

ЭО-ЦЭАИ-29-2023

Инструкция

**Предотвращение и ликвидация технологических
нарушений в электрохозяйстве АО «ПОЛИЭФ»**

Редакция 1.1

**г. Благовещенск
2023 г**

Содержание

1. Область применения.....	3
2. Ссылочные документы	3
3. Термины, определения и сокращения	3
4. Общие требования	4
5. Организация работ при ликвидации нарушений нормального режима	5
6. Ликвидация нарушений при замыкании на землю в электрических сетях 6 – 10 кВ с изолированной нейтралью	9
7. Ликвидация аварий на силовых трансформаторах	10
8. Ликвидация аварий на электродвигателях	12
9. Ликвидация нарушений нормального режима с разъединителями, выключателями	13
10. Предотвращение и ликвидация нарушений в схемах собственных нужд подстанций	14
11. Нарушение нормального режима линий электропередач 6, 10кВ	14
12. Самостоятельные действия оперативного персонала, переключения при ликвидации технологических нарушений без распоряжений	15
13. Ликвидация технологических нарушений при массовых отключениях технологического электрооборудования в производственных цехах, в случаях глубоких и длительных провалов напряжения	16
14. Меры безопасности при ликвидации технологических нарушений	16
15. Ответственность работников	16
16. Лист согласования	17
17. Лист ознакомления	18
18. Приложение № 1 Очередность восстановления работы технологического электрооборудования в производственных подразделениях АО «ПОЛИЭФ».	19

1. Область применения

1.1 Настоящая инструкция «По предотвращению и ликвидации технологических нарушений в работе электроустановок и электрооборудования» (далее по тексту - инструкция), устанавливает порядок выполнения работ и производства переключений при ликвидации технологических нарушений (не санкционированных отключений электроустановок и электрооборудования, самопроизвольная работа устройств РЗА, провалов напряжения во внешних и внутренних электрических сетях и т.д.) в различных звеньях электрической части электрохозяйства АО «ПОЛИЭФ».

2. Ссылочные документы

2.1. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии (ПТЭПЭЭ) (с изменениями на 13.09.2018 г.). Утверждены приказом Минэнерго РФ 12.08.2022г. № 811. Зарегистрированы в Минюсте РФ 07.10.2022г. Рег. № 70433;

2.2. Правила охраны труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭЭ); Утверждены приказом Минэнерго РФ 15.12.2020. № 903. Зарегистрированы в Минюсте РФ 30.12.2020г. Рег. № 61957;

2.3. "Правила предотвращения развития и ликвидации нарушений нормального режима электрической части энергосистем и объектов электроэнергетики» (с изменениями на 13.02.2019 г.); Утверждены приказом Минэнерго РФ 12.07.2018. № 548. Зарегистрировано в Министерстве юстиции РФ 20 августа 2018 года, рег. N 51938

2.4. Правила переключений в электроустановках (ППЭУ). Утверждены приказом Минэнерго РФ 13.09.2018. № 757. Зарегистрированы в Минюсте РФ 22.11.2018г. Рег. № 52754;

3. Термины, определения и сокращения

В настоящем стандарте использованы следующие термины, определения которых приведены в корпоративном словаре:

Предприятие – АО «ПОЛИЭФ»;

Персонал электротехнический – административно - технический, оперативный, оперативно-ремонтный и ремонтный персонал, осуществляющий монтаж, наладку, техническое обслуживание, ремонт и управление режимом работы в электроустановках;

Персонал административно - технический - руководители и специалисты, на которых возложены обязанности по организации технического и оперативного обслуживания, проведения ремонтных, монтажных и наладочных работ в электроустановках;

Персонал оперативный - персонал, осуществляющий оперативное управление и обслуживание электроустановок (осмотр, оперативные переключения, подготовку рабочего места, допуск и надзор за работающими, выполнение работ в порядке текущей эксплуатации);

Оперативный руководитель – это категория работников из числа оперативного (административно-технического с правами оперативного) персонала, осуществляющих оперативное руководство в смене работой закреплённых за ним объектов и подчинённым ему персоналом.

Персонал оперативно-ремонтный - ремонтный персонал, специально обученный и подготовленный для оперативного обслуживания в утверждённом объёме закреплённых за ним электроустановок;

РП – высоковольтный электрический распределительный пункт;

ТП – трансформаторная подстанция;

АВР – автоматическое ввод резерва;

ЦЭАИ – цех электроавтоматики и измерений;

4. Общие требования

4.1. В инструкции рассматриваются приемы и действия по оперативной ликвидации технологических нарушений в работе электроустановок и электрооборудования - далее нарушений.

4.2. Под оперативной ликвидацией нарушений следует понимать отделение повреждённого оборудования или его элемента от сети, а также производство операций, имеющих целью:

4.2.1. устранение опасности для обслуживающего персонала и оборудования, не затронутого аварией;

4.2.2. предотвращение развития нарушений;

4.2.3. восстановление в кратчайший срок электроснабжения потребителей;

4.2.4. создание наиболее надёжной послеаварийной схемы электроснабжения производств и объектов АО «ПОЛИЭФ»;

4.2.5. выяснение состояния, отключившегося во время нарушений оборудования и возможности включения его в работу.

4.3. Инструкция должна находиться на постоянных рабочих местах оперативного персонала.

4.4. Оперативное управление в АО «ПОЛИЭФ» предусматривает оперативную подчинённость нижестоящих уровней управления вышестоящим.

4.5. В АО «ПОЛИЭФ» вышестоящим уровнем оперативного управления являются начальник цех электроавтоматики и измерений (далее - ЦЭАИ), эксперт ЦЭАИ, начальник участка оперативного обслуживания электрооборудования, нижеследующие уровни - начальник смены, оперативный персонал ЦЭАИ.

4.6. Начальник смены ЦЭАИ является оперативным руководителем и в его оперативной подчинённости находится находящийся на дежурстве оперативный персонал (оперативный электромонтер – далее ДЭМ) участка оперативного обслуживания электрооборудования ЦЭАИ.

4.7. Нижестоящий оперативный персонал обязан немедленно информировать об обстоятельствах нарушений вышестоящих оперативных руководителей и при необходимости руководствоваться их указаниями.

4.8. Ликвидация нарушений нормального режима на главной понизительной подстанции 110/10/10 кВ (ГПП-1), трансформаторных подстанциях 10/0,4 кВ и 6/0,4 кВ (ТП) и распределительных пунктах 10 кВ и 6 кВ (РП), в электрических сетях внешнего электроснабжения (воздушные линии 110 кВ, 6 кВ), в электрических сетях внутриплощадочного электроснабжения (кабельные и воздушные линии 10 кВ, 6 кВ); в электроустановках технологических и вспомогательных цехов и других объектах АО «ПОЛИЭФ» производится оперативным персоналом участка ООЭ под руководством начальника смены ЦЭАИ, а в случае его отсутствия или потери связи, под руководством персонала вышестоящего оперативного уровня или старшего в смене дежурного электромонтёра ЦЭАИ.

4.9. При ликвидации аварии оперативный персонал обеспечивается связью в первую очередь, в случае необходимости прерываются остальные переговоры, другим лицам запрещается использовать оперативно-диспетчерские каналы связи.

4.10. Потерей связи считается не только нарушение всех видов связи, но и невозможность в течение 2 – 3 минут связаться с вышестоящим оперативным персоналом из-за его занятости, плохой слышимости и перебоев в работе связи. Наряду с действиями по ликвидации аварии принимаются меры для восстановления связи.

5. Организация работ при ликвидации нарушений нормального режима

5.1. Всякое отклонение от нормального режима работы электрооборудования (автоматическое или ошибочное отключение, обрыв фазы, замыкание на землю, нарушение изоляции, значительные отклонения от номинальных значений напряжения и т.п.) рассматриваются в настоящей инструкции, как аварийное состояние оборудования, требующее принятия немедленных мер по выявлению и устранению причин, вызвавших такие отклонения.

5.2. Важным условием безаварийной и безопасной работы является сохранение персоналом спокойствия при изменении режима работы или возникновении неполадок, дисциплинированное и сознательное выполнение инструкций и распоряжений вышестоящего персонала; недопущение суеверия, растерянности и вмешательства в работу посторонних лиц.

5.3. При возникновении нарушений нормального режима работы электрооборудования и электрических сетей, оперативный персонал принимает меры по локализации и ликвидации создавшегося положения, обеспечивает безопасность людей и сохранность оборудования.

5.4. При ликвидации нарушений нормального режима допускается:

5.4.1. использовать допустимую по величине и длительности перегрузочную способность ЛЭП и оборудования, определяемую с учетом информации о технических параметрах и характеристиках ЛЭП и оборудования.

5.5. При ликвидации нарушений необходимо действовать быстро и точно, следуя намеченной последовательности операций. Поспешные, необдуманные действия могут привести к развитию аварийной ситуации.

5.6. Все переключения, выполняемые при ликвидации нарушений нормального

режима, выполняются оперативным персоналом в соответствии с требованиями «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок», правил «Переключения в электроустановках» и инструкции ЭО-ЦЭАИ-26-2021 «Переключения в электроустановках АО «ПОЛИЭФ», при обязательном применении всех необходимых защитных средств без специального напоминания об этом со стороны вышестоящего оперативного персонала, отдающего распоряжения.

5.7. Оперативному персоналу запрещается вмешиваться в работу автоматических устройств защиты и АВР и лишь при их отказе разрешается переводить управление на ручной режим для проведения дальнейших необходимых переключений

5.8. Распоряжения, отдаваемые оперативному персоналу, должны быть краткими и понятными. Отдающий и принимающий команду должны чётко представлять порядок производства всех намеченных операций и допустимость их выполнения по состоянию схемы и режиму оборудования.

5.9. Полученная команда повторяется исполняющим её работником. Исполнению подлежат только те распоряжения, которые получены от непосредственного руководителя, лично известного работнику, получающему распоряжение.

5.10. Одновременно с ликвидацией нарушений нормального режима диспетчерский и оперативный персонал должен незамедлительно информировать:

5.10.1. обо всех изменениях технологического режима и эксплуатационного состояния ЛЭП, оборудования и устройств, связанных с ликвидацией нарушений нормального режима диспетчерский и оперативный персонал, в диспетчерском и технологическом (соответственно) управлении или ведении которого оно находится;

5.10.2. о ходе ликвидации нарушений нормального режима (по окончании выполнения) докладывается вышестоящему оперативному персоналу не дожидаясь опроса.

5.11. При ликвидации нарушений все распоряжения оперативного руководителя выполняются немедленно и дословно, за исключением распоряжений, выполнение которых может представлять угрозу для безопасности людей и сохранности оборудования.

5.12. Если распоряжение представляется подчинённому персоналу ошибочным или не точным, он указывает на это оперативному руководителю и в случае подтверждения (уточнения) распоряжения его выполняет.

5.13. Запрещается выполнить распоряжения оперативного руководителя, которые могут угрожать жизни людей, возможному развитию нарушений, сохранности оборудования или потере питания собственных нужд подстанции (распределительного пункта или обесточиванию потребителей 1 категории (особой группы)).

5.14. О своем отказе выполнить команду персонал, получивший команду, докладывает персоналу, отдавшему команду, и своему руководящему административно-техническому персоналу, с оформлением записи в оперативном журнале с указанием причины.

5.15. При возникновении нарушений оперативный персонал различных уровней оперативного управления обязан:

5.15.1. составить общее представление о том, что случилось показаниям измерительных приборов, устройств сигнализации, сработавшим устройствам релейной защиты и автоматики, по внешним признакам и поступившим сообщениям;

5.15.2. устранить опасность для персонала и оборудования, вплоть до отключения последнего, если в этом появляется необходимость;

5.15.3. не вмешиваться в работу автоматических устройств;

5.15.4. обеспечить нормальную работу основного оборудования, оставшегося в работе, а также оборудование собственных нужд подстанций и распределительных пунктов;

5.15.5. выяснить по возможности место, характер и объём повреждения;

5.15.6. обеспечить нормальный режим останова, отключившегося и не подлежащего включению оборудования.

5.16. При ликвидации нарушений оперативный руководитель обязан:

5.16.1. координировать действия непосредственно подчинённого ему персонала и отдавать распоряжения о производстве операций требующих согласованных действий подчинённого персонала двух и более структурных подразделений на оборудовании, находящемся в его оперативном управлении (ведении);

5.16.2. принимать все меры вплоть до отключения потребителей для устранения недопустимой перегрузки воздушных и кабельных линий, трансформаторов, если также перегрузка не может быть устранена нижестоящим оперативным персоналом, а также для подъёма напряжения сети;

5.16.3. отдавать распоряжения подчинённому оперативному персоналу о включении отключившихся во время нарушений воздушных и кабельных линий, трансформаторов;

5.16.4. подавать напряжение на обесточенные участки сети, подстанции, распределительные пункты.

5.17. Оперативный персонал должен проводить ликвидацию нарушений, не отвлекаясь на операции, связанные с решением второстепенных задач, сосредоточив своё внимание на решении главных вопросов.

5.18. Нижестоящий оперативный персонал должен поставить в известность оперативного руководителя при следующих нарушениях режима работы на закреплённом за ним участке:

5.18.1. о несанкционированных автоматических включениях, отключениях; - исчезновении напряжения, перегрузках и резких изменениях режима работы оборудования;

5.18.2. снижение напряжения в контрольных точках, недопустимом повышении напряжения на оборудовании автоматической частотой разгрузки;

5.18.3. внешних признаках короткого замыкания в ТП, РП, ЭЩ, ЛЭП так и вблизи них;

5.18.4. о работе защит на отключение и сигнал;

5.18.5. о причинах отключения оборудования, воздушных и кабельных линий.

5.19. Нижестоящий оперативный персонал обязан во время ликвидации нарушений на закреплённом за ним участке поддерживать связь с оперативным руководителем, информировать его о положении дел и принимаемых действий на участке, своевременно представлять необходимую информацию и выполнять его распоряжения.

5.20. Все оперативные переговоры диспетчерского и оперативного персонала при ликвидации нарушений нормального режима должны регистрироваться электронными средствами фиксации переговоров.

5.21. Местонахождение оперативного руководителя при ликвидации нарушений определяется конкретной обстановкой. О местонахождении он сообщает вышестоящему оперативному персоналу.

5.22. Приёмка и сдачи смены во время ликвидации нарушений запрещается, а пришедший на смену оперативный персонал может привлекаться к работе по усмотрению

лица, руководящего ликвидацией нарушения нормального режима, в пределах его должностных обязанностей.

При затянувшейся ликвидации нарушений в зависимости от её характера допускается сдача смены с разрешения вышестоящего оперативного руководителя.

5.23. Отключившееся во время нарушений оборудование должно включаться после анализа действий отключивших его защит и выяснения его исправности и только по распоряжению оперативного руководителя.

5.24. Вышестоящий оперативный должен быть информирован об обстоятельствах нарушений немедленно по мере их выяснения.

5.25. Оперативный персонал нижестоящего уровня, получив распоряжение от вышестоящего оперативного руководителя, обязан его повторить. Последующие указания даются вышестоящим оперативным руководителем только после подтверждения предыдущего распоряжения.

5.26. При принятии решений по ликвидации аварий оперативный руководитель должен учитывать самостоятельные действия оперативного персонала нижестоящего уровня, выполняемые независимо от наличия или потери связи. При восстановлении связи оперативный персонал обязан доложить о выполненных действиях при ликвидации нарушений сменному энергетiku.

5.27. При возникновении нарушений нормального режима начальник смены ЦЭАИ независимого от присутствия в помещении оперативного пульта управления (ОПУ), в ТП, РП электрощитовой или на РМ начальника смены административно-технического персонала старшего по должности несёт полную ответственность за ликвидацию аварийного положения, единолично принимая решение и осуществляя мероприятия по восстановлению нормального режима. При этом указания вышеуказанных лиц не соответствующие намеченному сменным энергетиком плану ликвидации нарушений, являются для него только рекомендациями, которые он имеет право не выполнять,

5.28. Находящиеся в помещении оперативного пульта управления (ОПУ), в ТП, РП электрощитовой или на РМ начальника смены административно-технические работники ЦЭАИ (старшие по должности) могут брать руководство ликвидаций аварий на себя или поручить его другому работнику, если считают действия начальника смены ЦЭАИ неправильными.

5.29. Передача руководства ликвидаций нарушений оформляется в оперативном журнале.

5.30. О замене руководства ликвидацией нарушений необходимо поставить в известность нижестоящий оперативный персонал.

5.31. Работник принявший руководство ликвидацией нарушений на себя, принимает все обязанности отстранённого от руководства работника.

5.32. Персонал, отстранённый от ликвидации нарушений, остаётся на своём рабочем месте и выполняет распоряжение и указание лица, принявшего на себя руководство ликвидацией нарушений.

5.33. Во время устранения нарушений, в помещении оперативного пульта управления (ОПУ), в ТП, РП, электрощитовой или на РМ начальника смены могут находиться лишь лица, непосредственно участвующие в ликвидации нарушений, и лица административно-технического персонала ЦЭАИ – старшие по должности и ответственные за электрохозяйство в зоне своей ответственности.

6. Ликвидация нарушений при замыкании на землю в электрических сетях 6 – 10 кВ с изолированной нейтралью

6.1. При возникновении в электрической сети напряжением 6 – 10кВ однофазного замыкания на землю оперативный персонал должен немедленно приступить к определению места замыкания (повреждения) или определения участка с повреждением и отделению его от сети. Задержка в определении места повреждения увеличивает вероятность перехода однофазного замыкания в междуфазное и повреждении других элементов сети.

6.2. Появление замыкания на землю в сети с изолированной нейтралью определяется по приборам контроля изоляции, подключённым к трансформаторам напряжения шин РУ.

6.3. При металлическом замыкании на землю одной из фаз показания прибора, контролирующего изоляцию этой фазы, будут равны нулю, а показания приборов двух других фаз возрастут в 1,73 раза.

6.4. При неполном замыкании на землю, то есть при замыкании через сопротивление, показание прибора, контролирующего изоляцию, повреждённой фазы уменьшается, а двух других фаз увеличивается.

6.5. Оперативный персонал при осмотре электрооборудования высшим классом напряжением 6-10 кВ, должен контролировать показания приборов контроля изоляции.

6.6. Место замыкания на землю на главной понизительной подстанции (ГПП-1), в распределительных пунктах (РП-1 6 кВ, РП-103, 112, 816, 817, 865), где имеется защита от замыканий на землю с действием на сигнал, указывающая на каком фидере имеет место замыкания на землю, оперативный персонал определяет по световой сигнализации, и сработавшим указательным (сигнальным) реле с ручным возвратом (сленговое название - выпавшим «блинкерам»).

6.7. В распределительных пунктах при появлении замыкания на землю на фидерах, питающих высоковольтные двигатели 10кВ, должна сработать защита от замыканий на землю с действием на отключение.

6.8. Если прибор контроля изоляции показывает замыкание на землю, а защита от замыканий на землю отсутствует или отказала в действие и не представляется возможным определить повреждённый фидер, место повреждения определяется в следующем порядке:

6.8.1. производится осмотр оборудования подстанции (распределительного пункта) с целью обнаружения признаков повреждения оборудования;

6.8.2. если место замыкания на землю в РУ подстанции (распределительного пункта) не обнаружено, то по договорённости с производственными цехами производят кратковременные (1 – 2 секунды) поочерёдные отключения фидеров, следя за показаниями приборов контроля изоляции. Исчезновение замыкания на землю показывает, что данный фидер имеет повреждение.

6.9. Допускается работа сети, с замыканием на землю:

6.9.1. в сетях генераторного напряжения 6 кВ (РП-1, аварийные подстанции) не более 1-го часа, с момента появления замыкания на землю;

6.9.2. в сетях 10 кВ не более 2-х часов с момента появления замыкания на землю.

6.10. За допустимое время работы сети с замыканием на землю необходимо определить повреждённый фидер, перевести нагрузку на другой фидер и отключить повреждённый фидер от сети.

6.11. При определении допустимого времени работы сети с замыканием на землю, необходимо учитывать, что замыкание на землю на кабельных линиях, на обмотках

высоковольтных двигателей и другого оборудования через некоторое время может перейти в междуфазное короткое замыкания и аварийному отключению действиями защит.

6.12. При появлении в сети замыкания на землю оперативный персонал должен действовать быстро и чётко, не отвлекаясь на другие дела.

6.13. Если появление замыкания на землю совпало по времени с включением выключателя какого-либо присоединение, немедленно отключается этот выключатель и контролируется исчезновение замыкания на землю.

6.14. Все оперативные переключения в сети 6 – 10кВ при наличии в ней замыкания на землю, не связанные с отысканием замыкания производить запрещается.

6.15. Следует иметь ввиду, что помимо непосредственных повреждений в месте замыкания на землю и возникновении в сети 6-10кВ перенапряжений, протекание тока замыкания на землю через железобетонные опоры может привести к выгоранию бетона несколько ниже уровня земли с частичной или полной потерей опорной механической прочности.

6.16. При замыкании на землю в электроустановках приближаться к месту замыкания на расстояния менее 4 м и менее 8 м в ОРУ и ВЛ допускается только для оперативных переключений с целью ликвидации замыкания и освобождения людей, попавших под напряжение. При этом следует пользоваться электрозащитными средствами.

7. Ликвидация аварий на силовых трансформаторах

7.1. Оперативный персонал, обнаружив какую-либо неисправность в работе силовых трансформаторов должен немедленно поставить в известность начальника смены ЦЭАИ, а в случае его отсутствия лицо из вышестоящего оперативного персонала ЦЭАИ и принять меры по предотвращению развития возможных последствий.

7.2. Трансформатор должен быть немедленно (аварийно) выведен из работы при:

7.2.1. сильном неравномерном шуме и потрескивании внутри трансформатора;

7.2.2. ненормальном и постоянно возрастающем нагреве трансформатора;

7.2.3. при нагрузке ниже номинальной и нормальной работе устройств охлаждения;

7.2.4. выбросе масла из расширителя или разрыве диафрагмы выхлопной трубы;

7.2.5. течи масла с понижением его уровня ниже уровня масломерного стекла.

7.3. При перегрузке трансформатора сверх номинального тока оперативный персонал должен поставить в известность об этом оперативного руководителя и действовать по его указанию.

7.4. Допускается в аварийных режимах кратковременная перегрузка трансформатора при всех системах охлаждения (на АО «ПОЛИЭФ» в трансформаторах используются систем охлаждения М – все трансформаторы на ТП напряжение 6-10 кВ, Д – трансформаторы установленные на ГПП-1, естественного охлаждения – трансформаторы установленные в ТП-203, с принудительной вентиляцией – трансформаторы установленные в ТП-101/3, ТП-103/3, ТП-206, ТП СЭС) независимо от длительности и значения предшествующей нагрузки и температуры охлаждающей среды в следующих пределах:

7.4.1. Масляные трансформаторы:

перегрузка по току, %	30	45	60	75	100
длительность перегрузки, мин.	120	80	45	20	10

7.4.2. Сухие трансформаторы, установленные в КТП-111, ТП-203 не допускают

работу с перегрузкой.

- 7.4.3. Сухие трансформаторы, установленные в ТП-101/3, ТП-103/3, ТП-206, ТП СЭС

перегрузка по току, % 20

длительность перегрузки, мин. 60

7.5. При аварийном отключении трансформатора с системой охлаждения Д (силовые трансформаторы на ГПП-1) оперативный персонал сообщает об этом оперативному руководителю и принимает немедленные меры по устранению неисправностей в системы охлаждения.

7.6. Для трансформаторов с системами охлаждения Д при аварийном отключении всех вентиляторов допускается работа с номинальной нагрузкой в зависимости от температуры охлаждающего воздуха в течение следующего времени:

7.6.1. Температура окружающего воздуха, °С: -15 -10 0 +10 +20 +30

7.6.2. Допустимая длительность работы, час.: 60 40 16 10 6 4

7.7. Если пуск системы охлаждения задерживается, оперативный персонал под руководством оперативного руководителя принимает меры по разгрузке трансформатора, проводит периодический контроль температуры масла.

7.8. Трансформатор с дутьевым охлаждением, допускает работу с отключенным дутьём, если нагрузка менее номинальной, а температура верхних слоёв масла не превышает 55°С.

7.9. Работа трансформатора с нагрузкой выше номинальной возможна только с включенным дутьём, независимо от температуры масла и окружающего воздуха.

7.10. При автоматическом отключении трансформатора действием защит от внутренних повреждений (газовая и дифференциальная защиты) трансформатор можно включать в работу только после осмотра, испытаний, анализа газа, масла и устранения выявленных дефектов (повреждений).

7.11. В случае отключения трансформатора от защит (максимально-токовая защита 110 кВ, защита от перегруза), действие которых не связано с его внутренним повреждением, он может быть включён вновь без проверок.

7.12. При отключении трансформатора действием защит от внутренних повреждений (газовой, газовой РПН, дифференциальной) не допускается его включение в работу без анализа газа, масла, устранения выявленных нарушений и проведения испытаний.

7.13. При срабатывании газовой защиты на сигнал, трансформатор должен быть отключён для выявления причин срабатывания газовой защиты. Время выполнения мероприятий по разгрузке и отключению должно быть минимальным.

7.14. Для обеспечения безопасности персонала при отборе газа из газового реле и выявление причины его срабатывании трансформатор должен быть разгружен и отключён в кратчайший срок.

7.15. Возможность ввода в работу трансформатора должна определяться на основании анализа работы устройств РЗА, результатов внешнего осмотра, анализа газа, масла, измерений и испытаний.

7.16. Если газ в реле негорючий и признаки повреждения трансформатора отсутствуют, он может быть включён в работу, до выяснения причины срабатывания газового реле на сигнал.

7.17. При отключении трансформатора действием только дифференциальной защиты ошиновки необходимо произвести внешний осмотр трансформатора и оборудования в пределах зоны действия защиты. Если в процессе осмотра повреждений не обнаружено, трансформатор должен быть опробован напряжением и включен в работу.

7.18. При отключении трансформатора действием резервных защит (защиты от внутренних повреждений не действовали), повторное включение отключившегося трансформатора (автотрансформатора) должно производиться после его осмотра и анализа работы защит.

7.19. Продолжительность работы трансформатора, в случаях указанных в п.п. 7.16-7.18, устанавливает ответственный за электрохозяйство АО «ПОЛИЭФ».

7.20. При отказе переключающего устройства РПН дальнейшие переключения не допускаются до устранения выявленных нарушений.

7.21. В случае отключения трансформатора (автотрансформатора) при переключении устройства РПН, включение трансформатора (автотрансформатора) допускается только при отсутствии рассогласования контактов устройства РПН.

8 Ликвидация аварий на электродвигателях

8.1 При аварийных отключениях электродвигателей от защит, персонал технологических цехов должен принять меры к включению резервного электродвигателя и поставить в известность об этом диспетчера АО «ПОЛИЭФ» и начальника смены ЦЭАИ.

8.2 При отключении электродвигателя от защиты минимального напряжения допускается повторно включать двигатель без внешнего осмотра, при условии восстановления номинального напряжения на шинах.

8.3 Напряжение на шинах распределительных устройств должно поддерживать в пределах 100 – 105% от номинального значения. Для обеспечения долговечности электродвигателей использовать их при напряжении выше 110 и ниже 90% не рекомендуется.

8.4 Повторные включения электродвигателей в случае отключения их основными защитами решаются после обследования и проведения контрольных измерений сопротивления изоляции и принятия решения о включении электродвигателя в зависимости от результатов обследования и измерений сопротивления изоляции.

8.5 Для электродвигателей ответственных механизмов, не имеющих резерва, одно повторное включение после действия основных защит решается по результатам внешнего осмотра.

8.6 Электродвигатели с короткозамкнутыми роторами разрешается пускать из холодного состояния 2 раза подряд, из горячего один раз, если заводской инструкцией не допускается большего количества пусков. Последующие пуски разрешаются после охлаждения электродвигателя в течение времени, определённого заводской инструкцией для данного типа электродвигателя или при снижении температуры корпуса электродвигателя до +35 С⁰.

8.7 Повторное включение электродвигателей в случае действия токовой отсечки до выяснения причины отключения не допускается.

8.8 Электродвигатели должны быть немедленно отключены от сети в следующих случаях:

8.8.1 при несчастных случаях с людьми;

8.8.2 при появлении дыма или огня из корпуса электродвигателя, а также из его пускорегулирующей аппаратуры;

8.8.3 при поломке приводного механизма;

8.8.4 при резком увеличении вибрации подшипников агрегата;

8.8.5 при нагреве подшипников сверх допустимой температуры, установленной в инструкции завода – изготовителя.

9 Ликвидация нарушений нормального режима с разъединителями, выключателями

9.1 Если при очередном осмотре распределительного устройства обнаружены потемнения или нагрев докрасна контактов разъединителей, то немедленно принимаются меры к разгрузке разъединителя по току и устанавливается постоянный контроль за нагревом.

9.2 Нарушений из-за повреждения разъединителей при производстве операций по их включению и отключению происходят главным образом вследствие поломки опорных изоляторов.

9.3 Перед производством операций с разъединителями производится внешний осмотр целостности изоляторов (отсутствие трещин), состояние контактов и механизмов привода. Если во время операций разъединителями обнаружится дефект изолятора, дальнейшие операции прекращаются.

9.4 Повреждённые разъединители отключаются только после снятия с них напряжения.

9.5 Если в выключателе произошло зависание контактов, то есть недовключение или недоотключение выключателя (обнаруживается по бурлению масла, потрескиванию внутри выключателя, выделению дыма, гари), а также при отказе привода в отключении выключателя, оперативный обязан снять напряжение с дефектного выключателя.

9.6 При утечке масла из выключателя или резком понижении уровня масла оперативный электромонтёр с разрешения оперативного руководителя обязан:

9.6.1 снять оперативный ток с маломасляного выключателя;

9.6.2 снять напряжение с выключателя;

9.6.3 принять меры по доливке масла в выключатель.

9.7 Перед включением маломасляного выключателя оперативный персонал обязан проверить наличие масла в выключателе. Операции с выключателями без масла под напряжением производить не допускается.

9.8 Вакуумные выключатели запрещается отключать если в них произошла утечка вакуума. В этом случае напряжение сначала снимается со всей секции и затем отключается выключатель.

9.9 При срабатывании предупредительной сигнализации снижения давления (плотности) элегаза в выключателе, необходимо организовать наблюдение за ним, при этом выполнение операций с выключателем допускается.

9.10 При сохранении тенденции снижения давления (плотности) элегаза неисправный выключатель необходимо отключить, с последующим его выводом в ремонт.

9.11 При достижении величины аварийной уставки снижения давления (плотности) элегаза цепи управления выключателем автоматически блокируются, выполнять операции с этим выключателем не допускается. Выключатель должен быть отделен от схемы распределительного устройства

9.12 Проводить операции с элегазовыми выключателями при пониженном давлении элегаза не допускается.

Нормальное давление элегаза (абсолютное) должно составлять 0,45МПа, при снижении давления ниже 0,44МПа срабатывает предупредительная сигнализация, при давлении 0,42МПа и менее выключатель блокируется от операций с его выключением.

Необходимо принять меры по наполнению колонн выключателя элегазом при отклонении его давления от рабочего (0,4МПа приведённое к плюс 20°C).

10 Предотвращение и ликвидация нарушений в схемах собственных нужд подстанций

10.1 В случае отключения рабочего ТСН необходимо проверить восстановление напряжения СН в результате действия устройства АВР.

10.2 В случае если анализ действия защит при отключении выключателя рабочего ввода секции неуспешного АВР, указывает на повреждения линии СН или не отключившееся КЗ на присоединении этой секции, то необходимо:

10.2.1 выяснить действие защит на всех присоединениях секции СН. В случае обнаружения сработавшей защиты на отходящем присоединении с не отключившимся выключателем, необходимо отключить его вручную и опробовать напряжением секцию СН;

10.3 при отсутствии работы защит (кроме защит, действующих на вводной или секционный выключатель) и признаков повреждения секции СН, необходимо произвести отключение выключателей всех ее присоединений, осмотреть отключившуюся секцию СН, замерить сопротивление изоляции секции СН. При отсутствии замечаний опробовать секцию СН подачей напряжения от резервного ввода, и поочередно включить присоединения. При обнаружении дефекта на секции СН, перевести питание присоединений поврежденной секции СН на другую секцию СН.

10.4 При отключении ТСН из-за перегрузки, внешнего КЗ и отсутствии резерва допускается повторное включение ТСН без внешнего осмотра.

10.5 При появлении сигнала о замыкании на землю в схеме СН необходимо по приборам контроля изоляции убедиться в наличии замыкания.

10.6 В случае появления сигнала о замыкании на землю в схеме СН при переключениях, присоединение, с которым производились операции, необходимо отключить и убедиться в исчезновении замыкания на землю в схеме СН.

10.7 В случае не устранения замыкания на землю после отключения присоединения, с которым производились операции, или в случае отсутствия переключений в схеме СН, необходимо приступить к отысканию замыкания на землю.

10.8 Определение места замыкания на землю на секции должно проводиться посредством поочередного отключения всех присоединений этой секции с контролем исчезновения замыкания на землю.

10.9 В последнюю очередь должен отключаться ТН, перед отключением которого необходимо отключить защиту минимального напряжения, подключенную к данному ТН. При невозможности выявления повреждения секция должна быть выведена в ремонт.

11 Нарушение нормального режима линий электропередач 6, 10кВ

11.1 При аварийном отключении линейных и вводных ячеек 6-10 кВ от действия релейной защиты оперативный персонал должен произвести осмотр оборудования, отключившейся ячейки на предмет обнаружения повреждения оборудования, о результатах осмотра доложить вышестоящему оперативному персоналу.

11.2 В дальнейшем оперативный персонал действует в соответствии с указаниями оперативного руководителя.

12 Самостоятельные действия оперативного персонала, переключения при ликвидации технологических нарушений без распоряжений

12.1 Переключения без распоряжения и без ведома вышестоящего оперативного персонала, оперативный персонал может выполнять в случаях:

12.1.1 не терпящих отлагательства (явная опасность для жизни людей или сохранности оборудования, несчастный случай, стихийное бедствие, пожар, технологическое нарушение в работе энергообъекта);

12.1.2 отказа средств связи (сотовой, проводной, р/с).

12.2 Возможные самостоятельные действия оперативного персонала:

12.2.1 Отключать любое оборудование в случае явной угрозы жизни людей, для освобождения пострадавшего от действия электрического тока или сохранности оборудования.

12.2.2 Деблокировать устройства блокировки после проверки схемы и правильности выполнения предыдущих операций;

12.2.3 При обесточении шин действием УРОВ в случае отказа в отключении выключателя одного из присоединений – произвести попытки отключить выключатель от ключа управления.

12.3 О всех выполненных действиях оперативный персонал должен в сделать запись в «Оперативном журнале» с обязательным последующим уведомлением старшего оперативного персонала обо всех выполненных операциях, как только появится такая возможность.

12.4 При отсутствии средств связи оперативному персоналу не разрешается самостоятельно выполнять плановые переключения, включать отключившееся электрооборудование и ЛЭП (за исключением случаев, указанных в п. 5.1)

12.5 При отсутствии связи с начальником смены ЦЭАИ, оперативный электромонтёр обязан принять меры к её восстановлению. При этом должны быть использованы все другие имеющиеся каналы связи, а также передача сообщений диспетчеру через электромонтеров участков ЦЭАИ.

12.6 Производство оперативных переключений при ликвидации нарушений допускается без бланков переключений.

12.7 При непосредственной угрозе жизни людей и целостности оборудования, оно должно быть немедленно отключено, с обязательным последующим уведомлением вышестоящего оперативного персонала и диспетчера предприятия.

12.8 Отключившееся во время нарушений оборудования, должно включаться немедленно или после выяснения исправности его состояния, как по распоряжению вышестоящего персонала, так и самостоятельно.

12.9 Не выполняются самостоятельно следующие операции:

12.9.1 включение линий, питающих производственные цеха, отключенных по графикам аварийных отключений, а также отключённых в связи с дефицитом мощности действием устройств автоматической частотной разгрузки;

12.9.2 отключение выключателей отходящих линий при обесточивании шин и отсутствия повреждений на оборудовании.

13 Ликвидация технологических нарушений при массовых отключениях технологического электрооборудования в производственных цехах, в случаях глубоких и длительных провалов напряжения

13.1 При массовых отключениях технологического оборудования в производственных цехах, в случаях глубоких и длительных провалов напряжения, следует выполнять в последовательности указанной в приложении № 1 «Очередность восстановления работы технологического электрооборудования в производственных подразделениях АО «ПОЛИЭФ»

14 Меры безопасности при ликвидации технологических нарушений

14.1 Все работы по ликвидации технологических нарушений должны проводиться в соответствии с требованиями действующих правил технической эксплуатации электроустановок и межотраслевых правил по охране труда при эксплуатации электроустановок.

15 Ответственность работников



15.1 Все оперативные работники участвующие в ликвидации нарушений в работе электроустановок и электрооборудования несут ответственность за неправильные действия или бездействие.

Лист согласования

Идентификатор 304893

Вид документа Инструкция/ Инструкция

Заголовок ЭО-ЦЭАИ-29-2023 Предотвращение и ликвидация технологических нарушений в электрохозяйстве АО «ПОЛИЭФ» Редакция 1.1

Этап	Фамилия Имя Отчество	Функция/Подразделение	Дата и время	Виза	ЭП
(Согласование)	Калинин Игорь Евгеньевич, Начальник цеха	Цех ЭА и измерений	14.06.2023 07:44	Согласовано	
Замечания :					
Комментарий исполнителя :					
(Согласование)	Дьяконов Сергей Геннадьевич, Эксперт	Цех ЭА и измерений	14.06.2023 08:52	Согласовано	
Замечания :					
Комментарий исполнителя :					
(Согласование)	Гайсин Раян Альтафович, Главный энергетик	Служба управления надежностью	15.06.2023 13:57	Согласовано	
Замечания :					
Комментарий исполнителя :					
(Подписание)	Ильин Андрей Владимирович, Главный инженер	Служба главного инженера	15.06.2023 16:24	Подписано	
Замечания :					
Комментарий исполнителя :					

Лист согласования

**РУКОВОДИТЕЛЬ
ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ – РАЗРАБОТЧИКА:**

Начальник ЦЭАИ

И.Е. Калинин

РАЗРАБОТЧИК:

Эксперт ЦЭАИ

С.Г. Дьяконов

СОГЛАСОВАНО:

Главный энергетик
- ответственный за электрохозяйство

Р.А. Гайсин

Лист ознакомления

[illegible]

Приложение № 1

Очередность восстановления работы технологического электрооборудования в производственных подразделениях АО «ПОЛИЭФ».

Последовательность восстановления схемы электроснабжения и пуска оборудования	Производство / корпус	Наименование оборудования	Позиция оборудования	Примечание
Очередь 1	ЭСП к.816; к.817	Насос перекачки деминерализованной воды потребителям.	RP52408A, RP52408B, RP52408C RP52408D	Два из группы
		Насосы системы пожаротушения	Насосы №1,2,3 Насосы дозаторы №1,№2	
		Насосы дозаторы коагулянта	Насосы коагулянта	
		Теплофикационные насосы	H5.2/1, H5.2/2	В период с сентября по май
		Теплофикационные насосы	H9.7/1, H9.7/2	В период с сентября по май
		Насос перекачки ДМ2 на ФСД	RP52403A, RP52403B, RP52403C	Один из группы
		Насосы открытого оборотного цикла АВХС.	P2A,(HХК-1), P2S,(HХК-2), P2S1,(HХК-3)	Один из группы
		Насос закрытого оборотного цикла.	RP 52203A, RP 52203B, RP 52203C, RP 52203D	Один из группы
		Насос открытого оборотного цикла.	P1A, (НОЦ-1), P1B, (НОЦ-2), P1C, (НОЦ-3), P1Д, (НОЦ-4), P1Е, (НОЦ-5), P1S, (НОЦ-6), P1S1,(НОЦ-7)	Два из группы
		Насос перекачки деминерализованной воды	RP52402A, RP52402B, RP52402C, RP52402D	Один из группы
		Насос откачки сточных вод	RP52409A, RP52409B	Один из группы
		Насосы речной воды	2.1, 2.2, 2.3	Один из группы
		Насосы подачи известкового молока	47.1-47.2	Один из группы
очередь 2	отФК для промы вки	Пуск насоса приемка WWUP	1PP-910A/B	2 ед.
		Пуск насоса приемка WWTP	1PP-911A/B, 2PP-911A	2 из 3
		Насос подачи воды LPW	1PP-502A/B, 2PP-502A	2 из 3
		Насос подачи воды MPW	1PP-503A/B, 2PP-503A	2 из 3
		Насос подачи маточной жидкости из емкости 1,2PD-501	1PP-501A/B, 2PP-501A/B	2 из 4
		Насос подачи суспензии отФК от насоса 1,2PP-101A/B на всас 1,2PP-	1,2PP-101A/B	2 из 4

		102A/B		
		Насос подачи суспензии оТФК от насоса 1,2PP-501A/B на всас 1,2PP-102A/B	1,2PP-102A/B	2 из 4
		Мешалки 1,2PJM-101, 301, 302, 303, 304	1,2PJ-101, 301, 302, 303, 304	10 из 10
		Мешалки 1,2PJM-401, 402, 403, 404	1,2PJ-401, 402, 403, 404	8 из 8
		Пуск насоса суспензии от емкости 1,2PD-304 на всас 1,2PP-305A/B	1,2PP-305A/B	2 из 4
		Пуск в работу насоса циркуляции 1,2PP-405A/B	1,2PP-405A/B	2 из 4
		Пуск ротационного клапана 1,2PZ-403	1,2PZ-403	2 из 2
		Пуск барабана сушилки 1,2PM-404, 1,2PM-404/2	1,2PM-404, 1,2PM-404/2	4 из 4
		Пуск шнека 1,2PM-403	1,2PM-403	2 из 2
		Пуск в работу 1,2PZ-406,	1,2PZ-406	2 из 2
		Пуск в работу 1,2PM-406,	1,2PM-406	2 из 2
		Пуск в работу 1,2PP-404A/B	1,2PP-404A/B	2 из 2
		Пуск в работу 1,2PP-901A/B	1,2PP-901A/B	2 из 3
очередь 3	тТФК для промывки	Подающий насос центрифуги 1-й ступени	1TP-203A	по одной единице каждой позиции
		Подающий насос центрифуги 1-й ступени	1TP-203B	по одной единице каждой позиции
		Подающий насос центрифуги 1-й ступени	2TP-203A	по одной единице каждой позиции
		Подающий насос центрифуги 1-й ступени	2TP-203B	по одной единице каждой позиции
		Насос промывочной уксусной кислоты	1TP-204A	по одной единице каждой позиции
		Насос промывочной уксусной кислоты	2TP-204A	по одной единице каждой позиции
		Насос промывочной уксусной кислоты	1TP-204B	по одной единице каждой позиции
		Насос промывочной уксусной кислоты	2TP-204B	по одной единице каждой позиции
		Насос скруббера сушилки	1TP-310A	по одной единице каждой позиции
		Насос скруббера сушилки	2TP-310A	по одной единице каждой позиции
		Насос скруббера сушилки	1TP-310B	по одной единице каждой позиции
		Насос сточных вод	1TP-801A	по одной единице каждой позиции
		Насос сточных вод	1TP-801B	по одной единице каждой позиции
		Насос сточных вод	1TP-811A	по одной единице каждой позиции
		Насос сточных вод	1TP-811B	по одной единице каждой позиции
		Насос продувочной уксусной кислоты	1TP-103A	по одной единице каждой позиции

		Насос продувочной уксусной кислоты	1TP-103B	по одной единице каждой позиции
		Насос продувочной уксусной кислоты	1TP-103C	по одной единице каждой позиции
		Насос продувочной уксусной кислоты	1TP-502A	по одной единице каждой позиции
		Насос продувочной уксусной кислоты	1TP-502B	по одной единице каждой позиции
		Насос свежей уксусной кислоты	1TP-502C	по одной единице каждой позиции
		Насос сточных вод	1TP-803A	по одной единице каждой позиции
		Насос сточных вод	1TP-803B	по одной единице каждой позиции
		Насос сточных вод	1TP-813A	по одной единице каждой позиции
		Насос сточных вод	1TP-813B	по одной единице каждой позиции
		Мешалка реактора 1TD-201	1TJ-201	
		Мешалка реактора 2TD-201	2TJ-201	
		Мешалка емкости суспензии 1TD-203	1TJ-203	
		Мешалка емкости суспензии 2TD-203	2TJ-203	
очередь 4	ПЭТ к.201.	Насос оборотной воды Н-1/1, Н-1/2, Н-1/3, Н-1/4, Н-1/5	Н-1/1, Н-1/2, Н-1/3, Н-1/4, Н-1/5	3 из 5
		Шестеренчатый насос полимера RP 21201-1/2	RP 21201-1/2	2 ед.
		Дозировочный насос катализатора RP 27102-A/B/C/D	RP 27102-A/B/C/D	по 1 с каждой техн. Линии
		Мешалка суспензатора VD 21105-1/2 RA 21102-1/2	RA 21102-1/2	2 ед.
		Весовой питатель ИФК HL 21002-1/2, RA21002-1/2	HL 21002-1/2, RA21002-1/2	4 ед.
		Газодувки 203-G-403/404-1/2	203-G-403/404-1/2	4ед.
		Ротационные клапана 203-G-402-1/2, 203-G-502-1/2, 12XM-3, НТ-21330	G-402-1/2, G-502-1/2, 12XM-3, НТ-21330	6 ед.
		Кристаллизатор 203-E-300-1/2	203-E-300-1/2	2 ед.
		Воздуходувка В-301-1/2	В-301-1/2	2 ед.
очередь 5	ПОС. к.708; 708/1.	Аэратор для насыщения сточных вод кислородом воздуха в аэротенках AC 58111-1/2/3/4-A/B/C/D	HL 58111-1/2/3/4-A/B/C/D	4ед.
		Скребковое устройство для сбора ила в приемки отстойников-осветлителей AC 58112-A/B/C/D	HL 58112-A/B/C/D	4ед.
		Насос для подачи осажденного ила в секции В и D аэротенков	RP 58110-A/B/C/D/E	4ед.

очередь 6 ТФК	ТФК	Насос рециркуляции уксусной кислоты	1TP-102A	по одной единице каждой позиции
		Насос рециркуляции уксусной кислоты	1TP-102B	по одной единице каждой позиции
		Насос рециркуляции уксусной кислоты	2TP-102A	по одной единице каждой позиции
		Насос рециркуляции уксусной кислоты	2TP-102B	по одной единице каждой позиции
		Насос суспензии	1TP-106B	по одной единице каждой позиции
		Питающий насос центрифуги 2-й ст.	1TP-300A	по одной единице каждой позиции
		Питающий насос центрифуги 2-й ст.	2TP-300A	по одной единице каждой позиции
		Питающий насос центрифуги 2-й ст.	1TP-300B	по одной единице каждой позиции
		Питающий насос центрифуги 2-й ст.	2TP-300B	по одной единице каждой позиции
		Питающий насос центрифуги 3-й ст.	1TP-301A	по одной единице каждой позиции
		Питающий насос центрифуги 3-й ст.	2TP-301A	по одной единице каждой позиции
		Питающий насос центрифуги 3-й ст.	1TP-301B	по одной единице каждой позиции
		Питающий насос центрифуги 3-й ст.	2TP-301B	по одной единице каждой позиции
		Насос перекачки маточной жидкости	1TP-302A	по одной единице каждой позиции
		Насос перекачки маточной жидкости	2TP-302A	по одной единице каждой позиции
		Насос перекачки маточной жидкости	1TP-302B	по одной единице каждой позиции
		Насос перекачки маточной жидкости	2TP-302B	по одной единице каждой позиции
		Насос маточной жидкости РНФ	1TP-303A	по одной единице каждой позиции
		Насос маточной жидкости РНФ	1TP-303B	по одной единице каждой позиции
		Насос маточной жидкости РНФ	1TP-303C	по одной единице каждой позиции
		Насос промывочной жидкости	1TP-304A	по одной единице каждой позиции
		Насос промывочной жидкости	1TP-304B	по одной единице каждой позиции
		Насос промывочной жидкости	1TP-304C	по одной единице каждой позиции
		Насос гидрозатвора РНФ технической ТФК	1TP-305A	по одной единице каждой позиции
		Насос гидрозатвора РНФ технической ТФК	1TP-305B	по одной единице каждой позиции
		Насос гидрозатвора РНФ технической ТФК	2TP-305A	по одной единице каждой позиции
		Насос гидрозатвора РНФ технической ТФК	2TP-305B	по одной единице каждой позиции
		Насос уксусной кислоты	1TP-500A	по одной единице каждой позиции
		Насос уксусной кислоты	1TP-500B	по одной единице каждой позиции
		Насос сточных вод	1TP-806 (2TP-205B)	по одной единице каждой позиции

	Насос конденсата (0,1МПа)	1TP-1201A	по одной единице каждой позиции
	Насос конденсата (0,1МПа)	1TP-1201B	по одной единице каждой позиции
	Насос конденсата (0,1МПа)	2TP-1201A	по одной единице каждой позиции
	Насос конденсата (0,1МПа)	2TP-1201B	по одной единице каждой позиции
	Насос конденсата (0,3МПа)	1TP-1203A	по одной единице каждой позиции
	Насос конденсата (0,3МПа)	2TP-1203A	по одной единице каждой позиции
	Насос конденсата (0,3МПа)	1TP-1203B	по одной единице каждой позиции
	Насос конденсата (0,3МПа)	2TP-1203B	по одной единице каждой позиции
	Насос конденсата (1МПа)	1TP-1210A	по одной единице каждой позиции
	Насос конденсата (1МПа)	2TP-1210A	по одной единице каждой позиции
	Насос конденсата (1МПа)	1TP-1210B	по одной единице каждой позиции
	Насос конденсата (1МПа)	2TP-1210B	по одной единице каждой позиции
	Насос конденсата (8,5МПа)	1TP-1211B	по одной единице каждой позиции
	Насос конденсата (8,5МПа)	2TP-1211A	по одной единице каждой позиции
	Насос конденсата (8,5МПа)	2TP-1211B	по одной единице каждой позиции
	Насос конденсата	1TP-1212A	по одной единице каждой позиции
	Насос конденсата	1TP-1212B	по одной единице каждой позиции
	Насос деаэрированной котловой воды (0,5МПа)	1TP-1213A	по одной единице каждой позиции
	Насос деаэрированной котловой воды (0,5МПа)	1TP-1213B	по одной единице каждой позиции
	Насос конденсата (0,5МПа)	1TP-1214A	по одной единице каждой позиции
	Насос конденсата (0,5МПа)	1TP-1214B	по одной единице каждой позиции
	Насос конденсата (0,5МПа)	1TP-1220A	по одной единице каждой позиции
	Насос конденсата (0,5МПа)	1TP-1220B	по одной единице каждой позиции
	Насос конденсата (0,5МПа)	1TP-1239A	по одной единице каждой позиции
	Насос конденсата (0,5МПа)	1TP-1239B	по одной единице каждой позиции
	Газодувка циркуляции азота	1TC-301A	по одной единице каждой позиции
	Газодувка циркуляции азота	1TC-301B	по одной единице каждой позиции
	Газодувка циркуляции азота	2TC-301A	по одной единице каждой позиции

	Газодувка циркуляции азота	2ТС-301В	по одной единице каждой позиции
	Газодувка пневмотранспорт ТФК	1ТС-302	по одной единице каждой позиции
	Газодувка пневмотранспорта ТФК	2ТС-302	по одной единице каждой позиции
	Газодувка подачи ТФК	1ТС-401	по одной единице каждой позиции
	Газодувка подачи ТФК	2ТС-401	по одной единице каждой позиции
	Ротационный клапан сушилки 1ТМ-304	1ТЗ-304	по одной единице каждой позиции
	Ротационный клапан сушилки 2ТМ-304	2ТЗ-304	по одной единице каждой позиции
	Ротационный клапан РНФ	1ТЗ-306	по одной единице каждой позиции
	Ротационный клапан РНФ	2ТЗ-306	по одной единице каждой позиции
	Ротационный клапан рукавного фильтра 1ТМ-403	1ТЗ-403	по одной единице каждой позиции
	Ротационный клапан рукавного фильтра 2ТМ-403	2ТЗ-403	по одной единице каждой позиции
	Ротационный клапан силоса ТФК 1ТТК-400	1ТЗ-405	по одной единице каждой позиции
	Ротационный клапан силоса ТФК 2ТТК-400	2ТЗ-405	по одной единице каждой позиции
	Ротационный клапан циклонного сепаратора 1ТМ-410	1ТЗ-406	по одной единице каждой позиции
	Ротационный клапан циклонного сепаратора 1ТМ-410	2ТЗ-406	по одной единице каждой позиции
	Ротационный клапан силоса некондиции 1ТТК-401	1ТЗ-410	по одной единице каждой позиции
	Ротационный клапан некондиции	1ТЗ-411	по одной единице каждой позиции
	Вибросито	1ТМ-402	по одной единице каждой позиции
	Вибросито	2ТМ-402	по одной единице каждой позиции
	Мешалка емкости 1ТД-102В	1ТJ-102В	по одной единице каждой позиции
	Мешалка емкости 2ТД-102В	2ТJ-102В	по одной единице каждой позиции
	Мешалка емкости 1ТД-102С	2ТJ-102С	по одной единице каждой позиции
	Мешалка емкости катализатора 1ТД-103А	1ТJ-103А	по одной единице каждой позиции
	Мешалка емкости катализатора 1ТД-103В	1ТJ-103В	по одной единице каждой позиции
	Мешалка 1-ой емкости повторной суспензии 1ТД-300	1ТJ-300	по одной единице каждой позиции
	Мешалка 1-ой емкости повторной суспензии 2ТД-300	2ТJ-300	по одной единице каждой позиции

	Мешалка 2-ой емкости повторной суспензии 1TD-301	1TJ-301	по одной единице каждой позиции
	Мешалка 2-ой емкости повторной суспензии 2TD-301	2TJ-301	по одной единице каждой позиции
	Мешалка ёмкости гидрозатвора РНФ технической ТФК 1TD-304	1TJ-304	по одной единице каждой позиции
	Мешалка ёмкости гидрозатвора РНФ технической ТФК 2TD-304	2TJ-304	по одной единице каждой позиции
	Мешалка ёмкости 1TD-551 рецирку-ляции ОТФК	1TJ-551	по одной единице каждой позиции
	Мешалка ёмкости экстракции катализатора 1TD-505	1TJ-505	по одной единице каждой позиции
	Мешалка ёмкости остатка 1TD-509	1TJ-509	по одной единице каждой позиции
	Мешалка 2-ой емкости повторной суспензии остатка ТФК 1TD-511	1TJ-511	по одной единице каждой позиции
	Центрифуга 1-й ступени	1TM-300A	по одной единице каждой позиции
	Центрифуга 1-й ступени	1TM-300B	по одной единице каждой позиции
	Центрифуга 1-й ступени	2TM-300A	по одной единице каждой позиции
	Центрифуга 1-й ступени	2TM-300B	по одной единице каждой позиции
	Центрифуга 2-й ступени	1TM-301A	по одной единице каждой позиции
	Центрифуга 2-й ступени	1TM-301B	по одной единице каждой позиции
	Центрифуга 2-й ступени	2TM-301A	по одной единице каждой позиции
	Центрифуга 3-й ступени	1TM-302A	по одной единице каждой позиции
	Центрифуга 3-й ступени	2TM-302A	по одной единице каждой позиции
	Центрифуга остатка	1TM-503	по одной единице каждой позиции
	Шнековый питатель мокрой ТФК	1TM-303	по одной единице каждой позиции
	Шнековый питатель мокрой ТФК	2TM-303	по одной единице каждой позиции
	Шнековый конвейер	1TM-404	по одной единице каждой позиции
	Шнековый конвейер	2TM-404	по одной единице каждой позиции
	Маслостанция центрифуг 1,2TM-300A,B	1,2TX-300A,B-1	по одной единице каждой позиции
	Маслостанция центрифуг	1,2TX-300A,B-2	по одной единице

		1,2ТМ-300А,В		каждой позиции
		Маслостанция центрифуг 1ТМ-301А,В	1ТХ-301А,В-1	по одной единице каждой позиции
		Маслостанция центрифуг 2ТМ-301А	2ТХ-301А	по одной единице каждой позиции
		Маслостанция центрифуг 1,2ТМ-302А,В	1,2ТХ-302А,В-1	по одной единице каждой позиции
		Маслостанция центрифуг 1,2ТМ-302А,В	1,2ТХ-302А,В-2	по одной единице каждой позиции
		Маслостанция клапана 1ТЗ-201	1ТХ-201А	по одной единице каждой позиции
		Маслостанция клапана 1ТЗ-201	1ТХ-201В	по одной единице каждой позиции
		Маслостанция клапана 2ТЗ-201	2ТХ-201А	по одной единице каждой позиции
		Маслостанция клапана 2ТЗ-201	2ТХ-201В	по одной единице каждой позиции
очередь 7 отФК	ТФК	103-Г-1 / ПРА ЭД 1РРМ-910А	1РРМ-910А	2 из 2
		103-Г-2/1 / ПРА ЭД 1РРМ-910В	1РРМ-910В	2 из 2
		103-Е-2/ ПРА ЭД 1РРМ-911А, ПРА ЭД 1РРМ-911В, ПРА ЭД 2РРМ-911А	1РРМ-911А/В, 2РРМ-911А	2 из 3
		103-Е-1 / ПРА ЭД 1РРМ-502А, ПРА ЭД 1РРМ-502В, ПРА ЭД 2РРМ-502А	1РРМ-502А	2 из 3
		103-Е-1 / ПРА ЭД 1РРМ-503А, ПРА ЭД 1РРМ-503В, ПРА ЭД 1РРМ-503А	1РРМ-503А	2 из 3
		103-Е-1 / ПРА ЭД 1РРМ-501А, ПРА ЭД 1РРМ-501В	1РР-501А/В	1 из 2
		103-Е-1 / ПРА ЭД 2РРМ-501А, ПРА ЭД 2РРМ-501В	2РР-501А/В	1 из 2
		103/ЕР_С1 / ПРА ЭД насоса 1РРМ-101А	1РРМ-101А	1 из 2
		103/ЕР_С2 / ПРА ЭД насоса 1РРМ-101В	1РРМ-101В	
		103/ЕР_С1 / ПРА ЭД насоса 1РРМ-101А	2РРМ-101А	1 из 2
		103/ЕР_С2 / ПРА ЭД насоса 1РРМ-101В	2РРМ-101В	
		103-Г-2/1 / ПРА ЭД 1РРМ-102-1А, ПРА ЭД 1РРМ-102-1В	1РРМ-102А/В	1 из 2
		103-Е-2 / ПРА ЭД 1РРМ-102А, ПРА ЭД 1РРМ-102В,	1РРМ-102А/В	
		103-Г-2/1 / ПРА ЭД 2РРМ-102-1А, ПРА ЭД 2РРМ-102-1В	2РРМ-102А/В	1 из 2
		103-Е-2 / ПРА ЭД 1РРМ-102А, ПРА ЭД 1РРМ-102В	2РРМ-102А/В	

	104-Е-1 / ПРА ЭД 2РJM-301, ПРА ЭД 2РJM-302, ПРА ЭД 2РJM-303, ПРА ЭД 2РJM-304, ПРА ЭД 1РJM-301, ПРА ЭД 1РJM-302, ПРА ЭД 1РJM-303, ПРА ЭД 1РJM-304, ПРА ЭД 2РJM-101, 1РJM-101,	1,2РJ-101, 301, 302, 303, 304	10 из 10
	104-Е-2 / ПРА ЭД 1РJM-402, ПРА ЭД 1/2РJM-401, ПРА ЭД 2РJM-404, ПРА ЭД 1РJM-404, ПРА ЭД 1РJM-403,	1,2РJ-401, 402, 403, 404	8 из 8
	103/ЕР_С1 / ПРА ЭД насоса 1РPM-305В, ПРА ЭД насоса 2РPM-305В, ПРА ЭД насоса 1РPM-510А, ПРА ЭД насоса 2РPM-510В	1РР-305В, 2РР-305В, 1РР-510А, 2РР-510В	4 из 4
	103-Г-2/1 / ПРА ЭД 1РPM-404В, ПРА ЭД 1РPM-410А, ПРА ЭД 1РPM-410В, ПРА ЭД 2РPM-404А	1РР-404В, 1РР-410А, 2РР-404А	3 из 4
	103/ЕР_С2 / ПРА ЭД насоса 1РPM-305А, ПРА ЭД насоса 1РPM-305А, ПРА ЭД насоса 2РPM-510А, ПРА ЭД насоса 1РPM-510В	1РР-305А, 2РР-305А, 1РР-510В, 2РР-510А	4 из 4
	103/З_Л1_С1 / ПРА ЭД насоса 1РPM-405В,	1РР-405В	1 из 2
	103/З_Л1_С2 / ПРА ЭД насоса 1РPM-405А,	1РР-405А	
	104-Г-3 / ПРА ЭД 1РPM-404В, ПРА ЭД 2РPM-404В, ПРА ЭД 2РPM-410В,	1РР-404В, 2РР-404В, 2РР-410В	3 из 3
	103-Е-1 / ПРА ЭД 1РPM-201А/В,	1РР-201А/В	1 из 2
	102-Е-1 / ПРА ЭД 2РPM-201А/В,	2РР-201А/В	1 из 2
	103/З_Л1_С2 / ПРА ЭД насоса 1РZM-403	1РZ-403	1 из 1
	103/З_Л1_С1 / ПРА ЭД насоса 2РZM-403	2РZ-403	1 из 1
	103 МСС 1РММ-404 / Шкаф управления ЭД МСС 1РММ-404	1РМ-404	1 из 1
	103 МСС 2РММ-404 / Шкаф управления ЭД МСС 2РММ-404	2РМ-404	1 из 1
	103-Г-2/1 / ПРА ЭД 1РММ-403	1РМ-403	1 из 1
	104-Г-2/1 / ПРА ЭД 2РММ-403	2РМ-403	1 из 1
	Пуск шнека 1,2РМ-804А/В	1,2РМ-804А/В	2 из 4
	Пуск вибросита 1,2РМ-802А/В	1,2РМ-802А/В	2 из 4

		111-Е-1 / ПРА ЭД 1РСМ-201А, ПРА ЭД 1РСМ-201В, ПРА ЭД 1РСМ-201С	1РС-201 А,В,С	2 из 3
		103-Г-4 / ПРА ЭД 1РСМ-801	1РС-801	1 из 1
		103-Г-4 / ПРА ЭД 1РСМ-810	1РС-810	1 из 1
		103-Г-4 / ПРА ЭД 1РСМ-811	1РС-811	1 из 1
		116-Г-1 / ПРА ЭД 1РММ-882	1РМ-882	1 из 1
		116-Г-1 / ПРА ЭД 1РСМ-820А	1РС-820А	1 из 1
		116-Г-1 / ПРА ЭД 1РРМ-820В	1РР-820В	
		116-Г-2 / ПРА ЭД 1РСМ-840А	1РС-840А	1 из 1
		116-Г-2 / ПРА ЭД 1РРМ-840В	1РР-840В	
очередь 8 ПЭТ	к.201	Вентилятор Г-1/1, Г-1/2, Г-1/3	Г-1/1, Г-1/2, Г-1/3	все 3 ед.
		Насос подачи теплоносителя РР 53211-А/В/С/Д	РР 53211- А/В/С/Д	2 из 4
		Насос горячего конденсата динила РР 27801-1/2-А/В	РР 27801-1/2-А/В	2 из 4
		Насос холодного конденсата динила РР 27802-1/2-А/В	РР 27802-1/2-А/В	2 из 4
		Вентилятор подачи воздуха на горелки SP 53211- А/В/С/Д-Ф	SP 53211- А/В/С/Д-Ф	все 4
		Циркуляционный насос теплоносителя РР 53217-А/В/С/Д/Е/Ф/Г/Н	РР 53217-А/В/С/Д/Е/Ф/Г/Н	все 8 ед
		Насос очищенного ЭГ РР 27502-А/В	РР 27502-А/В	1 из 2
		Циркуляционный насос тонера РР 27003-А/В/С/Д	РР 27003-А/В/С/Д	по 1 с каждой техн. Линии
		Газодувки 203-Г-501-1/2	203-Г-501-1/2	2 ед.
		Ротационный клапан 203-Г-401-1/2	Г-401-1/2	2 ед.
		Ротационный клапан 203-Г-300-1/2	203-Г-300-1/2	2 ед.
		Газодувка 203-Г-101-1/2	203-Г-101-1/2	2 ед.
		Ротационный клапан 203-Г-100-1/2	203-Г-100-1/2	2 ед.
очередь 9	ПОС к:706/1 ; 707; 703/1; 704/5	Насос для подачи сточных вод в аэротенки II ступени АС 58111 3/4-А/В/С/Д или в резервуар АС 58189-В	РР 58111-А/В/С	2ед
		Насос для откачки сточных вод из резервуаров АС 58103-А/В в резервуары АС 58110-А/В	1ТР-820-А/В	1ед

	Насос для подачи сточных вод в резервуар АС 58107-1/2-В	RP 58104-A/B	1ед
	Насос для подачи сточных вод в анаэробные биореакторы Б-1÷Б-8 (или АС 58110-A/B, или в АС 58189-В)	RP 58106-A/B	1ед
	Скребковый механизм для сбора осадка в приемки отстойников-осветлителей АС 58108-A/B	HL 58108-A/B	2ед
	Скребковый механизм для сбора избыточного активного ила со дна отстойника-сгустителя АС 58151-A/B	HL 58151-A/B	2ед
	Перемешивающее устройство резервуара АС 58107-1/2-A/B для перемешивания сточных вод с реагентами	RA 58107-1/2-A/B	2ед
	Насос для подачи сточных вод в песчаные фильтры HF 58120-A/B/C/D/E	RP 58120-A/B/C	1ед
	Насос циркуляционный для циркуляции сточных вод в анаэробном биореакторе Б-1÷Б-8 и откачки избыточного активного ила из анаэробного биореактора Б-1÷Б-8 в резервуары АС 58150-A/B	H-400÷H-407	8ед
	Насос для подачи избыточного активного ила в илонакопитель АС58153	RP 58150-A/B/C	1ед
	Насос для подачи сгущенного избыточного активного ила в емкость VS 58151 (резервуар АС 58189-A)	RP 58152-A/B	1ед
	Вентилятор для подачи газов из гидрозатвора Г-400 в биофильтры Ф-400, Ф-401	В-400, В-401	1ед
	Перемешивающее устройство для предотвращения уплотнения сгущенного избыточного активного ила в емкости VS 58151	RA 58151	1ед

очередь 10	ПОС	Воздуходувка для подачи атмосферного воздуха для перемешивания сточных вод в резервуарах АС 58106-А/В, перемешивания сточных вод и реагентов в резервуарах АС 58110-А/В, для насыщения сточных вод кислородом в секции А азротенков I ступени АС 58111-1/2-А/В/С/Д и II ступени АС 58111-3/4-А/В/С/Д, для предотвращения осаждения и загнивания уплотненного избыточного активного ила в илонакопителе АС 58153, для предотвращения осаждения осадка в емкости Р-700	RF 58101-А/В/С	2ед
		Насос для подачи сгущенного избыточного активного ила в емкость VS 58151 (резервуар АС 58189-А)	RP 58152-А/В	
		Перемешивающее устройство для предотвращения уплотнения сгущенного избыточного активного ила в емкости VS 58151	RA 58151	1ед
		Насос для подачи сгущенного избыточного активного ила в центрифуги HL 58150-А/В/С	RP 58153-А/В/С	2ед
		Дозирующий насос для подачи 20%-ного раствора едкого натра в резервуары АС 58109-А/В	RP 58175-А/В	2ед
		Дозирующий насос для подачи 20%-ного раствора едкого натра в резервуары АС 58107-1/2-В	RP 58165-А/В	2ед
		Дозирующий насос для подачи 0,15%-ного раствора катионного полимера в центрифуги HL 58150- А/В/С	RP 58174-А/В/С	2ед
		Дозирующий насос для подачи 0,15%-ного раствора катионного полимера в резервуары АС 58150-А/В	RP 58173-А/В/С	2ед

		Дозирующий насос для подачи 0,15%-ного раствора катионного полимера в емкость Р-700	Н-701, Н-702	1ед
		Центрифуга для обезвоживания сгущенного избыточного активного ила	HL 58150-A/B/C	2ед
		Насос для подачи осадка в емкость Р-700 или в резервуар АС 58189-А	RP 58105-A/B/C	2ед
		Перемешивающее устройство резервуара АС 58109-A/B для перемешивания сточных вод с реагентами	RA 58110-A/B	2ед
		Вентилятор вентиляционных шахт азротенков I,II ступени АС 58111-1/2/3/4- А/В/С/Д для обеспечения воздухообмена в секциях азротенков	RF 58111-1/2/3/4-A/B/C/D/E/F/G/H	32ед
		Насос для подачи дренажных вод в резервуар АС 58189-В	RP 58129-A/B	2ед
		Дозирующий насос для подачи 0,1%-ного раствора анионного полимера в резервуары АС 58107- 1/2-А	RP 58163-A/B/C	2ед
		Насос для подачи дренажных вод в резервуар АС 58110-A/B (АС 58106-A/B)	RP 58159-A/B	2ед
		Дозирующий насос для подачи гидроксохлорида алюминия в резервуары АС 58107-1/2-В	RP 58160-A/B/C	2ед
		Дозирующий насос для подачи кислоты ортофосфорной термической в резервуары АС 58110-A/B и АС 58109-A/B	RP 58166-A/B	2ед
очередь 11	ЭСП	Насос откачки сточных вод	RP52409A, RP52409B	Один из группы
		Компрессора	K1/1-1, K1/1-2, K1/1-3	Два из группы
		Насос для подачи обратной захоложенной воды (CHWR) из заводской сети в испаритель	Н-1, Н-2, Н-3	Два из группы
		Холодильные машины	XM1, XM2	2 ед.
		Компрессора	RC 56201-A, RC 56201-B	2 ед.

		Насосы осветлённой воды на установку обессоливания	10.1, 10.2, 10.3, 10.4	Один из группы
		Насосы известково-коагулированной воды	5.1, 5.2, 5.3	Один из группы
		Установки обратного осмоса	УОО1, УОО2, УОО3, УОО4	Две из группы
		Подпиточные насосы	ПН6, ПН7	Один из группы
		Насосы подачи параксилола	Н5/1, Н5/2	Для циркуляции Один из группы
		Насосы подачи уксусной кислоты	Н24/1, Н24/1	Для циркуляции Один из группы
		Насос перекачки деминерализованной воды потребителям.	RP52408A, RP52408B, RP52408C, RP52408D	Два из группы
		Насосы открытого оборотного цикла АВХС.	P2A,(HХК-1), P2S,(HХК-2), P2S1,(HХК-3)	Один из группы
		Насос закрытого оборотного цикла.	RP 52203A, RP 52203B, RP 52203C, RP 52203D	Один из группы
		Насос открытого оборотного цикла.	P1A, (НОЦ-1), P1B, (НОЦ-2), P1C, (НОЦ-3, P1Д, (НОЦ-4), P1Е, (НОЦ-5), P1S, (НОЦ-6), P1S1,(НОЦ-7)	Два из группы
		Компрессора	K1/1-1, K1/1-2, K1/1-3	Два из группы
		Насос для подачи обратной захлажденной воды (CHWR) из заводской сети в испаритель	Н-1, Н-2, Н-3	Два из группы
		Насосы осветлённой воды на установку обессоливания	10.1, 10.2, 10.3, 10.4	Один из группы
		Насосы известково-коагулированной воды	5.1, 5.2, 5.3	Один из группы
		Установки обратного осмоса	УОО1, УОО2, УОО3, УОО4	Две из группы
		Насос подачи параксилола	1ТР–101А	по одной единице каждой позиции
		Насос подачи параксилола	1ТР–101В	по одной единице каждой позиции
очередь 12	ТФК	Насос подачи параксилола	2ТР–101А	по одной единице каждой позиции
		Конденсатор ректификационной колонны 1ТЕ-501	1ТЕ- 501А	по одной единице каждой позиции
		Насос подачи параксилола	2ТР–101В	по одной единице каждой позиции
		Конденсатор ректификационной колонны 1ТЕ-501	1ТЕ- 501В	по одной единице каждой позиции
		Конденсатор ректификационной колонны 1ТЕ-501	1ТЕ- 501С	по одной единице каждой позиции
		Конденсатор ректификационной колонны	1ТЕ- 501D	по одной единице каждой позиции

	колонны 1TE-501		
	Конденсатор ректификационной колонны 1TE-501	1TE- 501E	по одной единице каждой позиции
	Конденсатор ректификационной колонны 1TE-501	1TE- 501F	по одной единице каждой позиции
	Насос суспензии	1TP-106A	по одной единице каждой позиции
	Конденсатор ректификационной колонны 1TE-501	1TE- 501J	по одной единице каждой позиции
	Конденсатор ректификационной колонны 1TE-501	1TE- 501H	по одной единице каждой позиции
	Насос флегмы реактора	1TP-201A	по одной единице каждой позиции
	Насос флегмы реактора	2TP-201A	по одной единице каждой позиции
	Насос флегмы реактора	1TP-201B	по одной единице каждой позиции
	Насос флегмы реактора	2TP-201B	по одной единице каждой позиции
	Насос разбавленной уксусной кислоты	1TP-205A	по одной единице каждой позиции
	Насос разбавленной уксусной кислоты	2TP-205A	по одной единице каждой позиции
	Насос разбавленной уксусной кислоты	1TP-205B	по одной единице каждой позиции
	Насос уксусной кислоты	1TP-503A	по одной единице каждой позиции
	Насос уксусной кислоты	2TP-503A	по одной единице каждой позиции
	Насос уксусной кислоты	1TP-503B	по одной единице каждой позиции
	Дренажный насос фильтра	1TP-550A	по одной единице каждой позиции
	Дренажный насос фильтра	1TP-550B	по одной единице каждой позиции
	Насос рециркуляции ОТФК	1TP-551A	по одной единице каждой позиции
	Насос рециркуляции ОТФК	1TP-551B	по одной единице каждой позиции
	Погружной насос	1TP-701A	по одной единице каждой позиции
	Погружной насос	1TP-701B	по одной единице каждой позиции
	Насос сетевой воды	Н 1.1	по одной единице каждой позиции
	Насос сетевой воды	Н 1.2	по одной единице каждой позиции
	Насос сетевой воды	Н 1.3	по одной единице каждой позиции
	Насос конденсата	Н 2.1	по одной единице каждой позиции
	Насос конденсата	Н 2.2	по одной единице каждой позиции
	Насос водяной флегмы	1TP-501A	по одной единице каждой позиции

	Насос водяной флегмы	1TP-501B	по одной единице каждой позиции
	Насос орошения НБА	1TP-501C	по одной единице каждой позиции
	Насос орошения НБА	1TP-501D	по одной единице каждой позиции
	Насос емкости экстракции катализатора	1TP-505A	по одной единице каждой позиции
	Насос емкости экстракции катализатора	1TP-505B	по одной единице каждой позиции
	Насос катализатора	1TP-506A	по одной единице каждой позиции
	Насос катализатора	1TP-506B	по одной единице каждой позиции
	Насос подачи регенерированного катализатора	1TP-507A	по одной единице каждой позиции
	Насос подачи регенерированного катализатора	1TP-507B	по одной единице каждой позиции
	Насос циркуляции узла регенерации	1TP-509	по одной единице каждой позиции
	Насос испаренной уксусной кислоты	1TP-510A	по одной единице каждой позиции
	Насос испаренной уксусной кислоты	1TP-510B	по одной единице каждой позиции
	Насос суспензии примесей	1TP-512A	по одной единице каждой позиции
	Насос суспензии примесей	1TP-512B	по одной единице каждой позиции
	Питающий насос испарителя	1TP-513A	по одной единице каждой позиции
	Питающий насос испарителя	1TP-513B	по одной единице каждой позиции
	Насос нормального бутилацетата	1TP-523	по одной единице каждой позиции
	Донный насос колонны регенерации	1TP-524A	по одной единице каждой позиции
	Донный насос колонны регенерации	1TP-524B	по одной единице каждой позиции
	Погружной насос	1TP-701C	по одной единице каждой позиции
	Насос сточных вод	1TP-802A	по одной единице каждой позиции
	Насос сточных вод	1TP-802B	по одной единице каждой позиции
	Насос 3% раствора едкого натра	1TP-1431A	по одной единице каждой позиции
	Насос 3% раствора едкого натра	1TP-1431B	по одной единице каждой позиции
	Вентилятор для отбора проб	1TC-1001	по одной единице каждой позиции
	Мешалка емкости приготовления антивспенивателя 1TD-105	1TJ-105	по одной единице каждой позиции
	Насос сточных вод	1TP-807A	по одной единице каждой позиции
	Насос сточных вод	1TP-807B	по одной единице каждой позиции

	Насос 20% раствора едкого натра	1ТР-1432А	по одной единице каждой позиции
	Насос 20% раствора едкого натра	1ТР-1432В	по одной единице каждой позиции
	Насос 20% раствора едкого натра	1ТР-1433А	по одной единице каждой позиции
	Насос 20% раствора едкого натра	1ТР-1433В	по одной единице каждой позиции
	Насос 20% раствора едкого натра	1ТР-1433С	по одной единице каждой позиции
	Пленочный испаритель	1ТМ-501	по одной единице каждой позиции