

Проект №	7G02
№ документа подрядчика	PCC-7G02-00-93-824-PR
Изменение №	0
Редакция №	B
Стр.	1/ 33

Программа пусконаладочных работ и ввода в
 эксплуатацию
 блока обратного водоснабжения
 установки по производству сульфата калия 7G21-71

Дисциплина: Предпусконаладка - Пусконаладка

B	2026.05.31	Выпущено для рассмотрения	Цзинь Хаотянь	Лю Чжицзинь	Чжэн Дэдун	Ван Линь	
A	2026.03.17	Выпущено для рассмотрения	Цзинь Хаотянь	Лю Чжицзинь	Чжэн Дэдун	Ван Линь	
Рев.	Дата	Цель	Подготовил	Проверил	Утвердил	Утвердил	Владелец
Подразделение		Внеплощадочные сооружения и инженерные сети			Код установки / Подустановки		7G21-71
Уст./объект		Объекты общезаводского хозяйства			Стадия проекта		EPC

СОДЕРЖАНИЕ

1	Описание технологического процесса	3
2	Проверка готовности к пуску	3
3	Запуск инженерных систем	3
4	Пуск насоса циркуляции воды	4
5	Пуск системы боковой фильтрации	5
6	Пусконаладка градирни циркуляции воды	7
7	Порядок пуска системы дозирования химических реагентов	16
8	Блокировки	17
9	Применяемые реагенты	17
10	Анализ рисков при проведении пуска	18
11	План реагирования на аварийные ситуации	19
12	Приложение	30

1 Описание технологического процесса

Система оборотного водоснабжения обеспечивает охлаждение технологических установок в составе установки по производству хлорида кальция без применения других режимов охлаждения. Система принимает оборотную воду, поступающую с технологических установок, охлаждает ее до необходимой температуры и затем отправляет на циркуляцию на технологические установки по производству хлорида кальция.

Рабочие параметры следующие.

Расчетная мощность: 2300 м³/ч;

Расчетная температура по сухому термометру: 33.0 °C ;

Расчетная температура по мокрому термометру: 26.0 °C ;

Температура подаваемой оборотной воды: ≤32 °C ;

Расчетная температура возвращаемой оборотной воды: ≤42 °C ;

Давление подаваемой оборотной воды: 0,45 мПа (изб.) ;

Расчетное давление возвращаемой оборотной воды: 0,20 мПа (изб.) ;

Среднее атмосферное давление: 94,66 кПа;

Соппротивление загрязнению: 3,44x10⁻⁴ м²·К/Вт

Количество водооборотных циклов: N=5.

2 Проверка готовности к пуску

- 1) Подтвердить, что все конструкции, оборудование и трубопроводы смонтированы в соответствии с проектной документацией и техническими требованиями.
- 2) Подтвердить правильность монтажа всей арматуры, уделив особое внимание обратным клапанам и контрольно-измерительным приборам.
- 3) Проверить корректность работы контрольно-измерительных приборов, электрических устройств управления, индикации РСУ, управления и логики системы.
- 4) Подтвердить успешное завершение индивидуальных испытаний оборудования.
- 5) Подтвердить, что буферная емкость, приемный резервуар и связанное с ними оборудование очищены промывкой, а все технологические трубопроводы надлежащим образом промыты.
- 6) Подтвердить, что система была заполнена водой.
- 7) Подтвердить наличие всех необходимых инструментов и оборудования для выполнения пусковых работ.

3 Запуск инженерных систем

Ввести в работу необходимые инженерные системы блока оборотного водоснабжения в установленной последовательности.

- 1) Закрыть дренажные клапаны приемной емкости 21-71V2.

- 2) Убедиться, что сита 21-71SN1 и 21-71SN2 установлены надлежащим образом и находятся на своих местах.

- 3) Перевести насос оборотного водоснабжения 21-71P1A или 21-71P1B в режим «Ручное управление» (насосы 17-71P1A и 17-71P1B должны иметь возможность ручного пуска).
- 4) Убедиться, что все выпускные клапаны насосов оборотного водоснабжения 21-71P1A/B полностью закрыты.
- 5) Открыть клапан контроля уровня 21-LV-71-005 и 21-FV-71-004 для заполнения резервуаров водой.
- 6) При достижении уровня жидкости (21-LT-71-001) отметки 3100 мм клапаны контроля уровня 21-LV-71-005 и 21-FV-71-004 автоматически закроются.
- 7) В процессе заполнения непрерывно контролировать уровень жидкости и проверять резервуары, трубные соединения и сварные швы на отсутствие протечек.

4 Пуск насоса циркуляции воды

4.1 Подготовка к пуску

- 1) Проверить надежность затяжки крепежных элементов насоса и электродвигателя, включая болты крепления и соединительные болты вращающихся узлов, убедившись, что монтаж выполнен надлежащим образом и оборудование готово к пробному пуску.
- 2) Подтвердить, что присоединенные технологические трубопроводы, арматура и фланцевые соединения смонтированы в соответствии с требованиями, а буферная емкость циркуляции воды и приемный резервуар циркуляционной воды очищены и заполнены до нормального уровня.
- 3) Убедиться, что корпус подшипника насоса заполнен смазочным маслом до середины смотрового стекла.
- 4) Проверить, что манометры на впускном и выпускном трубопроводах насоса откалиброваны и находятся в исправном состоянии.
- 5) Убедиться, что муфта насоса правильно установлена; вручную провернуть насос на 2–3 оборота, убедившись в отсутствии заеданий, после чего установить защитный кожух муфты.
- 6) Совместно с электротехническим персоналом проверить сопротивление изоляции электродвигателя и системы заземления перед подачей напряжения.
- 7) Убедиться, что выпускной электроприводной клапан насоса (21-MOV-71002A/B) закрыт; открыть электроприводной клапан (21-MOV-71001A/B) и дренажный клапан насоса для его заполнения водой и удаления воздуха.
- 8) Активировать системы оборотного водоснабжения электродвигателя.

4.2 Пуск насоса циркуляции воды

- 1) После подтверждения полного заполнения насоса водой согласовать с оператором центральной операторной запуск насоса. Проверить величину тока, убедиться в отсутствии постороннего шума и утечек через

механическое уплотнение. После стабилизации давления на выпускной линии медленно открыть выпускной электроприводный клапан насоса (21-MOV-71002A/B), регулируя степень открытия по показаниям манометра и току электродвигателя.

- 2) Примечание: При открытии выпускного электроприводного клапана (21-MOV-71002A/B) открывать его следует постепенно во избежание перегрузки электродвигателя по току.
- 3) Совместно с оператором центральной операторной отрегулировать расход и давление на выходе насоса до требуемых значений. Отрегулировать степень открытия клапана возврата циркуляционной воды к градирне, обеспечив поддержание давления подачи не ниже 0,35 МПа (изб.).
- 4) После запуска насоса контролировать уровень воды в буферной емкости циркуляционной воды и своевременно восполнять ее объем.
- 5) Регулярно контролировать и регистрировать рабочие параметры насоса.

4.3 Меры предосторожности при пуске

- 1) Если при запуске ток электродвигателя превышает допустимое значение, это может свидетельствовать о чрезмерном открытии выпускного клапана. Необходимо уменьшить степень его открытия. Если ток электродвигателя превышает номинальное значение и продолжает неконтролируемо возрастать, выполнить аварийный останов насоса для проведения проверки.
- 2) При возникновении повышенной вибрации насоса или электродвигателя либо появлении постороннего шума остановить оборудование и провести диагностику.
- 3) При резком повышении температуры подшипников или статора, а также при появлении дыма немедленно выполнить аварийный останов.
- 4) При обнаружении утечки масла, возгорания или иной опасной аварийной ситуации незамедлительно выполнить аварийный останов.

5 Пуск системы боковой фильтрации

5.1 Загрузка фильтрующего материала

- 1) Закрыть впускной, выпускной, дренажный и впускной клапаны обратной промывки, изолировав фильтр от системы.
- 2) Открыть верхний и нижний люки, проверить состояние фильтрующих патрубков, убедившись в надежности их крепления и отсутствии повреждений, а также проверить правильность установки и целостность распределительного устройства.
- 3) Загрузить фильтрующий материал в соответствии с инструкцией изготовителя (сначала слой кварцевого песка фракцией 2–4 мм толщиной 200 мм; затем слой фильтрующего материала фракцией 0,5–1,2 мм толщиной 600 мм). Выровнять поверхность каждого слоя, обеспечив равномерную толщину.
- 4) Закрепить люки.

- 5) Повторить указанную процедуру для остальных фильтров боковой фильтрации.

5.2 Проверка готовности к пуску

- 1) Подтвердить, что давление в коллекторе обратной линии находится в норме ($\leq 0,3$ МПа) для подачи жидкости в систему.
- 2) Проверить готовность канализационных насосов чистых сточных вод, арматуры и контрольно-измерительных приборов к эксплуатации.
- 3) Подтвердить исправность контрольно-измерительных приборов, а также электрических систем управления.
- 4) Проверить сопротивление изоляции электродвигателя, исправность заземления и правильность установки муфты канализационного насоса.
- 5) Убедиться в наличии смазки электродвигателя и нормальном уровне масла в подшипниковом узле насоса.
- 6) Подтвердить, что впускная\выпускная линии насоса готовы к пуску.
- 7) Провернуть насос вручную на 2–3 оборота, убедившись в отсутствии заеданий и постороннего шума, установить защитный кожух муфты и совместно с электротехническим персоналом подготовить электродвигатель к включению.

5.3 Работа песчаного фильтра

- 1) Убедиться, что логика работы песчаного фильтра настроена.
- 2) Из операторной нажать кнопку «Пуск», после чего песчаный фильтр автоматически перейдет в режим фильтрации с автоматическим выполнением обратной промывки. В нормальном режиме перепад давления между впуском и выпуском фильтра не должен превышать 0,05 МПа. При превышении этого значения автоматически запускается цикл обратной промывки (по перепаду давления) либо обратная промывка может быть выполнена вручную.

5.4 Ручная обратная промывка (на примере фильтра 21-71F1A)

- 1) Отключить автоматический режим работы.
- 2) Закрыть пневматический входной клапан 21-XV-71-006.
- 3) Открыть пневматический дренажный клапан обратной промывки (21-XV-71-007), оставив ручной дисковый затвор на выпуске фильтра открытым.
- 4) Выполнять обратную промывку до восстановления нормального перепада давления.

5.5 Процедура пуска насоса чистых сточных вод

- 1) Убедиться, что уровень жидкости в резервуаре чистых сточных вод соответствует норме.
- 2) Закрыть выпускной клапан насоса и открыть впускной клапан.
- 3) Заполнить камеру самовсасывания технической водой до появления перелива.
- 4) Совместно с оператором центральной операторной выполнить запуск насоса, контролируя ток электродвигателя, уровень шума и вибрацию. Постепенно открыть напорную арматуру, регулируя требуемый расход.

- 5) При обнаружении отклонений немедленно устранить неисправность. Если устранить неисправность невозможно, сообщить и переключить работу на резервный насос в соответствии с установленной процедурой.

5.6 Логика управления песчаными фильтрами 21-71F1A/B/C (3 фильтра в работе, 0 - в резерве)

Этап	Выполняемая операция	Впускной клапан песчаного фильтра	Выпускной клапан воды обратной промывки	Впускной клапан песчаного фильтра	Выпускной клапан воды обратной промывки	Впускной клапан песчаного фильтра	Выпускной клапан воды обратной промывки	Выпуск потока боковой фильтрации	Длительность
1	Рабочий	О	С	О	С	О	С	О	
Когда перепад давления на фильтре (21-PDT-71-008) достигнет 0,1 МПа либо при ручном запуске процедуры обратной промывки, система должна автоматически выполнить этапы 2–4 цикла обратной промывки. После завершения обратной промывки система должна вернуться к Рабочей программе 1.									
2	Обратная промывка водой	С	О	О	С	О	С	С	5 мин
3	Обратная промывка водой	О	С	С	О	О	С	С	5 мин
4	Обратная промывка водой	О	С	О	С	С	О	С	5 мин

Примечание:

- С — закрыто; О — открыто.
- Значения времени, указанные в таблице, могут корректироваться.
- Песчаный фильтр не может перейти в режим обратной промывки в следующих случаях:

- 1) когда уровень жидкости в резервуаре 21-71V3 достигает 2150 мм и более (отсчет от дна водосборного приемка 21-71V3), фильтр должен оставаться в Рабочей программе 1, запуск обратной промывки запрещен;
- 2) в течение 30 минут после завершения предыдущей обратной промывки.

6 Пусконаладка градирни циркуляции воды

6.1 Обзор проекта

Монтаж оборудования градирни завершен, результаты внутреннего контроля соответствуют требованиям. Условия для проведения пробного пуска выполнены, оборудование готово к индивидуальным испытаниям.

Рабочие параметры насоса оборотного водоснабжения (21-71P1A/B):

Производительность (м³/ч)	2300
Перепад Давление (МПа (изб.))	0,5
DT(°C)	80

Мощность электродвигателя (кВт)	500
---------------------------------	-----

6.2 Основания для разработки

Настоящая программа пробного пуска разработана на основании договора на поставку градири циркуляции воды, технических приложений, требований изготовителя и действующих национальных и отраслевых нормативных документов.

Основные нормативные документы:

SH3514-2001 — Стандарт контроля качества и оценки монтажа оборудования нефтехимических предприятий.

GB/T50484-2019 — Технический стандарт по безопасности строительства нефтехимических объектов.

GB50231-2009 — Общие правила монтажа и приемки механического оборудования.

СНиП РК 4.01-03-2011 — Водоотведение. Наружные сети и сооружения".

СНиП РК 4.01-02-2009 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения".

6.3 Условия проведения пусконаладочных работ

С учетом влияния погодных условий на результаты испытаний пробный пуск следует выполнять при ясной погоде и скорости ветра не более 4 баллов.

6.4 Подготовка к предпусконаладочным работам

- 1) Перед индивидуальными испытаниями вентилятора необходимо убедиться, что электродвигатель успешно прошел индивидуальные испытания.
- 2) Проверить градирию на целостность: наполнитель не должен иметь повреждений; соединения системы распределения воды должны быть надежно закреплены (проверить затяжку фланцевых соединений и патрубков; противоаварийные фиксаторы должны быть зафиксированы); каплеуловители должны быть установлены без зазоров и загрязнений; удалить мусор из водосборного бассейна градири;
- 3) проверить и подтянуть болты крепления вентилятора и электродвигателя; вручную провернуть муфту выходного вала электродвигателя для проверки центровки и зазоров в подшипниках;
- 4) убедиться, что зазор между концами лопастей и кожухом составляет 20–60 мм, подтянуть крепления ступицы и лопастей, проверить угол установки лопастей (допуск $\pm 0.5^\circ$). отклонение соосности между редуктором и электродвигателем по оси и радиусу должно быть менее 0,12 мм;
- 5) проверить соответствие марки смазочного материала требованиям изготовителя (см. руководство по эксплуатации электродвигателя и редуктора);
- 6) уровень масла должен находиться между минимальной и максимальной отметками маслоуказателя;
- 7) проверить отсутствие утечек во всех маслопроводах;

- 8) измерить сопротивление изоляции между фазами электродвигателя — оно должно быть не менее 1 МОм; при несоответствии выполнить сушку электродвигателя;
- 9) убедиться, что все крепежные элементы воздухопроводов надежно затянуты;
- 10) проверить правильность монтажа электрических приборов и надежность всех электрических соединений; показания приборов должны соответствовать норме.

6.5 Необходимые инструменты и химические реагенты

вибромметр: для измерения вибрации вентилятора (допустимый диапазон 0–6,3 мкм/с);

мультиметр и электрические измерительные приборы: для проверки сопротивления изоляции, силы тока, напряжения и пр.;

1 тонна очищающего реагента ZHS-200;

3 тонны ингибитора коррозии и накипеобразования ZHS-400.

6.6 Порядок пусконаладочных работ

6.6.1 Испытание вентилятора градирни без нагрузки

- 1) Проверить соосность валов вентилятора и электродвигателя (осевое и радиальное отклонение $\leq 0,12$ мм).
- 2) Выполнить кратковременное включение электродвигателя и убедиться, что направление вращения — по часовой стрелке. Проверить отсутствие постороннего шума в редукторе. При обнаружении отклонений немедленно остановить оборудование и провести проверку. При нормальной работе выполнить непрерывную работу в течение 1 часа, регистрируя: напряжение и ток; вибрацию (0–7,1 мкм/с); температуру масла (предупреждение при ≥ 90 °С, аварийный останов при ≥ 95 °С); уровень масла (Для двухскоростных электродвигателей: сначала включить низкую скорость, затем через 10–20 секунд переключить на высокую).
- 3) По окончании 1 часа остановить оборудование и проверить: затяжку креплений электродвигателя, вентилятора и муфты; отсутствие утечек масла; повторно проверить соосность валов (осевое и радиальное биение $\leq 0,12$ мм). При отсутствии замечаний выполнить непрерывную работу в течение 4 часов, регистрируя рабочие параметры каждый час.

6.6.2 Испытание градирни с подачей воды

- 1) Сначала запустить вентилятор, затем медленно начать подачу воды. (Первоначальное заполнение: открыть все байпасные линии и впускные клапаны градирни на 1/3 → запустить насос → после стабилизации давления полностью открыть клапаны → постепенно увеличить расход до номинального значения.)
- 2) Медленно заполнить трубопроводы (постепенно открывая клапаны) и удалить скопившийся воздух.

- 3) Отрегулировать расход до номинального значения и выполнить работу в течение 1 часа, контролируя: ток насоса; уровень воды в бассейне; отсутствие выброса воды через выходные отверстия; равномерность распределения воды (под оросителем не должно быть струйных протечек). При возникновении отклонений немедленно закрыть клапаны.
- 4) По окончании 1 часа закрыть клапаны и проверить: надежность крепления распределительных труб; надежность крепления подвесов из нержавеющей стали; отсутствие отсоединения патрубков; отсутствие повреждений и загрязнений оросителя.
- 5) При отсутствии замечаний продолжить испытание в течение 4 часов, контролируя: максимальную вибрацию вентилятора; температуру редуктора; уровень масла в редукторе; силу тока электродвигателя; отсутствие утечек масла; целостность конструкции.
- 6) После успешного завершения проверки ожидать уведомления Заказчика о начале комплексных пусконаладочных испытаний градирни.

6.6.3 Комплексные пусконаладочные испытания градирни

- 1) Запустить вентилятор в соответствии с процедурой испытания без подачи воды.
- 2) Выполнить испытание с подачей воды.
- 3) Повторить все предусмотренные проверки.
- 4) При отсутствии замечаний обеспечить непрерывную работу оборудования в течение 24 часов. При возникновении неисправностей немедленно остановить работы для проведения анализа.
- 5) По окончании 24 часа остановить оборудование и: выполнить повторную затяжку U-образных болтов крепления лопастей согласно техническим условиям; провести полный осмотр градирни.
- 6) При соответствии всем требованиям передать оборудование в эксплуатацию.
- 7) Замена масла в редукторе: Первая замена масла выполняется через 15 суток эксплуатации. Последующие замены выполняются каждые 6 месяцев.

6.7 Меры предосторожности

- 1) Персонал: На площадке допускается присутствие только уполномоченного персонала.
- 2) СИЗ: Защитная каска, защитные очки, защитная обувь с металлическим подноском, длинные брюки и плотно прилегающая спецодежда (рукава и шнурки должны быть закреплены). Требуется обучение по ОТ, ТБ и ООС и разрешения на выполнение работ.

- 3) Смазка: Использовать поддоны для сбора проливов. Не допускать разлива масла.
- 4) Обеспечить: лестничные ограждения, ограждения на крыше и молниеотводы надежно закреплены;
- 5) внутренние лестницы, переходные площадки и рабочие платформы находятся в исправном состоянии;
- 6) требования процедуры LOTO (блокировка и установка предупредительных табличек) выполнены.
- 7) Вращающиеся части: Установить защитные кожухи.
- 8) Курение и использование открытого огня в зоне градирни запрещены.
- 9) Пожаротушение: Огнетушители должны быть обозначены, находиться в доступных местах и быть полностью исправными.

6.8 Идентификация опасностей и план действий в аварийных ситуациях

Таблица идентификации опасностей

№ Т	Источник опасности	Опасность или возможное событие	Основное последствие	Вероятность (L)	Тяжесть последствий (S)	Риск (R)	Степень риска	Корректирующие / предупреждающие мероприятия
1	Электродвигатель	Поражение эл. током.	Травма персонала	2	5	10	3	1. Строго соблюдать настоящий план. Руководство должно осуществляться назначенным ответственным лицом, а работы — выполняться квалифицированными операторами. Все участники должны пройти инструктаж по технике безопасности 2. Немедленно отключить электропитание и организовать госпитализацию пострадавшего.
2	Электродвигатель	Ошибка при эксплуатации	Повреждение оборудования	3	3	9	3	1. Провести обучение и инструктаж операторов. Специализированные работы должны выполняться аттестованным персоналом. 2. Отключить электропитание оборудования и организовать проведение ремонтных работ.
3	Соединительная муфта	Механическая травма	Травма персонала	2	5	10	3	1. Перед началом эксплуатации проверить исправность защитных кожухов. Организовать опасную зону и обеспечить постоянный контроль со стороны назначенного ответственного лица. 2. Оказать пострадавшему первую помощь и организовать его немедленную доставку в медицинское учреждение.
4	Двигатель и вентилятор	Посторонний шум во время работы	Повреждение оборудования	2	2	4	4	1. Немедленно остановить оборудование для проведения проверки. Возобновить пробный пуск только после устранения неисправностей и опасных факторов.

ИД	Источник опасности	Опасность или возможное событие	Основное последствие	Вероятность (L)	Тяжесть последствий (S)	Риск (R)	Степень риска	Корректирующие / предупреждающие мероприятия
5	Двигатель и вентилятор	Возгорание оборудования	Повреждение оборудования	2	3	6	4	Немедленно остановить оборудование для проведения проверки. Возобновить пробный пуск только после устранения неисправностей и опасных факторов.

Для оперативного реагирования на внезапные аварийные ситуации, возникающие в ходе пробного пуска, быстрого привлечения персонала и ресурсов для проведения аварийно-спасательных работ, а также минимизации или предотвращения потерь, разработан настоящий План реагирования на аварийные ситуации при проведении пробного пуска. Отдел проекта должен создать группу руководства по реагированию на аварийные ситуации при проведении пробного пуска.

6.8.1 В случае крупного пожара

- 1) При возникновении пожара руководитель пробного пуска должен немедленно организовать тушение пожара и незамедлительно сообщить об этом в офис группы руководства по реагированию на аварийные ситуации.
- 2) В зависимости от масштаба пожара группа руководства по реагированию на аварийные ситуации принимает решение о необходимости вызова пожарной службы по телефону 101 и назначает персонал для встречи аварийно-спасательных подразделений на ближайшем перекрестке. При передаче сообщения необходимо сохранять спокойствие и не допускать паники.
- 3) Аварийная группа должна незамедлительно вывезти с места происшествия легковоспламеняющиеся, взрывоопасные и высокотоксичные материалы, а также обеспечить сохранность ценного имущества.
- 4) После ликвидации пожара сотрудники службы безопасности должны обеспечить сохранность места происшествия для оказания содействия группе руководства по реагированию на аварийные ситуации и соответствующим компетентным органам при расследовании и рассмотрении происшествия.

6.8.2 В случае несчастного случая с персоналом

- 1) В случае получения травмы персоналом руководитель пробного пуска должен немедленно сообщить об этом главному специалисту по безопасности отдела проекта и в отдел производственного надзора за безопасностью.

- 2) Руководитель пробного пуска должен организовать выезд аварийной группы, медицинского персонала и инспекторов по безопасности на место происшествия для оказания помощи пострадавшим. При незначительных травмах первая помощь должна быть оказана на месте дежурным врачом, а при тяжелых травмах необходимо немедленно сообщить в службу скорой медицинской помощи 103. Если автомобиль скорой помощи не может прибыть своевременно, пострадавшего следует доставить в больницу на аварийном транспортном средстве.
- 3) Сотрудники службы безопасности должны оцепить место происшествия и не допускать в опасную зону посторонних лиц.
- 4) Отдел производственного надзора за безопасностью должен незамедлительно провести расследование на месте происшествия и сбор доказательств для анализа причин аварии.

6.8.3 В случае неисправности оборудования или аварии во время пробного пуска

- 1) К неисправностям оборудования относятся чрезмерное повышение температуры или вибрации, появление постороннего шума во время работы, перегрузка по току и другие неустановленные причины.
- 2) Если температура, вибрация или значение силы тока механических узлов превышают установленные пределы либо во время работы появляется посторонний шум, необходимо немедленно сообщить об этом руководителю пробного пуска и провести анализ причин. Если причину установить не удастся, оборудование следует немедленно остановить.
- 3) В случае срабатывания защит вследствие перегрузки по току или по другим неустановленным причинам необходимо немедленно уведомить руководителя пробного пуска, проверить журнал пробного пуска и состояние оборудования, после чего устранить причину.
- 4) При возникновении отклонений в работе электродвигателя необходимо немедленно сообщить об этом руководителю пробного пуска.

6.9 График проведения пробного пуска

- 1) Индивидуальный пробный пуск вентилятора градирни циркуляции воды планируется завершить в течение 1 дня (8 часов на единицу оборудования).
- 2) Испытание с подачей воды и комплексный пробный пуск градирни циркуляции воды планируется завершить в течение 2 дней.

6.10 Типичные неисправности и способы их устранения

Проявление неисправности	Возможная неисправность	Корректирующее действие
Повышенная вибрация вентилятора	1. Отпали балансировочные грузы на ступице или после ремонта не выполнена балансировка.	Выполнить повторную балансировку рабочего колеса.
	2. Различия углов установки лопастей или превышение допустимой разницы по высоте.	Переустановить лопасти в соответствии с техническими условиями.
	3. Неравномерные отложения на	Тщательно очистить поверхность.

	поверхности (антикоррозионное покрытие, песок, камни и т.п.).	
	4. Износ или трещины на передней или задней кромке лопасти.	Отремонтировать или заменить.
	5 Повреждение лопастей при транспортировке или монтаже.	Ремонтная
	6 Совместная установка лопастей различных моделей, нарушающая балансировку.	Переустановить комплект лопастей одного типа.
	7 Изгиб приводного вала.	Передать изготовителю для правки и балансировки.
	8 Несоосность входного вала редуктора и вала электродвигателя.	Выполнить повторную центровку.
	9 Ослабление крепежных элементов.	Подтянуть все крепежные элементы.
	10 Недостаточная жесткость основания вентилятора.	Усилить основание.
	11 Износ подшипников редуктора.	Заменить подшипники.
Посторонний шум редуктора	1. Неправильное зацепление зубчатых колес.	1. Выполнить повторную регулировку. 2 Чрезмерный износ зубчатых колес.
	2 Неисправность подшипников.	Заменить подшипники.
	3 Загрязнение смазочного масла.	Слить масло, промыть редуктор легким маслом и залить новое масло.
	4. Недостаточный уровень масла, вызывающий нарушение смазки.	Довести уровень масла до требуемого значения.
	5 Чрезмерный осевой люфт входного или выходного вала.	Отрегулировать осевой зазор.
Повышенная температура подшипников	1. Засорение каналов подачи смазки.	Очистить масляные каналы.
	2 Сильный износ подшипников или уплотнений.	Заменить поврежденные детали.
	3 Недостаточный уровень масла, ухудшающий разбрызгивающую смазку.	Долить масло до требуемого уровня.
	4. Старение или загрязнение смазочного масла.	Заменить смазочное масло.
Утечка масла из маслопровода	1. Ослабление соединений.	Подтянуть соединения.
	2 Отсутствие или повреждение уплотнений.	Установить новые уплотнения.
Повышенный ток / вибрация электродвигателя	1. Чрезмерный угол установки лопастей, вызывающий перегрузку.	Отрегулировать до требуемого значения.
	2 Несоосность муфты или неравномерный зазор.	Выполнить повторную центровку.
	3 Неисправность электродвигателя.	Определить коренную причину неисправности.
	4. Недостаточное количество консистентной смазки.	Добавить смазку.
	5 Неисправность подшипников.	Заменить подшипники.
Не запускается	1. Ошибка в электрических соединениях.	Проверить проводку
	2 Неисправность нагрузки или приводной системы.	Отсоединить нагрузку; если электродвигатель запускается, проверить приводную систему.
	3 Низкое напряжение	Проверить соответствие

		напряжения питания номинальному значению, указанному на заводской табличке.
Посторонний шум электродвигателя	1. однофазный режим	Повторно включить электродвигатель; если неисправность сохраняется, проверить электрические соединения и систему управления.
	2 Неправильное подключение проводки электродвигателя.	Проверить электрические соединения.
	3 Неровное или неисправное основание.	Проверить горизонтальность и прочность основания.
Неравномерное распределение воды	1. Повреждение или засорение патрубков.	Очистить или заменить патрубки; установить сетчатый фильтр на впускной линии насоса.
	2 Слишком большой или недостаточный расход воды через градирню.	Отрегулировать впускной клапан до номинального расхода.
Повышенная температура воды	1. Слишком большой расход воды через градирню.	Отрегулировать впускной клапан до номинального расхода.
	2 Недостаточный расход воздуха.	Проверить фактическую потребляемую мощность и отрегулировать угол установки лопастей для увеличения расхода воздуха.
Повышенный унос воды	1. Неисправность системы распределения воды.	Проверить патрубки и фланцевые соединения трубопроводов на наличие повреждений.
	2 Повреждение или неправильная установка каплеуловителей.	Заменить или выполнить повторную регулировку.
	3 Слишком большой расход воды через градирню.	Отрегулировать впускной клапан до номинального расхода.

7 Порядок пуска системы дозирования химических реагентов

- 1) Убедиться, что уровень химического реагента в дозирующем баке соответствует условиям пуска.
- 2) Проверить правильность монтажа дозирующих насосов и трубопроводов, а также их готовность к эксплуатации.
- 3) Последовательно открыть впускной запорный клапан и выпускной запорный клапан дозирующего насоса, обеспечив полный тракт подачи реагента.
- 4) Проверить, что уровень масла в дозирующем насосе находится в норме, сопротивление изоляции электродвигателя и заземление соответствуют требованиям, затем совместно с электротехническим персоналом подать питание.
- 5) Установить длину хода дозирующего насоса в положение «0», совместно с оператором операторной выполнить пуск дозирующего насоса, убедиться в его нормальной работе, затем постепенно увеличить

длину хода и при необходимости установить требуемое значение. Постоянно контролировать давление на выходе насоса. Если давление на нагнетании резко возрастает, немедленно установить длину хода насоса в положение «0», остановить оборудование, проверить проходимость выпускной линии насоса, устранить неисправность и затем повторно запустить дозирочный насос.

8 Блокировки

После пуска должны быть проверены следующие блокировки, включая систему автоматического резервирования.

Cause and Effect Diagram										DOC NO	INS-7G21-71-85-101	Rev.
Client: EuroChem Karatau, LLP										SHEET NO	2 OF 2	0
Legend: C: Close O: Open S: Stop ST: Start PST: Permit to Start MR: Manual Reset AR: Automatic Reset RR: Remote Reset T: Trip(Activate another interlock)												
Cause												
Interlock No.	Instrument Tag No.	Description.	P&ID No.	Interlock Setpoint	Delay	Reset	SIL Class	Bypass	Rev.			
										Effect		
										ACTI ON	Service	Note
										No.		
										002	Cooling water pump	
										004	Clean wastewater pump	
										004	Clean wastewater pump	
										001	Cooling lower	
										001	Cooling lower	
										001	Cooling lower	
										004	Pneumatic control valve	
										004	Pneumatic control valve	
										004	Pneumatic control valve	
										004	Pneumatic control valve	
I 001	21-TIAH-71-001	COOLING WATER RETURN	001	42°C		-	Y	0				
I 002	21-TIAL-71-001	COOLING WATER RETURN	001	32°C		-	Y	0				
I 003	21-LIALL-71-001	21-71V2 Level LL	001	2400mm		-	Y	0	X			
I 004	21-LIAH-71-002	21-71V3 Level H	003	2400mm		-	Y	0		X		
I 005	21-LIAL-71-002	21-71V3 Level L	003	700mm		-	Y	0		X		
I 006	21-LIAHH-71-101A	21-71CT1A Fan transmission oil level H	001	hold		-	Y	0		X		
I 007	21-LIAHH-71-101B	21-71CT1B Fan transmission oil level H	001	hold		-	Y	0		X		
I 008	21-VIAHH-71-101A	21-71CT1A Fan vibration value HH	001	hold		-	Y	0		X		
I 009	21-VIAHH-71-101B	21-71CT1B Fan vibration value HH	001	hold		-	Y	0		X		
I 010	21-TIAHH-71-102A	21-71CT1A Reducer oil temperature HH	001	hold		-	Y	0		X		
I 011	21-TIAHH-71-102B	21-71CT1B Reducer oil temperature HH	001	hold		-	Y	0		X		
I 012	21-AISAH-71-001	Electric conductivity H	004	1000µs/cm		-	Y	0			X	
I 013	21-AISAL-71-001	Electric conductivity L	004	700µs/cm		-	Y	0			X	
I 014	21-AISA-71-002	pH H	004	hold		-	Y	0				X
I 015	21-AISA-71-002	pH L	004	hold		-	Y	0			X	

Notes:
 1. Following a trip, trip actions should be reset automatically once trip condition clears except as follows:
 -pumps should not automatically restart; the DCS pushbutton should be used.
 -isolation XV valves should be equipped with manual reset solenoid valves activated on the control room panel.
 -controllers for control valves should default to manual in the DCS and the DCS should close the valve.

9 Применяемые реагенты

Применяемые химические реагенты включают:
 серную кислоту (98 %); гипохлорит натрия (10 %);
 ингибитор коррозии и накипеобразования. Теоретически рассчитанные дозировки реагентов и способы их применения, приведенные в таблице ниже, подлежат подтверждению выбранным поставщиком химических реагентов. Поставщик химических реагентов должен определить типы применяемых реагентов, выполнить расчет дозировок и провести испытания на объекте с учетом фактического качества подпиточной воды при эксплуатации и проектного качества охлаждающей воды. Расход испаряющейся воды, подпиточной воды и продувочной воды системы охлаждения изменяется в зависимости от времени года, поэтому

дозировка реагентов должна корректироваться в соответствии с инструкциями выбранного поставщика химических реагентов.

Кол-во	Наименование реагента	Дозировка	Способ дозирования
1	Серная кислота (98%)	1,4 т/ч	Необходимость применения и дозировка определяются в соответствии с
2	NaClO (10%)	92 л/ч	Непрерывное или периодическое дозирование в соответствии с рекомендациями поставщика
3	Ингибитор коррозии и накипеобразования (100 %)	5,4 л/ч	Непрерывное дозирование. Дозировка определяется поставщиком химических реагентов.

Способы разгрузки химических реагентов

Наименование реагента	Форма поставки	Способ разгрузки
Серная кислота (98%)	Жидкость, трубопровод	-
NaClO (10%)	Жидкость, контейнер IBC	Ручная
Ингибитор коррозии и солеотложений	Жидкость, контейнер IBC	Ручная

Фактическая форма упаковки и способ транспортировки химических реагентов определяются выбранным поставщиком химических реагентов.

При замене контейнера IBC насосы дозирования гипохлорита натрия (NaClO, 10 %) и ингибитора коррозии и накипеобразования подключаются оператором к новому контейнеру IBC. Оператор должен постоянно контролировать уровень реагента, а после полного опорожнения контейнера IBC остановить насосы вручную.

Периодичность проведения анализов и точки отбора проб приведены в ЛИСТЕ ТЕХДАННЫХ НА АНАЛИЗ.

10 Анализ рисков при проведении пуска

10.1 Основные производственные характеристики

- 1) Основной рабочей средой данной установки является оборотная вода, не обладающая опасными химическими свойствами.
- 2) На установке эксплуатируется вращающееся оборудование, а также имеются открытые водные резервуары. Неправильная эксплуатация оборудования может привести к травмированию персонала.
- 3) Большинство электроприводов насосного оборудования питается от сети напряжением 380 В. Несоблюдение требований по эксплуатации может привести к поражению электрическим током.
- 4) Опасным химическим веществом, применяемым на установке, является гипохлорит натрия. При работе с ним необходимо соблюдать соответствующие меры безопасности для предотвращения травмирования персонала.

- 5) На установке имеются открытые водные резервуары. При выполнении повседневных производственных операций существует риск падения в резервуар и утопления. Все работы должны выполняться в строгом соответствии с эксплуатационными инструкциями. Не допускается нахождение вблизи кромок резервуаров и открытых проемов.
- 6) При проведении ежедневного осмотра градирни существует риск падения с высоты. Персонал, выполняющий осмотр, должен соблюдать необходимые меры безопасности.

10.2 Анализ рисков и меры по их снижению при проведении пуска

Данная установка предусматривает дозирование гипохлорита натрия, что во время пуска создает риск получения химических ожогов. Поэтому при выполнении операций по дозированию гипохлорита натрия необходимо использовать полный комплект средств индивидуальной защиты, включая кислотощелочестойкие перчатки, защитные очки или лицевой щиток, а при необходимости — кислотощелочестойкую защитную одежду и средства защиты органов дыхания.

11 План реагирования на аварийные ситуации

11.1 План действий при утечке химических веществ

- 1) Надеть все необходимые средства индивидуальной защиты.
- 2) Установить предупредительное ограждение.
- 3) Определить свойства и опасные характеристики разлившегося вещества.
- 4) Определить место утечки.
- 5) Перекрыть источник утечки.
- 6) Устранить место утечки.
- 7) Восстановить технологическую схему и возобновить производственный процесс.

11.2 План действий при пожаре

11.2.1 Начальная стадия пожара

Взять или надеть на плечо огнетушитель и быстро приблизиться к очагу пожара. Остановиться на расстоянии 3–5 м от очага. При тушении пожара на открытом воздухе находиться с наветренной стороны. Направить струю огнетушащего вещества на основание пламени и, перемещая ее из стороны в сторону, тушить огонь, начиная с ближайшего участка и постепенно продвигаясь вперед до полного прекращения горения. Если горение происходит внутри емкости, направить струю на основание пламени и перемещать ее из стороны в сторону, охватывая всю площадь отверстия емкости. После выхода пламени из емкости продолжать подачу огнетушащего вещества до полного тушения.

11.2.2 Крупный пожар

Если пожар невозможно ликвидировать с помощью огнетушителей, использовать пожарные рукава, подключенные к пожарным гидрантам, и вызвать пожарную службу.

- 1) Один человек должен открыть шкаф пожарного гидранта и нажать кнопку внутренней пожарной сигнализации.
- 2) Работы выполняются двумя работниками: один извлекает пожарный рукав, присоединяет пожарный ствол и направляется к месту пожара; второй присоединяет рукав к гидранту и источнику подачи воды.
- 3) Один работник медленно открывает клапан, поворачивая его против часовой стрелки (из-за высокого давления воды быстрое открытие может привести к травмированию работника, удерживающего рукав), одновременно громко предупреждая второго работника. Второй работник удерживает пожарный ствол и рукав и осуществляет тушение пожара.
- 4) После открытия клапана первый работник прекращает его вращение и немедленно оказывает помощь работнику, удерживающему пожарный ствол.
- 5) После прибытия профессиональных пожарных подразделений передать им пожарный рукав и оказывать содействие.
- 6) После ликвидации пожара высушить пожарный рукав, уложить его в штатное место и закрыть шкаф пожарного гидранта.

11.3 План действий при отравлении

11.3.1 Основные требования при оказании помощи пострадавшему

- 1) Самозащита Спасатели должны прежде всего обеспечить собственную безопасность, используя соответствующие средства индивидуальной защиты (например, противогазы и страховочные привязи). Сохранять спокойствие и действовать решительно. Перемещать пострадавших с соблюдением осторожности во избежание удушья или получения травм.
- 2) Устранение источника опасности: Перекрыть протекающую арматуру, установить заглушки или сбросить давление для предотвращения дальнейшего воздействия опасного вещества.
- 3) Предотвращение дальнейшего воздействия: Удалить пострадавшего из опасной зоны.
- 4) При вдыхании: Переместить пострадавшего на свежий воздух, ослабить стесняющую одежду, обеспечить тепло и вести постоянное наблюдение за его состоянием.
- 5) При попадании на кожу Снять загрязненную одежду и тщательно промыть пораженный участок водой или нейтрализующим раствором (в зависимости от уровня pH химического вещества). При ожогах кислотами или щелочами наложение повязки не требуется.

- 6) При проглатывании Прополоскать полость рта раствором перманганата калия в соотношении 1:5000 или чистой водой. При необходимости выполнить промывание желудка.

11.3.2 Восстановление физиологических функций

- 1) При затрудненном дыхании обеспечить подачу кислорода.
- 2) При угнетении дыхания проводить искусственную вентиляцию легких и ввести стимуляторы дыхания (например, никетамид, лобелин). При наличии использовать реаниматор.
- 3) При остановке сердца: Выполнить сердечно-легочную реанимацию (СЛР). Для восстановления сердечного ритма ввести «тройную смесь»: 1 мг адреналина, 50–100 мг лидокаина и 1 мг атропина, а также 20–40 мл 5%-ного раствора гидрокарбоната натрия и 5–10 мл 30%-ного раствора хлорида кальция.
- 4) При судорогах: Выполнить точечный массаж в точках Жэнь-чжун (GV26), Ифэн (SJ17) или Хэгу (LI4) либо ввести хлорпромазин или диазепам.

11.3.3 Детоксикация

- 1) Внутривенно ввести 25%-ный раствор глюкозы и витамин С для ускорения метаболизма токсичных веществ.
- 2) Применять соответствующие антидоты (например, при отравлении цианидами — 20–50 мл 25–50%-ного раствора тиосульфата натрия; при необходимости — метиленовый синий).

11.3.4 Методы оказания первой помощи

- 1) Искусственное дыхание «рот в рот»
 - Освободить дыхательные пути: запрокинуть голову пострадавшего, удалить инородные предметы, при необходимости вытянуть язык вперед.
 - Зажать нос пострадавшего, приподнять нижнюю челюсть и выполнить вдухание воздуха в рот (при наличии использовать марлю). Убедиться, что грудная клетка поднимается.
 - Сделать паузу, обеспечив свободный выдох. Повторять вдухание каждые 5 секунд. При невозможности проведения вентиляции через рот выполнять искусственное дыхание через нос.
- 2) Непрямой массаж сердца
 - Уложить пострадавшего на твердую поверхность и очистить полость рта.
 - Встать на колени рядом с пострадавшим и расположить руки на нижней половине грудины (ориентируясь по месту соединения ребер).
 - Выполнять компрессии грудной клетки на глубину 5–6 см с частотой 100–120 нажатий в минуту, обеспечивая полное расправление грудной клетки. Не применять чрезмерное усилие (во избежание переломов) и не выполнять слишком поверхностные компрессии.

- Продолжать искусственное дыхание и непрямой массаж сердца до восстановления дыхания и пульса либо до прибытия медицинских работников. Не применять адреналин без подтверждения остановки сердца (предпочтительно по данным ЭКГ, хотя в полевых условиях это редко возможно).

11.4 Оказание помощи при поражении электрическим током

Основные требования:

- 1) Действовать быстро, спокойно и правильно.
- 2) Немедленно отключить источник электропитания (например, отключить выключатель или отделить пострадавшего от токоведущих частей с помощью сухого деревянного предмета).
- 3) Проверить наличие признаков «мнимой смерти» (отсутствие пульса и дыхания). При необходимости немедленно приступить к сердечно-легочной реанимации.
- 4) Приоритеты сердечно-легочной реанимации: Если невозможно достоверно определить наличие пульса, следует немедленно начать компресии грудной клетки. Не применять адреналин без необходимости.
- 5) Продолжать реанимационные мероприятия до передачи пострадавшего медицинскому персоналу, при необходимости — в течение нескольких часов. Учитывать возможность отсроченной остановки сердца и продолжать наблюдение за пострадавшим.

Время от момента поражения электрическим током до начала оказания помощи, мин	1	6	12
Процент успешного спасения, %	90	10	крайне низкий

Из этого следует, что быстрые и своевременные спасательные мероприятия имеют исключительно важное значение.

11.4.1 Отключение от источника электропитания

При поражении электрическим током вследствие судорожного сокращения мышц или потери сознания пострадавший может непроизвольно удерживать находящийся под напряжением проводник и не иметь возможности самостоятельно освободиться. Поэтому первоочередной мерой при оказании помощи пострадавшему является его быстрое отключение от источника электропитания. В приведенной ниже таблице представлены различные способы отключения от источника электропитания, которые следует выбирать в зависимости от конкретной ситуации.

Уровень напряжения	Ситуация на месте происшествия	Способ отключения от источника электропитания
--------------------	--------------------------------	---

Низкое напряжение	Рядом находится выключатель или штепсельная вилка	Немедленно отключить выключатель или вынуть вилку из розетки, чтобы снять напряжение. (Примечание: выключатели шнурового или кнопочного типа могут отключать только нулевой провод и не обеспечивать полного снятия напряжения.
	Рядом находится выключатель или штепсельная вилка.	Использовать изолированные электромонтажные кусачки или топор с сухой рукояткой для перерезания питающего провода. Либо подложить под пострадавшего сухую деревянную доску или другой изоляционный материал, чтобы разорвать электрическую цепь.
	Токоведущий провод касается пострадавшего или находится под ним	Использовать сухую одежду, диэлектрические перчатки, веревочную петлю, деревянную доску или другой изолирующий предмет, чтобы оттащить пострадавшего либо отделить провод от его тела.
	Одежда пострадавшего сухая и не прилегает плотно к телу.	Взяться за сухую одежду пострадавшего (не касаясь открытых участков тела или обуви) и оттащить его от источника напряжения.
Высокое напряжение	-	Немедленно уведомить соответствующую энергоснабжающую организацию для отключения электропитания. Используя диэлектрические перчатки, диэлектрическую обувь и изолированный инструмент соответствующего класса напряжения, отключить коммутационный аппарат. Либо, находясь на безопасном расстоянии, набросить неизолированный металлический провод для создания короткого замыкания с целью срабатывания защитной аппаратуры и отключения питания.

Выбор способа отключения от источника электропитания должен осуществляться в зависимости от конкретной ситуации, при этом главным требованием является быстрота выполнения действий. При этом необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

- 1) спасателю запрещается использовать в качестве средств спасения голые руки, металлические предметы или влажные материалы; допускается применять только инструменты с надежной изоляцией;

- 2) после освобождения пострадавшего от действия электрического тока необходимо предотвратить его падение и получение вторичных травм, особенно если происшествие произошло на высоте; при работе на высоте должны быть предусмотрены меры защиты от падения; даже если происшествие произошло на уровне земли, следует учитывать возможное направление падения пострадавшего;
- 3) если несчастный случай произошел в ночное время, необходимо немедленно организовать освещение места происшествия для обеспечения проведения спасательных работ и предотвращения ухудшения ситуации.

11.4.2 Способы оказания первой помощи на месте происшествия

После отключения пострадавшего от источника электропитания необходимо незамедлительно оказать первую помощь в зависимости от его состояния. В общем случае порядок оказания помощи подразделяется на три ситуации, приведенные в таблице ниже. Основными методами оказания первой помощи на месте являются искусственное дыхание и непрямой массаж сердца. Оказание первой помощи должно начинаться немедленно, без ожидания прибытия медицинского персонала. Искусственное дыхание необходимо выполнять непрерывно и не прекращать преждевременно; реанимационные мероприятия следует продолжать даже во время транспортировки пострадавшего в медицинское учреждение. Во время оказания помощи необходимо руководствоваться состоянием пострадавшего в соответствии с приведенной ниже таблицей.

Степень тяжести травмы	Способ оказания помощи
Легкая травма: Пострадавший находится в сознании, однако ощущает учащенное сердцебиение, онемение конечностей, общую слабость либо ранее имела место кратковременная потеря сознания (в настоящее время сознание восстановлено).	Обеспечить пострадавшему покой. Не допускать его перемещения. Осуществлять постоянное наблюдение и организовать обращение за медицинской помощью или доставку в медицинское учреждение.
Травма средней степени тяжести Пострадавший находится без сознания, однако сохраняются сердечная деятельность и дыхание.	Уложить пострадавшего в горизонтальное положение в тихом, хорошо проветриваемом месте. Ослабить стесняющую одежду для облегчения дыхания. В холодное время обеспечить согревание. Немедленно обратиться за медицинской помощью. Если дыхание становится затрудненным, прерывистым или появляются судорожные дыхательные движения, выполнить искусственное дыхание способом «рот в рот».
Тяжелая травма Дыхание или сердечная деятельность отсутствуют	Немедленно приступить к искусственному дыханию и непрямому массажу сердца.

либо отсутствуют одновременно.	Незамедлительно вызвать скорую медицинскую помощь или организовать транспортировку пострадавшего в медицинское учреждение.
--------------------------------	--

11.5 Первая помощь при химических ожогах

В химическом производстве многие химические вещества, пары и газы способны вызывать раздражение кожи и глаз, а в тяжелых случаях — химические ожоги. Поэтому своевременное оказание первой помощи при химических ожогах имеет исключительно важное значение. Порядок оказания первой помощи при наиболее распространенных химических ожогах кожи и поражениях глаз приведен в таблицах ниже.

11.5.1 Химические ожоги кожи

Вещество, вызвавшее ожог	Первая помощь
Кислоты (серная, соляная, азотная, муравьиная, уксусная и др.)	Немедленно снять загрязненную одежду и тщательно промыть пораженный участок большим количеством проточной воды. Обратиться за медицинской помощью.
Щелочи (гидроксид натрия, гидроксид калия, жидкий аммиак, карбонат натрия, карбонат калия и др.)	Немедленно снять загрязненную одежду и тщательно промыть пораженный участок 2%-ным раствором борной кислоты или большим количеством воды. Обратиться за медицинской помощью.

11.5.2 Химические ожоги глаз

Вид поражения	Неотложная помощь
Ожог кислотой	Немедленно промыть большим количеством воды или физиологического раствора, затем нейтрализовать 3% раствором бикарбоната натрия. Для облегчения боли используйте 0,5% глазные капли пантокаина или пероральные анальгетики. Для предотвращения инфекции следует нанести мазь с пенициллином или сульфаниламидом, а затем глазную мазь с 0,5% кортизоном, 0,5% гидрокортизоном или тетрациклином.
Щелочные ожоги	Немедленно промыть глаза большим количеством воды или физиологического раствора, затем провести нейтрализацию 2,5-3 %-ным раствором борной кислоты. Дальнейшее лечение проводится аналогично лечению при ожогах кислотами.
Попадание твердых химических веществ	Немедленно промыть глаза большим количеством воды или физиологического раствора, одновременно осторожно удаляя инородные частицы. Немедленно промыть глаза большим количеством воды или физиологического раствора, одновременно осторожно удаляя инородные частицы. Нанести 2 %-ный раствор флуоресцеина для оценки повреждения роговицы и удаления оставшихся частиц химического вещества. Для

Вид поражения	Неотложная помощь
	профилактики инфекции применять препараты пенициллина или сульфаниламиды; для предотвращения образования спаек допускается использование стерильного жидкого вазелинового масла. Местно применять пенициллиновую мазь. Для ускорения восстановления назначить витамин В ₂ , рыбий жир или другие витаминные препараты. Для ускорения восстановления назначить витамин В ₂ , рыбий жир или другие витаминные препараты.

11.6 Аварийное реагирование при падении с высоты

- 1) При падении человека с высоты персонал, находящийся на месте происшествия, должен немедленно принять меры по изоляции и устранению источника опасности для предотвращения вторичных происшествий в ходе спасательных работ.
- 2) При падении человека с высоты персонал, находящийся на месте происшествия, должен немедленно принять меры по изоляции и устранению источника опасности для предотвращения вторичных происшествий в ходе спасательных работ. Необходимо точно сообщить место происшествия (или местонахождение пострадавшего).
- 3) Следует сообщить фамилию и контактный телефон лица, передавшего сообщение (или контактные данные объекта), а также назначить сотрудника для встречи автомобиля скорой медицинской помощи и сопровождения его к месту происшествия. Одновременно необходимо освободить подъездные пути к месту происшествия, обеспечив беспрепятственный проезд автомобиля скорой помощи.
- 4) Во время проведения аварийно-спасательных работ необходимо принять меры по предотвращению дополнительных травм, включая поражение электрическим током и ожоги.
- 5) Вокруг опасной зоны должно быть установлено защитное ограждение с размещением предупреждающих знаков. Посторонним лицам вход в опасную зону запрещается.
- 6) Персонал, выполняющий спасательные работы, должен использовать необходимые средства индивидуальной защиты.

11.7 Аварийное реагирование при несчастных случаях, связанных с механическими травмами

- 1) При получении механической травмы персонал на месте происшествия должен немедленно остановить работающее оборудование, вызвать помощь и вывести пострадавшего из опасной зоны. Первая помощь должна оказываться с учетом фактического состояния пострадавшего.
- 2) При поверхностных ранах использовать чистую ткань или марлевую повязку для остановки кровотечения. При артериальном кровотечении выполнить пальцевое прижатие артерии выше места кровотечения либо наложить жгут или тканевую закрутку выше раны.

- 3) При глубоких ранах с интенсивным кровотечением после наложения давящей повязки немедленно организовать транспортировку пострадавшего в медицинское учреждение. Во время остановки кровотечения постоянно контролировать сознание, пульс и дыхание пострадавшего.
- 4) При подозрении или подтверждении перелома уточнить у пострадавшего локализацию боли и характер ощущений. Если пострадавший находится без сознания, оценить положение его тела, не перемещая его без необходимости. Имобилизовать место перелома с помощью деревянных или бамбуковых шин, фиксируя суставы выше и ниже места повреждения, чтобы предотвратить смещение костных отломков и повреждение мышц, нервов и кровеносных сосудов. Дождаться прибытия медицинских работников либо организовать транспортировку пострадавшего в медицинское учреждение. Если костные отломки выступают наружу, закрыть рану стерильной марлевой повязкой, зафиксировать конечность и вызвать медицинскую помощь.
- 5) При подозрении на перелом позвоночника уложить пострадавшего на фанеру или картон, чтобы предотвратить смещение позвоночника и развитие паралича. Если жизни пострадавшего не угрожает непосредственная опасность, дождаться прибытия специализированной медицинской бригады.
- 6) При подозрении на черепно-мозговую травму обеспечить проходимость дыхательных путей. Пострадавшего без сознания уложить на бок либо запрокинуть голову набок для предотвращения западения языка и аспирации рвотных масс или выделений.
- 7) При психомоторном возбуждении принять меры по безопасной фиксации пострадавшего во избежание дополнительного повреждения ран. Обеспечить срочную транспортировку пострадавшего в медицинское учреждение. При отсутствии дыхания и пульса немедленно приступить к сердечно-легочной реанимации: Очистить дыхательные пути →
выполнить искусственное дыхание способом «рот в рот» или «рот в нос» → выполнить непрямой массаж сердца. Повторно оценивать состояние пострадавшего каждые несколько минут (продолжительность каждой проверки не должна превышать 5–7 секунд) Реанимационные мероприятия продолжать до прибытия медицинского персонала.
- 8) Соблюдение мер предосторожностей
 - Перед оказанием помощи необходимо провести первичную оценку состояния пострадавшего, чтобы исключить усугубление травм вследствие неправильных действий.
 - При проведении спасательных работ на высоте спасатели должны использовать средства защиты от падения, включая предохранительные привязи и страховочные канаты.

- При несчастных случаях, произошедших в ночное время, необходимо организовать временное освещение для предотвращения задержек при оказании первой помощи.
- При несчастных случаях, произошедших в ночное время, необходимо организовать временное освещение для предотвращения задержек при оказании первой помощи.
- Запрещается переносить пострадавшего, удерживая его только за плечи или ноги. Перед транспортировкой пострадавший должен быть надежно зафиксирован на носилках.
- Перед транспортировкой пострадавший должен быть надежно зафиксирован на носилках.

11.8 План действий при отказе инженерных систем

11.8.1 Прекращение подачи воды

- 1) Немедленно закрыть дренажные клапаны системы и контролировать уровень воды во приемном резервуаре.
- 2) Если боковые песчаные фильтры находятся в режиме обратной промывки, остановить процесс.
- 3) Усилить контроль качества воды для отслеживания его изменений.
- 4) Временно уменьшить дозировку химических реагентов. Использовать расположенные поблизости пожарные гидранты в качестве дополнительного источника воды для замедления снижения уровня воды.
- 5) Доложить руководству для принятия мер по скорейшему восстановлению водоснабжения.

11.8.2 Прекращение подачи энергопитания

- 1) Перевести конденсатные насосы на резервное электропитание.
- 2) Остановить систему дозирования химических реагентов.
- 3) Перевести управление циркуляционными насосами в положение «Стоп» и вручную закрыть выпускные клапана.
- 4) Отключить управление вентиляторами градирни.
- 5) Закрыть дренажные клапаны циркуляционной системы и вывести из работы боковые фильтры.
- 6) Поддерживать требуемое качество охлаждающей воды.
- 7) По возможности отрегулировать впускные клапаны градирни для поддержания давления в обратном трубопроводе не менее 0,25 МПа (изб.).
- 8) Совместно с диспетчерской службой определить причину отключения электроэнергии и ожидаемое время восстановления электроснабжения. Подготовиться к оперативному повторному пуску насосов и вентиляторов после восстановления электропитания.

11.8.3 Сбой подачи воздуха КИП

- 1) При кратковременном прекращении подачи приборного воздуха пневматические клапаны боковых фильтров останутся в безопасном положении, что позволит сохранить работу системы.
- 2) При длительном прекращении подачи приборного воздуха остановить насосы и систему боковой фильтрации. После восстановления подачи воздуха КИП возобновить работу системы.

11.9 План действий при судорожных приступах

11.9.1 Генерализованный тонико-клонический приступ (большой эпилептический приступ)

Данный тип судорожного приступа требует наиболее срочного оказания помощи. Необходимо сохранять спокойствие и выполнять следующие действия.

1) Обеспечить безопасную обстановку

Немедленно убрать находящиеся рядом с пострадавшим опасные предметы (стулья, столы, емкости с горячей водой, острые предметы и т.п.), чтобы предотвратить травмы во время судорог.

Если приступ произошел на высоте (например, на кровати или лестнице), осторожно переместить пострадавшего на пол, избегая грубого перемещения, которое может привести к переломам.

2) Обеспечить проходимость дыхательных путей

Ослабить стесняющую одежду (воротник, ремень и т.п.), чтобы не затруднять дыхание.

Если голова пострадавшего самопроизвольно повернута набок (не следует пытаться изменить ее положение), оставить ее в таком положении, чтобы слюна или рвотные массы могли свободно вытекать и не вызвали удушья. Не запрокидывать голову назад, поскольку это может привести к западению языка и перекрытию дыхательных путей.

3) Не ограничивать судорожные движения

Не удерживать конечности пострадавшего силой, так как это может привести к переломам или вывихам.

Не пытаться разжимать рот, поскольку это может вызвать травмы зубов, языка или пальцев оказывающего помощь.

Подложить под голову мягкий предмет (например, одежду или подушку), чтобы предотвратить удар головой о землю.

4) Контролировать продолжительность приступа

Зафиксировать время начала приступа. Если судороги продолжаются более 5 минут либо в течение короткого времени происходит два и более приступа без восстановления сознания между ними, немедленно вызвать скорую медицинскую помощь (103), поскольку это может свидетельствовать о развитии эпилептического статуса — состояния, требующего экстренного медицинского вмешательства.

11.9.2 Оказание помощи при других видах судорожных приступов

1) Абсанс (малый эпилептический приступ)

Пострадавший кратковременно теряет контакт с окружающими (например, неподвижно смотрит в одну точку или выпускает предметы из рук).

Как правило, специальных действий не требуется. Следует находиться рядом с пострадавшим, чтобы предотвратить падение или травму (например, при удержании горячей кружки).

После окончания приступа человек может вернуться к обычной деятельности.

2) Фокальный приступ с нарушением сознания (сложный парциальный приступ)

У пострадавшего могут наблюдаться бессознательные автоматические действия (блуждание, перебирание предметов руками, бессвязная речь).

Осторожно сопроводить его в безопасное место (вдали от проезжей части, плит и других источников опасности).

Не кричать и не удерживать силой, так как это может вызвать возбуждение.

После окончания приступа успокоить пострадавшего.

3) Атонический приступ

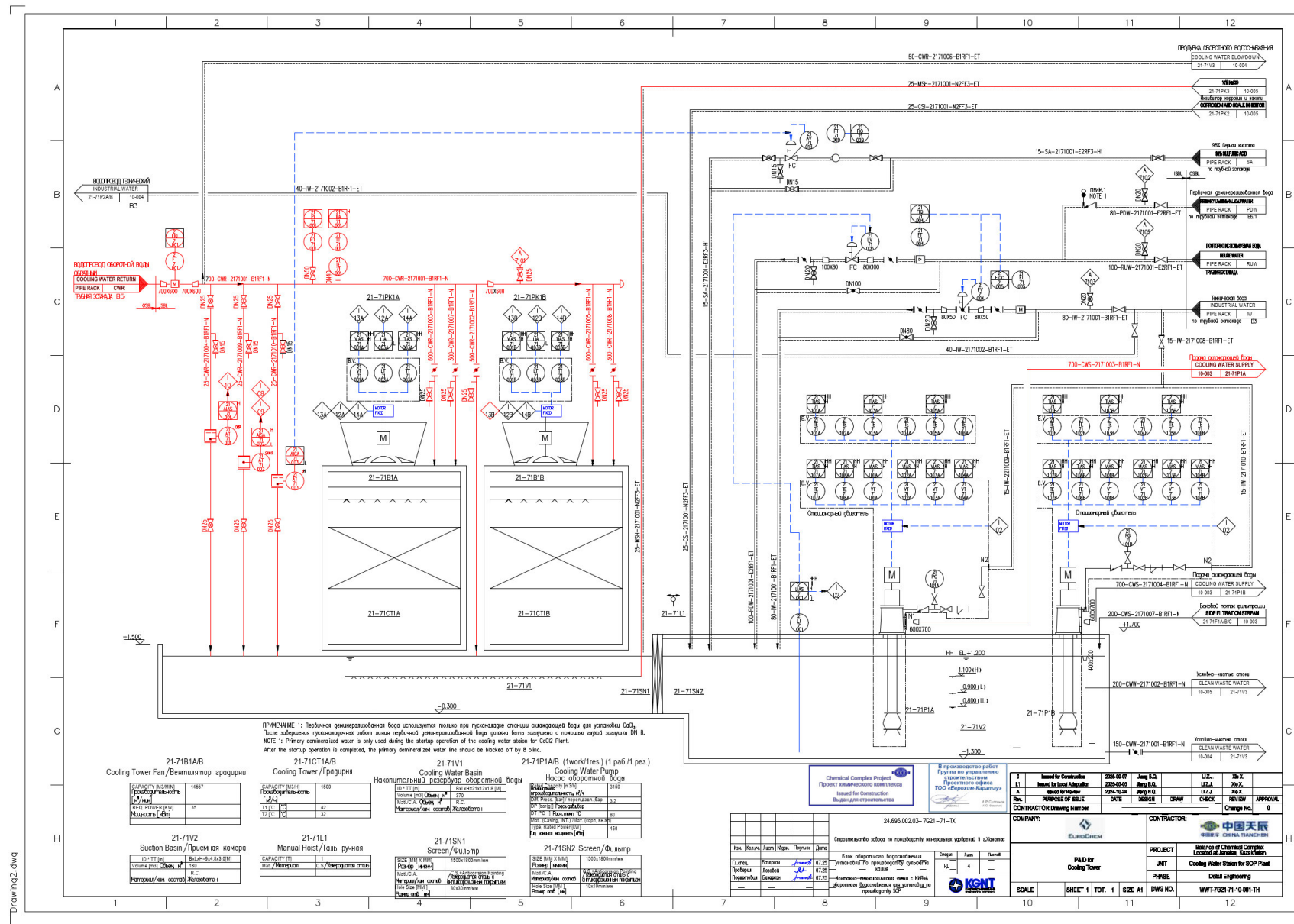
Если пострадавший внезапно падает:

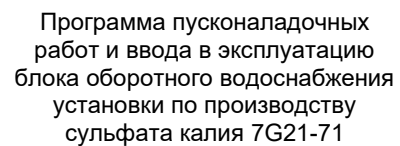
поддержать его и осторожно опустить на землю, чтобы предотвратить травму головы;

после окончания приступа проверить наличие травм (головы, суставов и т.п.), поскольку большинство пострадавших быстро приходит в сознание.

12 Приложение

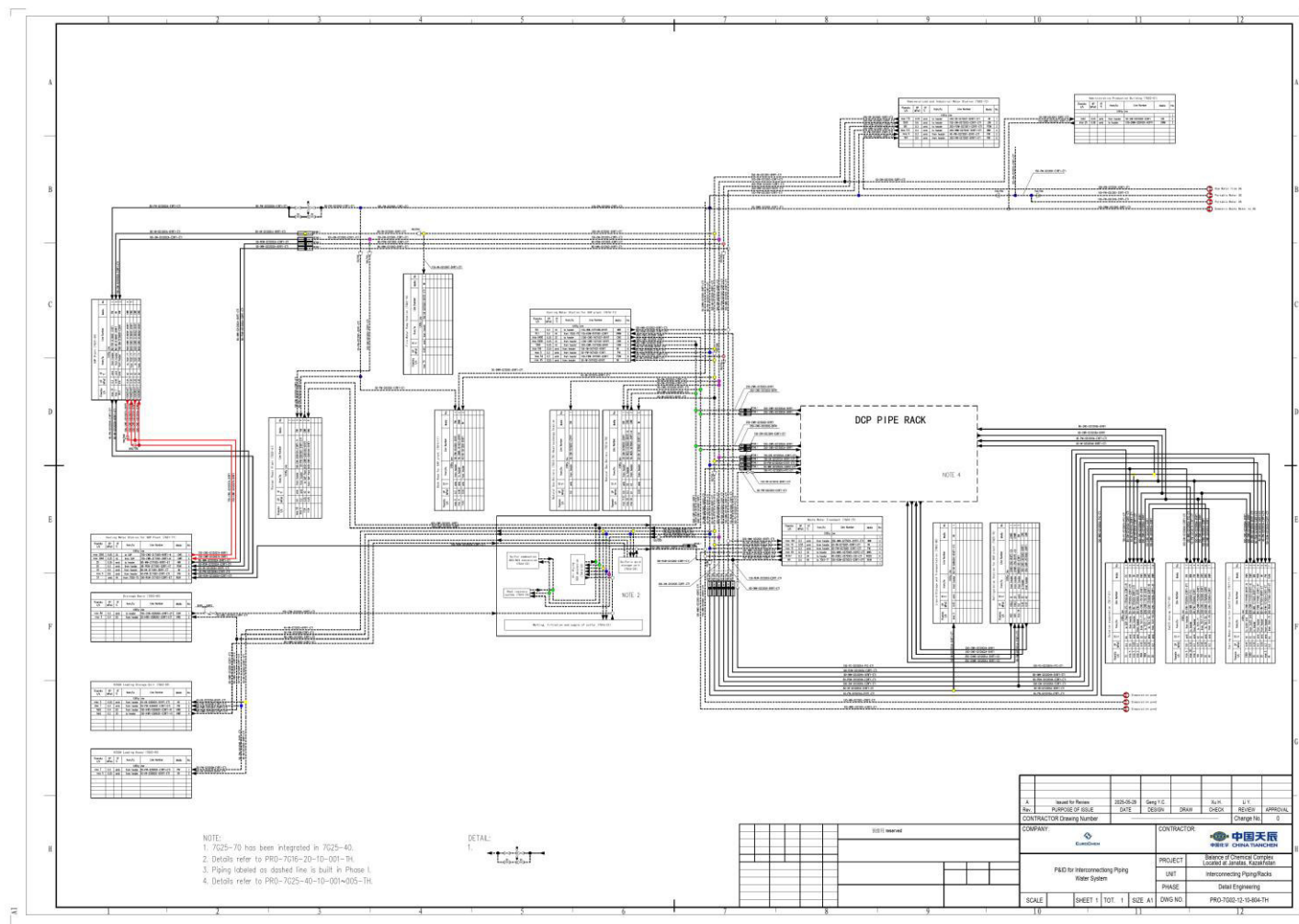
Приложение 1. Технологическая схема трубопроводов, используемых при пуске

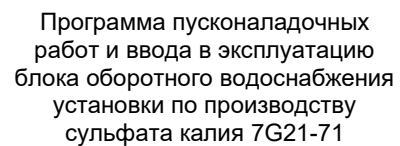




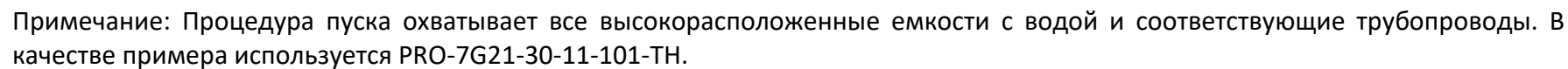
Проект №
№ документа
подрядчика
Изменение №
Редакция №
Стр.

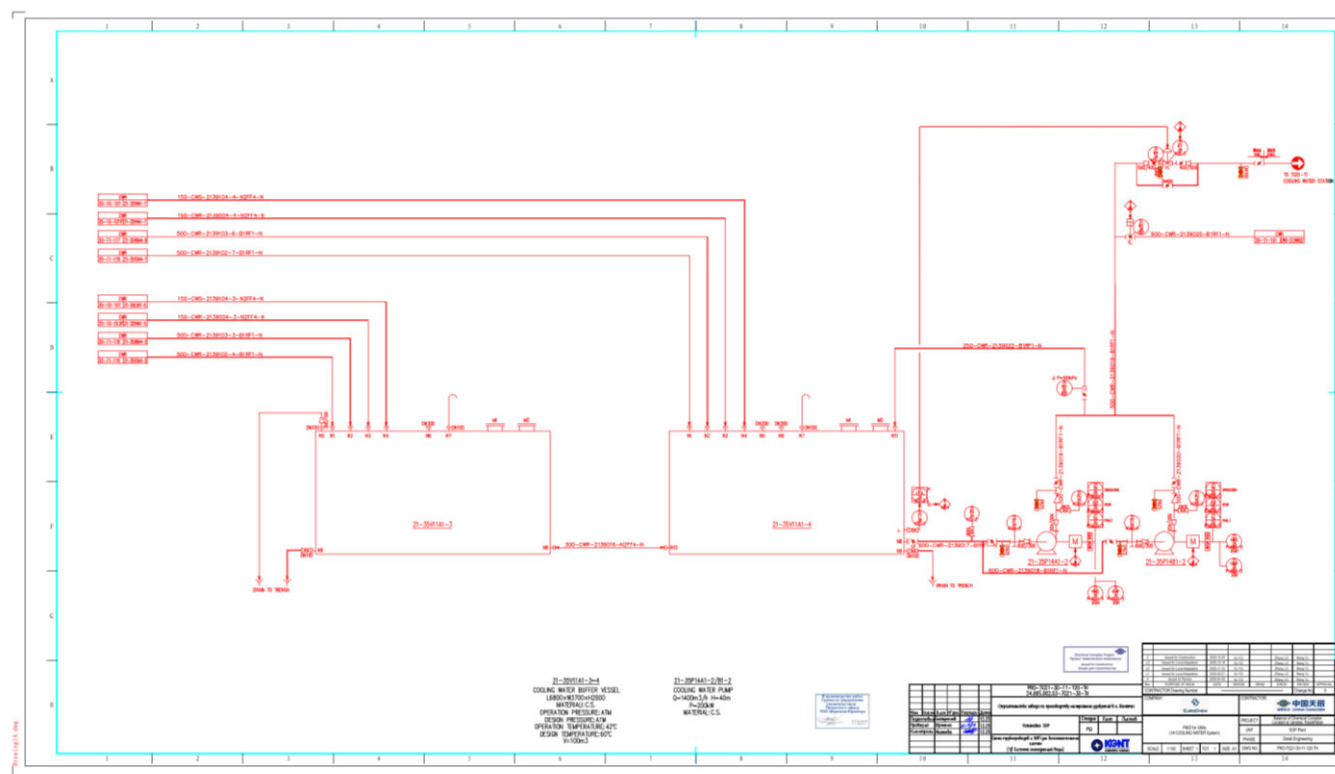
7G02
PCC-7G02-00-93-824-PR
0
B
32 / 33





Проект №	7G02
№ документа подрядчика	PCC-7G02-00-93-824-PR
Изменение №	0
Редакция №	В
Стр.	33 / 33





Примечание: Настоящая схема отражает порядок пуска всех трубопроводов и средств измерения блока оборотного водоснабжения. Для наглядного отображения контура, используемого при пуске, в приложении выделены трубопроводы, соединенные с внешними системами блока.