ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 72113— 2025

КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ

Общие требования

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Индивидуальным предпринимателем Даниловичем Д.А. (ИП Данилович Д.А.), при участии Общества с ограниченной ответственностью «Группа Полипластик» (ООО «Группа Полипластик») (А.В. Иванов), Общества с ограниченной ответственностью «СетьСтройПроект» (ООО «СетьСтройПроект») (С.В Носов), Общества с ограниченной ответственностью «Альта групп» (ООО «Альта групп») (к.т.н. М.М. Пукемо), Общества с ограниченной ответственностью «МаМоНТ» (ООО «МаМоНТ») (к.т.н. И.В. Маркина, инж. Л.А. Мизинова), Общества с ограниченной ответственностью «Архитектура водных технологий» (ООО «Архитектура водных технологий») (к.т.н. О.В. Харькина), Акционерного общества «Группа компаний «ЕКС» (АО «ГК «ЕКС») (к.т.н. С.В. Залетов), федерального государственного бюджетного учреждения «Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук» (НИИСФ РААСН) (к.т.н. Е.С. Гогина), Акционерного общества «Мосводоканал» (АО «Мосводоканал»), Общества с ограниченной ответственностью «ВодРешение» (ООО «ВодРешение») (А.Н. Эпов), Акционерного общества «МАЙ ПРОЕКТ» (АО «МАЙ ПРОЕКТ»), индивидуального предпринимателя Глаголевой А.С. (ИП Глаголева А.С.), индивидуального предпринимателя Хамидова М.Г. (ИП Хамидов М.Г.), индивидуального предпринимателя Никитина Н.Е. (ИП Никитин Н.Е.)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 393 «Услуги (работы) в сфере жилищно-коммунального хозяйства и формирования комфортной городской среды»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 4 июня 2025 г. № 531-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 ежемесячного 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

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2025

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, определения и сокращения 2
4 Общие положения 6
5 Пусконаладочные работы «вхолостую» 7
5.1 Участники производства ПНР «вхолостую» и их функции 7
5.2 Организационно-техническая документация производства ПНР «вхолостую» 8
5.3 Работы, выполняемые в ходе ПНР «вхолостую» 11
6 Пусконаладочные работы «под нагрузкой» 15
6.1 Условия проведения ПНР «под нагрузкой» 15
6.2 Участники производства ПНР «под нагрузкой» и их функции 15
6.3 Организационно-техническая документация производства ПНР «под нагрузкой» 18
6.4 Работы, выполняемые в ходе ПНР «под нагрузкой» 22
6.5 Состав и порядок подготовки, оформления и передачи отчетной документации по ПНР «под нагрузкой» 28
7 Технологическое сопровождение эксплуатации КОС. Опытная эксплуатация КОС 29
Приложение А (рекомендуемое) Периоды создания и эксплуатации КОС и виды пусконаладочных работ 32
Приложение Б (рекомендуемое) Запуск сооружений биологической очистки на основе аэротенков 33
Приложение В (рекомендуемое) Запуск сооружений биологической очистки на основе биофильтров 35
Библиография 36

Введение

Настоящий стандарт направлен на реализацию требований [1]—[9].

Канализационные очистные сооружения (КОС) представляют собой объекты, обладающие спецификой в отношении проведения на них пусконаладочных работ (ПНР). Эта специфика обусловлена следующими объективными причинами.

В большинстве ситуаций передача КОС как объекта капитального строительства по договору строительного подряда осуществляется после ПНР «вхолостую» (не на сточной воде). Основной причиной этого является отсутствие в проектной и сметной документации программы ПНР «под нагрузкой» как раздела проекта, что определено отсутствием такого требования в [10]. В соответствии с этим затраты на ПНР на сточных водах («под нагрузкой») в настоящее время не финансируются из бюджетных средств на создание объекта.

Однако ПНР «вхолостую» в большинстве случаев не обеспечивают надлежащего уровня приемки не только технологического процесса, но и оборудования. Это вызвано очень большой потребностью в чистой (технической) воде для заполнения сооружений для проведения полноценного комплексного опробования оборудования «вхолостую» на объекте в целом (объем воды для полного заполнения всех сооружений приблизительно равен суточной подаче системы водоснабжения этого бассейна водоотведения, работа в условиях протока требует такой же подачи). В подавляющем большинстве случаев возможности подачи такого объема воды на КОС отсутствуют, что приводит к вынужденной необходимости поочередных испытаний на чистой воде по одной емкости из числа однотипных сооружений и невозможности комплексного опробования оборудования всего объекта даже на этой среде.

С учетом вышеизложенного не представляется возможным при выполнении ПНР «вхолостую» проведение комплексного опробования оборудования как проверки на соответствующем этапе ввода объекта в эксплуатацию устойчивой и надежной работы оборудования при выполнении установленных проектом функций в условиях совместной взаимосвязанной работы со всеми системами и оборудованием в предусмотренном проектом технологическом процессе в течение времени, установленного программой ПНР [11]. ПНР только «вхолостую» не может обеспечить выполнения установленных проектом функций в предусмотренном проектом технологическом процессе. Это определяет задачи, стоящие перед ПНР «под нагрузкой», осуществляемые после начала подачи сточных вод (или иной технологической проектной среды).

Другой специфической особенностью сооружений КОС для городских сточных вод является то обстоятельство, что их запуск в части этапа биологической очистки по объективным причинам представляет собой длительный процесс, измеряемый месяцами.

Также важно, что КОС, даже при применении технологий и оборудования из числа общепринятых, включая типовые решения, представляют собой результат индивидуального проектирования, основанного на расчете ключевых технологических параметров сооружений на основе конкретного качества сточных вод согласно полученным исходным данным. Такой расчет обеспечивает для различных сооружений индивидуальные параметры. Корректность таких расчетов зависит не только от компетенции проектировщиков, но и от представительности и достоверности исходных данных по качеству сточных вод. Применяемые для биологической очистки хозяйственно-бытовых (городских) сточных вод технологии представляют собой сложную совокупность процессов, реализуемых различными группами бактерий в различных условиях среды. Фактическое несоответствие этих условий требованиям процесса приведет к недостижению требуемого качества.

С учетом вышеизложенного, сделать обоснованный вывод о возможности получения на данных КОС проектного качества очистки и других параметров можно только после проведения всего объема ПНР «под нагрузкой» и комплексных эксплуатационных испытаний проектного технологического процесса.

Таким образом, при алгоритме создания КОС как объекта капитального строительства по договору строительного подряда в эксплуатацию передается объект, для доведения которого до проектных показателей требуется значительное время (до года) производства трудоемких и требующих квалификации работ по ПНР «под нагрузкой» силами эксплуатирующей организации или с привлечением ею как заказчиком пусконаладочной организации (организаций). Важным осложняющим фактором является отсутствие на большинстве КОС квалифицированного персонала, способного должным образом выполнить этот вид ПНР при отсутствии у эксплуатирующей организации финансирования для привлечения пусконаладочной организации. Другим фактором является проблема сохранения ответственности за итоговые результаты работы КОС в ряду проектировщик — экспертиза — строительный подрядчик

(и его пусконаладочная организация) — поставщик оборудования — эксплуатирующая организация (или привлеченная ею пусконаладочная организация) и установление границ и степени ответственности перечисленных участников процесса.

Для обеспечения эффективного ввода в эксплуатацию построенных/реконструированных КОС следует включать разработку программы ПНР, как «вхолостую», так и «под нагрузкой», и сметного расчета стоимости этих работ в объем работ при проектировании объекта и включении в сводный сметный расчет [11].

При создании КОС по контракту, предметом которого является одновременно выполнение работ по проектированию, строительству и вводу в эксплуатацию объектов капитального строительства [12] (далее — договор «под ключ»), условия такого договора могут включать в себя проведение всего комплекса ПНР с передачей генподрядчиком КОС эксплуатирующей организации после положительного результата комплексных эксплуатационных испытаний. Такой алгоритм устраняет многие проблемы с потерей ответственности за результат, концентрируя их в одном лице.

Другим альтернативным решением, также находящимся в рамках законодательства, является передача построенных генподрядчиком КОС в эксплуатацию ему же либо аффилированному с ним лицу в эксплуатацию по различным механизмам концессии. Этот алгоритм переносит ответственность за дальнейшую эксплуатацию также на то же лицо, которое реализовало все предшествующие стадии жизненного цикла.

Оба этих решения обладают рядом ограничений, что не позволяет им получить повсеместное применение.

За рубежом широко распространена практика разделения процесса создания КОС на два отдельных этапа: комплекс строительных работ и комплекс работ по поставке, монтажу, наладке оборудования, запуску и наладке технологического процесса. В России такая схема на момент разработки стандарта не имеет нормативной основы применительно к объектам с бюджетным финансированием.

Для заказчиков объектов КОС, находящихся в той или иной стадии реализации с заключенным контрактом на строительно-монтажные работы, рекомендуется обеспечивать своевременную разработку программ производства этих ПНР в объеме согласно требованиям настоящего стандарта и обеспечение их реализации.

С учетом вышеизложенного, организация проведения ПНР может существенно отличаться по вышеописанным опциям создания КОС (в том числе с учетом развития нормативной базы), что учтено в настоящем стандарте.

Значительной проблемой создания и запуска КОС в настоящее время является незавершенность переходного периода от нормирования по нормативам допустимого сброса (НДС), разрабатываемым на основе предельно допустимых концентраций (ПДК) для водных объектов рыбохозяйственного назначения, к технологическому нормированию на основе наилучших доступных технологий (НДТ), при том, что согласно [6] все очистные сооружения населенных пунктов имеют право получить комплексное экологическое решение и перейти на нормирование на основе технологических показателей НДТ. В результате разработаны и продолжают разрабатываться проекты, декларирующие достижение ПДК для водных объектов рыбохозяйственного назначения, при том, что на современном техническом уровне это недостижимо по перечню загрязняющих веществ техногенного характера (тяжелые металлы), и гораздо затратнее и не гарантированно по ряду технологически нормируемых загрязняющих веществ. Запуск таких КОС, даже при самых квалифицированных ПНР, не позволит подтвердить достижение проектных показателей. В то же время в этом нет юридической необходимости, так как для любых КОС возможно получить разрешение на сброс на основе технологических показателей НДТ. Описанная ситуация создает трудноразрешимые практические проблемы. Настоящий стандарт содержит положения, обеспечивающие проведение и завершение ПНР в данных условиях на основе действующего законодательства.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ

Общие требования

Wastewater treatment plants. Organization of commissioning, start-up and achievement of design indicators. General requirements

Дата введения — 2026—01—01
с правом досрочного применения

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие требования к организации и проведению пусконаладочных работ (ПНР) на канализационных очистных сооружениях (КОС), предназначенных для очистки хозяйственно-бытовых сточных вод, смешанных (городских) сточных вод, а также сточных вод, поступающих из общесплавных централизованных систем водоотведения поселений или городских округов [13].

Положения настоящего стандарта могут быть использованы для решения аналогичных задач применительно к сооружениям очистки сточных вод промышленных предприятий, состав которых близок к городским сточным водам, с учетом имеющихся различий.

Настоящий стандарт распространяется на ПНР, выполняемые в рамках договора строительного подряда при новом строительстве/реконструкции КОС (ПНР «вхолостую»), и на ПНР, выполняемые после окончания строительно-монтажных работ (ПНР «под нагрузкой»). Также стандарт может применяться при проведении по инициативе эксплуатирующей организации ПНР по КОС в целом или для отдельной функционально-технологической зоны КОС уже после окончания пробной и опытной эксплуатации в следующих обстоятельствах: неудовлетворительное качество очистки сточных вод или неудовлетворительные значения иных существенных технологических параметров при наличии заключения о необходимости проведения повторных ПНР, модернизация КОС либо значительные плановые изменения нагрузки на них, приводящие к существенному изменению технологических режимов.

Примечание — Проведение ПНР в ситуациях, отличных от ввода в эксплуатацию после нового строительства и реконструкции, следует проводить при наличии независимого экспертного заключения о целесообразности таких работ, за исключением ситуаций с повторным запуском сооружений.

Положения настоящего стандарта распространяются также на опасные объекты (согласно приложению 1 [7]), входящие в состав канализационных очистных сооружений, с учетом выполнения для них дополнительных требований [7] к вводу в эксплуатацию.

Положения настоящего стандарта распространяются на КОС производительностью 1000 $м^3$/сутки и выше, также по желанию заказчика стандарт может быть применен для очистных сооружений меньшей производительности.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:
ГОСТ 11677—85 Трансформаторы силовые. Общие технические условия
ГОСТ 25150 Канализация. Термины и определения

Издание официальное

ГОСТ ISO/IEC 17043 Оценка соответствия. Основные требования к проведению проверки квалификации

ГОСТ Р 58176 Электроэнергетика. Энергетическое строительство. Организация пусконаладочных работ на тепловых электрических станциях. Общие требования

ГОСТ Р 70953 Канализационные очистные сооружения. Строительство и Реконструкция. Основные технические решения. Требования к разработке, структуре и содержанию в целях обеспечения оптимальных капитальных затрат и эксплуатационных показателей

ГОСТ Р 72005 Канализационные очистные сооружения. Эксплуатация. Технологический регламент эксплуатации. Требования к содержанию, оформлению, разработке и утверждению

СП 32.13330 «СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения»

СП 48.13330.2019 «СНиП 12-01-2004 Свод правил. Организация строительства»

СП 68.13330.2017 «СНиП 3.01.04-87 Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения»

СП 75.13330 «СНиП 3.05.05-84 Технологическое оборудование и технологические трубопроводы»

СП 246.1325800 Положение об авторском надзоре при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте объектов капитального строительства

СП 517.1325800 Эксплуатация централизованных систем, сооружений водоснабжения и водоотведения

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил) 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 документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 25150, ГОСТ Р 58176, ГОСТ Р 72005, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **опытная эксплуатация:** Эксплуатация вновь построенных/реконструированных КОС в период, начинающийся после окончания пробной эксплуатации и завершения комплексных эксплуатационных испытаний, в который осуществляется отработка и уточнение технологических режимов очистных сооружений во все сезоны года с целью обеспечения качества очищенной воды в соответствии с проектными значениями либо в соответствии с пределом технологической эффективности КОС, выявление недостатков в работе, разработка и (по возможности) реализация рекомендаций по их устранению.

Примечание — В составе жизненного цикла КОС выделяют пробную (3.1.11), опытную и постоянную эксплуатацию. Последняя представляет собой эксплуатацию по окончании всех видов пусконаладочных работ, комплексных эксплуатационных испытаний и опытной эксплуатации.

3.1.2 **выполнение работ по строительству/реконструкции объектов капитального строительства «под ключ»:** Выполнение в рамках одного контракта работ по проектированию, строительству и вводу в эксплуатацию.

3.1.3 **гарантийные испытания:** Испытания технологического оборудования или КОС в целом на соответствие установленным в контракте гарантийным характеристикам, проводимые в ходе пусконаладочных работ «под нагрузкой».

3.1.4 **журнал пусконаладочных работ;** журнал ПНР: Электронный файл либо документ на бумажном носителе, в котором последовательно отражаются все действия и работы по проведению пу-

сконаладочных работ, включая результаты, обнаруженные проблемы, несоответствия, предписанные мероприятия, их выполнение и т. п.

3.1.5 **испытания оборудования:** Работы по проверке работоспособности и характеристик оборудования в соответствии с проектными параметрами, паспортными характеристиками, техническими стандартами и техническими условиями.

Примечания

1 В условиях КОС проверка соответствия оборудования паспортным характеристикам, техническим стандартам и техническим условиям осуществляется в пределах технических возможностей объекта.

2 Проводят как индивидуальные или поузловые испытания.

3 Испытания оборудования проводят сначала «вхолостую», а затем в проектном технологическом процессе.

3.1.6 **комплексное опробование оборудования:** Проверка в ходе пусконаладочных работ «под нагрузкой» совместной взаимосвязанной работы комплекса оборудования КОС или функционально-технологической зоны в предусмотренном проектом технологическом процессе в течение времени, установленного программой пусконаладочных работ, производимая в целях подтверждения проектных параметров или фиксации отклонений от них.

Примечание — Выполняется после монтажа и испытаний оборудования при пусконаладочных работах «вхолостую», передачи КОС эксплуатирующей организации в пробную эксплуатацию и их запуска.

3.1.7 **комплексные эксплуатационные испытания канализационных очистных сооружений:** Комплексные испытания сооружений, оборудования, систем управления и технологического процесса, проводимые в условиях эксплуатации для подтверждения проектных показателей КОС либо для установления их предела технологической эффективности.

Примечание — Комплексные эксплуатационные испытания также могут проводиться применительно к отдельной функционально-технологической зоне или очереди (блоку) КОС при их отдельном от других сооружений вводе в эксплуатацию после строительства/реконструкции.

3.1.8 **наладка оборудования:** Проверка технического состояния, механическая регулировка оборудования и устройств, настройка программно-технических средств и устройств автоматизации, организация и проведение испытаний различного рода как отдельных единиц оборудования, так и оборудования в составе блоков и технологических комплексов.

Примечания

1 В комплекс наладочных работ включают работы по интеграции и развертыванию программных комплексов управления отдельными узлами и КОС в целом. Наладка оборудования может проводиться не только в период выполнения пусконаладочных работ, а в любой период эксплуатации оборудования, если в этом есть необходимость.

2 Поузловая наладка — комплекс наладочных работ, обеспечивающий возможность работы функционально-технологического узла.

3.1.9 **план-график пусконаладочных работ:** План производства пусконаладочных работ с указанием последовательности и сроков выполнения работ.

Примечание — Могут применяться объектовый план-график (для одного функционально-технологического узла или функционально-технологической зоны), сводный — для КОС в целом.

3.1.10 **предел технологической эффективности;** ПТЭ: Значения качественных показателей очищенных сточных вод либо других технологических показателей работы, не соответствующие проектным значениям, которые КОС либо отдельная функционально-технологическая зона имеют возможность обеспечивать исходя из заложенных проектных решений, фактических параметров поступающих сточных вод и иных факторов, при условии максимально эффективной эксплуатации.

Примечания

1 Под несоответствием проектным значениям подразумеваются величины показателей, худшие с точки зрения решаемой задачи. В качестве примера: большее значение концентрации загрязняющего вещества, большее энергопотребление биологической очистки либо меньшее содержание сухого вещества в обезвоженном осадке.

2 Применительно к качеству очистки сточных вод значения ПТЭ должны устанавливаться для сезона, являющегося расчетным для данных КОС согласно СП 32.13330 (для населенных пунктов, не относящихся к летним курортам, — это сезон с минимальной температурой поступающих сточных вод). ПТЭ также могут быть установлены и для других периодов, с обязательным указанием температуры сточных вод, к которым они относятся.

3.1.11 **пробная эксплуатация:** Начальный период эксплуатации вновь построенных/реконструированных КОС или их отдельных функционально-технических зон с момента начала подачи рабочей среды до окончания комплексных эксплуатационных испытаний.

Примечание — В период пробной эксплуатации осуществляются пусконаладочные работы «под нагрузкой».

3.1.12 **программа пусконаладочных работ:** Основной документ для планирования, организации и проведения пусконаладочных работ КОС, включающий в себя описание КОС как объекта пусконаладочных работ, организационную структуру и этапность выполнения работ, требования к их производству, в том числе по срокам.

Примечание — Программа пусконаладочных работ может не включать в себя детальные данные и требования, необходимые для выполнения работ по отдельным видам оборудования и функционально-технических узлов, в этом случае эти сведения приводят в рабочих программах пусконаладочных работ. Программа пусконаладочных работ может разрабатываться раздельно для пусконаладочных работ «вхолостую» и «под нагрузкой», либо как единый документ с выделением комплексов работ по пусконаладочным работам «вхолостую» и «под нагрузкой».

3.1.13 **пусковой комплекс канализационных очистных сооружений:** Совокупность объектов основного, вспомогательного и обслуживающего назначения строящихся или реконструируемых КОС, состав которых выделен из полного проектного объема объекта капитального строительства в виде определенной его части, обеспечивающей возможность самостоятельной работы со сбросом очищенных сточных вод в водный объект в соответствии с проектом и классифицируемой как этап строительства.

3.1.14 **пусконаладочная организация;** ПНО: Лицо, осуществляющее инжиниринговые услуги, выполнение пусконаладочных работ и испытаний оборудования в рамках договора подряда.

Примечание — Головная пусконаладочная организация — ПНО, действующая в рамках договора подряда с лицом, осуществляющим строительство, уполномоченным застройщиком или техническим заказчиком, имеющая при этом субподрядные договора на выполнение части или всего объема этих работ с другими лицами, осуществляющими пусконаладочные работы по направлениям.

3.1.15 **пусконаладочные работы:** Общее наименование работ и услуг, как осуществляемых на завершающих этапах строительно-монтажных работ (пусконаладочные работы «вхолостую»), так и после их окончания (пусконаладочные работы «под нагрузкой»).

3.1.16 **пусконаладочные работы «вхолостую»:** Комплекс работ, входящий в общий объем строительно-монтажных работ КОС, по проверке и наладке оборудования, включая автоматизированную систему контроля и управления, с проведением индивидуальных и поузловых испытаний без технологической среды (на инертных средах), в том числе с имитацией технологических параметров.

3.1.17 **пусконаладочные работы «под нагрузкой»:** Комплекс работ по запуску КОС на сточных водах, осуществляемый после окончания строительно-монтажных работ, либо в отношении КОС, уже находящихся в эксплуатации, наладке технологического оборудования и технологических процессов КОС (либо ФТЗ или ФТУ) на проектных технологических средах с целью достижения проектных технологических параметров, либо установления пределов технологической эффективности сооружений.

Примечание — В составе пусконаладочных работ «под нагрузкой» выделяют, в том числе, стадию технологических пусконаладочных работ, выполняемых по окончании запуска КОС на полную производительность (в пределах поступающего расхода сточных вод) и наладки оборудования под «нагрузкой», в ходе которых производятся уточнение и регулировка технологических параметров эксплуатации (в том числе и относительно проектных значений), режимов работы оборудования с учетом фактических условий работы КОС и разработка временного технологического регламента эксплуатации КОС. Технологические пусконаладочные работы завершаются проведением комплексных эксплуатационных испытаний КОС.

3.1.18 **технический отчет о пусконаладочных работах:** Текстовые и графические материалы (документы), отражающие результаты пусконаладочных работ, либо отдельного их этапа или стадии, а также, при необходимости, выводы и предложения по дальнейшей эксплуатации.

Примечание — Для пусконаладочных работ «вхолостую» выполняется в составе исполнительной документации объекта, для пусконаладочных работ «под нагрузкой» выполняется в качестве отдельного отчета.

3.1.19 **технологическое сопровождение эксплуатации канализационных очистных сооружений;** технологическое сопровождение эксплуатации КОС: Вид работ, осуществляемых пусконаладочной организацией, заключающийся в преимущественно дистанционном контроле и анализе условий и

результатов технологической эксплуатации КОС, работы основного оборудования и действий персонала с целью выдачи эксплуатационной организации рекомендаций по поддержанию проектного (или иного установленного) качества очищенной воды и обработанного осадка, оптимизацию эксплуатационных показателей, предотвращение нештатных и аварийных ситуаций.

Примечание — Может производиться в качестве последнего этапа пусконаладочных работ КОС «под нагрузкой», как в период опытной эксплуатации запущенных сооружений, так и после пусконаладочных работ, проведенных вне связи со строительством/реконструкцией, также в качестве самостоятельной услуги.

3.1.20 **функционально-технологическая зона;** ФТЗ: Работающая отдельно от других часть КОС, обеспечивающая реализацию определенного этапа технологической схемы КОС.

Примечание — Соответствует этапу технологического процесса в основных технических решениях по ГОСТ Р 70953. ФТЗ может состоять из совокупности ФТУ или включать в себя всего один ФТУ.

Примеры ФТЗ

1 Механическая очистка, в которую входят следующие ФТУ: решетки, песколовки с промывкой песка, первичные отстойники, насосная станция сырого осадка.

2 Биологическая очистка, в которую входят следующие ФТУ: аэротенки, вторичные отстойники, иловая насосная станция, воздуходувная станция.

3 УФ обеззараживание, в которую входит один ФТУ — установка УФ-обеззараживания.

3.1.21 **функционально-технологический узел;** ФТУ: Совокупность функциональных частей, как сооружений, так и оборудования, вместе выполняющих комплексную технологическую функцию.

Примечания

1 Соответствует функциональному узлу технологической схемы в основных технических решениях по ГОСТ Р 70953. Примеры функционально-технологических узлов приведены в 3.1.20.

2 Состав сооружений и оборудования ФТУ может уточняться (до заключения договора на пусконаладочные работы) при разработке расчета сметной стоимости с использованием федеральных единичных расценок на пусконаладочные работы.

3.1.22 **шефналадка:** Технический контроль и надзор со стороны проектировщика и поставщиков оборудования за правильностью проведения пусконаладочных работ «вхолостую» и «под нагрузкой», в том числе на основании программ пусконаладочных работ, разработанных проектировщиком, осуществляемый на основе договоров.

Примечание — Если программа пусконаладочных работ разработана не проектировщиком КОС, а иным лицом, то оно также является участником шефналадки.

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

АВР — автоматическое включение резерва;
АРМ — автоматизированное рабочее место;
АСДКУ — автоматизированная система диспетчерского контроля и управления;
АСУ ТП — автоматизированные системы управления технологическими процессами;
БПК — биохимическое потребление кислорода;
ЗРА — запорно-регулирующая аппаратура;
КИП — контрольно-измерительный прибор;
КРУ — контрольно-распределительное устройство;
КЭИ — комплексные эксплуатационные испытания;
КЭР — комплексное экологическое разрешение;
НДТ — наилучшие доступные технологии;
ОПО — опасный производственный объект;
ОТ и ТБ — охрана труда и техника безопасности;
ОТР — основные технические решения;
ПИП — первичный измерительный преобразователь;
ППЭЭ — программа повышения экологической эффективности;
ПТК — программно-технический комплекс;
РЗА — релейная защита и автоматика;
СМР — строительно-монтажные работы;

ТБ — технологическая блокировка;
ТЗ — технологическая защита;
ТПНР — технологические пусконаладочные работы;
ТС — технологическая сигнализация;
УФ — ультрафиолетовое;
ЦСВП — централизованная система водоотведения поселения, городского либо муниципального округа;

SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) — система визуализации и управления технологическими процессами.

4 Общие положения

4.1 ПНР на КОС либо на их отдельных функционально-технологических зонах организовывают и выполняют:

- ПНР «вхолостую» — на завершающих этапах строительства/реконструкции КОС;
- ПНР «под нагрузкой» — после завершения строительства/реконструкции КОС, а также по решению эксплуатирующей организации в ситуациях, не связанных со строительством/реконструкцией КОС.

К таким ситуациям, не связанным со строительством/реконструкцией, относятся (включая, но не ограничивая):

- необходимость повторного запуска КОС в целом, либо отдельной ФТЗ;
- получаемое неудовлетворительное качество очистки сточных вод или неудовлетворительные значения иных существенных технологических параметров — при наличии заключения о необходимости проведения повторных ПНР;
- значительные плановые изменения нагрузки на КОС в рамках проектных нагрузок либо ужесточение требований к качеству очистки, приводящие к существенному изменению технологических режимов.

Примечание — К плановым изменениям нагрузки относятся подключения дополнительных бассейнов водоотведения, подключение крупных абонентов, формирующих большие дополнительные нагрузки, и т. п.

4.2 Различают следующие виды ПНР:

- ПНР «вхолостую», входящие в объем работ по строительству/реконструкции;
- ПНР «под нагрузкой», осуществляемые после завершения СМР на проектных технологических средах и в проектных режимах либо на КОС, уже находившихся в эксплуатации;
- технологическое сопровождение опытной эксплуатации.

ПНР «под нагрузкой» осуществляется в период пробной эксплуатации КОС и состоит из двух основных стадий:

- подача сточных вод, наладка и испытания оборудования, запуск процесса биологической очистки КОС;
- технологические ПНР с целью достижения проектных показателей, завершающиеся комплексными эксплуатационными испытаниями, разработкой временного технологического регламента эксплуатации.

Примечание — ПНР «под нагрузкой» и технологическое сопровождение представляют собой работы, выполняемые ПНО. Пробная и опытная эксплуатация — периоды эксплуатации КОС, осуществляемой службой эксплуатации.

Порядок и последовательность реализации видов ПНР и их соотнесение с периодами эксплуатации представлены в приложении А.

4.3 При реализации договора строительного подряда без включения объема ПНР «под нагрузкой» в общий объем работ, выполняемых по контракту, ПНР «вхолостую», включая испытания оборудования, предшествуют вводу объекта в эксплуатацию. Их проведение обеспечивается генподрядчиком строительства/реконструкции. ПНР «под нагрузкой» осуществляются после ввода объекта в эксплуатацию и обеспечиваются техническим заказчиком/эксплуатирующей организацией.

При выполнении работ «под ключ» либо по договорам создания объекта с последующей эксплуатацией, а также при включении объема ПНР «под нагрузкой» в объем работ, выполняемых ген-

подрядчиком строительства/реконструкции, ПНР «под нагрузкой» также организуются генподрядчиком строительства/реконструкции.

5 Пусконаладочные работы «вхолостую»

5.1 Участники производства ПНР «вхолостую» и их функции

5.1.1 Участниками производства ПНР «вхолостую» являются:

- застройщик;
- технический заказчик;
- генеральный подрядчик (лицо, осуществляющее строительство);
- головная ПНО;
- генеральный проектировщик (лицо, осуществляющее подготовку проектной документации);
- лицо (лица), осуществляющее(ие) авторский надзор и шефналадку;
- поставщики оборудования;
- субподрядные монтажные организации;
- субподрядные ПНО (при их участии);
- эксплуатирующая организация;
- стройнадзор.

Руководителем организационной структуры проведения ПНР «вхолостую» является технический заказчик.

Ответственность за производство ПНР «вхолостую» перед техническим заказчиком несет генеральный подрядчик (лицо, осуществляющее строительство) в рамках договорных отношений по созданию объекта.

5.1.2 Взаимоотношения и распределение функциональных обязанностей между участниками производства ПНР определяются [3] и договорными отношениями.

5.1.3 Для организации проведения ПНР основным участниками производства ПНР, в соответствии с договорным распределением обязанностей между ними, следует:

- обеспечить участников ПНР исполнительной документацией и документацией по оборудованию, а также программой ПНР;
- подготовить эксплуатационный персонал к выполнению технологических операций, связанных с вводом оборудования пускового комплекса в эксплуатацию (для новых КОС эксплуатирующая организация должна укомплектовать штат персонала с учетом предъявляемых квалификационных требований);
- обеспечить ПНР необходимыми ресурсами (топливом, водой, электроэнергией от сторонних источников, химическими реагентами и т. п.);
- обеспечить ПНР оборудованием для временных схем подключения, материалами и механизмами;
- обеспечить ПНР полным объемом лицензированного программного обеспечения для установки в системы АСУ ТП и средствами его установки;
- осуществить контроль за качеством выполнения ПНР и их безопасностью с организацией и проведением мероприятий по противопожарной безопасности на объектах пускового комплекса в соответствии с требованиями [14] и [15];
- организовать проведение технических совещаний с участниками производственного процесса ПНР;
- обеспечить административный режим доступа, исключающий доступ посторонних лиц в целях сохранности оборудования, зданий, сооружений, помещений, приборов и инструментов, документации, в том числе принадлежащих наладочным организациям;
- обеспечить взаимосвязь с контролирующими организациями;
- организовать работу приемочной комиссии.

5.1.4 Базовыми функциями головной ПНО являются:

- при необходимости доработка программы ПНР и сводного сетевого графика ПНР, согласование с заказчиком ПНР;
- распределение объемов работ между участниками производства ПНР;
- организация производства ПНР и координация действий всех участников ПНР либо непосредственное производство ПНР;

- вынесение на рассмотрение генподрядчика и технического заказчика вопросов и предложений, касающихся организации и производства строительных, монтажных работ и ПНР;
- подготовка технического отчета по результатам наладки оборудования и технических средств автоматизированных систем контроля и управления, в том числе АСУ ТП, с последующей его передачей техническому заказчику, если это определено условиями договора.

Также в функции ПНО входит:

- заключение договора на пользование информационно-коммуникационными сетями;
- участие в проводимых монтажными организациями индивидуальных испытаниях оборудования (при необходимости и согласовании с техническим заказчиком).

Примечание — Далее по тексту там, где нет необходимости обозначить именно головную (либо единственную) или субподрядную ПНО, употребляется только сокращение «ПНО».

5.1.5 При отсутствии в организационной структуре проведения ПНР головной ПНО, ее функции в части распределения, контроля и координации работ по субподрядным ПНО выполняет технический заказчик, а при выполнении работ «под ключ» — генеральный подрядчик.

При отсутствии в организационной структуре проведения ПНР технического заказчика его функции выполняет эксплуатирующая организация.

5.1.6 Базовыми функциями лица, осуществляющего подготовку проектной и рабочей документации (генерального проектировщика) при проведении ПНР, являются:

- выполнение шефналадки в соответствии с требованиями СП 48.13330.2019 (пункт 9.1.4) и с учетом СП 246.1325800, а также контроль за выполнением разработанной им программы ПНР;
- представление расчета ресурсов, необходимых для производства ПНР (в том числе объемов воды, количества реагентов и электроэнергии), и его обоснование;
- рассмотрение технических решений, касающихся изменений в проектной и рабочей документации;
- при необходимости — внесение изменений в проектную и рабочую документацию в рамках гарантийных обязательств либо по отдельному договору.

5.1.7 Базовыми функциями поставщиков оборудования являются:

- обеспечение наличия паспортов оборудования и инструкций по эксплуатации;
- контроль за производством ПНР на оборудовании своей поставки (шефналадка) — при наличии соответствующих договорных обязательств;
- техническое сопровождение ПНР и всех видов испытаний на оборудовании завода-изготовителя;
- опционально — наладка оборудования своей поставки на условиях договора подряда.

5.1.8 Ответственные за разработку программы ПНР «вхолостую» с последующим согласованием и утверждением, составление сметно-договорной документации по всем видам ПНР в объеме пускового комплекса и получение положительного заключения государственной либо негосударственной экспертизы о достоверности определения сметной стоимости определены в 6.2 с учетом организационных аспектов создания/реконструкции КОС.

Также по решению технического заказчика может быть осуществлена доработка имеющейся программы ПНР и сметно-договорной документации с учетом фактической ситуации.

5.2 Организационно-техническая документация производства ПНР «вхолостую»

5.2.1 Основными документами, на основании которых осуществляются ПНР «вхолостую», являются:

- техническое задание на производство ПНР «вхолостую» (приложение к договору);
- программа производства ПНР «вхолостую»;
- рабочие программы производства ПНР «вхолостую» для отдельных ФТЗ и ФТУ (при их использовании).

Все документы для проведения ПНР «вхолостую» утверждаются техническим заказчиком.

5.2.2 Разработку программы производства ПНР «вхолостую», расчет их сметной стоимости, а также подтверждение достоверности расчета в экспертизе следует включать в объем работ, выполняемых генеральным проектировщиком.

Допускается разработка программы производства ПНР «вхолостую» по отдельному договору, а также техническим заказчиком или генподрядчиком. В таком случае сроки разработки и экспертизы программы должны быть синхронизированы со сроками проведения СМР, с учетом времени на процедуры по определению головной ПНО (либо нескольких ПНО).

Сметные расчеты должны включать все необходимые обосновывающие стоимость документы (прайс-листы, конъюнктурные анализы, применяемый сметные и ресурсные расценки), исходя из программы ПНР.

При проведении конкурса согласно [16], [17] программа производства ПНР должна входить в состав конкурсной документации при определении ПНО для проведения ПНР.

Программа производства ПНР при необходимости по решению технического заказчика подлежит уточнению с учетом реализации графика СМР и других обстоятельств, с утверждением техническим заказчиком. Корректировку программы производства ПНР осуществляет головная ПНО (если она на это определена) либо генеральный подрядчик.

Программа производства ПНР «вхолостую» должна включать в себя:

- краткое описание оборудования каждого объекта пускового комплекса, с указанием основных технических параметров;
- перечень ФТЗ и ФТУ объекта (ФТУ приводятся по их принадлежности к ФТЗ);
- перечень оборудования, ЗРА и КИП, которые подлежат наладке и испытаниям;
- сводный план-график ПНР «вхолостую»;
- общий перечень рабочих программ ПНР (при их использовании в ходе ПНР);
- перечень основных приборов и оборудования, необходимых для производства ПНР;
- описание базового и прикладного программного обеспечения, включая перечень метрик, параметров и уставок базы данных проекта АСУ ТП;
- расчет затрат энергоресурсов и реагентов при проведении ПНР;
- необходимую численность и квалификацию наладочного персонала;
- мероприятия по ОТ и ТБ, а также противопожарной безопасности при производстве ПНР.

5.2.3 Техническое задание на производство ПНР «вхолостую» (приложение к договору на выполнение данных работ) должно включать в себя:

- основные данные об объекте проведения работ;
- данные о заказчике работ;
- краткое описание объекта наладки;
- перечень ФТЗ и ФТУ объекта (ФТУ приводят по их принадлежности к ФТЗ);
- отсылку к программе ПНР «вхолостую» как описанию объемов работ и требований к ним;
- требования к интеграции с системами диспетчеризации, мониторинга и управления;
- перечень отчетной документации.

Примечание — Информацию об объекте ПНР приводят в соответствии с проектными данными.

При отсутствии в организационной структуре производства ПНР головной ПНО технический заказчик (либо, при выполнении работ «под ключ», — генеральный подрядчик) составляет несколько технических заданий и сметных расчетов и проводит конкурсы для привлечения соответствующих подрядных организаций по направлениям ПНР.

5.2.4 Сводный план-график ПНР «вхолостую» разрабатывается для планирования, организации и контроля производства ПНР и должен содержать:

- перечень ПНР, которые необходимо выполнить;
- время начала и окончания работ каждой операции;
- исполнителей по каждой операции.

Сводный план-график разрабатывается с учетом технологической последовательности и взаимозависимости операций. Он должен включать в себя:

- организационную и инженерную подготовку работ;
- изучение проектной и технической документации;
- обследование объекта, внешний осмотр оборудования и выполненных монтажных работ, определение на основании анализа документации соответствия проекту технических характеристик смонтированного оборудования, составление актов о несоответствии (при необходимости), а также рекомендаций по возможным путям устранения и/или влияния на процесс;
- поузловую (индивидуальную) приемку оборудования из монтажа в наладку;
- индивидуальные испытания оборудования, электрических устройств и технических средств контроля и управления.

Примечания

1 Допускается объединение этапов приемки из монтажа в наладку и этапа индивидуальных испытаний оборудования.

2 При выполнении ПНР «вхолостую» теми же организациями, которые осуществляли монтажные работы, вышеперечисленные подготовительные работы, предшествующие приемке оборудования в наладку, в сводный план-график не включают, а приемку в наладку осуществляют внутренними актами данных организаций;

- ПНР систем отопления и вентиляции;
- ПНР электрического оборудования и сетей электроснабжения (силовые и слаботочные сети);
- ПНР системы газоснабжения;
- ПНР лабораторного оборудования и приборов;
- ПНР охранных систем и систем пожарной безопасности;
- объединение систем автоматизации нижнего и среднего уровней с системой диспетчеризации;
- регулировку, настройку отдельных видов оборудования, входящих в состав технологических систем, блоков, линий, с целью обеспечения установленной проектом их взаимосвязанной работы;
- поставку реагентов и материалов, как технологического назначения, так и для запуска лаборатории и аналитических приборов;
- пробные пуски оборудования;
- поузловую наладку оборудования «вхолостую» в комплекте с системами управления, регулировки, блокировки, защиты, сигнализации, автоматизации и связи.

Сводный план-график ПНР «вхолостую» должен быть синхронизирован с планом-графиком СМР, с учетом опережающего завершения электромонтажных работ, монтажа инженерных систем освещения, пожаротушения, кондиционирования, отопления и вентиляции. ПНР данных систем должны быть осуществлены опережающим порядком.

При составлении плана-графика необходимо учитывать:

- технологическую взаимосвязь между отдельными видами работ и обеспечивать логистику, соответствующую моделируемому процессу производства ПНР, а также возможность проводить работы параллельно на разных участках технологического объекта;
- разделение работ на очереди и этапы, в том числе в соответствии с принятыми сметными расценками на данные работы, а также учитывать уменьшение сроков выполнения наладочных работ на аналогичных узлах, следующих за первично налаживаемым.

5.2.5 При наличии в составе пускового комплекса КОС опасных производственных объектов (ФТУ) в соответствии с правилами промышленной безопасности [18], [19] ПНР на этих объектах должны выполняться после полного окончания монтажных работ в границах данного ФТУ, оформления актов о соответствии монтажных работ правилам [18], [19], и на основании разрешения на допуск к ПНР. ПНР таких объектов должны проводиться в соответствии с требованиями [18], [19], а также настоящего стандарта в той части, в которой он не противоречит указанным требованиям.

Примечание — Технический заказчик или застройщик должен получить в территориальном органе федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (далее — Ростехнадзор) разрешение на допуск к ПНР на таких объектах. 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 опасном производственном объекте пускового комплекса КОС.

5.2.6 Производство ПНР «вхолостую» на КОС мощностью, начиная с больших, осуществляется по рабочим программам ПНР и испытаний оборудования, разрабатываемых для конкретных ФТУ/ФТЗ на основании программы ПНР, а также с учетом паспортов, инструкций по эксплуатации и рекомендаций производителей оборудования.

Примечание — Терминология по мощности КОС приведена согласно СП 32.13330 и по [20].

Разработку, согласование и утверждение рабочих программ необходимо проводить поэтапно в соответствии с последовательностью производства ПНР, определенной сводным план-графиком ПНР.

Рабочая программа ПНР для конкретного ФТУ/ФТЗ должна содержать:

- состав оборудования объекта ПНР;
- рабочие схемы объекта ПНР;
- цели и задачи выполнения работ;
- технологические условия выполнения работ;
- рабочий объектовый план-график, в том числе график нахождения специалистов ПНР на объекте;
- перечень отчетной документации по выполненным работам.

Все рабочие программы согласовываются с участниками ПНР, задействованными в них, и эксплуатирующей организацией.

Для КОС мощностью средняя и ниже допускается проведение ПНР без разработки рабочих программ. В этом случае программа производства ПНР должна содержать в себе достаточную информацию для проведения и приемки всего комплекса ПНР «вхолостую» по объекту в целом.

5.2.7 Основным инструментом фиксации хода ПНР как «вхолостую», так и «под нагрузкой» должен являться журнал ПНР. В журнал ПНР заказчиком работ или непосредственным исполнителем должны вноситься записи о начале и окончании каждой выполненной работы, краткая оценка ее результата, сообщение о проблемах и неисправностях, информация для участников работ, в том числе по проводимым совещаниям, и т. п. Записи в журнале о выполнении работ должны подтверждаться документами (промежуточные акты), составляемыми в соответствии с требованиями программы ПНР и конкретной рабочей программы, а также отчетной документацией (по мере ее подготовки). Каждая запись в журнале должна иметь свой порядковый номер, дату и время ее внесения. Порядковые номера должны даваться строго по очередности, без пропусков нумерации.

Допускается ведение журнала в нескольких разделах, посвященных отдельным ФТЗ и т. п.

Предпочтительная его форма — в виде электронного файла, при этом база данных документов по ПНР должна вестись как в электронном виде, так и на бумажных носителях.

При использовании электронного журнала ПНР доступ к нему должны иметь все участники процесса. Права на изменение файла должны быть только в виде дополнения имеющегося текста и прилагаемых файлов, без возможности внесения изменений в уже существующий текст (при необходимости исправления ошибки делается дополнительная запись с правильным текстом и указанием на исправление).

Допускается использование для организации взаимодействия сторон при ПНР хранение информации и электронных версий документов специальных программных продуктов, предназначенных для автоматизации бизнес-процессов, при условии, что они обеспечивают вышеописанные требования.

На КОС мощностью до небольшой включительно допускается ведение журнала ПНР и базы данных на бумажном носителе.

Ответственным за организацию работы с журналом ПНР и контроль его ведения является генеральный подрядчик. Технический заказчик контролирует данную работу.

5.2.8 Отчетная документация по ПНР «вхолостую» входит в состав исполнительной документации по объекту и выполняется в соответствии с [21]. Отчетная документация в части ПНР «вхолостую» должна подготавливаться головной ПНО и/или субподрядными ПНО и передаваться генподрядчику.

Состав и содержание отчетной документации согласовываются головной ПНО с генподрядчиком и техническим заказчиком.

5.3 Работы, выполняемые в ходе ПНР «вхолостую»

5.3.1 Подготовительные работы:

- изучение и анализ проектной (исполнительной) документации и документации по оборудованию, определение соответствия проектной документации нормативным документам;
- изучение актов гидравлических испытаний сооружений, гидравлических (пневматических) испытаний трубопроводов по СП 75.13330;
- визуальное обследование сооружений, оборудования и выполненных СМР;
- сопоставление по исполнительной документации фактических отметок высотной схемы по сооружениям (в том числе всех переливов и распределительных камер) с проектной документацией;
- определение на основании анализа документации соответствия проекту технических характеристик смонтированного оборудования (в том числе при произведенной замене предусмотренного проектом оборудования на аналогичное);
- проверка очистки всех емкостей (особенно приямков и лотков) от строительного и иного мусора;
- проверка маркировки оборудования, трубопроводов, запорно-регулирующей арматуры согласно технологической схеме проекта;
- формулирование замечаний и разработка рекомендаций генподрядчику по устранению несоответствий;
- уточнение и детализация сводного плана-графика ПНР;
- разработка, согласование и утверждение первоочередных рабочих программ ПНР и испытаний (при их использовании);
- получение нарядов-допусков на ОПО (при наличии);

- проверка обеспечения реагентами и вспомогательными организационно-техническими средствами в соответствии с проектом;
- приемка 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;
- разработка форм таблиц сопоставления проектных и фактических параметров оборудования;
- выполнение работ по наладке электросилового оборудования в соответствии с проектной документацией;
- разработка проектной документации и монтаж временных трубопроводов и оборудования для осуществления ПНР «вхолостую» и «под нагрузкой»;
- развертывание программно-технических комплексов управления сооружениями, включая специализированные программы управления технологическими процессами и их установку;
- автономное тестирование программно-технических средств ПТК;
- интеграция в программные комплексы систем SCADA и промышленных сетей;
- проверка схем коммутации технических средств в шкафах устройств сопряжения с объектом, в сборках задвижек, шкафах и соединительных коробках;
- проверка работоспособности вспомогательных инженерных систем (электроснабжение, отопление и вентиляция, пожарная сигнализация, освещение и прочее).

5.3.2 Индивидуальная наладка и испытания

5.3.2.1 На этапе проведения индивидуальных испытаний должны выполняться работы по наладке и испытанию технологического оборудования, электротехнического оборудования, автоматизированных систем контроля и управления, в том числе АСУ ТП.

5.3.2.2 По технологическому оборудованию необходимо выполнить:

- визуальный осмотр оборудования после монтажа;
- наладку опорно-подвесной системы трубопроводов без технологической среды;
- проверку работоспособности ЗРА в ручном режиме, установку правильного положения (закрыто/открыто);
- прокрутку электродвигателей механизмов с целью определения направления вращения и выявления возможных повреждений;
- очистку технологических трубопроводов и оборудования с привлечением монтажных организаций;
- испытания всех механизмов;
- наладку инженерных систем (отопления, вентиляции, кондиционирования, пожаротушения и др.).

5.3.2.3 По электротехническому оборудованию необходимо выполнить:

- испытания силовых трансформаторов с проверкой их функционирования на холостом ходу в соответствии с требованиями ГОСТ 11677—85 (раздел 6);
- наладку ячеек КРУ — 0,4 и 10 кВ;
- наладку и испытания элементов устройств РЗА;
- наладку устройств и схемных элементов основного и резервного питания ПТК.

5.3.2.4 По автоматизированным системам контроля, в том числе АСУ ТП, необходимо выполнить:

- обеспечение технических средств надежной системой электроснабжения, в том числе резервными системами электропитания;
- наладку АРМ администратора системы;
- загрузку базового лицензированного и прикладного программного обеспечения в панели, щиты, шкафы управления, программирование до уровня включения/выключения исполнительных механизмов и приводов в ручном режиме;
- наладку операторских станций АРМ оператора-технолога;
- 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.

Индивидуальные испытания измерительных каналов до клеммников ПТК и программно-технических средств автоматизированных систем контроля и управления, в том числе АСУ ТП, должны проводиться на основе требований [9] и заводской документации.

5.3.3 Поузловая наладка «вхолостую»

5.3.3.1 При поузловой наладке «вхолостую» должны выполняться работы по наладке технологического оборудования, электротехнического оборудования, АСДКУ, в том числе АСУ ТП. Она начинается после проведения индивидуальных испытаний соответствующего оборудования.

5.3.3.2 Перечень работ по технологическому оборудованию определяется программой ПНР и паспортами оборудования, в том числе необходимо выполнить (при наличии в проекте):

- прокрутку механизмов решеток, транспортерных систем, систем, прессов отбросов, проверить срабатывание систем защиты от перегрузки;
- наладку всех насосных агрегатов, включая их ЗРА, при наличии на напорных линиях расходомеров — уточнить паспортные характеристики, в том числе при использовании инвертора;
- проверку закрытия-открытия всех затворов;
- проверку работы эрлифтов;
- проверку работы пескопромывателей;
- проверку работы скребковых систем, в том числе определение скорости их движения, прилегание к днищу;
- проверку того, что все узлы, которые должны быть заправлены маслом, заправлены, заливные и сливные пробки плотно закручены;
- выставление направления работы мешалок и рециркуляционных насосов в аэротенках (с заполнением емкостей чистой водой до уровня, позволяющего включить мешалки и насосы). Предварительно убедиться, что тросы мешалок и насосов закреплены и что тросы и электрокабели не попадают под зону действия винта;
- продувку воздуховодов, наладку воздуходувок;
- проверку работы пневматических аэрационных систем: проконтролировать распределение воздуха через аэрационные элементы, убедиться в равномерности аэрации, отсутствии бурунов, герметичности воздухоразводящей системы, исправить имеющиеся недочеты монтажа, отрегулировать задвижками равномерность подачи воздуха по зонам аэротенка.

Примечание — Глубина заполнения аэротенка для проверки работы аэрационных систем, мешалок и насосов определяется согласно инструкциям от поставщика;

- наладку установки приготовления растворов коагулянта и флокулянта, других реагентных хозяйств;
- пробные пуски оборудования механического обезвоживания на воде;
- наладку насосной станции технической воды;
- наладку фильтров и иных устройств доочистки;
- наладку установок УФ-обеззараживания, приготовления и дозирования раствора гипохлорита натрия либо иных установок для обеззараживания очищенной воды;
- наладку установок очистки газовых выбросов.

5.3.3.3 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».

5.3.3.4 По АСДКУ, в том числе АСУ ТП, необходимо выполнить:

- загрузку и проверку базового программного обеспечения;
- загрузку, в том числе в панели, щиты, шкафы управления, прикладного (специального) программного обеспечения АСУ ТП, с последующей проверкой с помощью имитаторов (в объеме, максимально возможном для наладки «вхолостую»);
- программирование до уровня включения/выключения исполнительных механизмов и приводов в ручном режиме. При наличии контуров регулирования, связанных с датчиками КИП (уровень, температура, давление и др.) и работой или положением иных механизмов — проверку срабатывания блокировок и алгоритмов пуска/останова на исполнительных механизмах и приводах;
- проверку включения датчиков КИП и правильности прохождения всех аналоговых и дискретных сигналов от ПИП к программно-техническим средствам и вторичным приборам блочного и центрального щитов управления на АРМ оператора-технолога КОС, включая резервные и дублируемые каналы технологических функций АСУ ТП;

- программирование проектных взаимосвязей АСУ ТП между ФТУ;
- проверку работоспособности технологических функций ТЗ, ТБ, ТС, АВР и логического управления (насколько это возможно без технологического режима) и проверку выставленных для них уставок;
- проверку хода регулирующих органов и электромагнитных клапанов;
- проверку и калибровку предельных выключателей крутящих моментов двигателей и указателей положения;
- проверку направления вращения приводов технологических механизмов;
- проверку направления движения исполнительных механизмов и показывающих устройств при управляющем воздействии;
- проверку возможности оперативного управления со щита управления;
- проверку воздействия систем автоматического управления, определение расчетных параметров статических и динамических настроек с выставлением их на соответствующих модулях контроля и управления;
- прокрутку механизмов на холостом ходу, с подтверждением того, что параметры, характеризующие состояние механизма на холостом ходу, находятся в пределах, установленных стандартами, заводской, проектной и другой нормативно-технологической документацией;
- проверку работоспособности измерительных каналов;
- наладку системы отображения информации;
- наладку схем управления ЗРА с АРМ оператора-технолога;
- 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;
- наладку систем в части безопасного останова за счет питания от источников бесперебойного питания в случае прекращения электроснабжения;
- наладку систем диспетчеризации и обеспечение диспетчеризации между элементами и узлами КОС (с оплатой платных информационных каналов при GSM-диспетчеризации).

5.3.4 Поузловые испытания оборудования КОС «вхолостую»

5.3.4.1 Испытания оборудования КОС «вхолостую» проводятся ПНО с участием эксплуатирующей организации и поставщиков оборудования (опционально для сложного оборудования) после окончания поузловой наладки. При отсутствии технической возможности поузловых испытаний оборудования допускается проводить их по отдельным гидравлически независимым емкостям или их группе.

Примечание — В качестве примера: блок аэротенков является функционально-технологическим узлом. При отсутствии технической возможности заполнить его технической (чистой) водой следует проводить испытания комплекса оборудования, установленного в одном аэротенке.

5.3.4.2 Испытания оборудования КОС «вхолостую» проводят на основании рабочих программ, единых с наладкой оборудования данного ФТУ.

5.3.4.3 По каждому поузловому испытанию и предшествующей ему наладке данного оборудования составляют отдельный акт. Данные акты являются приложением к сводному акту испытаний всего комплекса оборудования пускового комплекса. В акте следует указать, что проведенный комплекс испытаний оборудования осуществлен не на технологических средах и является предварительным по отношению к комплексному опробованию оборудования (см. СП 68.13330.2017, пункт 6.1).

5.3.4.4 Перед подписанием сводного акта испытаний оборудования техническому заказчику должны быть переданы по отдельному акту следующие документы:

- в электронном виде и на бумажном носителе: базы данных технологических параметров и данных технологических функций АСУ ТП, карты уставок технологической сигнализации, технологической блокировки, технологической защиты, систем автоматического регулирования;
- в электронном воде: логика работы АСУ ТП, а также исходные и исполнительные коды программного обеспечения контроллеров, а также программных продуктов, специально разработанных для данной АСУ ТП (последняя откорректированная версия).

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

5.3.5 При необходимости ПНО по дополнительному соглашению обеспечивает консервацию КОС в ситуации, когда по тем или иным причинам после окончания ПНР «вхолостую» запуск КОС и проведение ПНР «под нагрузкой» не могут быть начаты в течение длительного времени.

6 Пусконаладочные работы «под нагрузкой»

6.1 Условия проведения ПНР «под нагрузкой»

ПНР «под нагрузкой» выполняют с целью пуска и вывода на проектный режим сооружений в целом либо отдельных ФТЗ/ФТУ. Они могут выполняться в следующих обстоятельствах и условиях:

- завершение ПНР «вхолостую» после строительства/реконструкции, при наличии подписанного сводного(ых) акта(ов) о проведении наладки и испытаний оборудования «вхолостую»;
- применительно к уже эксплуатируемым КОС при обстоятельствах, перечисленных в разделе 1.

ПНР «под нагрузкой» следует начинать после приемки законченного объекта строительства КОС в эксплуатацию согласно СП 68.13330.

Примечания

1 Данный период эксплуатации КОС, завершенных строительством или реконструкцией, до положительного результата комплексных эксплуатационных испытаний является опытной (пробной) эксплуатацией согласно СП 517.1325800.

2 Допускается проведение ПНР «под нагрузкой» на КОС, не принятых в эксплуатацию эксплуатирующей организацией. В этом случае она выполняет свои функции на договорных отношениях в качестве субподрядной организации.

К началу ПНР «под нагрузкой» (не включая подготовительную стадию) должен быть обеспечен ввод в эксплуатацию систем подачи сточных вод, если таковые не входили в пусковой комплекс строительства или реконструкции КОС, осуществлены формирование и обучение необходимого для запуска штата эксплуатационного персонала, обеспечено выполнение необходимой программы производственного химико-аналитического контроля.

В соответствии с программой ПНР работы под нагрузкой осуществляют последовательно по стадиям очистки сточных вод. Для этой цели в программу ПНР вносят мероприятия по строительству временных сетей и установки оборудования для обеспечения указанного процесса.

6.2 Участники производства ПНР «под нагрузкой» и их функции

6.2.1 Организационная структура производства ПНР «под нагрузкой», проводимых после окончания строительства/реконструкции КОС, определяется в зависимости от формы и условий договора.

При реализации договора «под ключ» или договора создания объекта с последующей эксплуатацией организационная структура соответствует таковой для ПНР «вхолостую» (см. 6.1), с отличием в том, что монтажные организации принимают в ней участие в части исполнения гарантийных обязательств, а поставщики оборудования — в части исполнения гарантийных обязательств и, при необходимости, поставки быстроизнашивающихся частей, фильтрационных элементов, узкоспециализированных реагентов и прочего.

6.2.2 Участниками производства ПНР «под нагрузкой» являются:

- эксплуатирующая организация;
- генеральный подрядчик строительства (лицо, осуществляющее строительство);
- головная ПНО (при ее наличии);
- лицо, осуществляющее шефналадку;
- поставщики оборудования — в части выполнения гарантийных обязательств и, при необходимости, поставки быстроизнашивающихся частей, фильтрационных элементов, узкоспециализированных реагентов и прочего;
- субподрядные ПНО (при их наличии);
- субподрядные монтажные организации — в части выполнения гарантийных обязательств.

Взаимоотношения и распределение функциональных обязанностей между участниками производства ПНР «под нагрузкой», включая ответственность за эксплуатацию КОС в этот период, определяются организационной схемой создания объекта и следующими из нее договорными отношениями на основе [3].

При включении объема ПНР «под нагрузкой» в объем работ по созданию объекта технический заказчик и генеральный подрядчик строительства сохраняют свои функции, описанные в разделе 5, в отношении ПНР «под нагрузкой», привлекая ПНО для их выполнения. При такой организационной схеме технический заказчик может привлечь эксплуатирующую организацию для эксплуатации объекта на договорной основе на период проведения ПНР «под нагрузкой», с передачей объекта в эксплуатацию после проведения комплексных эксплуатационных испытаний, включающих в себя комплексное опробование оборудования в проектных технологических режимах.

Примечание — В ситуациях, когда ПНР «под нагрузкой» организуются тем же техническим заказчиком, что и проведение СМР, целесообразно определять одну головную ПНО для проведения всего цикла ПНР и «вхолостую», и «под нагрузкой».

При реализации договора подряда только на СМР функцию технического заказчика на проведение ПНР «под нагрузкой» выполняет эксплуатирующая организация, которой объект передается в эксплуатацию после окончания ПНР «вхолостую», а генеральный подрядчик отвечает за выполнение гарантийных обязательств. В данном случае ответственность за обеспечение механизмов финансирования ПНР «под нагрузкой» и последующей эксплуатации КОС лежит на их собственнике.

Также в такой ситуации при отсутствии у эксплуатирующей организации достаточно квалифицированного персонала допускается привлекать на стадии пробной эксплуатации персонала от ПНО (дополнительно к выполнению работ по программе ПНР «под нагрузкой») для совместной работы со своим персоналом, который при этом будет проходить обучение в практических условиях.

Решение по объемам работ по ПНР «под нагрузкой», передаваемым на выполнение ПНО, в данной ситуации принимает эксплуатирующая организация в зависимости от обстоятельств.

6.2.3 Головная ПНО (либо ряд ПНО, при отсутствии в структуре головной) при создании объекта по договору строительного подряда без включения ПНР «под нагрузкой» в общую стоимость работ привлекаются к работе по договору с эксплуатирующей организацией, а в остальных ситуациях — по договору с генеральным подрядчиком.

6.2.4 Для организации проведения ПНР «под нагрузкой» заказчику этих работ следует:

- обеспечить резерв узлов и материалов для ремонта оборудования, в соответствии с рекомендациями поставщиков;
- выполнить монтаж временных сетей и оборудования, предусмотренных программой ПНР;
- обеспечить необходимый запас реагентов на КОС;
- определить наличие собственных ресурсов у эксплуатирующей организации и ее готовность выполнить самостоятельно тот или иной объем ПНР;
- обеспечить разработку программы производства ПНР «под нагрузкой»;
- разработать техническое задание на проведение ПНР «под нагрузкой» и конкурсную документацию;
- обеспечить проведение конкурса по определению головной ПНО (или нескольких ПНО) для ПНР «под нагрузкой»;
- обеспечить ПНО исполнительной документацией КОС, технологическим разделом проекта, паспортами на оборудование, инструкциями по эксплуатации (при наличии), отчетной документацией по ПНР «вхолостую»;
- предоставить подрядным организациям возможность пользования информационно-коммуникационными сетями на договорной основе;
- обеспечить ПНР оборудованием для временных схем подключения, материалами и механизмами (если эти работы не учтены в программе ПНР и смете);
- обеспечить завоз (закачку) активного ила для запуска аэротенков.

Примечание — Место и количество завозимого активного ила в конкретной логистической ситуации на момент проведения ПНР принимают совместно заказчик ПНР и ПНО. При уменьшении количества завозимого ила относительно программы ПНР она подлежит корректировке с удлинением срока по расчету наращивания ила.

Эксплуатирующей организации следует:

- укомплектовать эксплуатационный персонал, необходимый для ввода пускового комплекса в эксплуатацию, с учетом предъявляемых квалификационных требований и с учетом обучения персонала, которое проводится ПНО;
- обеспечить сформированный персонал соответствующими допусками, в том числе организовать обучение всех работников, а также аттестацию работников эксплуатации ОПО;

- обеспечить персонал спецодеждой и средствами индивидуальной защиты;
- осуществлять операции по эксплуатации КОС: на стадии пробной эксплуатации — под руководством ПНО в соответствии с пусковым регламентом, на стадии опытной эксплуатации — по временному технологическому регламенту эксплуатации с технологическим сопровождением со стороны ПНО;
- рассмотреть и утвердить программу производственного контроля;
- развернуть химико-аналитическую лабораторию для организации производственного контроля, обеспечить аттестацию лаборатории и обучение персонала (для новых КОС, при наличии таковой в проекте) либо подготовить имеющуюся лабораторию к выполнению необходимого количества определений или для тех КОС, для которых анализы проводят на основе договора с внешней лабораторией, заключить соответствующий договор;
- до начала запуска КОС утвердить точки контроля и отбора проб, а также контролируемые параметры, организовать отбор и анализ проб исходного стока в аккредитованной лаборатории по всем контролируемым показателям (при наличии исходных сточных вод);
- организовать разработку и получение разрешительных документов по водному объекту (решение, разрешение, договор) и иной разрешительной экологической документации, позволяющей осуществлять, в том числе, сброс сточных вод с превышением нормативной загрязненности на период ПНР «под нагрузкой»;
- обеспечить заключение договоров на снабжение объекта энергетическими ресурсами на период выполнения ПНР;
- осуществить контроль за качеством выполнения ПНР «под нагрузкой» и их безопасностью с организацией и проведением мероприятий по противопожарной безопасности на объектах пускового комплекса в соответствии с требованиями [14] и [15];
- организовать проведение технических совещаний;
- осуществить материально-техническое обеспечение реагентами, быстроизнашивающимися частями и материалами;
- обеспечить возможность вывоза с КОС образующихся отходов и обезвоженного осадка в соответствии с полученными разрешениями.

6.2.5 Базовыми функциями головной ПНО при ПНР «под нагрузкой» являются:

- подготовка, согласование и утверждение организационно-технических документов по проведению ПНР, включая уточнение программы ПНР «под нагрузкой» и детализацию сводного плана-графика;
- распределение объемов работ между участниками производства ПНР (на этапе детализации, согласования и утверждения сводного плана-графика);
- организация закупки для производства ПНР необходимого оборудования, приборов, инструментов, средств оперативной связи для собственного персонала, запасных и быстроизнашивающихся частей, элементов и материалов технологического процесса очистки (предусмотренных сметным расчетом), оборудования и материалов для проведения основных анализов собственными силами с помощью экспресс-тестов и/или проведения анализов в сторонней лаборатории;
- обучение персонала эксплуатирующей организации;
- при необходимости — организация межлабораторных сравнительных испытаний для проверки квалификации лаборатории КОС (при ее наличии) по ГОСТ ISO/IEC 17043;
- разработка проекта программы производственного контроля;
- организация (осуществление) производства ПНР и координация действий всех участников ПНР;
- руководство действиями персонала эксплуатирующей организации на стадии пробной эксплуатации;
- вынесение на рассмотрение оперативного пускового штаба вопросов и предложений, касающихся организации и производства ПНР;
- подготовка и выдача технической документации по ПНР;
- подготовка технического отчета по результатам пусконаладки «под нагрузкой» с последующей его передачей заказчику, если это определено условиями договора.

6.2.6 При отсутствии в организационной структуре проведения ПНР «под нагрузкой» головной ПНО ее функции в части распределения, контроля и координации работ по субподрядным ПНО выполняет эксплуатирующая организация либо генеральный подрядчик.

6.3 Организационно-техническая документация производства ПНР «под нагрузкой»

6.3.1 Основными документами, на основании которых ПНО осуществляются ПНР «под нагрузкой», являются:

- техническое задание на производство ПНР «под нагрузкой» (приложение к договору);
- программа производства ПНР «под нагрузкой».

Также разрабатывают и реализуют рабочие программы наладки и испытаний оборудования, программы комплексного опробования оборудования и комплексных эксплуатационных испытаний КОС. При проведении технологического сопровождения опытной эксплуатации разрабатывают соответствующую программу.

Основными документами для работы эксплуатационного персонала являются:

- в период пробной эксплуатации, в который осуществляются ПНР под нагрузкой, — пусковой регламент. Он также выполняет для ПНО функцию рабочей программы запуска КОС, ТПНР, проведения комплексного опробования оборудования и комплексных эксплуатационных испытаний;
- в период опытной эксплуатации — временный технологический регламент.

Все документы для проведения ПНР «под нагрузкой» утверждаются эксплуатирующей организацией/техническим заказчиком.

6.3.2 Разработку программы производства ПНР «под нагрузкой», расчет их сметной стоимости, а также подтверждение достоверности расчета в экспертизе следует включать в объем работ, выполняемых генеральным проектировщиком.

Если программа не была разработана, допускается ее разработка и расчет сметной стоимости по отдельному договору с техническим заказчиком или эксплуатирующей организацией. В таком случае сроки разработки и экспертизы этих документов должны быть синхронизированы со сроками проведения СМР, с учетом времени на процедуры по определению головной ПНО (либо нескольких ПНО) на данный вид ПНР.

Примечание — Технический заказчик и/или эксплуатирующая организация до заключения договора с проектировщиком либо иной организацией по разработке программ ПНР должны определить и согласовать в применении к конкретным КОС с региональным или федеральным органом государственной экспертизы метод оценки сметной стоимости работ, указав его затем в техническом задании. Требования к расчету сметной стоимости при ПНР «под нагрузкой» аналогичны требованиям при ПНР «вхолостую» (см. 5.2.2).

Программа производства ПНР должна входить в состав конкурсной документации при определении ПНО для проведения ПНР «под нагрузкой».

Программа производства ПНР при необходимости по решению технического заказчика подлежит уточнению с учетом реализации графика СМР и других обстоятельств, с утверждением техническим заказчиком. При необходимости перед началом работ осуществляется корректировка программы.

Программа производства ПНР «под нагрузкой» должна включать в себя:

- краткое описание технологического процесса и основных сооружений пускового комплекса на основе проектных данных;
- проектные и фактические (если таковые известны) показатели притока и загрязненности поступающих сточных вод;
- проектное качество очищенных сточных вод и иные существенные проектные технологические параметры, которые должны быть достигнуты в результате ПНР.

Примечания

1 Не следует необоснованно увеличивать перечень существенных технологических параметров, т. к. это может сделать их одновременное достижение невозможным. В качестве примера: не следует одновременно требовать достижения влажности обезвоженного осадка и расхода флокулянта не выше проектных, т. к. фактические свойства осадка при проектировании известны в недостаточной степени.

2 Не следует включать в данный перечень показатели, для которых в проекте указано, что их значения уточняются при эксплуатации.

3 При составлении перечня проектных показателей, которые должны быть достигнуты в результате ПНР, следует учитывать, что законодательство [6] не требует от КОС ЦСВП, получивших КЭР (вне зависимости от их производительности), соблюдения нормативов допустимого сброса по загрязняющим веществам, не относящихся к технологически нормируемым;

- статистические критерии сопоставления фактических результатов и проектных параметров КОС;
- перечень ФТЗ и ФТУ объекта (ФТУ приводят по их принадлежности к ФТЗ);
- перечень оборудования, ЗРА и КИП, которые подлежат наладке и испытаниям;

- описание базового и прикладного программного обеспечения;
- программу и методику испытаний АСДКУ;
- сводный план-график ПНР «под нагрузкой»;
- общий перечень рабочих программ ПНР по ФТЗ и этапам (при их использовании);
- программу химико-аналитического и гидробиологического контроля на период ПНР, с разделением на анализы, выполняемые эксплуатирующей организацией, отдаваемые в сторонние лаборатории, и экспресс-анализы, выполняемые ПНО;
- перечень основных приборов, необходимых для производства ПНР «под нагрузкой»;
- расчет потребности в энергетических ресурсах и реагентах на период ПНР «под нагрузкой»;
- расчет и обоснование количества активного ила, подаваемого в аэротенки для их биологического запуска (при их наличии в проекте);
- необходимую численность и квалификацию наладочного персонала, ориентировочный график их работы на объекте;
- положение по ОТ и ТБ при производстве ПНР «под нагрузкой»;
- перечень документации, оформляемой в ходе и по итогам ПНР «под нагрузкой».

Примечание — При наличии в проекте систем очистки газовых выбросов работы по ним также включают в программу ПНР «под нагрузкой».

При использовании в ходе ПНР рабочих программ наладки и испытаний оборудования порядок проведения этих работ в программе производства ПНР детализируется в той степени, в которой это необходимо для определения времени этих работ и их сметной стоимости. При отказе от использования рабочих программ программа ПНР должна быть детализирована в отношении этих работ.

6.3.3 Техническое задание на производство ПНР «под нагрузкой», как приложение к договору на выполнение данных работ, разрабатывается эксплуатирующей организацией или генподрядчиком на основе ранее разработанной программы производства ПНР самостоятельно или с привлечением исполнителя на договорной основе.

Техническое задание на производство ПНР «под нагрузкой» должно включать в себя:

- краткую информацию о КОС, проекте их строительства/реконструкции;
- проектные параметры качества очищенных сточных вод и иные существенные технологические параметры, которые должны быть достигнуты;
- общую организационную структуру производства ПНР на объекте;
- перечень ФТЗ и ФТУ объекта (ФТУ приводят по их принадлежности к ФТЗ);
- перечень базового и прикладного программного обеспечения;
- условия проведения комплексных эксплуатационных испытаний КОС;
- расчетную продолжительность этапов работ в составе ПНР «под нагрузкой», в том числе технологических ПНР и технологического сопровождения опытной эксплуатации;
- перечень отчетной документации, оформление которой необходимо в ходе и по итогам ПНР «под нагрузкой».

Примечание — Информацию об объекте ПНР приводят в соответствии с проектными данными.

При отсутствии головной ПНО в организационной структуре производства ПНР следует разработать технические задания по отдельным направлениям ПНР.

6.3.4 Сводный план-график ПНР «под нагрузкой» должен включать следующие этапы:

- подготовительные работы, включая разработку пускового регламента/пусковых инструкций, инструкций по эксплуатации, а также обучение персонала;
- наладку и испытания оборудования «под нагрузкой», запуск процесса биологической очистки;
- технологические ПНР, включая разработку и утверждение временного технологического регламента эксплуатации.

Примечания

1 Состав и продолжительность программы обучения, квалификация обучающего персонала должны быть согласованы с техническим заказчиком и эксплуатирующей организацией с учетом фактической квалификации и опыта эксплуатирующего КОС персонала, подлежащего обучению, с учетом его формирования в соответствии со штатным расписанием, разработанным в проектно-сметной документации на строительство.

2 При составлении сводного плана-графика ПНР «под нагрузкой» следует совмещать сроки выполнения различных работ, насколько это позволяет технологический процесс и состав сооружений.

ПНР по стадиям технологического процесса следует выполнять последовательно, чтобы исключить поступление сточных вод на последующие технологические блоки с качеством, превышающим технологические возможности оборудования. При этом следует учитывать поэтапное увеличение нагрузки на каждую стадию, обеспечивающее последовательное проведение испытаний оборудования «под нагрузкой». ПНР «под нагрузкой» систем очистки газовых выбросов следует проводить после проведения основных работ по ПНР тех ФТУ, для которых они применены.

Сроки проведения ПНР «под нагрузкой», включающих запуск сооружений биологической очистки, предусматриваемые в планах-графиках и иных документах по ПНР, допускается принимать (с учетом разработки временного технологического регламента эксплуатации): для малых — средних КОС — 6 мес, для больших КОС — 9 мес, для крупных КОС — 10 мес, для крупнейших и сверхкрупных — 12 мес. Застройщик (технический заказчик) может назначить большие сроки, исходя из обстоятельств и условий запуска.

Программа ПНР «под нагрузкой» и другие перечисленные документы должны при необходимости учитывать проводимые работы по реконструкции и переключениям на канализационной сети и запланированные в ней подключения новых источников сточных вод.

6.3.5 Для детализации программы производства ПНР «под нагрузкой» на КОС, крупных по мощности и выше на основании программы ПНР, а также с учетом паспортов, инструкций по эксплуатации и рекомендаций производителей оборудования разрабатывают и реализуют рабочие программы индивидуальных и поузловых испытаний оборудования «под нагрузкой» (для каждой ФТЗ).

Разработку, согласование и утверждение рабочих программ допускается проводить поэтапно в соответствии с последовательностью производства ПНР, определенной программой ПНР.

Требования к рабочим программам индивидуальных и поузловых испытаний оборудования «под нагрузкой» аналогичны приведенным в 6.2.5.

6.3.6 Служба эксплуатации осуществляет пробную эксплуатацию КОС, включая их запуск, под непосредственным техническим руководством головной (или, по распределению работ между ними, субподрядной) ПНО на основании разработанного на основе последней программы производства ПНР пускового регламента.

Пусковой регламент должен содержать:

- текстовое описание (по проектным данным) технологической схемы, дающее полное представление о потоках сточных вод, осадка, воздуха, реагентов, других основных потоках, обеспечивающих процесс. Описание должно соответствовать графическому изображению схемы: все позиции схемы должны фигурировать в описании и наоборот;
- графическое изображение (по проектным данным) технологической схемы сооружений очистки сточных вод с обозначением на ней всех имеющихся емкостей, технологического оборудования, ЗРА, КИП по ГОСТ Р 70953;
- описание (по проектным данным) основных сооружений и оборудования, сблокированное по каждому ФТУ, содержащее основные параметры сооружений и характеристики оборудования;
- описание базового и прикладного программного обеспечения;
- программу и методику испытаний АСДКУ;
- описание основных этапов запуска КОС, отличающихся по применяемым эксплуатационным приемам;
- расчет и обоснование количества активного ила, подаваемого в аэротенки для их биологического запуска (при их наличии в проекте);
- план-график подачи сточных вод на сооружения по ФТЗ с указанием запуска (подключения) отдельных технологических емкостей и включения единиц оборудования. Для биологической очистки с аэротенками приводят расчет наращивания активного ила;
- критерии оценки процесса запуска сооружений биологической очистки;
- расчетный график образования осадков сточных вод и технологических отходов, порядок запуска оборудования обработки осадков;
- режимы работы оборудования и технологических зон по этапам ПНР «под нагрузкой»;
- базовые проектные уставки параметров в АСУ ТП по этапам (подлежат корректировке в ходе ПНР);
- порядок, сроки и методики комплексного опробования оборудования, критерии оценки результатов;
- критерии окончания запуска КОС и перехода к ТПНР;
- порядок производственного контроля, с помощью КИП и лабораторного анализа;

- рабочие отчетные формы КОС на период запуска и ТПНР;
- планируемые объемы и сроки проведения работ по подбору доз и марок реагентов;
- ожидаемые сроки достижения проектных показателей по этапам технологического процесса, с обоснованием с учетом фактических параметров сточных вод, работы оборудования и КИП;
- программу усиленного производственного лабораторного контроля по всем стадиям технологического процесса.

Примечания

1 Не следует включать в программу усиленного производственного контроля показатели, не относящиеся к технологически нормируемым, так как ПНР не могут целенаправленно влиять на их концентрации.

2 Следует отдавать предпочтение более частому экспресс-контролю показателей, наиболее технологически важных для данной фазы ПНР.

3 При проведении ПНР на КОС, не имеющих своих лабораторий, и при затрудненной логистике доставки проб в стороннюю лабораторию следует рассматривать возможность применения переносных приборов экспресс-контроля;

- критерии вывода КОС на КЭИ, порядок проведения и продолжительность КЭИ;
- проектные параметры качества очищенных сточных вод и иные существенные проектные технологические параметры, которые должны быть продемонстрированы при КЭИ;
- статистические критерии сопоставления фактических результатов КЭИ и проектных параметров КОС;
- общий ожидаемый план-график проведения ТПНР, включая КЭИ и разработку временного технологического регламента эксплуатации;
- регламент и рабочие формы документарного взаимодействия ответственных сотрудников ПНО и эксплуатирующей организации;
- состав отчетной документации по выполненным ПНР.

Допускается принимать в пусковом регламенте в качестве критерия окончания стадии запуска КОС (включая запуск сооружений биологической очистки), с переходом к ТПНР, достижение одновременно следующих параметров:

- прием на КОС всего проектного притока сточных вод либо всего поступающего притока (в пределах проектного) на все сооружения пускового комплекса;
- достижение дозы ила в аэротенках на уровне, соответствующем проектной нагрузке на ил по БПК.

Пусковой регламент КОС представляет собой документ, применяемый исключительно при запуске и технологических ПНР КОС, и не предназначен для использования на стадиях опытной и постоянной эксплуатации.

Следует учитывать, что пусковой регламент является рабочим документом. При необходимости изменения в него должны вноситься оперативно в ходе запуска КОС.

При разработке пускового регламента следует указывать в нем верхние и нижние границы фактических параметров сточных вод, на которые он рассчитан (с учетом проектных значений).

Пусковой регламент рассматривается и после доработки по замечаниям утверждается эксплуатирующей организацией.

В дополнение к пусковому регламенту ПНО может давать указания по режимам работы сооружений и оборудования посредством записей в журнале ПНР.

При наличии разногласий между ней и ПНО по технологическим решениям, не касающимся ОТ, ТБ, противопожарной безопасности, сохранности оборудования и не формирующим внеплановых дополнительных затрат, ПНО может под свою ответственность сохранить в своей редакции положения регламента либо указания в журнале ПНР до получения однозначных результатов этих решений.

6.3.7 Основным инструментом фиксации хода ПНР «под нагрузкой» должен являться журнал ПНР. На стадии испытаний и наладки оборудования и АСУ ТП «под нагрузкой» в него должны быть внесены записи о начале и окончании каждой выполненной работы, краткая оценка ее результата, сообщение о проблемах и неисправностях, информация для участников работ, в том числе по проводимым совещаниям и т. п.

Требования к ведению журнала на данной стадии аналогичны приведенным в 5.2.7.

Для стадии ТПНР журнал ПНР ведется для фиксации взаимодействия ПНО и службы эксплуатации, с этой целью в него вносятся, в том числе:

- поручения службы эксплуатации (в рамках договорных отношений) со стороны ПНО по осуществлению эксплуатационных операций;
- вопросы к ПНО со стороны службы эксплуатации.

На стадии технологического сопровождения опытной эксплуатации, которая осуществляется в основном дистанционно, журнал ПНР ведется совместно ПНО и эксплуатирующей организацией в электронном виде. Допускается ведение двух журналов на бумажном носителе (у ПНО и у эксплуатирующей организации) с внесением синхронных записей в оба журнала.

6.4 Работы, выполняемые в ходе ПНР «под нагрузкой»

6.4.1 Подготовительные работы

Головной ПНО должны быть выполнены следующие работы:

- изучение и анализ проектной и исполнительной документации, паспортов и инструкций на оборудование;
- изучение отчетной документации по ПНР «вхолостую»;
- визуальное обследование сооружений.

Примечание — Вышеперечисленные работы выполняются в случае, если привлеченные к ПНР «под нагрузкой» ПНО не принимали участие в ПНР «вхолостую» по данным направлениям работы;

- сопоставление данных по качеству поступающих сточных вод с проектными данными;
- при необходимости — отбор проб и организация выполнения анализов, организация лабораторного контроля;
- при необходимости, по решению ПНО — проведение поверочных расчетов сооружений, уточнение технологических параметров;
- уточнение плана-графика ПНР «под нагрузкой»;
- разработка, согласование и утверждение рабочих программ ПНР «под нагрузкой».

По результатам поверочных расчетов составляется заключение, в котором дается оценка того, насколько проектные решения могут обеспечить проектные показатели.

6.4.2 Наладка и испытания оборудования «под нагрузкой»

6.4.2.1 При выполнении ПНР «под нагрузкой» все оперативные переключения должен выполнять оперативный персонал эксплуатирующей организации.

6.4.2.2 Подачу сточной воды на сооружения, как правило, следует увеличивать ступенчато, с учетом их подключения к нагрузке по одному (или в минимально возможном количестве), с проведением на запущенных сооружениях и оборудовании в их составе сначала индивидуальных ПНР и испытаний «под нагрузкой», а затем, при подаче нагрузки на весь узел, поузловых ПНР и испытаний.

6.4.2.3 При завершении этих работ на сооружения механической очистки должен быть подан весь существующий (в пределах проектного) расход сточных вод. Порядок подачи сточных вод на сооружения биологической очистки зависит от их типа и метода их запуска и определяется пусковым регламентом.

При постепенной подаче прошедших механическую очистку сточных вод на сооружения биологической очистки остальной поступающий расход должен быть направлен в обход последних.

6.4.3 Запуск сооружений биологической очистки

6.4.3.1 Запуск сооружений биологической очистки, использующих аэротенки, в зависимости от местных условий, может проводиться по одному из трех сценариев:

- перекачка ила с других блоков тех же КОС (как правило, применяется при реконструкции);
- завоз цистернами «затравочной» биомассы с других действующих сооружений;
- формирование активного ила из микроорганизмов поступающей сточной воды.

Следует учитывать, что применение «затравочного» активного ила обеспечивает более надежный и предсказуемый технологический запуск аэротенков по сравнению с развитием собственной биомассы без «затравочного» ила. К тому же, период вывода сооружений на проектный режим работы при использовании «затравочного» активного ила в несколько раз меньше.

6.4.3.2 По возможности запуск аэротенков, особенно без «затравки» или с малым ее количеством, следует проводить в теплый период года.

6.4.3.3 При использовании перекачки активного ила внутри данных КОС следует, по возможности, осуществлять предварительное накопление избыточной дозы ила на блоке, с которого она будет осуществляться. При планировании сроков запуска следует учитывать уровень нитрификации и биологического удаления азота на том блоке, с которого будет передаваться ил.

Для запуска аэротенков следует завозить (закачивать) активный ил достаточного качества, оценивая его состояние по величине илового индекса и по качеству очистки, в том числе выносу взвешенных веществ.

При наличии альтернативы не следует использовать в качестве «затравки» ил с иловым индексом более 150 $см^3/г$ (применительно к илу аэротенков, работающих без удаления азота) и более 200 $см^3/г$ (для аэротенков, работающих по технологии с удалением азота). Не следует использовать ил, имеющий значения свыше 200 и 300 $см^3/г$, из аэротенков, работающих без удаления азота и с таковым, соответственно, а также ил с сооружений, где отмечается его развитое вспенивание.

Следует отбирать ил из потока возвратного активного ила. Допускается применение гравитационного уплотненного ила (при подтверждении его работоспособности), а также механически сгущенного ила (при его разбавлении при внесении).

6.4.3.4 При разработке программ ПНР «под нагрузкой» допускается действия по запуску аэротенков (кроме ситуаций с перекачкой ила внутри данных КОС) принимать по приложению Б.

Наращивание активного ила в аэротенках требует постоянного контроля илового индекса, дозы ила и, по возможности, гидробиологического контроля.

6.4.3.5 Запуск сооружений биологической очистки, использующих биофильтры, следует начинать при наличии поступающего расхода сточных вод, обеспечивающего минимально необходимые гидравлические нагрузки, обеспечивающие функционирование отдельной секции (наращивание биоценоза без пересыхания), которую можно выделить в самостоятельную эксплуатацию, в том числе с нормальным функционированием и других сооружений.

Запуск биофильтров следует осуществлять при подаче всего расхода поступающих сточных вод. При разработке программ ПНР «под нагрузкой» допускается действия по запуску биофильтров принимать по приложению В.

6.4.4 Поузловые ПНР «под нагрузкой»

6.4.4.1 ПНР «под нагрузкой» осуществляют одновременно с запуском КОС на сточных водах.

6.4.4.2 По технологическим сооружениям и оборудованию выполняют следующие работы, включающие (но не ограничивая, с уточнением по составу проекта и местным условиям):

- операции по заполнению функционально-технологических узлов рабочей средой (сточной водой и осадками, по мере образования последних);
- отладку локальной автоматики решеток (включение-выключение в зависимости от разницы уровней сточной воды);
- отладку режимов откачки пескопульпы из песколовок в совокупности с работой скребковых механизмов (если таковые применяются);
- отладку режимов откачки сырого осадка и плавающих веществ;
- отладку автоматики управления подачей воздуха, уточнение уставок концентрации растворенного кислорода;
- отладку режимов перекачки возвратного активного ила и вывода избыточного активного ила;
- наладку установок доочистки (при ее использовании);
- наладку оборудования сгущения/обезвоживания осадка на рабочей среде, отработку режимов.

6.4.4.3 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.

6.4.4.4 По АСДКУ, в том числе АСУ ТП, должны быть выполнены проверка работоспособности и, при необходимости, корректировка:

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

При необходимости ПНО разрабатывает требуемые, в том числе новые и уникальные, программные коды с загрузкой их в АСДКУ/АСУ ТП.

6.4.4.5 В связи с тем, что поузловая наладка «под нагрузкой» при новом строительстве КОС осуществляется одновременно с процедурой запуска сооружений биологической очистки, при которой увеличение подачи сточных вод на эту и последующие ФТЗ может происходить поэтапно, в рабочих программах ПНР следует учитывать, что полная проверка работоспособности отдельных узлов, требующая нагрузки, сопоставимой с проектной, может быть произведена только при подаче на данную ФТЗ этой нагрузки.

6.4.4.6 Работы по поузловой наладке следует считать завершенными, если:

- все работы выполнены в соответствии с положениями рабочей программы ПНР данного ФТУ;
- технологическое и электротехническое оборудование ФТУ 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 АСУ ТП, определенные проектной, рабочей и заводской документацией;
- переданы эксплуатирующей организации исходные и исполняемые коды программного обеспечения, таблица регистров для интеграции в систему SCADA, а также финальные уставки и настройки программно-вычислительных устройств, достигнутые и положительно опробованные в ходе ПНР.

6.4.5 Комплексное опробование оборудования «под нагрузкой»

6.4.5.1 Пусконаладку оборудования «под нагрузкой» заканчивают комплексным опробованием оборудования «под нагрузкой». Комплексное опробование оборудования проводят с целью подтверждения (определения) технических параметров и характеристик оборудования ввода пускового комплекса КОС, и оно предшествует его вводу в эксплуатацию.

6.4.5.2 Перед проведением комплексного опробования все выявленные в ходе индивидуальной и поузловой наладки дефекты оборудования и несоответствия требованиям проектной, рабочей и заводской документации, влияющие на работу оборудования, должны быть устранены путем реализации гарантийных обязательств поставщиков.

6.4.5.3 Комплексное опробование оборудования КОС «под нагрузкой» должно предусматривать непрерывную работу основного и вспомогательного оборудования в проектном технологическом процессе на проектной среде в течение не менее 72 ч. Его проводят не ранее того, как на все сооружения КОС будет обеспечен прием всего проектного (либо всего поступающего в пределах проектного) расхода сточных вод и сооружения биологической очистки пройдут оба этапа запуска, т. е. начнут работу по проектной технологической схеме, с управлением по проектным решениям, но не ранее комплексных эксплуатационных испытаний (допускается одновременно с ними).

6.4.5.4 При проведении комплексного опробования «под нагрузкой» должна быть обеспечена регистрация технологических параметров работы оборудования, необходимых для определения соответствия (несоответствия) его характеристик проектным параметрам. Перечни данных параметров фиксируют в пусковом регламенте.

6.4.5.5 Комплексное опробование оборудования «под нагрузкой» по схемам, не предусмотренным проектной документацией, не допускается.

6.4.5.6 Комплексное опробование оборудования «под нагрузкой» осуществляется персоналом эксплуатирующей организации. ПНО осуществляет(ют) контроль за ходом комплексного опробования, оказывает(ют) всестороннюю консультативную помощь оперативному персоналу эксплуатирующей организации в режиме круглосуточного дежурства.

6.4.5.7 Комплексное опробование оборудования «под нагрузкой» одновременно является гарантийными испытаниями отдельных единиц (комплексов) оборудования на соответствие паспортным характеристикам.

Примечание — Если требуемые условия проведения гарантийных испытаний оборудования не выполняются в ходе комплексного опробования оборудования «под нагрузкой», а также по иным причинам, допускается их проведение до комплексного опробования оборудования «под нагрузкой» (после окончания поузловой наладки) или после них.

6.4.6 Технологические ПНР

6.4.6.1 Целью ТПНР является достижение проектных показателей качества очистки сточных вод и иных проектных параметров, вывод КОС на режим устойчивой и надежной эксплуатации силами эксплуатационного персонала.

Для достижения этой цели проводят:

- уточнение и регулировку проектных технологических параметров, режимов работы оборудования, в том числе с учетом фактических условий работы КОС (расход поступающих сточных вод, их загрязненность и др.);
- оптимизацию поставщиков реагентов и технологических расходных материалов и способов их доставки на объект;
- дальнейшее обучение персонала КОС;
- разработку временного технологического регламента эксплуатации КОС;
- комплексные эксплуатационные испытания КОС.

6.4.6.2 Эксплуатация КОС в ходе ТПНР осуществляется персоналом эксплуатирующей организации на основании пускового регламента (при реализации проектов «под ключ» следует рассмотреть совместную эксплуатацию в этот период силами ПНО и эксплуатирующей организации). Задание технологических параметров эксплуатации, включая уставки АСУ ТП, проводится представителями ПНО, она же выполняет технологический анализ результатов и вырабатывает дальнейшие мероприятия.

6.4.6.3 Если по результатам выполнения ТПНР не достигнуто проектное качество очистки (с учетом примечания к 6.4.6.4), а также проектные параметры эффективности сооружений по обработке осадка, то срок ТПНР может быть увеличен еще до трех месяцев при условии, что проведенные на основании фактических данных по сточным водам поверочные расчеты сооружений показывают их достижимость без внесения изменения в технологическую схему и состав оборудования. Данный срок согласуется с заказчиком.

6.4.6.4 По окончании ТПНР проводятся КЭИ, целью которых является:

- подтверждение надежной работы всего комплекса оборудования, АСУ ТП и других систем на проектных средах и в проектных режимах;
- подтверждение достижения проектного качества очистки сточных вод и других проектных параметров либо, при недостижении проектных параметров, установление технологического предела эффективности КОС или отдельных ее элементов.

Для проведения КЭИ службе эксплуатации не позднее чем за 15 дней до их начала передается подготовленный ПНО проект временного технологического регламента эксплуатации. Данный регламент разрабатывается в соответствии с требованиями ГОСТ Р 72005. Эксплуатация в период КЭИ проводится в соответствии с данным регламентом силами эксплуатационного персонала под технологическим руководством ПНО.

Проведению КЭИ предшествует дополнительный этап обучения эксплуатационного персонала на основе переданного проекта регламента.

Допускается дистанционное участие ПНО в проведении КЭИ.

Продолжительность комплексных эксплуатационных испытаний составляет 1 мес. Дата начала КЭИ определяется совместно службой эксплуатации и ПНО.

В ходе испытаний должно быть отобрано и проанализировано на проектные показатели не менее восьми проб очищенной воды. Пробы следует отбирать в период, соответствующий притоку на КОС, близкому к среднесуточному.

По взвешенным веществам также следует осуществлять дополнительный контроль в часы суток с максимальным притоком, а также в те сутки, в которые происходит повышенный приток сточных вод (сильные ливни и т. п.).

Примечание — Если КОС на данный момент производства ПНР имеет КЭР, согласно которому установлены значения технологических показателей НДТ, пусконаладка по решению технического заказчика/эксплуатирующей организации может считаться завершенной при достижении при КЭИ установленных значений технологических показателей (кроме территорий, подпадающих под действие [21]).

6.4.6.5 По результатам КЭИ составляется технический отчет, в котором должна содержаться, как минимум, следующая информация:

- о работе сооружений, оборудования (с конкретным описанием отказов, проблем, действий персонала, принятых мер);

- полные результаты производственного контроля за весь период проведения испытаний, в сопоставлении с проектными параметрами;
- анализ результатов КЭИ, частные и общие выводы и предложения.

При подготовке и оценке технического отчета о КЭИ данные по качеству очистки сточных вод и обработки осадка оцениваются в том статистическом выражении, в котором они приведены в проекте.

Примечание — Установленные проектом значения 85-го процентиля сравнивают с фактическими значениями 85-го процентиля, средние — со средними и т. д.

При оценке соответствия результатов КЭИ проектным данным следует:
- учитывать наличие ошибки определения проектных показателей.

Пример — Величина выноса взвешенных веществ по проекту составляет 10 мг/л. Показатель точности анализа в диапазоне 10—50 мг/дм^3 составляет 20 %. Полученное значение составляет 11,5 мг/л. Оценка: результат удовлетворяет проектному показателю, т. к. с учетом точности анализа оно находится в диапазоне 8,3—12,0 мг/дм^3;

- сопоставлять результаты не только с проектными данными, но и с нормативными требованиями к сбросу. Если за время реализации проекта для КОС получены новые нормативы, значения которых ниже проектных показателей, следует при принятии решения о результатах КЭИ использовать новые нормативы. Также следует сопоставлять массовые величины сброса загрязняющих веществ со значениями массовых нормативов.

Примечание — Исключением из такого подхода является ситуация, когда наряду со сбросом очищенных сточных вод в водный объект согласно нормативам, данные КОС должны в соответствии с проектом подавать очищенные воды третьим лицам в качестве технической воды. В этом случае показатели качества очистки для данного расхода сравнивают с требуемым качеством согласно проекту.

Если КОС на момент окончания КЭИ не имеют выданного КЭР либо утвержденной ППЭЭ, но эти документы находятся в процессе разработки, или КОС удовлетворяют требованиям [13] по отнесению к очистным сооружениям ЦСВП, которые имеют право получить КЭР, то допускается при оценке результатов КЭИ по совместному решению застройщика и эксплуатирующей организации ориентироваться на технологические показатели наилучших доступных технологий (ТП НДТ) по [20] в качестве требуемых показателей качества очистки. При этом эксплуатирующая организация должна предоставить застройщику обязательство по срокам получения КЭР.

6.4.6.6 Если по результатам КЭИ получено подтверждение выполнения всех существенных технологических параметров, указанных в программе производства ПНР, их признают полностью успешными.

Если соответствие качества очищенной сточной воды подтверждено не по всем технологически нормируемым веществам [20] или иным существенным технологическим параметрам проекта, ПНО разрабатывает и согласовывает с заказчиком дополнительный срок проведения технологических ПНР и мероприятия, которые призваны обеспечить достижение результата. В этом случае после проведения дополнительных мероприятий и ТПНР проводят повторные КЭИ.

По совместному решению эксплуатирующей организации и ПНО при очевидном отсутствии перспектив достижения существенных технологических параметров по итогам комплексных эксплуатационных испытаний срок технологических ПНР может не продлеваться. Данное решение должно быть аргументировано результатами поверочных расчетов сооружений, актами фактического неудовлетворительного состояния (работы) оборудования и другими обосновывающими техническими аргументами.

Если подтверждено соответствие качества очищенной сточной воды проектным показателям, но не достигнуты другие существенные технологические параметры, которые должны достигаться согласно программе производства ПНР, застройщик и заказчик принимают решение о допустимости дальнейшей эксплуатации КОС с такими отклонениями. Решение принимают с учетом экономического и иного значения данных конкретных показателей для эксплуатирующей организации. При заключении о неприемлемости таких результатов принимают решение о продлении срока проведения технологических ПНР и разработки мероприятий, которые призваны обеспечить достижение результата.

В случае принятия решения о признании КЭИ успешными ПНО должна в течение 15 дней представить на рассмотрение доработанный с учетом опыта КЭИ проект временного технологического регламента эксплуатации.

После утверждения временного технологического регламента эксплуатации КОС ПНР считают законченным.

6.4.6.7 Если проектное качество очистки сточных вод (с учетом положений 6.4.6.5 и 6.4.6.6) или существенные показатели работы сооружений обработки осадка не достигаются по окончании дополнительных ТПНР и повторных КЭИ, эксплуатирующая организация должна создать экспертную комиссию под руководством своего представителя, с включением в нее представителей от генеральной проектной организации (включая разработчика технологических решений), ПНО, технического заказчика, независимых экспертов, представителей других участников ПНР (в зависимости от характера проблем на КОС). Задачей данной комиссии является определение причин неудовлетворительных результатов ПНР КОС, ответственных за это участников разработки и реализации данного проекта и разработка предложений по дальнейшим действиям.

На рассмотрение комиссии выносятся отчет о проведении КЭИ, проектная документация и иные материалы. В случае принятия решения о создании комиссии ПНО должна осуществить в срок не более 30 дней разработку приложения к отчету, в котором должна отразить свое мнение по всем нижеперечисленным вопросам, которые должны быть рассмотрены комиссией, включая:

- свой вывод о причинах недостижения на КОС проектных показателей/технологических показателей НДТ в очищенных сточных водах, а также значимых проектных параметров эффективности сооружений по обработке осадка;
- пределы технологической эффективности данных КОС по существенным технологическим показателям, по которым имеют место превышения проектных значений.

Данное приложение к отчету также выносится на рассмотрение комиссии как предварительный проект ее заключения.

Комиссия должна проанализировать имеющуюся информацию о ходе технологических ПНР и сделать выводы как минимум по следующим аспектам проекта, его реализации и проведения ПНР, в части наличия/отсутствия ошибок, расхождений и несоответствий, препятствующих достижению проектных показателей/технологических показателей НДТ в очищенных сточных водах, а также значимых проектных параметров эффективности сооружений по обработке осадка:

- изначальная достижимость принятых проектных показателей относительно возможностей НДТ согласно [20] и [22];
- корректность выполнения технологической части проекта, включая обоснованность исходных данных для расчетов, принятых технологических решений и выполненных расчетов основных сооружений;
- соответствие строительных решений проекту;
- качество программы производства ПНР и пускового регламента с позиций настоящего стандарта;
- полнота и качество выполнения со стороны ПНО программы производства ПНР с позиций настоящего стандарта;
- соответствие фактических характеристик оборудования проектным;
- сопоставление проектного и фактического расхода и качества поступающих сточных вод, а также их температуры;
- сопоставление проектных и наладочных технологических параметров работы сооружений, обоснованность отклонений;
- работа АСДКУ, включая АСУ ТП;
- оценка действий персонала эксплуатирующей организации в ходе ТПНР, выполнение ею пускового регламента и указаний ПНО.

Примечание — При рассмотрении исходных данных проекта по загрязненности поступающих сточных вод следует сравнить их с расчетными данными по СП 32.13330 и с аналогичными объектами. Занижение загрязненности поступающих сточных вод в проекте может быть одной из важнейших причин неудовлетворительной работы КОС.

По результатам проведенного анализа должен быть сделан вывод о причинах недостижения на КОС проектных показателей/технологических показателей НДТ в очищенных сточных водах, а также значимых проектных параметров эффективности сооружений по обработке осадка, об ответственности лиц, принимавших участие в создании/реконструкции КОС и их ПНР, а также предложены мероприятия по достижению указанных параметров либо иные варианты решения.

Если комиссия констатирует отсутствие значимого влияния субъективных, а также изменяемых факторов, она должна установить пределы технологической эффективности данных КОС по существенным технологическим показателям, по которым имеют место превышения проектных значений. При установлении пределов технологической эффективности в заключении комиссии должны быть ука-

заны мероприятия капитального характера, которые способны обеспечить на данных КОС достижение проектных параметров, а также указать на целесообразность или нецелесообразность их реализации в данных условиях.

Примечание — К субъективным факторам относятся: полнота и качество выполнения программы ПНР согласно требованиям настоящего стандарта, квалификация ПНО и уровень ее работы, действия персонала эксплуатирующей организации. К изменяемым факторам относятся технологические параметры (при наличии обоснованных проведенным анализом их значений, не использованных при ТПНР), нарушения (недостатки) работы АСДКУ, замена неисправного (неэффективного) оборудования и приборов, оказывающих существенное влияние на требуемые параметры.

Решение экспертной комиссии должно быть обсуждено на научно-техническом совете или ином техническом совещании в эксплуатирующей организации или управляющей ею структуры. После этого решение экспертной комиссии должно быть рассмотрено застройщиком.

В случае реализации строительства/реконструкции в рамках федеральных проектов заключение комиссии должно быть вынесено на рассмотрение уполномоченного на то коллегиального органа, созданного федеральным органом исполнительной власти, курирующим данный федеральный проект, для принятия окончательного решения.

После надлежащего утверждения заключения комиссии ПНО вносит необходимые изменения в проект временного технологического регламента эксплуатации и передает его заказчику в срок не позднее 20 дней.

Факт недостижения проектных показателей/показателей НДТ при отсутствии в заключении комиссии вывода о существенных недочетах при проведении ПНР «под нагрузкой» со стороны ПНО не является основанием для отказа в приемке работ ПНО по договору о проведении ПНР.

6.4.6.8 Выводы экспертной комиссии об ответственности конкретных участников процесса создания КОС в недостижении проектных показателей или в установлении изначально недостижимых показателей являются основанием (не исключающим другие основания) для претензий сторон друг к другу в установленном порядке. Решение экспертной комиссии не исключает, при необходимости, организации проведения дополнительных экспертиз участниками реализации проекта.

6.4.6.9 При последующем выполнении участниками процесса мероприятий, которые по заключению экспертной комиссии способны обеспечить достижение проектных показателей и целесообразны для реализации, по их завершении проводят дополнительные ТПНР в необходимом объеме с новыми комплексными эксплуатационными испытаниями.

6.5 Состав и порядок подготовки, оформления и передачи отчетной документации по ПНР «под нагрузкой»

6.5.1 В отчетную документацию о проведении ПНР «под нагрузкой» входят:

- описание условий и результатов запуска КОС, вывода ее на текущую производительность и технологических ПНР;
- отчет о проведении обучения персонала;
- акты испытаний функционально-технологических зон и (или) функционально-технологических узлов «под нагрузкой»;
- отчет о реализации программы и методики испытаний АСДКУ, с включением данных по принятым характеристикам работы оборудования, ЗРА, датчиков КИП и соответствующих им уставок работы АСУ ТП;
- акт о готовности оборудования пускового комплекса к комплексному опробованию «под нагрузкой»;
- акт комплексного опробования оборудования КОС «под нагрузкой»;
- акт комплексных эксплуатационных испытаний и завершения ПНР;
- временный технологический регламент эксплуатации.

6.5.2 Срок предоставления отчетной документации должен быть ограничен 10 рабочими днями с момента окончания работ по испытаниям оборудования ПНР «под нагрузкой»; итоговой отчетной документации о ПНР «под нагрузкой», включая временный технологический регламент эксплуатации, — 20 рабочими днями после окончания комплексных эксплуатационных испытаний.

7 Технологическое сопровождение эксплуатации КОС. Опытная эксплуатация КОС

7.1 Заказчиком технологического сопровождения эксплуатации КОС выступает эксплуатирующая организация, исполнителем — ПНО.

7.2 Целями технологического сопровождения эксплуатации КОС являются оказание содействия эксплуатирующей организации в поддержании (проектного или иного установленного) качества очищенной воды и обработанного осадка, оптимизация эксплуатационных показателей, предотвращение нештатных и аварийных ситуаций. Также целью на этапе опытной эксплуатации КОС является верификация временного технологического регламента в ходе его применения, наработка данных для его доработки в статус постоянного.

Технологическое сопровождение эксплуатации КОС может проводиться не только в комплексе ПНР после строительства/реконструкции (в период опытной эксплуатации), но также после ПНР, проводимых в иных обстоятельствах. Также такая работа может проводиться вне привязки к ПНР (что не является областью применения настоящего стандарта).

Технологическое сопровождение эксплуатации КОС следует рассматривать как необходимый вид ПНР при строительстве новых КОС, а также при реконструкции КОС с внедрением технологий очистки сточных вод с удалением азота/азота и фосфора, притом что ранее на данных КОС подобные технологии не применялись.

Технологическое сопровождение может осуществляться не по КОС в целом, а для отдельных, наиболее сложных ФТЗ.

Минимальная продолжительность технологического сопровождения эксплуатации КОС составляет 4 мес.

7.3 Опытная эксплуатация является обязательным эксплуатационным режимом после прохождения ПНР «под нагрузкой».

Примечание — По условиям проведения запуска сооружений биологической очистки он, как правило, проводится в теплый период года. В то же время расчетными условиями при проектировании сооружений является холодный период, в который существенно снижена скорость процессов биологической очистки. Другими значимыми периодами, которые могут оказывать негативное влияние на КОС, являются осенняя перестройка активного ила и весенний паводок (увеличение неорганизованного притока на КОС). В связи с этим окончательное заключение о соответствии КОС проектным показателям (иным установленным показателям) может быть сделано только по результатам опытной эксплуатации.

Продолжительность опытной эксплуатации КОС составляет один год с момента утверждения заказчиком положительных результатов комплексных эксплуатационных испытаний.

В процессе опытной эксплуатации силами эксплуатирующей организации осуществляются (см. СП 517.1325800):

- отработка и уточнение технологических режимов очистных сооружений, в том числе во все сезоны года;
- уточнение взаимодействия подразделений очистных сооружений и действий сотрудников при штатной работе объекта;
- при наличии технической возможности — испытания КОС на форсированные режимы (на случай аварии);
- выявление и устранение не выявленных в ходе ПНР недостатков в работе очистных сооружений, коммуникаций, ЗРА, АСДКУ;
- корректировка алгоритмов управления оборудованием и ЗРА;
- уточнение значений контролируемых параметров для внесения их подрядной организацией, выполняющей ПНР АСУ ТП, в программное обеспечение контроллеров.

7.4 ПНО по единому договору с ПНР «под нагрузкой» либо отдельному договору осуществляет технологическое сопровождение эксплуатации КОС в период опытной эксплуатации в рамках технического задания на эту работу.

Технологическое сопровождение эксплуатации осуществляется преимущественно дистанционно, с помощью подключения к АСДКУ КОС, и средств удаленного взаимодействия с эксплуатационным персоналом.

Объем полномочий ПНО в АСДКУ КОС определяется техническим заданием или иным документом, утвержденным эксплуатирующей организацией.

Основными функциями ПНО при технологическом сопровождении эксплуатации являются:

- контроль и анализ условий и результатов технологической эксплуатации КОС, работы основного оборудования и действий персонала;
- анализ ведения технологической отчетности, ее соответствия требованиям регламента эксплуатации;
- оперативная выдача рекомендаций персоналу по уточнению технологических режимов, режимов эксплуатации оборудования, в целях поддержания проектного (или иного установленного) качества очищенной воды и обработанного осадка, оптимизации эксплуатационных показателей, предотвращения нештатных и аварийных ситуаций, их локализации и ликвидации;
- оперативное консультирование персонала по возникающим у него вопросам;
- обобщение опыта применения временного технологического регламента эксплуатации, разработка предложений для переработки его в постоянный;
- переработка временного технологического регламента эксплуатации в постоянный.

При необходимости производятся технологические эксплуатационные расчеты.

В объем работ по технологическому сопровождению эксплуатации техническим заданием могут быть включены и иные работы.

Для КОС производительностью от 100 тыс. $м^3$/сутки следует рассматривать разработку и верификацию математической модели технологического процесса с функциями наработки базы данных и помощника оператора как дополнительного инструмента повышения эффективности эксплуатации.

Примечание — При заключении долгосрочных сервисных контрактов с участием поставщиков/производителей оборудования в их обязательства также могут дополнительно входить надзор за опытной эксплуатацией с анализом рабочих режимов оборудования, выдачей рекомендаций по корректировке режимов работы оборудования и узлов, расширенные гарантийные обязательства за результат очистки с использованием различных финансовых механизмов.

7.5 Программа технологического сопровождения опытной эксплуатации должна включать в себя:

- описание способов дистанционного технологического контроля и сопровождения КОС;
- периодичность и порядок технологического анализа данных производственного контроля КОС;
- регламент и рабочие формы документарного взаимодействия ответственных сотрудников ПНО и эксплуатирующей организации.

7.6 В отчет о технологическом сопровождении опытной эксплуатации должен входить анализ:

- условий работы КОС (качество и расход поступающих сточных вод, образующихся осадков и т. д.);
- результатов технологической эксплуатации КОС по всем проектным технологическим параметрам;
- работы основного оборудования;
- действий персонала по эксплуатации КОС;
- реализуемой программы производственного контроля, ее полноты и корректности выполнения;
- использования АСДКУ;
- ведения технологической отчетности;
- основных произведенных изменений технологических режимов, режимов эксплуатации оборудования;
- имевших место нештатных и аварийных ситуаций, действий по их локализации и ликвидации;
- уровня персонала, его готовности к дальнейшей эксплуатации КОС;
- оперативное консультирование персонала по возникающим у него вопросам;
- обобщение опыта применения временного технологического регламента эксплуатации, при необходимости — разработка изменений в него, наработка материалов для переработки его в постоянный.

Также в отчет включают:

- предложения по улучшению работы КОС по всем проанализированным аспектам;
- предложения по доработке технологического регламента.

7.7 По результатам опытной эксплуатации, не приводящим к действиям по 7.8, временный технологический регламент эксплуатации должен быть уточнен и утвержден как постоянный. Переработка регламента может быть как выполнена эксплуатирующей организацией, так и включена отдельным этапом в объем работ по технологическому сопровождению опытной эксплуатации.

7.8 В случае, если результаты опытной эксплуатации покажут превышение проектных показателей/технологических показателей качества очистки (и иных) по среднегодовым либо по максимальным значениям, при том, что в период КЭИ данные показатели были подтверждены, эксплуатирующая

организация должна реализовать процедуру комиссионного рассмотрения, описанную в 6.4.6.7, с добавлением к перечню вопросов, поставленных перед комиссией, оценки действий персонала эксплуатирующей организации в ходе опытной эксплуатации и выполнения технологического регламента эксплуатации. Основным документом, подлежащим рассмотрению экспертами по опытной эксплуатации, должен являться отчет, соответствующий требованиям 7.6.

7.9 Выявленные в период опытной эксплуатации и подтвержденные в порядке, установленном в 6.4.6.7, технологические проблемы в работе КОС, оказывающие негативное влияние на качество очищенной сточной воды, показатели процесса обработки осадка и другие проектные показатели, не связанные с ошибками в эксплуатации КОС, а также с резкими изменением количества и качества поступающих сточных вод с выходом за рамки проекта, должны рассматриваться в рамках гарантийных обязательств генподрядчика/генпроектировщика/поставщиков оборудования. Обеспечение гарантийных обязательств по отказам оборудования, коммуникаций, сетей, АСДКУ и т. п. в течение гарантийного срока осуществляется в установленном порядке.

Приложение А
(рекомендуемое)

Периоды создания и эксплуатации КОС и виды пусконаладочных работ

Таблица А.1

Период эксплуатации	Наименование вида ПНР	Состав работ (укрупненно)	Ответственный за организацию выполнения работ
Завершающие этапы СМР КОС	ПНР «вхолостую»	Подготовительные работы	Технический заказчик СМР
		Индивидуальная наладка и испытания оборудования «вхолостую»	
		Поузловая наладка и испытания оборудования «вхолостую»	
После окончания СМР. Режим пробной эксплуатации	ПНР «под нагрузкой»	Разработка и утверждение пускового технологического регламента КОС	Эксплуатирующая организация/технический заказчик ПНР «под нагрузкой»
		Ввод КОС в пробную эксплуатацию. Запуск в работу на сточной воде, запуск сооружений биологической очистки	
		Поузловая наладка и испытания оборудования под нагрузкой	
		Комплексное опробование оборудования «под нагрузкой»	
		Технологические ПНР	
		Комплексные эксплуатационные испытания	
		Разработка и утверждение временного технологического регламента эксплуатации	
КОС находятся в режиме опытной эксплуатации	Технологическое сопровождение	Технологическое сопровождение опытной эксплуатации	Эксплуатирующая организация
КОС находятся в режиме постоянной эксплуатации	В определенных ситуациях могут проводиться работы, относящиеся к ПНР	Возможны элементы ПНР «под нагрузкой»: ТПНР, повторная поузловая наладка и запуск сооружений биологической очистки	Эксплуатирующая организация
Примечание — В контексте данного приложения в качестве оборудования понимается как механическое и электромеханическое технологическое оборудование (включая ЗРА), так и все компоненты АСДКУ.			

Приложение Б
(рекомендуемое)

Запуск сооружений биологической очистки на основе аэротенков

Б.1 Следует реализовывать два этапа запуска сооружений биологической очистки на основе аэротенков:

- первый этап — направлен на максимально быстрое наращивание аэробной биомассы, прежде всего гетеротрофной, с целью достичь высокой эффективности очистки от органических веществ, а также на формирование флокул активного ила с хорошими седиментационными свойствами;
- второй этап — направлен на развитие процесса нитрификации и формирование в иле всех технологически значимых для данных КОС групп микроорганизмов.

Б.2 Первый этап

При наличии в технологической схеме первичных отстойников следует отключить подачу сточных вод в них, обеспечив пропуск байпасом. В целом одним из инструментов наращивания флокул ила, в условиях невозможности закачать (завезти) достаточное количество ила извне, является накопление в аэротенке взвешенных веществ как центров формирования флокул.

Затем следует заполнить аэротенки сточной водой (но не до перелива), постепенно увеличив расход воздуха в сооружение. При заполнении аэротенка на 2/3 от значения рабочего уровня жидкости следует включить в работу мешалки. Необходимо оставить место для объема завозимого активного ила.

Следует загружать в аэротенки завозимый «затравочный» активный ил в общем количестве по сухому веществу, рассчитанном, при наличии возможности, для формирования дозы ила 0,2—0,5 г/л. Поскольку завоз и загрузка «затравочного» ила (а также его перекачка из других аэротенков данных КОС) могут осуществляться в течение некоторого периода времени, в период завоза в течение пяти дней следует продолжать аэрацию смеси сточной воды и ила без добавления дополнительных порций сточной воды, при большей продолжительности следует ежесуточно добавлять сточную воду в количестве 10 % от объема аэротенков. Детальный график следует предусмотреть в пусковом регламенте.

Если аэротенки включают в себя два и более коридоров, то при процедуре загрузки следует включить насосы внутреннего рецикла денитрификации (при их наличии), для обеспечения попадания ила во второй и последующий коридоры.

После окончания загрузки ила необходимо включить сооружения в проточный режим работы, обеспечив в начальный момент времени расход сточной воды в диапазоне 10 % — 30 % от проектного значения, в зависимости от сформированной начальной дозы ила. При начале перелива из аэротенков во вторичные отстойники следует включить рециркуляцию возвратного ила с поддержанием проектного коэффициента рециркуляции.

Любое количество завозимого активного ила ускорит процесс запуска, однако при дозе менее 0,2 г/л следует вести запуск как без добавления ила.

При отсутствии затравочного ила аэротенки полностью заполняются сточной водой, и первые 5 сут проводится аэрация без добавления сточных вод. Далее начальный расход сточных вод может варьироваться от 10 % до 20 % от проектного. Меньшие расходы следует использовать при благоприятных температурах воздуха, не приводящих к остыванию содержимого аэротенка ниже 12 °С. При неблагоприятных температурах расход следует увеличивать до 20 %, чтобы поддерживать температуру не ниже 10 °С. Если технологическая схема предполагает дозирование реагента для удаления фосфора, рекомендуется начать его дозирование, при контроле pH в аэротенке. Ввод реагента ускорит формирование осаждающихся флокул. После достижения дозы ила в 0,5 г/л можно увеличить расход сточных вод до 30 %.

Далее, для обоих вариантов, при достижении дозы ила 0,7—0,8 г/л следует перейти к подаче 50 % проектного расхода, включив в работу первичные отстойники, если они существуют в технологической схеме, а по достижении 1 г/л — до 70 % — 80 % проектного расхода, при достижении дозы ила, равной 50 % от проектной, следует перейти на подачу в аэротенки всего расхода.

Первый этап технологического запуска сооружений биологической очистки завершается при условии обеспечения эффективности окисления органических соединений на уровне 90 % — 95 %, концентрации взвешенных веществ в очищенной воде, выходящей из вторичных отстойников, не превышающий 15 мг/дм^3 (если в проекте вторичные отстойники рассчитываются на концентрацию взвешенных веществ на выходе из вторичных отстойников менее 15 мг/л) или если она соответствует проектному значению (если в проект заложены концентрации очищенной воды после вторичных отстойников более 15 мг/дм^3).

Б.3 Второй этап

Следует включить насосы всех внутренних рециклов и включить зоны с переменной и/или пульсирующей аэрацией в режим постоянной аэрации, поддерживать в аэробных зонах значение КРК по проекту, вывести дозу ила на значение, соответствующее проектной нагрузке на ил, поддерживая аэробный возраст ила в проектном диапазоне. Необходимо обеспечить (при возможности влиять на этот показатель) проектную эффективность осветления в первичных отстойниках.

Поддерживая аэробный возраст ила в проектном диапазоне, далее следует добиться снижения концентрации аммонийного азота ниже проектной. Затем, регулируя режим зон переменного назначения либо зон с пульсирующей аэрацией, добиться снижения концентраций азота нитратов до проектных величин. Если при этом ухудшается нитрификация, ступенчато (с шагом 10 % — 15 %) следует увеличить возраст ила. Пределом увеличения возраста будет является достижение требуемого уровня нитрификации. Если сооружения демонстрируют нормальную работу в таком режиме, то процесс нитри-денитрификации можно считать налаженным.

Примечание — Процесс технологических ПНР в большой степени определяется применяемой технологической схемой, конструктивными решениями сооружений, параметрами оборудования, примененной системой управления, а также качеством сточных вод. В связи с этим детальные рекомендации по их проведению требуют весьма объемного и вариативного изложения, что не является предметом настоящего стандарта.

Приложение В
(рекомендуемое)

Запуск сооружений биологической очистки на основе биофильтров

Ввод в эксплуатацию под нагрузкой биофильтров, расположенных в открытом воздухе, следует проводить в теплое время года, что сокращает пусковой период до двух месяцев. Биофильтры, размещенные в закрытом отапливаемом помещении, возможно запускать в любое время.

При поступлении сточных вод на сооружения с малым количеством взвешенных веществ и органических загрязнений по БПК необходимо осуществлять подпитку в тело биофильтра небольшого количества осадка из первичных отстойников в том количестве, которое бы не способствовало засору спринклерной системы.

При наличии возможности допускается использовать привозной активный ил для создания биопленки на загрузке биофильтра.

Примечание — Активный ил фильтруется через загрузочный материал и создает первичные условия для наращивания биомассы.

В зимнее время года при нахождении биофильтра на открытом воздухе необходимо создавать рецикл биопленки из вторичных отстойников в канал подачи сточной воды на биофильтр из первичного отстойника. Этот процесс необходимо вести до получения удовлетворительных результатов эффективности очистки по БПК и биоценоза биопленки, который может продлиться до 3—4 мес в зависимости от времени года.

Запуск высоконагружаемых биофильтров с гравийной загрузкой необходимо вести с рециркуляцией биопленки. Если концентрация поступающих загрязнений по органическим загрязнениям невысокая ($БПК_5$ менее 150 мг/л) и имеет место постоянная подача сточных вод на биофильтры, через 3—4 нед рециркуляцию биопленки можно прекратить. При более высокой $БПК_5$ рециркуляцию биопленки следует продолжать до полного запуска.

Запуск биофильтров с пластиковой загрузкой в эксплуатацию осуществляют подобно высоконагружаемым биофильтрам с гравийной загрузкой, однако рециркуляция биопленки из вторичных отстойников не требуется.

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 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»

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

[8] Федеральный закон от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»

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

[10] Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»

[11] Приказ Минстроя России от 8 февраля 2017 г. № 78/пр «Об утверждении Методических рекомендаций по разработке государственных элементных сметных норм на монтаж оборудования и пусконаладочные работы»

[12] Правила заключения контрактов, предметом которых является одновременно выполнение работ по проектированию, строительству и вводу в эксплуатацию объектов капитального строительства (утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 12 мая 2017 г. № 563)

[13] Постановление Правительства Российской Федерации от 31 мая 2019 г. № 691 «Об утверждении Правил отнесения централизованных систем водоотведения (канализации) к централизованным системам водоотведения поселений или городских округов, муниципальных округов, городских округов и о внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 5 сентября 2013 г. № 782»

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

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

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

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

[18] 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 г. № 116)

[19] Правила безопасной эксплуатации технологических трубопроводов (утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 21 декабря 2021 г. № 444)

[20] Постановление Правительства Российской Федерации от 15 сентября 2020 г. № 1430 «Об утверждении технологических показателей наилучших доступных технологий в сфере очистки сточных вод с использованием централизованных систем водоотведения поселений или городских округов»

[21] Приказ Минприроды Российской Федерации от 21 февраля 2020 г. № 83 «Об утверждении нормативов предельно допустимых воздействий на уникальную экологическую систему озера Байкал и перечня вредных веществ, в том числе веществ, относящихся к категориям особо опасных, высокоопасных, опасных и умеренно опасных для уникальной экологической системы озера Байкал»

[22] ИТС 10—2019 Очистка сточных вод с использованием централизованных систем водоотведения поселений, городских округов

УДК 628.3:006.354

ОКС 13.020.01
91.140.70
91.140.99

Ключевые слова: пусконаладочные работы, «вхолостую», «под нагрузкой», централизованные системы водоотведения поселений, городских округов, городские сточные воды, канализационные очистные сооружения, наладка, опробование, функционально-технологические зоны, оборудование, АСУ ТП, испытания, эксплуатация

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *М.В. Малеевой*

Сдано в набор 09.06.2025. Подписано в печать 20.06.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 5,12. Уч.-изд. л. 4,35.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

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