды в соответствии с инструкциями владельца	X	
c) Проведение химической очистки и промывки в соответствии с требованиями. Удаление отходов и очищающих сред в соответствии с распоряжениями владельца	X	
d) Проверки и испытания в присутствии владельца по его желанию		X
e) Закрытие после надлежащего выполнения требований разрешения на закрытие	X	
2.7 Системы трубопроводов		
a) Уведомление владельца о графике проведения испытаний	X	
b) Гидростатическое, пневматическое, гелиевое проникновение и проникновение красителя, а также рентгенодефектоскопия всех трубопроводов в соответствии с положениями норм и правил, спецификаций и распоряжений владельца	X	
c) Проведение полевых испытаний — при наличии уведомления		X
d) Промывка и просушка системы, установка измерительных диафрагм. Измерительные диафрагмы не должны устанавливаться до гидростатических испытаний (см. 2.9 — удаление и изоляция других компонентов системы)	X	
e) Осушка системы, удаление заглушек и выполнение испытаний на герметичность с помощью гелия - в соответствии с требованиями	X	
f) Изолирование или окрашивание фланцев, резьбовых соединений и монтажных швов после завершения указанных испытаний каждой системы, если иное не указано владельцем	X	
g) Все сварные соединения (продольные, поперечные и направляющие) подземных трубопроводов, не прошедшие испытания на заводе, должны оставаться открытыми (не окрашенными, без покрытия или обертки) до завершения указанных испытаний	X	
h) Проверка трубных подвесок, опор, направляющих, расширительных соединений и других трубных деталей на предмет удаления всех транспортировочных и монтажных заглушек, а также на правильность настроек для холодной среды при проектном обслуживании. Также предоставление владельцу инструкций по горячему отверждению	X	
i) Проверка трубных подвесок, опор, направляющих и других трубных деталей для горячего отверждения и, при необходимости, мелкая регулировка		X
j) Установка необходимых постоянных фильтрующих элементов	X	
k) Проверка, в объеме, указанном владельцем, наличия надлежащего уплотнения клапанов, смонтированных на установке	X	
l) Установка, в необходимых случаях, заглушек на клапанах	X	
m) Проверка и регистрация всех опечатанных клапанов, покраска или идентификация клапанов в соответствии с требованиями		X
n) Устранение проблем с опорами, вибрацией и термическим расширением, выявленных на этапе пусконаладочных работ		X
j) Требование использования горячего и холодного крепления технологическими болтами на этапе пусконаладочных работ и запуска в соответствии с требованиями		X
2.8 Электропитание и электрическая разводка		
a) Уведомление владельца о графике проведения испытаний и заводских приемочных испытаний (FAT)	X	
b) Присутствие, при наличии уведомления, на всех испытаниях и FAT и запись данных испытаний, при необходимости		X
c) Проведение FAT распределительных устройств низкого напряжения (диспетчерская), среднего и высокого напряжения и предоставление владельцу соответствующих сертификатов испытаний	X	
d) Проведение испытаний изоляции на всех схемах соединений, за исключением освещения (должны быть предоставлены сертификаты специальных испытаний)	X	
e) Проведение испытаний изоляции обмоток электродвигателей и трансформаторов — от фазы к фазе и от фазы на землю (должны быть предоставлены сертификаты специальных испытаний)	X	

Продолжение таблицы В.2

	Рабочие обязанности	
	подрядчик	владелец
f) Проведение испытаний системы заземления для определения целостности соединений и значения сопротивления относительно земли (должны быть предоставлены сертификаты специальных испытаний)	X	
g) Проведение испытаний изоляции всей молниезащиты с целью определения проводимости соединений и значения сопротивления относительно земли	X	
h) Проверка установки диспетчерской (переключающее устройство низкого напряжения), включая соединения шин и входящее соединение	X	
i) Проверка установки и соединений между трансформатором и всеми распределительными устройствами, а также между друг другом и питанием от магистрали	X	
j) Проверка установки аварийного электропитания и систем освещения, включая силу света и все электрические схемы	X	
k) Испытания всех кабелей взаимодействия схем соединений электрических КИПиА	X	
l) Тестирование функциональности распределительных устройств низкого, среднего и высокого напряжения, а также автоматов защиты (должен быть предоставлен сертификат специальных испытаний)	X	
m) Тестирование и установка распределительных устройств и автоматов защиты на надлежащее взаимодействие	X	
n) Проверка бесперебойного электроснабжения и/или контроль источников электропитания	X	
o) Заливка в электрические устройства масла или других материалов в соответствии с требованиями		X
p) Выполнение контроля и регулировки всех распределительных устройств, оборудования диспетчерской и генераторов	X	
q) Проверка распределения электропитания (диспетчерская, аппаратная, комната управления и в поле)	X	
r) Тестирование схем управления электробезопасностью, включая аварийный выключатель (должен быть предоставлен сертификат специальных испытаний)	X	
s) Тестирование и регулировка блока преобразования частоты (должен быть предоставлен сертификат специальных испытаний)	X	
t) Тестирование электрического обогрева линий (если применимо)	X	
u) Тестирование лифтов и подъемных устройств (если применимо)	X	
v) Выполнение полной проверки электрического контура для каждой единицы оборудования (например, электродвигателя) в соответствии и путем создания по взаимной договоренности сертификатов проверки контуров, включая проверку проводки всех соединений	X	
w) Проверка последовательности чередования фаз, полярности и направления вращение электродвигателей	X	
x) Проверка коэффициента мощности и компенсирующей мощности	X	
y) Получение согласования местного инспектора, если необходимо	X	
z) Создание дефектной ведомости и присутствие во время проведения всех проверок (дефекты подлежат исправлению подрядчиком)		X
aa) Предоставление компании записей по всем соответствующим сертификатам тестов/проверок, как минимум, по всем вышеуказанным мероприятиям	X	
ab) Удаление всех временных систем энергораспределения, которые были необходимы на этапе строительства	X	
2.9 Системы КИПиА		
a) Уведомление владельца о графике проведения испытаний и FAT	X	
b) Присутствие, при наличии уведомления, на всех испытаниях и FAT и запись данных испытаний, при необходимости		X
c) Проведение проверок в режиме остановки с целью обеспечения работоспособности КИПиА, т. е., удаление транспортировочных блокировок, проверка перемещений указателей, проверка возможностей приборов измерять, функционировать и перемещать индикаторы датчиков в таком направлении и таким образом, которые предусмотрены для технологического процесса	X	
d) Согласно указаниям владельца на основе его опыта — продемонстрировать или выполнить полевую калибровку приборов с помощью стандартного испытательного оборудования и произвести необходимую регулировку, и настроить точки регулирования	X	
e) Очистка всех трансмиссионных и управляющих труб с помощью продувки охлажденным и отфильтрованным чистым воздухом перед подключением к компонентам приборов	X	

Продолжение таблицы В.2

	Рабочие обязанности	
	подрядчик	владелец
f) Очистка всех коллекторов снабжения воздухом с помощью продувки чистым воздухом и проверка их на герметичность	X	
g) Испытание на плотность соединений контуров пневматического управления в соответствии с ISA-S7.0.01	X	
h) Проверка герметичности трубопроводов от приборов к технологическим трубопроводам	X	
i) Установка и подключение всех компонентов системы и проверка их соответствия спецификациям и требованиям проектирования на функциональность и диапазон с помощью моделируемых сигналов передачи, по мере необходимости	X	
j) Проверка всех электрических сигналов и схемы соединения сигнализации, источника энергоснабжения и полярности	X	
k) Проверка термопар на предмет надлежащего соединения проводов, положения элементов в карманах/камерах, полярности и целостности принимающих приборов	X	
l) Изоляция или удаление компонентов для проведения промывки, химической/механической очистки и повторная их установка по завершении этих операций	X	
m) Изоляция или удаление, при необходимости, таких встроенных компонентов, как клапаны управления, объемные и турбинные расходомеры для испытаний под давлением. Повторная установка этих приборов после испытаний системы со снятыми или изолированными компонентами	X	
n) Заливка уплотняющих жидкостей в соответствии с требованиями		X
o) Полное повышение давления и запитка систем передачи и сигналов управления путем открытия технологических соединений на первичных датчиках и конечных регуляторах, а также установки настроек режима контроля на автоматическую эксплуатацию оборудования после загрузки и включения в поток технологического блока	X	
p) Тестирование защитного заземления, высококачественного заземления и электромагнитной защиты для обеспечения целостности соединений и защиты и значения сопротивления относительно земли. Проверка правильности установки (например, экранирующего заземления)	X	
q) Проверка установки и прокладки кабелей источников бесперебойного питания и распределения источников управляющего электропитания (переменный ток 115 В, переменный ток 230 В, постоянный ток 24 В) в аппаратной, комнате управления и в поле	X	
r) Проведение полной проверки контуров каждого датчика и привода (включая все соответствующие блокировки и функции управления) в соответствии с и путем создания по взаимной договоренности сертификатов проверки контуров, включая проверку проводки всех соединений	X	
s) Тестирование системы аварийного останова и систему управления горелками, включая все участки взаимодействия с другими системами/блоками. Получение согласования местного инспектора, если необходимо (должен быть предоставлен сертификат специальных испытаний)	X	
t) Тестирование средств обеспечения безопасности. Получение согласования местного инспектора, если необходимо (должны быть предоставлены сертификаты специальных испытаний)	X	
u) Тестирование систем/блоков компактной установки, включая все участки взаимодействия с другими системами/блоками (если применимо)	X	
v) Тестирование системы пожарной сигнализации (если применимо). Получение согласования местного инспектора, если необходимо (должны быть предоставлены сертификаты специальных испытаний)	X	
w) Тестирование системы внутренней связи (если применимо)	X	
x) Получение согласования местного инспектора, если необходимо	X	
y) Создание дефектной ведомости и присутствие во время проведения всех проверок (дефекты подлежат исправлению подрядчиком)		X
z) Предоставление владельцу записей по всем соответствующим сертификатам тестов/проверок, как минимум, по всем вышеуказанным мероприятиям	X	
2.10 Системы управления процессом (DCS)		
a) Уведомление владельца о графике проведения FAT, объектовые интеграционные испытания (SIT), испытаний на соответствие техническим условиям на месте эксплуатации (SAT)	X	
b) Присутствие, при наличии уведомления, на всех испытаниях и FAT и запись данных испытаний, при необходимости		X

Продолжение таблицы В.2

	Рабочие обязанности	
	подрядчик	владелец
c) Проведение полных FAT, в виде полного тестирования функциональности каждой функции управления технологическим процессом, в соответствии с описанием функций процесса. Тестирование комплексных функций с использованием соответствующего программного моделирования процесса. Предоставление сертификатов специальных испытаний для каждой функции управления процессом	X	
d) Присутствие во время FAT в соответствии с описанием функций процесса. Составление дефектной ведомости, дефекты из которой подлежат исправлению подрядчиком		X
e) Выполнение SIT системы управления технологическим процессом (включая все отдельные информационные системы процесса, а также интеграцию DCS в структуры более высокого заводского уровня и другие блоки контроля данных процесса) на заводе. Предоставление сертификатов специальных испытаний по всем основным позициям (например, эксплуатационные испытания модулей ввода/вывода, технологических и операторских станций, сканирование времени реагирования и т. д.)	X	
f) Присутствие на SIT системы управления технологическим процессом и составление дефектной ведомости, дефекты из которой подлежат исправлению подрядчиком		X
g) Выполнение SAT системы управления технологическим процессом и всех соответствующих систем, включая шинные соединения и схемы соединений (например, информационная система процесса и т. д.)	X	
h) Проверка всех показателей, касающихся электробезопасности и электромагнитной совместимости, включая заземление	X	
i) Присутствие на испытаниях SAT и составление дефектной ведомости, дефекты из которой подлежат исправлению подрядчиком		X
j) Тестирование взаимодействия с резервными системами аппаратного обеспечения (если применимо) и всех блоков управления аппаратным обеспечением (например, контроллеры аппаратного обеспечения, системы компактной установки)	X	
k) Проверка характеристик отказов и выполнения запуска/перезапуска DCS	X	
l) Проверка выполнения обработки данных и архивирования	X	
m) В случае интегрированной функции аварийного останова — выполнение тестирования характеристик безопасности в соответствии с указаниями поставщика	X	
n) Получение согласования местного инспектора, если необходимо	X	
o) Создание дефектной ведомости и присутствие во время проведения всех проверок (дефекты подлежат исправлению подрядчиком)		X
p) Предоставление владельцу записей по всем соответствующим сертификатам тестов/проверок, как минимум, по всем вышеуказанным мероприятиям	X	
2.11 Котел		
a) Выполнение испытаний котла под давлением в режиме остановки в соответствии с применимыми нормами и правилами, спецификациями и распоряжениями владельца, при необходимости	X	
b) Проверка котла на завершенность и правильность установки, и проведение других предпусковых проверок в режиме остановки	X	
c) Проверка работы всех воздушных подогревателей, дымпферов, воздуходувок для удаления сажи и другого оборудования на предмет правильности установки и рабочего хода.	X	
d) Просушка огнеупорных материалов во время первоначального обжига с использованием температурных циклов, рекомендуемых изготовителем	X	
e) Продувка, промывка и просушка паровых магистралей, при необходимости	X	
f) Получение и заливка очищенной воды для выкипания и первоначальной эксплуатации, при необходимости		X
g) Ввод в эксплуатацию резервных агрегатов, если это указано для соответствующего типа оборудования	X	X
h) Проведение выпаривания, химической очистки и промывки, при необходимости. Удаление отходов и очищающих сред в соответствии с распоряжениями владельца	X	X
i) Выполнение первоначального пуска котла, соответствующих проверок и регулировок		X
j) При желании — получение помощи от инженера по эксплуатации в виде технических рекомендаций во время установки или запуска	X	
k) Проведение всех эксплуатационных испытаний и получении необходимой сертификации		X
l) Повторная проверка и регулирование клапанов сброса давления.		X

Продолжение таблицы В.2

	Рабочие обязанности	
	подрядчик	владелец
2.12 Установки для обработки воды		
a) Проверка на завершенность и правильность установки, и проведение других необходимых проверок в режиме остановки	X	
b) Предоставление и загрузка первоначальной партии ионообменных смол и инертного материала подстилающего слоя	X	
c) Предоставление всех химикатов для обработки воды, за исключением первоначальной загрузки ионообменных смол		X
d) Получение услуг консультанта по воде в виде рекомендаций и мониторинга операций по обработке воды в соответствии с указаниями владельца	X	
e) Выполнение необходимых эксплуатационных испытаний и регулировок систем очистки воды		X
f) Очистка систем питьевой воды		X
2.13 Системы водоснабжения (вспомогательные скважины, градирни, системы пожарного водоснабжения и системы забортной воды, не включая воду для нагнетания (часть проекта)		
a) Проверка на завершенность и правильность установки, и проведение других необходимых проверок в режиме остановки	X	
b) Очистка резервуара градирни и установка фильтров на приемном резервуаре перед циркуляцией воды	X	
c) Предоставление испытательных насосов для скважин, проверка производительности скважин и промывка скважин по мере их доступности	X	
d) Промывка, просушка и очистка резервуаров градирен	X	
e) Очистка фильтров на приеме насоса	X	
f) Регулировка вентиляторов градирен с целью достижения установленного радиального зазора и мощности двигателя, необходимой для испытаний	X	
g) Запуск противопожарных насосов с целью проверки работы систем		X
h) Обустройство крыш резервуаров, емкостей, цистерн и прочего оборудования водяной системы в соответствии с требованиями, наполнение их водой, проверка на герметичность и промывка с целью очистки	X	
i) Обеспечение проведения проверки страховой компанией систем пожаротушения в соответствии с требованиями		X
j) Получение и установка всех необходимых противопожарных химикатов и переносного оборудования — шлангов, огнетушителей и сопутствующего оборудования		X
k) Создание программы обработки воды		X
l) Получение услуг консультанта по воде в виде рекомендаций и мониторинга обработки воды в соответствии с указаниями владельца	X	
2.14 Удаление отходов		
a) Проверка на завершенность и правильность установки и проведение других проверок в режиме остановки с целью проверки их соответствия спецификациям	X	
b) Эксплуатация всего оборудования и предоставление всех химикатов и веществ для обработки отходов		X
c) Получение услуг консультанта по обработке отходов в виде рекомендаций и мониторинга эксплуатации системы в соответствии с указаниями владельца	X	
2.15 Здания и вспомогательное оборудование		
a) Проверка зданий и установки вспомогательного оборудования, включая оборудование отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха с целью проверки завершенности и соответствия требованиям спецификаций	X	
b) При необходимости, получение сертификации о том, что все установки водопровода, противопожарной зашиты, для перемещения специальных материалов и лифты соответствуют требованиям местного законодательства		X
c) Запуск установок отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха с целью проведения эксплуатационных испытаний		X
d) Получение сертификата на размещение и использование, при необходимости		X

Окончание таблицы В.2

	Рабочие обязанности	
	подрядчик	владелец
2.16 Разное оборудование (смесители, миксеры, ротационные фильтры, весы и грузоподъемное оборудование)		
a) Полный монтаж ротационных фильтров, за исключением конечного фильтрующего материала (ткань, верхний фильтрующий слой на подкладке или сетчатый фильтр)	X	
b) Установка конечного фильтрующего материала	X	
c) Выравнивание и калибровка весов с помощью представителя изготовителя и установка веса тары в тех случаях, когда это возможно	X	
d) Ручная проверка оборудования для перемещения материалов на степень подвижности и направление движения	X	
e) Проверка клиренса оборудования для перемещения материалов в соответствии с указаниями владельца	X	

Приложение С
(справочное)

Сертификат о завершении монтажных работ

Кому: Подрядчику

Господа

В соответствии со Статьей (Завершение) контракта, заключенного нашими компаниями (дата) _____

_____ касающегося _____ установки, мы настоящим

уведомляем вас о завершении монтажных работ на следующем объекте/здании на дату, указанную ниже.

1 Установка/Блок/Здание: _____

2 Дата завершения монтажных работ: _____

Тем не менее, вы должны завершить работы по незакрытым позициям, перечисленным в приложении, в максимально короткий срок.

Настоящее письмо не освобождает вас от обязательств по выполнению работ в соответствии с контрактом.

С искренним уважением,

_____

Должность

(владелец)

Приложение D
(справочное)

Описание пусконаладочных работ

В таблице D.1 перечислены мероприятия, подлежащие выполнению на этапе пусконаладочных работ. Некоторые из указанных ниже действий могут иметь место во время строительства, но они включены в перечень.

Таблица D.1 — Мероприятия, подлежащие выполнению на этапе пусконаладочных работ

	Рабочие обязанности	
	подрядчик	владелец
1 Вращающееся оборудование — Общие положения		
a) Выполнение подгонки в рабочем режиме b) Обслуживание и проверка системы смазки c) Завершение проверки контуров управления и устройств безопасности и регулировка, при необходимости d) Окончательная проверка системы блокировок, температуры и вибрации подшипников и т. д.		
2 Паровые приводы		
a) Выполнение необходимых регулировок b) Проверка системы пароснабжения и подачи конденсата c) Проверка регулятора скорости		
3 Насосы		
a) Выполнение необходимых регулировок b) Установка необходимых фильтров вместо временных фильтров грубой очистки		
4 Компрессоры		
a) Выполнение необходимых регулировок b) Проверка чистоты масла в системе смазки и температурный контроль подшипников		
5 Различное механическое оборудование (смесители и грузоподъемное оборудование)		
a) Завершение пуска оборудования в соответствии с указаниями поставщика в тех случаях, когда эти операции не могут быть выполнены до загрузки сырья в установку b) Выполнение окончательной регулировки оборудования		
6 Печи		
a) Регулировка воздушных заслонок и демпферов с целью обеспечения удовлетворительного горения b) Регулировка горелок на полную нагрузку c) Проверка аномального шума и вибрации d) Проверка аномальной температуры оборудования		
7 Трубы и корпуса		
a) Горячая замена болтов фланцев, при необходимости		
8 Трубопроводы		
a) Проведение горячих испытаний на герметичность, если требуется проектными спецификациями b) Горячая замена болтов фланцев, при необходимости c) Периодическая очистка временных грубых фильтров и удаление, когда накопление мусора станет незначительным d) Проверка термического расширения		
9 КИПиА		
a) Выполнение окончательной настройки точек регулирования, которые не были настроены на этапе подготовки к пусконаладочным работам и перевод систем управления в ручной режим, при необходимости		

Окончание таблицы Д.1

	Рабочие обязанности	
	подрядчик	владелец
b) Открытие технологических соединений приборов, продувка, введение в эксплуатацию обогрева линий и т. д. c) Перевод контроллеров из ручного в автоматический режим, настройка режима управления d) Пуск анализаторов, систем обработки проб и других специальных приборов в эксплуатацию e) Проверка нулей, скорости продувки, давления подачи воздуха, температуры окружающего воздуха и т. д. при нормальных условиях эксплуатации f) Регулировка значения PID контроллера, при необходимости, а также других параметров и констант наиболее сложных комплексных структур управления для современных методов технологического контроля и оптимизации		
10 Изоляция и покраска		
a) Незначительные работы по покраске и изоляции после завершения монтажных работ b) Завершение изоляции после горячей замены болтов		
11 Изменения в документации, внесенные на этапе пусконаладочных работ		

Приложение Е
(справочное)

Акт приемки установки

Кому: Подрядчику

Господа

В соответствии со Статьей
(Приемка) контракта, заключенного нашими компаниями (дата) _____

касающегося _____ установки, мы настоящим уведомляем вас о Гарантии производительности технологического процесса/Гарантии потребления следующего блока/здания установки успешно выполнены и мы принимаем блок/здание, вместе с принятием ответственности за обслуживание и охрану этого объекта, в указанную ниже дату.

1 Установка/Блок/Здание: _____

2 Дата приемки: _____

Настоящее письмо не освобождает вас от ответственности за дефекты и прочие невыполненные обязательства по контракту.

С искренним уважением,

_____
Должность

(владелец)

Приложение F
(справочное)

Специфические позиции проекта

В таблице F.1 перечислены специфические позиции проекта, которые подлежат обсуждению и согласованию между подрядчиком и владельцем. При необходимости некоторые из этих позиций могут быть даже специально указаны в контракте.

Таблица F.1 — Подлежащие обсуждению и согласованию специфические позиции проекта

Позиция	Ссылка
1 Необходимые документы должны предоставляться в соответствии с пунктом А.1 (приложение А)	раздел 3
2 План мобилизации персонала — для подготовки к пусконаладочным работам, пусконаладки и эксплуатационных испытаний	раздел 3
3 Необходимые инструменты и оборудование, предоставляемые владельцем или подрядчиком	раздел 3
4 График и условия поставки сырья и прочих ресурсов	раздел 3
5 Поставка необходимых катализаторов, смазочных материалов, химикатов и прочих расходных материалов	раздел 3
6 Определение мероприятий по подготовке к пусконаладочным работам, указанных в приложении В	6.1
7 Определение допустимого периода времени от даты получения письменного уведомления подрядчика о том, что владельцу необходимо принять или отклонить запрос на выдачу акта о завершении монтажных работ	6.2
8 Подрядчик должен предоставить подробные процедуры проведения эксплуатационных испытаний	8.1
9 Определение допустимого периода времени от даты получения письменного уведомления подрядчика о готовности к проведению эксплуатационных испытаний, в ответ на которое владелец должен либо подтвердить готовность к проведению эксплуатационных испытаний, либо представить подрядчику письменное заявление с указанием аспектов, по которым установка не готова к проведению таких испытаний	8.3
10 Определение допустимого периода времени, в течение которого подрядчик должен провести оценку данных испытаний, включая эксплуатационные и лабораторные данные, полученные во время, или как часть, эксплуатационных испытаний, и предоставить владельцу отчет об испытаниях	8.4
11 Определение допустимого периода времени после получения отчета об испытаниях, в течение которого владелец должен представить свое письменное согласие или комментарии	8.4

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
IEC 62079	—	*
IEC 62424	—	*
ISO 10628-2	—	*
ISA-S7.0.01	—	*
* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Официальный перевод данного международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.		

Библиография

IEC 61131 (all parts), Programmable controllers IEC 61355-1, Classification and designation of documents for plants, systems and equipment Part 1: Rules and classification tables
IEC 62708, Documents for electrical and instrumentation projects in the process industry[1)]

[1)] Ожидается публикация.

УДК 004.056.5:006.354 ОКС 25.040.40 91.010, 91.040 IDT

Ключевые слова: стадии, этапы, ввод в эксплуатацию, электрооборудование, системы контроля и управления, приемка установки, пусконаладочные работы, эксплуатационные испытания

Редактор *Л.А. Кудрявцева*
Технический редактор *В.Ю. Фотиева*
Корректор *В.И. Варенцова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 06.06.2016. Подписано в печать 28.06.2016. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 3,00. Тираж 29 экз. Зак. 1552.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru