

Пусконаладочные работы по оборудованию сооружений водоподготовки

Под пусконаладочными работами по оборудованию сооружений водоподготовки в настоящей статье имеется в виду комплекс пусконаладочных работ «под нагрузкой» основных узлов и агрегатов, сооружений, технологического оборудования, инженерных систем, входящих в состав комплекса сооружений водоподготовки, выполняемых на этапе комплексного опробования оборудования на рабочих средах с достижением проектных параметров технологического процесса и качественных показателей подготовленной воды. Настоящая статья даёт основную информацию о пусконаладке оборудования сооружений водоподготовки и не рассказывает о каком-то конкретном объекте.

1. Цель проведения пусконаладочных работ по оборудованию сооружений водоподготовки.

1.1. Подтверждение работоспособности основных узлов и агрегатов, сооружений, технологического оборудования, инженерных систем, входящих в состав комплекса сооружений водоподготовки, в соответствии с проектными решениями и разработанной Программой пусконаладочных работ по достижению проектных параметров технологического процесса (далее Программа). Программа разрабатывается Подрядчиком в течение 15 рабочих дней после заключения контракта, должна содержать формы отчета по выполненным работам. Подрядчик приступает к работам в соответствии с техническим заданием после согласования Программы.

1.2. Наладка технологических режимов работы сооружений и оборудования, их корректировка в соответствии с фактическими параметрами и условиями работы сооружений с выводом объекта на показатели, согласно СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий» и СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

1.3. Наладка КИПиА, АСУТП в необходимом объеме, обеспечивающем работоспособность технологических сооружений и оборудования в заданных технологических режимах, соответствующих Программе.

1.4. Разработка постоянного, временного и опытного технологического регламентов в соответствии с требованиями ГОСТ Р44.101-2025.

1.5. Доработка визуализации программы управления станции.

1.6. Обучение персонала эксплуатирующей станции безопасному ведению технологического процесса (соответствующему разработанному проекту) в режимах выхода на проектные мощности и максимально возможные показатели качества воды, с учетом параметров исходной воды.

2. Перечень объектов выполнения работ (функционально технологические зоны и функционально технологические узлы, системы).

- Узел 1. Узел микрофльтрации, озонирования и реагентной обработки воды.

- Узел 2. Зал отстойников.

- Узел 3. Зал фильтров.

- Узел 4. Компрессорная.

- Узел 5. Узел УФ-обеззараживания.

- Узел 6. Электролизная.

- Узел 7. Отделение обработки промывной воды.

- Узел 8. Отделение обработки осадка.
- Узел 9. Отделение приготовления и хранения раствора флокулянта.
- Узел 10. Отделение приготовления и хранения раствора коагулянта.
- Узел 11. Станция озонирования воды.

Дополнительно системы жизнеобеспечения здания, напрямую или косвенно связанные с основным технологическим процессом, включая, но не ограничиваясь:

- Электроснабжение (включая трансформаторную подстанцию).
- Система водоснабжения.
- Система водоотведения.
- Наружные сети водоотведения и ЛОС.
- Вентиляция и кондиционирование.
- Сети связи; - АСУТП.
- Очистные сооружения; автоматизация Очистных сооружений.
- ОПС (или объединенная с пожаротушением).

3. Объем выполняемых работ.

3.1. Организационная и инженерная подготовка работ, изучение проектной и технической документации, программы диспетчерского управления SCADA, внешний осмотр оборудования и выполненных монтажных работ.

3.2. Участие в приемке индивидуальных испытаний оборудования и пусконаладочных работ «вхолостую», проводимых в период комплексного опробования оборудования на инертных средах, по заявке Заказчика.

3.3. Подготовка временного технологического регламента эксплуатации станции водоподготовки для проведения пусконаладочных работ «под нагрузкой».

3.4. Монтаж временных схем и приспособлений, обеспечивающих проведение промывок, продувок, а также отвод промывных и подготовленных вод на период проведения комплексных испытаний «под нагрузкой» (при необходимости).

3.5. Подготовка перечня расходных материалов и реагентов на период выполнения комплекса пусконаладочных работ «под нагрузкой».

3.6. Подготовка предложения по составу и численности эксплуатационно-ремонтного персонала на период выполнения комплекса работ.

3.7. Инструктаж персонала эксплуатирующей организации в целях и порядке выполнения пусконаладочных работ «под нагрузкой» и инструктаж по технике безопасности при проведении работ.

3.8. Получение разрешения от Заказчика на подачу рабочей среды (очищаемой воды) на станцию водоподготовки.

3.9. Регулировка и наладка системы подачи исходной воды и реагентного хозяйства:

- проверка и точная настройка дозирующих насосов на рабочих растворах;

- определение оптимальных доз реагентов в реальных условиях исходной среды.

3.10. Пуск и наладка мембранных дисковых фильтров:

- последовательное заполнение лотков исходной водой с контролем равномерности распределения потока;
- подтверждение стабильности параметров фильтрации;
- проверка эффективности промывок;
- определение оптимальной интенсивности промывки.

3.11. Наладка работы отстойников:

- регулировка скорости потока воды в зонах отстаивания;
- наблюдение за образованием и состоянием хлопьев, корректировка режима коагуляции и флокуляции;
- наладка системы скребковых механизмов и системы удаления осадка;
- проверка эффективности осветления воды по контрольным пробам.

3.12. Пуск, регулировка и наладка самопромывных фильтров:

- поблочный запуск фильтров в штатный цикл «фильтрация/промывка»;
- регулировка скорости фильтрования до проектных значений;
- настройка автоматики управления промывкой фильтров;

- контроль за качеством фильтрата после каждого фильтра и на выходе с блока фильтров;
- проверка эффективности промывки фильтрующей загрузки на отсутствие «грязевых шапок», сохранения уровня загрузки.

3.13. Наладка систем обеззараживание воды:

- пуск и наладка станций приготовления гипохлорита натрия, озона, УФ оборудования под рабочей нагрузкой;
- контроль и корректировка доз обеззараживающих реагентов для обеспечения требуемого бактериологического качества воды;
- проверка эффективности смесителей и времени контакта воды с реагентом;
- настройка систем автоматического контроля остаточного хлора.

3.14. Наладка систем обезвоживания осадка:

- комплексное опробование насосов перекачки осадка из тонкослойных сепараторов в сгустители осадка;
- последовательное заполнение сгустителей осадка промывными водами, проверка работы мешалок и систем перелива;
- комплексное опробование насосов перекачки осадка из сгустителей на шнековые прессы;
- пуск и наладка станции приготовления флокулянта (дозирование порошка, время гидрации, приготовление маточного и рабочего растворов, настройка дозирующих насосов);
- пуск прессов «вхолостую» для проверки работы шнека, заслонки и системы промывки;
- подача осадка с постепенным увеличением производительности от минимальной (30%) до проектной;

- регулировка положения заслонки на выходе чека для оптимизации степени обезвоживания и производительности;
- подбор оптимальной скорости для обеспечения необходимого времени пребывания и сжатия осадка;
- калибровка системы дозирования флокулянта в зависимости от текущих свойств осадка;
- проверка и настройка форсунок для промывки сита и шнека.

3.15. Проверка и наладка систем КИПиА и АСУ ТП в рабочих условиях:

- проверка показаний и калибровка всех датчиков (расхода, давления, уровня, pH, мутности, содержания хлора и т.п.) при работе на исходной воде;
- настройка ПИД-регуляторов для насосов, дозаторов и запорной арматуры;
- проверка и отладка работы алгоритмов АСУ ТП в автоматическом и полуавтоматическом режимах на всех технологических узлах;
- проверка срабатывания аварийной сигнализации и блокировок в реальных условиях.

3.16. Комплексные испытания работы станции водоподготовки «Южная».

3.17. Опытная эксплуатация (технологическая наладка) станции водоподготовки «Южная» в реальных условиях работы.

3.18. Оценка эффективности работы станции водоподготовки:

- проведение цикла технологических анализов входной и выходной воды для подтверждения проектных показателей очистки;
- определение и фиксация оптимальных технологических параметров работы каждого технологического узла и станции в целом;
- составление режимных карт;

- проверка производительности станции на обеспечение проектных показателей.

3.19. Корректировка проектных технологических схем после проведения пусконаладочных работ «под нагрузкой» 72 часа.

3.20. Обучение эксплуатационного персонала:

- обучение управлением технологическим процессом от получения исходной воды до выдачи выходной воды, включая управление процессом в автоматическом и ручном режимах.

- демонстрация работы оборудования в штатных и нештатных режимах;

- обучение правилам контроля технологических параметров и корректировки режимов работы;

- передача эксплуатационной документации и режимных карт.

3.21. Оформление исполнительной документации;

- фиксация всех достигнутых параметров и настроек;

- составление технологической карты эксплуатации станции водоподготовки.

4. Результат работ.

4.1. Выполнение комплекса пусконаладочных работ «под нагрузкой»:

- стабильная работа оборудования в автоматическом режиме;

- соответствие качества воды СанПиН (по всем нормируемым показателям);

- достижение проектной производительности ($\pm 5\%$);
- расход реагентов в пределах проектных значений ($\pm 10\%$);
- энергопотребление в пределах проектных норм ($\pm 15\%$).

4.2. Протоколы режимных испытаний и анализов качества воды:

- не менее 3 серий проб за период 72-часового испытания);
- протокол проверки работы SCADA-системы (фиксация аварийных сигналов, корректность отображения параметров);
- протоколы проверки срабатывания аварийных защит и блокировок;

4.3. Журнал ПНР с фиксацией всех параметров работы оборудования и корректировок (фиксируются каждые 2 часа в течение 72 часов).

4.4. Перечень выявленных дефектов и недоделок с указанием сроков устранения.

4.5. Отчёт о ПНР, включающий:

- описание выполненных работ;
- анализ результатов испытаний;
- рекомендации по эксплуатации;
- подтверждение соответствия параметров работы станции проектным значениям и нормативным требованиям.

4.6. Акт о готовности станции к эксплуатации (подписывается заказчиком и исполнителем после устранения всех замечаний). По решению Заказчика в комиссию по приемке станции могут включаться представители эксплуатирующей организации.

4.7. Составление постоянного технологического регламента.

4.8. Разработка рабочих инструкций.

4.9. Достижение максимального эффективного уровня очистки питьевой воды, с учетом параметров исходной воды, в соответствии с нормативами, Программой и проектной документацией.

5. Дополнительные условия.

5.1. Составить совместно с Заказчиком акт-допуск для выполнения комплекса пусконаладочных работ «под нагрузкой» на Объекте в соответствии с Постановлением Госстроя РФ от 23 июля 2001 г. N 80 "О принятии строительных норм и правил Российской Федерации "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования" в действующей редакции.

5.2. По представлению Заказчика включать в комиссию по приемке промежуточных результатов, итоговых результатов представителей эксплуатирующей организации.

5.3. До начала работ на объекте выполнить приемку всех зданий и сооружений, технологического оборудования и инженерных систем станции водоподготовки от Заказчика по акту-приема передачи.

5.4. Взаимодействие, согласование деятельности и подготовку необходимой отчетной документации для внешних надзорных органов (Ростехнадзор, МЧС, Росприроднадзор и др.) на весь период проведения работ по выходу на проектные мощности (период действия контракта) осуществляет Подрядчик.