


Открытое акционерное общество  
«Концерн по производству электрической и тепловой энергии  
на атомных станциях»  
(ОАО «Концерн Росэнергоатом»)  
Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Балаковская атомная станция»  
(Балаковская АЭС)

УТВЕРЖДАЮ


Первый заместитель главного  
инженера по эксплуатации

 А.М. Сиротин  
04.08 2010 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ  
Система маслохозяйства машзала  
ТО.1,2,3,4.SC.ОИТПЭ/121

РАЗРАБОТАНО

Начальник ОИТПЭ

 М.М. Лизунов  
04.08 2010 г.

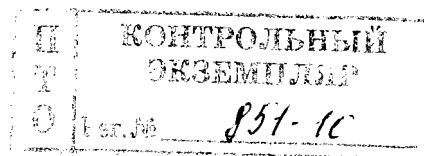
Дата введения в действие

30.08 2010 г.

Срок действия до

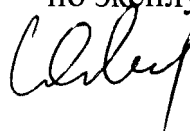
04.08 2015 г.

Балаково  
2010

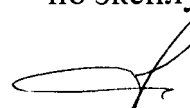


**Лист согласования**


Зам. главного инженера  
по эксплуатации блоков № 1, 2

 Ю.М. Марков  
23.07.2010 г.

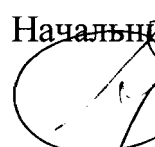
Зам. главного инженера  
по эксплуатации блоков № 3, 4

 О.Е. Романенко  
22.07.2010 г.

Начальник ТЦ-1

 Л.Ю. Колпаков  
20.07.2010 г.


Начальник ТЦ-2

 С.А. Елецкий  
20.07.2010 г.

Начальник ЦТАИ

 А.Н. Морев  
20.07.2010 г.

Начальник ПТО

 М.В. Швецов  
03.08.2010 г.

## Содержание

1.	Общие положения.....	5
2.	Назначение системы.....	6
2.1.	Назначение турбинного масла .....	6
2.2.	Природа нефтяного турбинного масла, применяемого в системе маслохозяйства машзала.....	6
2.3.	Физико-химические и эксплуатационные свойства масла.....	7
2.4.	Назначение системы маслохозяйства машзала .....	10
2.5.	Проектные требования к системе маслохозяйства машзала.....	11
2.6.	Принципы построения системы маслохозяйства .....	11
3.	Описание системы .....	12
3.1.	Описание технологической схемы.....	12
3.2.	Связь с другими системами.....	14
3.3.	Размещение оборудования системы .....	14
4.	Элементы системы.....	15
4.1.	Главный маслобак SC10B01 .....	15
4.2.	Насосный агрегат типа Ш5-25-3,6/4Б.....	19
4.3.	Насосный агрегат типа 3В16/25-22/6,3Б .....	21
4.4.	Маслоочистительная сепараторная машина СМ2-4 .....	25
4.5.	Установка фильтровальная УФ2/4.....	33
4.6.	Фильтр очистки диэлектрических жидкостей типа КФ2-01 «ФОДЖ» .....	38
4.7.	Арматура системы маслохозяйства машзала.....	49
4.8.	Технологические ограничения .....	53
4.9.	Нарушения в работе .....	55
5.	Системы контроля, управления и защиты .....	61
5.1.	Общие представления .....	61
5.2.	Блокировки системы маслохозяйства машзала.....	61
5.3.	Регулирование .....	62
5.4.	Сигнализация .....	62
6.	Контрольно-измерительные приборы .....	62
6.1.	Общие представления .....	62
6.2.	Перечень позиций отборов и датчиков .....	62
7.	Режимы эксплуатации системы .....	64
7.1.	Особенности эксплуатации системы маслохозяйства машзала .....	64
8.	Функциональное опробование и техническое обслуживание .....	64
8.1.	Функциональное опробование системы маслохозяйства машзала .....	64
8.2.	Техническое обслуживание .....	64
8.3.	Оперативное обслуживание.....	66
9.	Технические данные .....	68
9.1.	Технические данные главного маслобака .....	68
9.2.	Технические данные МОУ .....	68
9.3.	Технические характеристики фильтровальной установки.....	69
9.4.	Технические характеристики насоса откачки масла из бака протечек и насоса откачки масла из АБ в бак протечек (только блоки 1, 2).....	70

9.5. Технические характеристики насоса перекачки отработанного масла .....	70
9.6. Параметры и размеры КФ2-01 «ФОДЖ» .....	71
9.7. Показатели надёжности КФ2-01 «ФОДЖ» .....	71
9.8. Критерии отказов КФ2-01 «ФОДЖ» .....	71
9.9. Критерии предельных состояний КФ2-01 «ФОДЖ» .....	72
9.10 Технические характеристики масла энергетического ТП-22С (ТУ 38.101821-2001) .....	72
Перечень принятых сокращений .....	73

## 1. Общие положения

1.1. Настоящий документ представляет собой техническое описание системы маслохозяйства машзала (далее – техническое описание), проектное обозначение системы – SC (далее – система маслохозяйства машзала).

1.2. Данное техническое описание распространяется на оборудование системы маслохозяйства машзала блоков 1-4 Балаковской АЭС. Отличия для каждого энергоблока указаны по тексту в соответствующих разделах. Состав и границы системы маслохозяйства машзала приведены в соответствующих технологических схемах.

1.3. В техническом описании содержится подробная информация о назначении и принципах работы системы маслохозяйства машзала, конструкции оборудования системы и об особенностях ее эксплуатации.

1.4. В соответствии с «Общими положениями обеспечения безопасности атомных станций. ОПБ-88/97» (ПНАЭ Г-01-011-97) оборудование и трубопроводы системы маслохозяйства машзала относятся к системам нормальной эксплуатации, важным для безопасности, и имеют классификационное обозначение «ЗН».

1.5. При разработке данного технического описания была использована следующая документация:

- 1) инструкция по эксплуатации «Система маслохозяйства машзала» (ИЭ.3.SC.ТЦ-2/11, ИЭ.4.SC.ТЦ-2/11);
- 2) инструкция по эксплуатации «Вспомогательное оборудование маслосистем машзала» (ИЭ.1.SC.ТЦ-1/08, ИЭ.2.SC.ТЦ-1/06);
- 3) альбом схем «Схемы технологических систем ТО» (АС.1.ТЦ-1/01);
- 4) альбом схем «Схемы технологических систем ТО» (АС.2.ТЦ-1/01);
- 5) альбом схем «Технологические схемы машзала турбинного цеха № 2» (АС.3.ТЦ-2/01);
- 6) альбом схем «Технологические схемы машзала турбинного цеха № 2» (АС.4.ТЦ-2/02);
- 7) паспорт «Установка фильтровальная УФ2/4»;
- 8) паспорт «Машина сепараторная маслоочистительная СМ2-4»;
- 9) паспорт «Насосные агрегаты с шестеренными насосами исполнения «Ш»;
- 10) паспорт «Агрегат 3В16/25-22/6,3Б»;
- 11) паспорт «Комплексы фильтров для очистки диэлектрических жидкостей типа КФ2-01 «ФОДЖ» (ФОРМ-КФ2-01.000.00 001 ПС);
- 12) учебное пособие «Паровая установка энергоблоков Балаковской АЭС. Часть 1. Паровая турбина и турбопитательный агрегат» – М.: Издательство МЭИ, 2004;
- 13) «Инструкция по оформлению производственно-технических документов Балаковской АЭС» (И.ПТО/01);
- 14) «Инструкция по построению, оформлению и содержанию технического описания системы (оборудования)» (И.ОЭТО/01),
- 15) «Инструкция по построению, оформлению и содержанию технического описания системы (оборудования)» (И.ОТ/08).

## 2. Назначение системы

### 2.1. Назначение турбинного масла

2.1.1. Масло, применяемое в паротурбинных установках, предназначено выполнять различные функции:

- 1) предотвращать износ фрикционных поверхностей;
- 2) снижать потери мощности на трение;
- 3) отводить теплоту, выделяющуюся при трении и передаваемую от горячих деталей турбины;
- 4) уплотнять вал генератора для исключения выхода водорода через концевые уплотнения генератора;
- 5) предотвращать коррозию элементов масляной системы;
- 6) передавать импульсы и перемещать исполнительные органы в системе автоматического регулирования и защиты турбины.

### 2.2. Природа нефтяного турбинного масла, применяемого в системе маслохозяйства машзала

2.2.1. Турбинное масло является продуктом переработки нефти - сложной смеси углеводородов различного строения и происхождения. После отгона из нефти легкокипящих бензиновых, керосиновых и газойлевых фракций образуется остаток - мазут, продуктом вакуумной перегонки которого являются масляные дистилляты. Турбинное масло получается путем специальной очистки указанных дистиллятов с целью удаления тех компонентов, которые ухудшают стабильность масла, повышают коррозионную агрессивность, снижают текучесть.

2.2.2. Способ очистки дистиллятов в значительной мере влияет на качество масла. Наибольшее применение находит селективная очистка, заключающаяся в избирательном извлечении растворителем из дистиллятов «нежелательных» компонентов: смол, сернистых и азотистых соединений, некоторых углеводородов и сероуглеродов и др. Твердые парафины удаляются при обработке сырья карбамидом, ацетоном, бензолом с последующей фильтрацией.

2.2.3. Гидрогенизационная очистка (гидроочистка) включает обработку масла водородом, под воздействием которого сернистые соединения в присутствии катализаторов преобразуются в сероводород, удаляемый с газообразными продуктами. Завершающей «шлифующей» операцией является земельная очистка, то есть контактная обработка масла отбеливающими глинами, оксидом алюминия или другими адсорбентами.

2.2.4. Многолетний опыт производства и применения масла показывает, что использование совершенных методов перегонки нефти и очистки дистиллятов не позволяет получить смазочные материалы, полностью удовлетворяющие требованиям современных турбоагрегатов. Поэтому для улучшения эксплуатационных свойств базовых масел вводят композиции присадок, являющихся обычно продуктами химического синтеза.

2.2.5. До 1980 года основным турбинным маслом, находящимся в эксплуатации на тепловых и атомных электростанциях, было масло Тп-22. В настоящее время на ТЭС и АЭС поставляется дистиллятное масло Тп-22С селективной очистки с последующей гидроочисткой.

2.2.6. На энергоблоках Балаковской АЭС применяется нефтяное турбинное масло марки Тп-22С. Тп-22С - турбинное масло, вырабатываемое из сернистых парафинистых нефтей с применением очистки селективными растворителями; содержит композицию присадок (0,8 % ионола; 0,02 % ингибитора коррозии В-15/41; 0,02 % деэмульгатора ДПК-157); содержание серы до 0,5 %. Цифра «22» означает кинематическую вязкость сСт при температуре 50 °С.

### 2.3. Физико-химические и эксплуатационные свойства масла

2.3.1. Турбинное масло - плохой проводник теплоты. Теплопроводность воды в 4-5, а стали в 500 раз выше, чем масла.

2.3.2. Одним из важнейших свойств турбинных масел является вязкость - объемное свойство жидкости оказывать сопротивление относительному перемещению ее слоев. Вязкость влияет на несущую способность масляного слоя в подшипниках; от нее зависят потери мощности на трение в насосах, опорах скольжения; вязкость определяет утечку масла через уплотнения, пропускную способность маслопроводов и дроссельных элементов, скорость отстоя масла от примесей в баке и др.

2.3.3. С понижением температуры масло постепенно густеет, его подвижность снижается, а вязкость растет. Вязкость масел возрастает с повышением давления. Во время эксплуатации турбины вязкость масла изменяется из-за окисления, загрязнения, зашламления, обводнения и аэрации. Растворенные продукты старения масла, как правило, обладают большей вязкостью. Частично вязкость масла увеличивается за счет испарения летучих фракций. Вода, растворенная в масле, практически не влияет на его вязкость. Воздух и другие газы, растворенные в масле, несколько снижают вязкость.

2.3.4. При работе турбины масло перемешивается с газами: атмосферным воздухом, водородом, газообразными продуктами окисления. Наибольший контакт образуется между маслом и воздухом, поскольку масляные системы паровых турбин не герметизированы. Часть воздуха растворяется в масле, другая часть образует механическую смесь.

2.3.5. При нормальных температуре и давлении турбинное масло может содержать растворенный воздух в количестве до 2–8 % своего объема. С увеличением давления растворимость газов, в том числе и воздуха, в масле увеличивается. При растворении воздуха в масле соотношение между входящими в состав воздуха газами изменяется. Так, при нормальной температуре атмосферный воздух содержит азота и кислорода соответственно 78 и 21 объемных долей. В масле же растворяется азота 68, а кислорода – 32 объемных долей. При снижении давления выделяющийся из раствора воздух будет содержать кислорода примерно на 40-50 % больше, чем он содержится в атмосферном воздухе. Вследствие этого значительно повышается взрывоопасность таких масляных паров. С повышением тем-

пературы растворимости воздуха и его компонентов (азота, кислорода) изменяются по сложным зависимостям.

2.3.6. При нагреве герметизированного объема масла концентрация растворенного кислорода при температуре 115-150 °С резко уменьшается и при охлаждении не восстанавливается, что указывает на протекание бурной реакции окисления.

2.3.7. Скорость выделения воздуха замедляют антипенные присадки. Огнестойкие масла хуже, чем нефтяные, освобождаются от пузырьков воздуха. Весьма заметно ухудшается деаэрируемость масла с увеличением его кислотности.

2.3.8. Обводненное масло, еще не успевшее окислиться, деаэрируется так же хорошо, как и свежее, а в отдельных случаях деаэрированность обводненного масла даже повышается. При эксплуатации турбоагрегата этот эффект обычно не замечается. Однако, по мере старения масла вредное влияние воды на деаэрируемость резко возрастает, что уже не проходит незамеченным при эксплуатации. Некоторые частицы шлама прочно прилипают к воздушным пузырькам и вместо свободного осаждения, наоборот, выносятся в пенный слой. С течением времени пена разрушается, а грязевые частицы снова опускаются вниз до очередной встречи с пузырьками воздуха.

2.3.9. Масло способно поглощать воду и водяные пары из окружающей среды. Гигроскопичность турбинного масла незначительна, но она оказывает большое каталитическое воздействие на процессы старения масла. Нагрев масла при неизменных температурах и влажности окружающего воздуха сопровождается осушкой масла. Наоборот, при охлаждении масла часть ранее растворенной воды выделяется в виде мелких капель, образуя эмульсию «вода в масле».

2.3.10. Наличие в масле продуктов окисления и кислот ведет к повышению гигроскопичности масла. Поэтому масло, недостаточно очищенное или сильно окисленное в процессе эксплуатации, труднее поддается обезвоживанию.

2.3.11. Попадание воды в масло – распространенное явление при эксплуатации паровых турбин. Крупные включения воды опускаются на дно маслобака, откуда могут быть удалены. Однако в ряде случаев турбинные масла при обводнении образуют стойкие эмульсии, нежелательные по следующим причинам:

1) повышенная вязкость эмульсии может ухудшить условия течения масла по трубопроводам, спровоцировать вибрацию валопровода турбины, создать отклонения от расчетных режимов гидродинамической смазки подшипников;

2) масло перестает быть однородным, ухудшаются его смазочные свойства;

3) вода усугубляет окисление масла, ржавление смазываемых деталей, эрозийный износ и окисление баббита;

4) в подшипниках генератора из обводненного масла выделяется водород, повышающий пожарную опасность системы.

2.3.12. Для систем, работающих на обводненном масле, характерны частые доливки свежего масла. Периодический слив отстоявшейся в баке воды всегда сопровождается потерями той части эмульгированного масла, которая собирается на границе раздела между водой и маслом.

2.3.13. Эмульсия не является стабильной системой. Однако время, необходимое для разделения фаз эмульсии, может различаться очень сильно: в пределах от



нескольких секунд до многих часов (и даже суток). Образованию эмульсии, сохранению ее устойчивости к разрушению способствуют механические примеси и различные загрязнители. Вода легко обнаруживается в светлом турбинном масле, которое мутнеет от воды при нормальной температуре.

2.3.14. В процессе эксплуатации турбоагрегатов масло постепенно претерпевает глубокое изменение, которое обычно характеризуется понятием «старение», включающим изменения его химических и физических свойств.

2.3.15. Химическую основу турбинных масел составляют углеводороды. Старение масла происходит в результате контакта углеводородов с кислородом воздуха, стимулируется каталитическим действием воды и металлов и быстро прогрессирует с повышением температуры. В результате окисления масла повышается его плотность и вязкость, ухудшается деэмульгирующая способность, образуются растворимые в масле летучие кислые продукты, обуславливающие коррозионную агрессивность масла; плотные продукты окисления выпадают в осадок; появление смол приводит к потемнению масла.

2.3.16. Во всех случаях, когда в масле отсутствуют кислород и вода, никаких окислительных реакций не происходит. На окислительные процессы в большой степени влияет скорость диффузии кислорода. Распыливание, разбрызгивание, вспенивание масла создают условия для интенсивного растворения кислорода вплоть до получения равновесной концентрации (около 4 % объемных долей для нефтяного турбинного масла), при которой старение протекает с максимальной скоростью.

2.3.17. Окисление масла, хотя и замедленное, происходит при комнатной температуре и даже при температуре ниже 0 °С. При высоких температурах способность масла к окислению настолько велика, что достаточно следов кислорода, чтобы началось интенсивное образование кислых продуктов. Известно, что повышение температуры на каждые 10 °С сверх 110 °С ускоряет реакцию окисления приблизительно в два раза.

2.3.18. Продукты окисления могут сами по себе служить катализаторами старения масла. Из опыта эксплуатации известно, что добавление свежего масла к окисленному и зашламленному не приостанавливает, а, наоборот, вызывает усиленное окисление полученной смеси.

2.3.19. Под общим понятием «посторонних примесей» имеют в виду нежелательные продукты, снижающие эксплуатационные свойства масла. Механическими примесями считают все нерастворенные вещества, находящиеся в масле в виде загрязнений или осадков, которые могут быть задержаны при фильтровании.

2.3.20. Загрязнениями называют посторонние вещества, которые тем или иным путем попали в масло и не вступили с ним в химическое соединение (пыль, волокна тряпок и др.).

2.3.21. Осадками называют нерастворенные продукты распада или старения масла, а также продукты реакции оксидов металлов с органическими кислотами.

2.3.22. Различные механические примеси (осадки и загрязнения) всегда перемешаны между собой и представляют обычную липкую массу, обогащенную оксидами железа, мылами, смолами. Такая смесь называется шламом. Многие компоненты шлама растворимы в горячем масле, но выпадают в осадок при охлаждении. Наблюдаются случаи, когда горячее и внешне совершенно прозрачное масло при циркуляции через маслоохладители оставляет на холодных стенках трубок обильный шлам, бывший до этого в растворенном состоянии. На различной растворимости части шлама в горячем и холодном масле основан и способ его выявления: отбирается проба масла из системы работающей турбины и постепенно охлаждается до 12–15 °С. Помутнение масла будет свидетельствовать и о наличии в нем растворимого шлама. Такое масло считается ненадежным, и его следует сменить при первой возможности.

2.3.23. С увеличением концентрации механических примесей в масле возрастают силы трения, ускоряются процессы окисления и разложения масла, повышается коррозионно-механическое изнашивание поверхностей трения.

2.3.24. Специфическим загрязнителем масла является сера. Активной (свободной) серы в масле обычно не бывает. Сернистые соединения в зависимости от их строения по-разному влияют на эксплуатационные свойства масел, но в некоторых случаях при старении масла образуются агрессивные кислоты, включая серную, вызывающую коррозию оборудования.

2.3.25. Прозрачность и цвет масла являются важнейшими характеристиками, по которым можно качественно судить о содержании посторонних примесей. Свежие турбинные масла обычно светлого цвета с желтоватым оттенком. Немного темнее цвет у сернистых масел. Характерна зеленая подцветка у гидроочищенных масел. Эксплуатационное масло под влиянием смол, осадков и загрязнений темнеет, приобретает различные тона вплоть до темно-красного.

2.3.26. Цвет масла с присадками зависит от типа присадок. Быстрое и сильное потемнение масла указывает на его быстрое изнашивание. Одним из показателей хорошей очистки масла является наличие флюоресценции (отсвечивания). Если рассматривать свежее масло в проходящем свете, то на его поверхности всегда бывает голубоватое или зеленоватое отсвечивание. Масла Тп-22 и Тп-22С обладают специфической ярко-зеленой флюоресценцией (иногда с синеватым оттенком). В окисленных, загрязненных маслах флюоресценция выражена слабо (матовая или слегка голубоватая) или совсем отсутствует.

## 2.4. Назначение системы маслохозяйства машзала

2.4.1. Система маслохозяйства машзала предназначена для сбора протечек масла с последующей их очисткой и возвратом в маслосистему, заполнения и опорожнения маслосистем ТА, ТПН и конденсатных насосов, откачки масла из аварийного маслобака.

## 2.5. Проектные требования к системе маслохозяйства машзала

2.5.1. Высокая надежность системы. Для ее обеспечения применяют дублирование и резервирование элементов, а также используют несколько независимых контуров защит.

2.5.2. Пожаробезопасность. Температура вспышки органического масла ТП-22С составляет 186 °С, температура воспламенения – 370 °С. Поэтому в условиях эксплуатации должно быть исключено попадание масла на горячие части турбины, паропроводы и т.д.

2.5.3. Система маслохозяйства машзала должна обеспечить возможность длительного использования масла (8-10 лет). Высокая стоимость масла, в больших количествах используемого на энергоблоках, не позволяет производить его частую смену. Поэтому контроль качества масла и эксплуатация масляной системы должны производиться так, чтобы обеспечить сохранение пригодности масла к эксплуатации в течение длительного времени.

2.5.4. В системе маслохозяйства машзала применяются различные типы насосов. Основные требования, предъявляемые к насосам систем маслоснабжения, - высокая их надежность и герметичность.

2.5.5. При эксплуатации маслосистем всегда нужно помнить о воздействии турбинного масла на окружающую среду. Нередки загрязнения водоема, одна капля масла диаметром 5 мм, растекаясь, покрывает водную поверхность площадью 0,25 м<sup>2</sup>, а 10 кг масла - площадь до 40 000 м<sup>2</sup>.

2.5.6. Технические характеристики турбинного масла Тп-22С согласно ТУ 38.101821-2001 представлены в разделе 9.10.

## 2.6. Принципы построения системы маслохозяйства

2.6.1. Система маслоснабжения энергоблока Балаковской АЭС - централизованная, питает турбинным нефтяным маслом Тп-22С при температуре 40-45 °С подшипники турбины, генератора, возбuditеля, турбопитательных насосов, систему регулирования и гидростатического подъема роторов.

2.6.2. Общее масляное хозяйство паротурбинной установки состоит из следующих систем: приема, хранения и регенерации масла, смазывания подшипников турбины и генератора; уплотнения вала генератора; регулирования и защиты турбины; смазывания и регулирования питательных агрегатов.

2.6.3. Турбина К-1000-60/1500-2 имеет общий маслбак и масло, используемое в одной системе, применяется в качестве рабочей жидкости и в других маслосистемах.

### 3. Описание системы

#### 3.1. Описание технологической схемы

3.1.1. Система маслохозяйства машзала представлена в альбомах технологических схем турбинных цехов АС.1.ТЦ-1/01, АС.2.ТЦ-1/01, АС.3.ТЦ-2/01, АС.4.ТЦ-2/02 в технологических схемах:

- 1) «Система маслоснабжения машзала» (С.1.ТЦ-1/53, С.3.ТЦ-2/53, С.4.ТЦ-2/22);
- 2) «Система очистки масла» (С.1.ТЦ-1/29);
- 3) «Схема сбора протечек масла систем машзала» (С.1.ТЦ-1/30);
- 4) «Схема сбора протечек масла и дренажей маслосистем машзала» (С.2.ТЦ-1/36, С.3.ТЦ-2/30, С.4.ТЦ-2/36);
- 5) «Схема очистки масла маслосистем машзала» (С.2.ТЦ-1/54, С.3.ТЦ-2/29, С.4.ТЦ-2/35).

3.1.2. Принципиальная технологическая схема системы маслохозяйства машзала представлена на рис. 3.1.1.

3.1.3. В состав системы маслохозяйства машзала входят:

- 1) главный маслобак SC10B01 объемом  $127 \text{ м}^3$  - для хранения и очистки масла;
- 2) доливочный маслобак SC16B01 объемом  $2,5 \text{ м}^3$  - для восполнения утечек масла из маслосистемы;
- 3) бак сбора протечек масла SC61B01 объемом  $2,5 \text{ м}^3$ ;
- 4) бак грязного масла SC62B01 объемом  $0,1 \text{ м}^3$ ;
- 5) аварийный маслобак SC63B01 - для слива масла в случае пожара объемом  $175 \text{ м}^3$ ;
- 6) две маслоочистительных сепараторных машины CM2-4 SC81,82 - для очистки масла от воды и механических примесей;
- 7) две фильтровальные установки УФ2/4 SC83,84 - для очистки масла от механических примесей;
- 8) насос 3В16/25-22/6,3Б SC61D01 перекачки отработанного масла;
- 9) насос Ш5-25-3,6/4Б SC62D01 откачки масла из бака протечек;
- 10) фильтр очистки дизлектрических жидкостей типа КФ2-01 «ФОДЖ» - для очистки масла от воды и механических примесей (один на четыре блока).
- 11) насос Ш5-25-3,6/4Б SC63D01 откачки из емкости аварийного слива масла (только на блоках 1,2).

3.1.4. Заполнение главного масляного бака ведется с масло-мазутодизельного хозяйства. Доливка масла в главный маслобак производится из доливочного маслобака.

3.1.5. Вне машинного зала установлена подземная емкость - аварийный маслобак - для слива масла из главного маслобака в случае пожара. Сюда же отводится масло из бака сбора протечек в случае его переполнения.

3.1.6. Существующая схема позволяет принимать все сливы масла в бак сбора протечек и вновь использовать это масло после очистки.

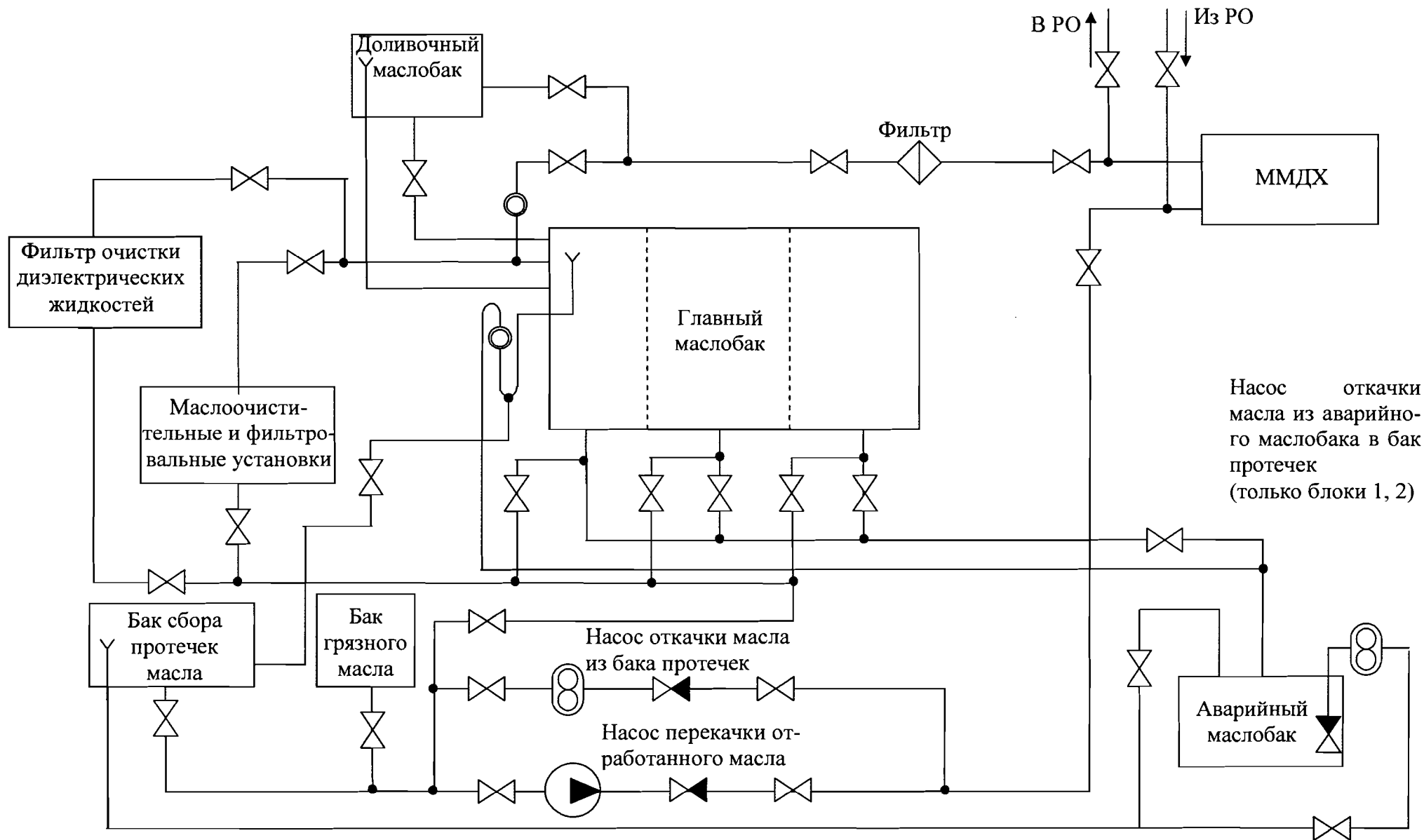


Рисунок 3.1.1 - Принципиальная технологическая схема системы маслохозяйства машзала

3.1.7. Для очистки масла и восстановления его свойств в системе предусмотрены две маслоочистительных сепараторных машины и две фильтровальных установки. Масло к очистительной установке подводится из бака грязного масла или непосредственно от главного маслобака. Возврат очищенного масла в главный маслобак производится через контрольный фонарь.

3.1.8. Фильтр очистки диэлектрических жидкостей типа КФ2-01 «ФОДЖ» подключается параллельно штатной маслоочистительной установке, как правило, при нахождении блока в ремонте.

## 3.2. Связь с другими системами

3.2.1. Система маслохозяйства машзала технологически связана с:

- 1) системой маслоснабжения турбины К-1000-60/1500-2;
- 2) тремя системами смазки конденсатных насосов 2-ой ступени;
- 3) системами маслоснабжения двух турбопитательных насосных агрегатов;
- 4) системой смазки подшипников турбогенератора;
- 5) системой гидроподъема роторов турбогенератора;
- 6) системой регулирования и защиты турбоагрегата;
- 7) системой уплотнения вала турбогенератора
- 8) системой заполнения маслоямы подшипников конденсатных насосов 1-ой ступени;
- 9) системой подачи масла на маслостанции ГЦН от ММДХ.

## 3.3. Размещение оборудования системы

3.3.1. Оборудование системы маслохозяйства машзала размещено в машзале турбинного отделения. Перечень основного оборудования приведен в табл. 3.3.1.

Таблица 3.3.1

Наименование оборудования	Количество, шт	Оперативное наименование	Тип	Функциональное назначение	Расположение
1. Главный маслобак	1	SC10B01		Для хранения и очистки масла $V=127 \text{ м}^3$	Ряд А-Б, ось 9-10, отм. 0,00
2. Доливочный маслобак	1	SC16B01		Для восполнения утечек масла из маслосистемы, $V=2,5 \text{ м}^3$	Ряд А-Б, ось 9-10, отм. 5,6
3. Бак протечек масла	1	SC61B01		Для сбора протечек масла, $V=2,5 \text{ м}^3$	Ряд А-Б, ось 9-10, отм. -3,6
4. Маслоочистительная установка	2	SC81 SC82	ПСМ2 - 4000	Для очистки масла от воды и механических примесей	Ряд А-Б, ось 9-10, отм. -3,6
5. Фильтровальная установка	2	SC83 SC84	УФ2-4	Для очистки масла от механических примесей и перекачки масла	Ряд А-Б, ось 9-10, отм. -3,6

Наименование оборудования	Количество, шт	Оперативное наименование	Тип	Функциональное назначение	Расположение
6. Насос откачки масла из бака протечек	1	SC61D01	Ш5-25-3,6/4Б	Для откачки масла из бака протечек	Ряд А-Б, ось 9-10, отм. -3,6
7. Насос перекачки отработанного масла	1	SC62D01	ЗВ16/25-22/6,3Б	Для перекачки отработанного масла	Ряд А-Б, ось 9-10, отм. -3,6

## 4. Элементы системы

### 4.1. Главный маслобак SC10B01

4.1.1. Главный маслобак предназначен для:

- 1) обеспечения маслом всех маслосистем машзала;
- 2) деаэрирования масла, очистки от механических примесей, продуктов разложения масла, продуктов коррозии и удаления воды.

4.1.2. Размер и конструкция ГМБ влияют на срок службы масла. При недостаточных размерах бака масло, поступающее из подшипников аэрированным и обводненным, за время нахождения его в баке не успевает восстановить свои свойства, быстрее стареет и сроки между его заменами сокращаются.

4.1.3. Маслобак состоит из трех секций, которые соединены между собой сваркой.

4.1.4. Бак поперек разделен фильтрующими перегородками на три отсека.

4.1.5. Фильтрующие перегородки с более крупной ячейкой отделяют грязный отсек бака от промежуточного, а фильтрующие перегородки с мелкой ячейкой отделяют промежуточный отсек бака от чистого.

4.1.6. Обе фильтрующие перегородки состоят из рамок с закрепленными в них сетками и устанавливаются в специальные пазы бака в два ряда по шесть рамок в ряду.

4.1.7. На крышке бака выполнено два прямоугольных отверстия, каждое из которых закрывается шестью съемными крышками для доступа к фильтрующим перегородкам. Съемные крышки уплотнены с баком прокладками.

4.1.8. Бак снабжен маслоуказательными стеклами и датчиками уровня масла.

4.1.9. В грязный отсек ГМБ направляются сливы масла из всех потребителей, перелив ДМБТ, дренажи из системы гидроподъема роторов, и осуществляется подпитка системы свежим маслом.

4.1.10. В грязном отсеке ГМБ установлена труба перелива, слив с которой заведен через гидрозатвор в аварийный маслобак.

4.1.11. Для предотвращения дополнительного насыщения масла воздухом слив из подшипников турбоагрегата и демпферного маслобака турбины SC20B01 заведен под уровень масла в баке.

4.1.12. Через сетчатые фильтры грубой очистки масло проходит из грязного отсека в промежуточный отсек ГМБ.

4.1.13. Фильтры установлены в два ряда, что позволяет производить их чистку без нарушения режима фильтрации, поочередно вынимая для продувки сжатым воздухом.

4.1.14. В промежуточном отсеке установлен сепаратор-воздухоотделитель, в котором поток масла рассекается многоярусными наклонными пластинами на тонкие струи, что способствует процессу деаэрации масла и очистке его от шлама.

4.1.15. Сетчатые фильтры перед воздухоотделителем способствуют более равномерному распределению потока масла по поперечному сечению бака и сепаратора.

4.1.16. В промежуточный отсек направляется масло, прошедшее очистку в маслоочистительной машине.

4.1.17. Чистый отсек отделен от промежуточного сетчатыми фильтрами тонкой очистки. В отсеке размещаются погружные насосы систем смазки и регулирования. Из чистого отсека масло отбирается к насосам системы уплотнения вала генератора SU11,12,13D01 и насосам гидроподъема роторов SC91,92D01.

4.1.18. Дно маслобака выполнено с уклоном для периодического слива шлама, воды и грязи. В днище бака заведены трубопроводы аварийного слива и опорожнения.

4.1.19. Главный маслобак представлен на рис. 4.1.1.

4.1.20. Бак снабжен следующими штуцерами и патрубками:

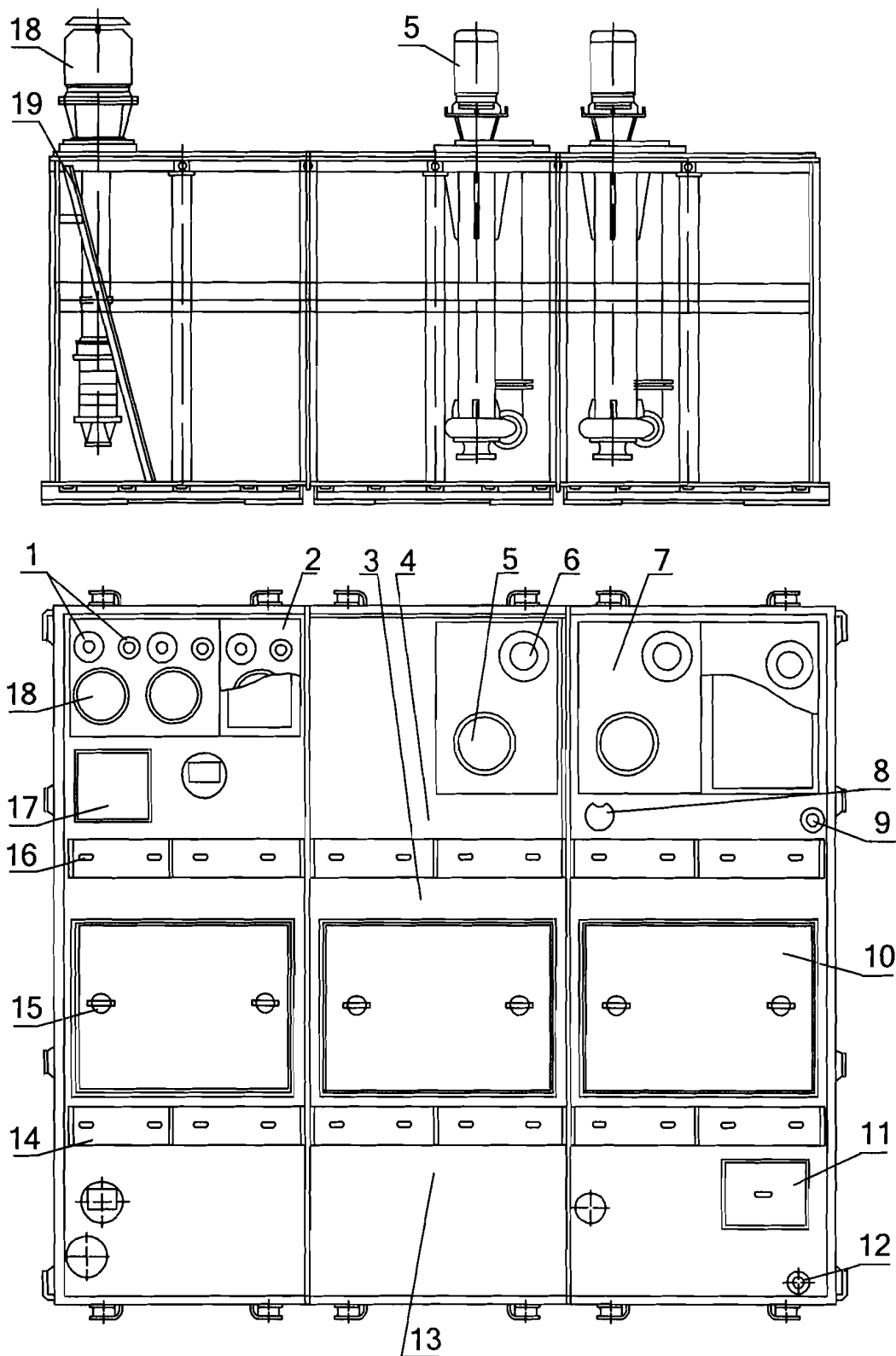
- 1) слив масла из подшипников турбины и ТПН, Ду 600;
- 2) слив масла из подшипников генератора, Ду 400;
- 3) перелив бака, Ду 100;
- 4) заполнение бака, Ду 100;
- 5) аварийный слив, Ду 350;
- 6) опорожнение бака, Ду 100;
- 7) возврат масла от МОУ, Ду 100;
- 8) отвод паров масла из МОТ, Ду 32;
- 9) опорожнение МОТ, Ду 32;
- 10) отвод паров масла из ДМБГ, Ду 150;
- 11) к насосам УВГ, Ду 100;
- 12) к насосам гидроподъема, Ду 150;
- 13) к ТПН, Ду 100;
- 14) отвод к эксгаустеру, Ду 100.

4.1.21. Дно бака выполнено с уклоном в сторону грязного отсека.

4.1.22. Калибровочная таблица ГМБ представлена на рис. 4.1.2.

4.1.23. Технические данные главного маслобака указаны в подразделе 9.1.





1 – напорные патрубки МНР, 2, 7 – опорная плита, 3 – промежуточный отсек, 4, – чистый отсек, 5 – МНС, 6 – напорные патрубки МНС, 8 – пробоотборный лючок, 9, 12 – патрубок к эксгаустеру, 10 – ремонтный люк, 11, 17 – люк, 13 – грязный отсек, 14, 16 – люк фильтрующих перегородок, 15 – проушина, 18 – МНР, 19 – лестница.

Рисунок 4.1.1 – Главный маслобак

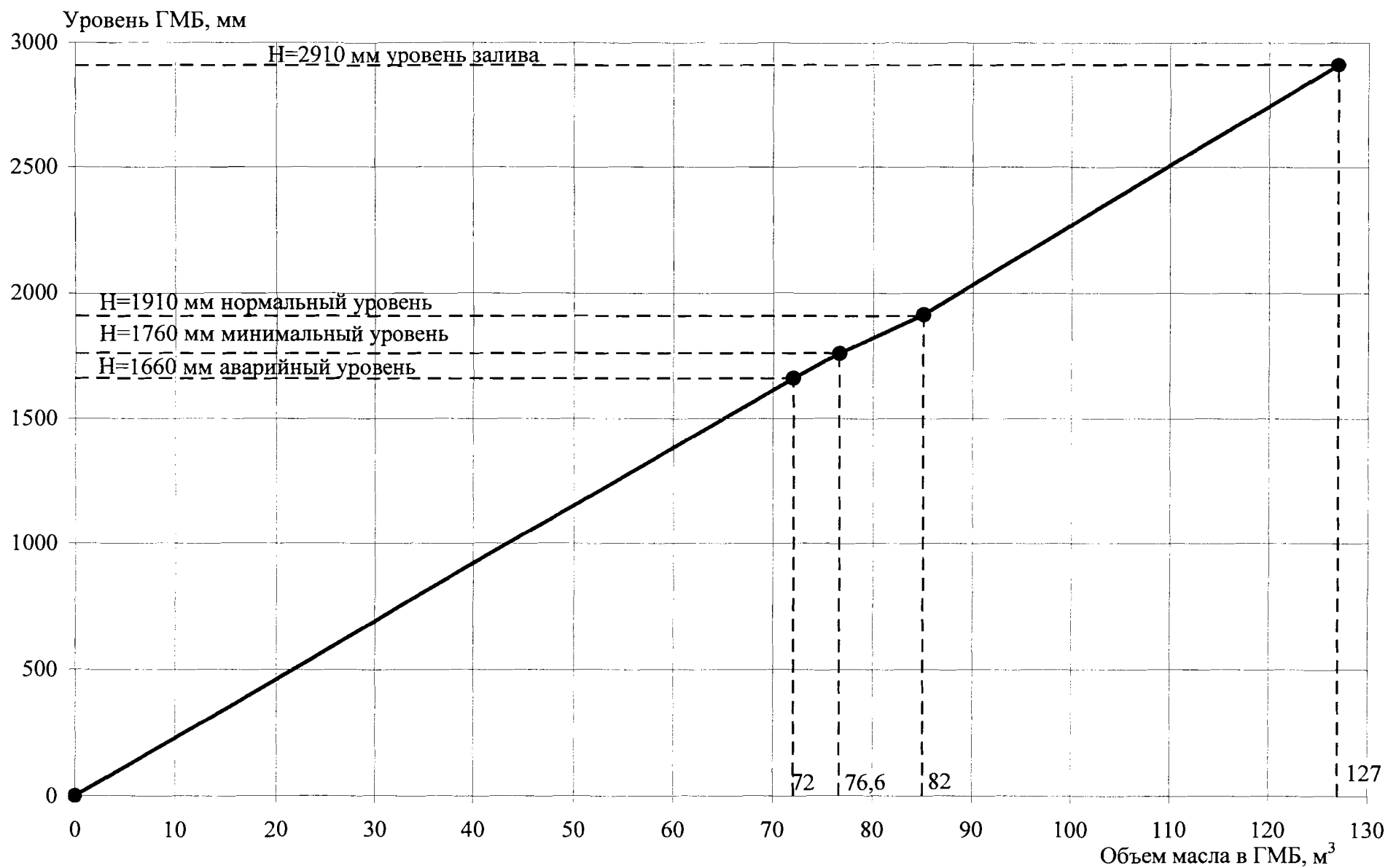


Рисунок 4.1.2 – Калибровочная таблица ГМБ

## 4.2. Насосный агрегат типа Ш5-25-3,6/4Б

4.2.1. Шестерёнчатый насос типа «Ш» предназначен для перекачивания чистых, неагрессивных, обладающих смазывающей способностью жидкостей с кинематической вязкостью  $0,2-6,0 \text{ см}^2/\text{с}$  при рабочей температуре для масла не более  $70^\circ\text{C}$ . Насос используется для откачки масла из бака протечек.

4.2.2. Обозначение насосного агрегата состоит из типоразмера насоса и данных по подаче, рабочему давлению: Ш - шестерёнчатый, 5 и 25 - типоразмер насоса, 3,6 - подача,  $\text{м}^3/\text{ч}$ , 4 - давление на выходе из насоса,  $\text{кг}/\text{см}^2$ , Б - исполнение по материалу основных деталей насоса.

4.2.3. Конструкция насоса типа Ш5-25-3,6/4Б представлена на рис. 4.2.1.

4.2.4. Ведущий (15) и ведомый (13) роторы представляют собой прямоугольные шестерни, изготовленные заодно с валом. Втулки (14, 16, 19) являются подшипниками скольжения роторов. Корпус (12) насоса имеет две расточки, в которых размещаются рабочие части роторов и втулок. К расточкам примыкают всасывающие и нагнетательные полости насоса. С торцов корпус насоса закрыт задней крышкой (17) с прокладкой и стойкой (22).

4.2.5. Уплотнение (20) ведущего ротора (15) - торцевое. Оно расположено в стойке (22) и закрывается крышкой (21) с прокладкой. Торцевое уплотнение состоит из бронзового подпятника, стальной пяты, резиновых уплотнительных колец, пружины и упорного кольца. Вращающаяся вместе с ведущим валом пята прижимается к подпятнику пружиной и избыточным давлением, которое поддерживается в полости уплотнения разгрузочным клапаном (18).

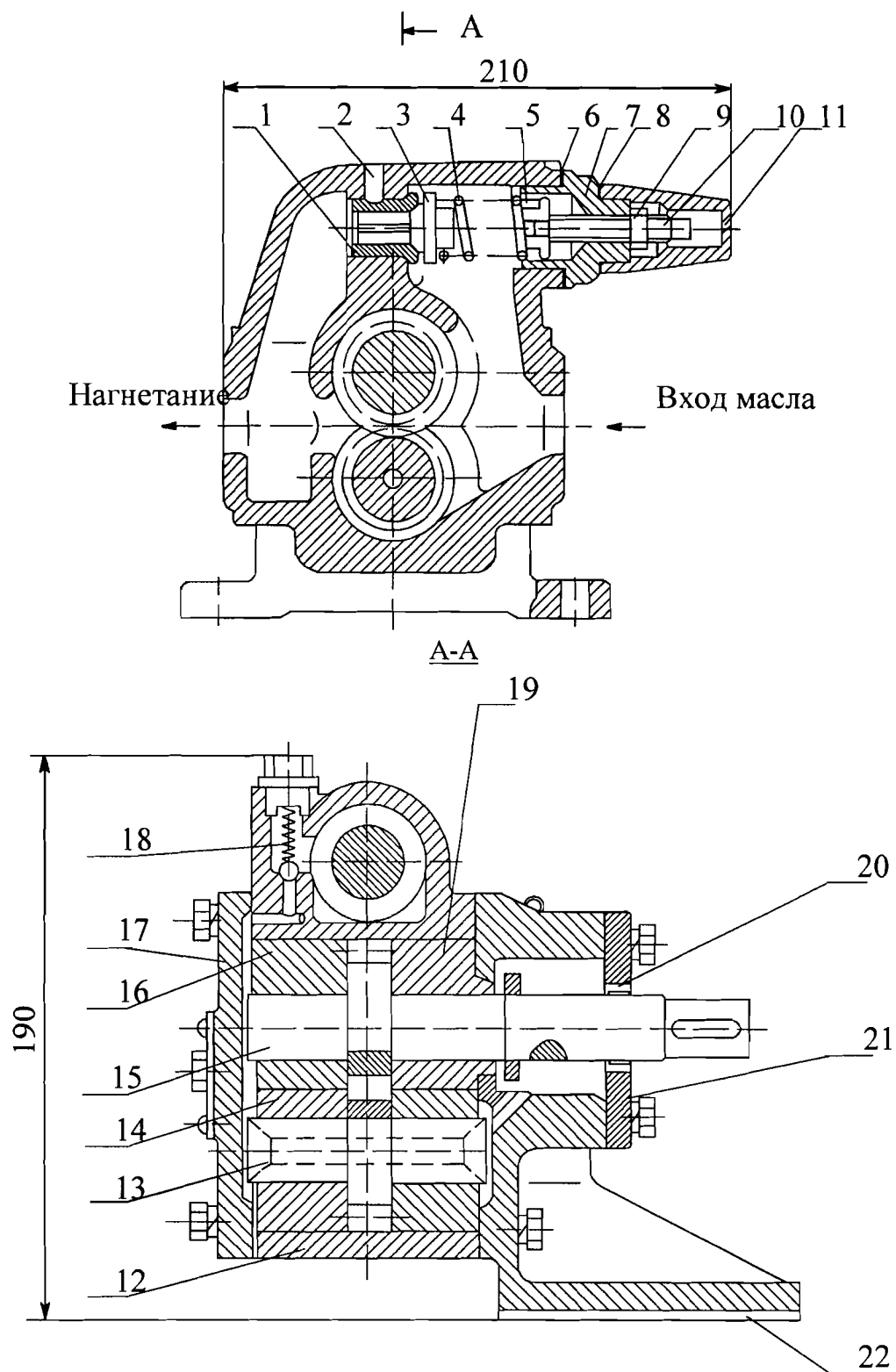
4.2.6. Уплотнение подпятника и пяты осуществляется через постоянно прижимающиеся друг к другу торцевые поверхности этих деталей.

4.2.7. Работа уплотнения (20) заключается в следующем: перекачиваемое масло через зазоры между втулкой (19), корпусом (12) и валом (15) попадает в полость уплотнения вала, откуда по каналу стойки (22) ведомого ротора (13) попадает в камеру всасывания.

4.2.8. Разгрузочный клапан (18) обеспечивает давление в полости уплотнения вала насоса  $2-3 \text{ кгс}/\text{см}^2$ . Разгрузочный клапан состоит из шарика, пружины, прокладки и специальной пробки.

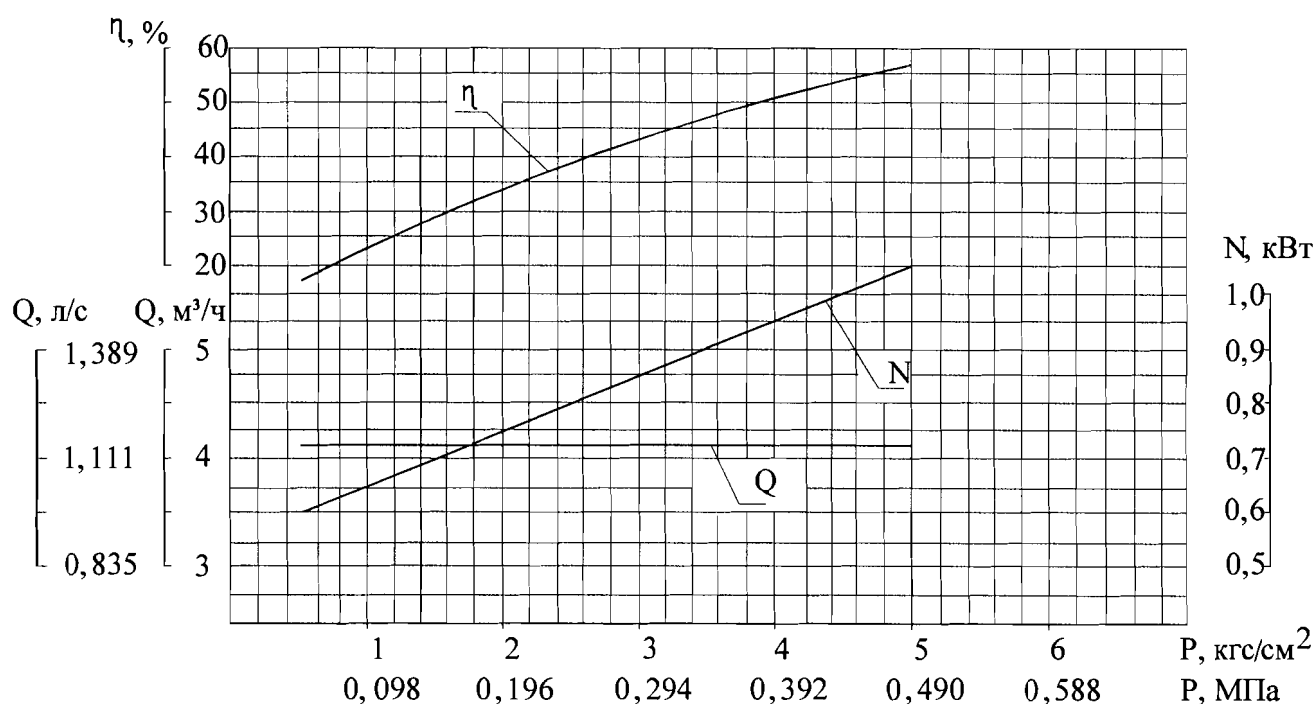
4.2.9. Предохранительно-перепускной клапан состоит из седла (1), которое стопорится винтом (2), клапана (3), пружины (4), шайбы (5), прокладки (6), крышки (7) клапана, прокладки (8), гайки (9), регулировочного винта (10), который стопорится гайкой (9) и закрывается колпачком (11). Предохранительно-перепускной клапан отрегулирован заводом-изготовителем на давление в 1,5 раза больше, чем давление нагнетания при вязкости перекачиваемого масла  $0,75 \text{ см}^2/\text{с}$ , после чего опломбирован.

4.2.10. Характеристика насоса Ш5-25-3,6/4Б представлена на рис. 4.2.2.



1 – седло, 2 – стопорный винт, 3 – клапан, 4 – пружина, 5 – шайба, 6 – прокладка, 7 – крышка клапана, 8 – прокладка, 9 – гайка, 10 – регулировочный винт, 11 – колпачок, 12 – корпус, 13 – ведомый ротор, 14, 16, 19 – втулка (подшипник скольжения), 15 – ведущий ротор, 17 – задняя крышка, 18 – разгрузочный клапан, 20 – уплотнение, 21 – крышка уплотнения, 22 – стойка.

Рисунок 4.2.1 - Конструкция насоса типа Ш5-25-3,6/4Б



Q - расход, N – мощность,  $\eta$  - коэффициент полезного действия, P – давление.

Рисунок 4.2.2 – Характеристика насоса Ш5-25-3,6/4Б

### 4.3. Насосный агрегат типа 3В16/25-22/6,3Б

4.3.1. Насосный агрегат типа 3В16/25-22/6,3Б применяется для перекачки отработанного масла на ММДХ.

4.3.2. Обозначение насосного агрегата состоит из следующих элементов:

- 1) 3В – трехвинтовой;
- 2) 16 – округленное значение подачи, литров на 100 оборотов вала насоса;
- 3) 25 – давление насоса, кгс/см<sup>2</sup>;
- 4) 22 – подача, м<sup>3</sup>/ч;
- 5) Б – исполнение по материалу.

4.3.3. Насос (рис. 4.3.1) состоит из следующих основных деталей и сборочных единиц: корпуса с крышками, предохранительного клапана и торцового уплотнения.

4.3.4. Внутри корпуса (1) вставлена обойма (2) с тремя смежными цилиндрическими расточками, в которой расположены один ведущий винт (3) и два ведомых (4), (5), служащих для уплотнения ведущего винта.

4.3.5. Профиль нарезки винтов специальный, обеспечивающий их взаимное сопряжение; нарезка двухзаходная, на ведущем винте – левая, на ведомом правая.

4.3.6. По торцам корпус закрыт передней (6) и задней (7) крышками.

4.3.7. При вращении винтов во всасывающей полости насоса создается разрежение, в результате чего перекачиваемая жидкость поступает во впадины нарезки винтов, взаимозаменяющихся при их вращении. Замкнутый в нарезке винтов объем жидкости перемещается в обойме прямолинейно без перемешивания и вытесняется в нагнетательную полость.

4.3.8. Конструкция гидравлической части насоса предусматривает разгрузку винтов от осевых усилий путем подвода рабочего давления перекачиваемой жидкости через сверление в винтах под разгрузочные поршни.

4.3.9. Остаточные осевые усилия на ведущем винте воспринимаются подшипником (8), а на ведомом - втулками (9), (10). На выходе ведущего винта полости крышки сальника (11) установлено торцовое уплотнение (12).

4.3.10. Торцовое уплотнение (рис. 4.3.2) состоит из бронзового подпятника (7), резинового кольца (6), штифта (5), стальной пяты (3), имеющей ус, который заходит в паз упорной втулки (2), резинового уплотняющего кольца (4), пружины (1).

4.3.11. Упорная втулка (2) зафиксирована на ведущем винте винтом (8), который дает ей возможность перемещаться только в осевом направлении.

4.3.12. Предохранительный клапан (14) на рис. 4.3.1, смонтированный в приливе корпуса насоса, предохраняет насос от высоких давлений, которые могут возникнуть при перекрытии напорного трубопровода во время работы.

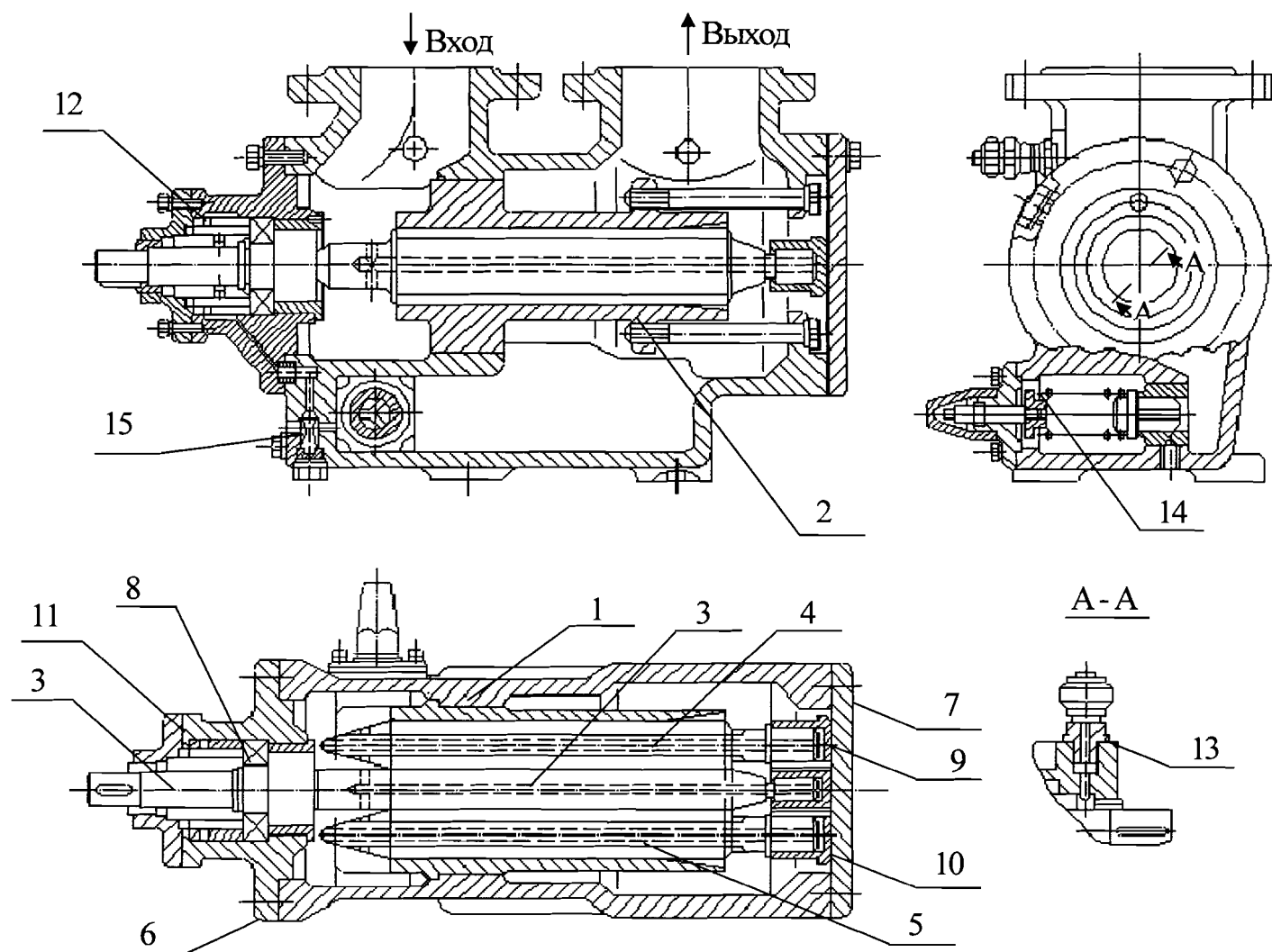
4.3.13. Предохранительный клапан состоит из седла клапана, завернутого в направляющую, клапана, пружин клапана, регулировочного винта с контргайкой и колпачка с прокладкой. Полость клапана закрывается наружной крышкой. Регулировка клапана производится регулировочный винтом, который стопорится гайкой. Клапан настраивается на давление полного открытия 4,5 кгс/см<sup>2</sup>.

4.3.14. Для организованного отвода возможных протечек через торцовое уплотнение на крышке сальника (11) установлен штуцер (13).

4.3.15. В корпусе насоса смонтирован шариковый клапан, который обеспечивает подпор в полости торцового уплотнения 1-3 кгс/см<sup>2</sup> относительно камеры всасывания.

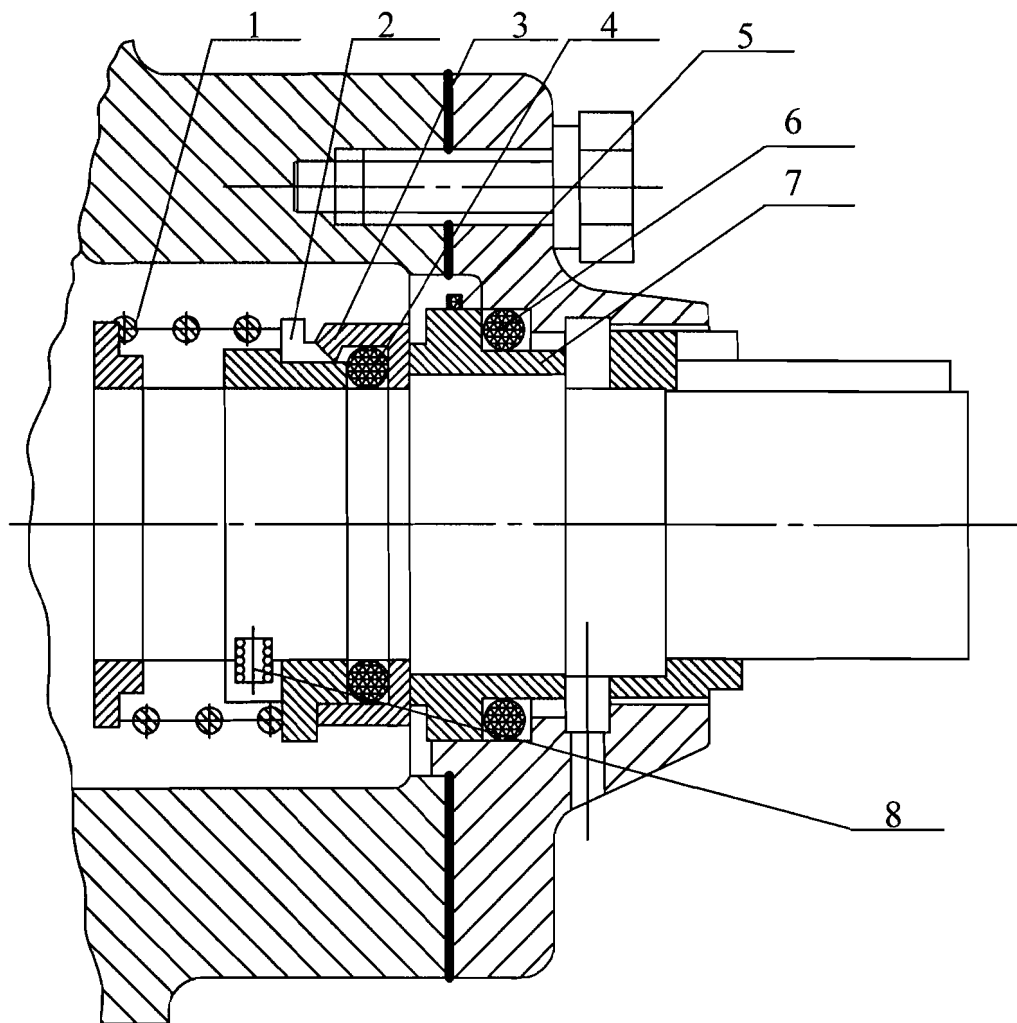
4.3.16. Характеристика маслососа 3В16/25-22/6,3Б приведена на рис. 4.3.3.

4.3.17. Технические характеристики маслососов 3В16/25-22/6,3Б приведены в подразделе 9.5.



1 - корпус, 2 - обойма, 3 - ведущий винт, 4, 5 - ведомый винт, 6 - передняя крышка, 7 - задняя крышка, 8 - подшипник, 9, 10 - втулки, 11 - крышка сальника, 12 - торцевое уплотнение, 13 - штуцер, 14 - предохранительный клапан, 15 - шариковый клапан.

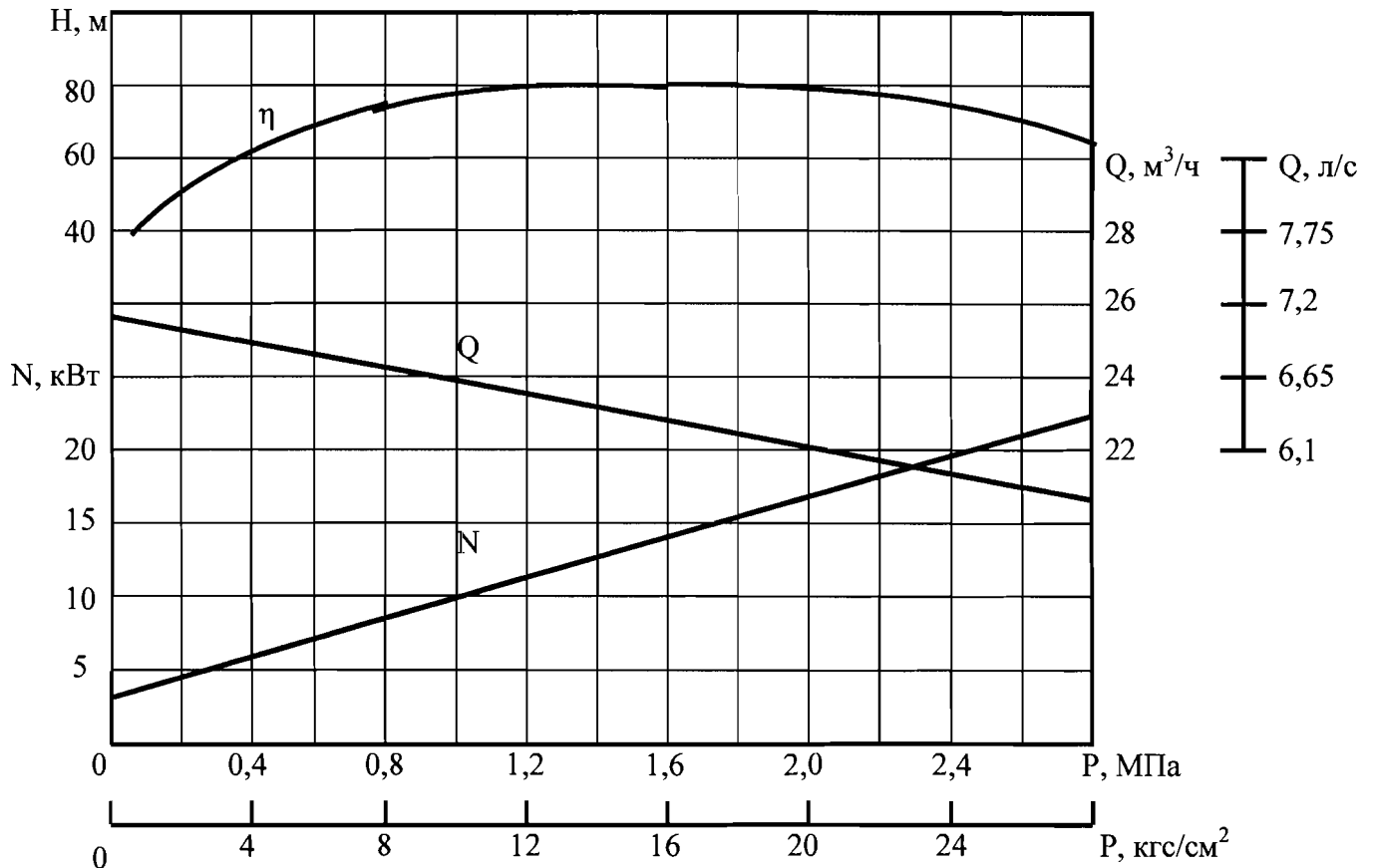
Рисунок 4.3.1 - Маслонасос 3В16/25-22/6,3Б



1 - пружина, 2 - упорная втулка, 3 - стальная пята, 4 - уплотняющее кольцо, 5 - штифт, 6 - резиновое кольцо, 7 - бронзовый подпятник, 8 - винт.

Рисунок 4.3.2 - Торцевое уплотнение





Q - расход, N - мощность,  $\eta$  - коэффициент полезного действия, P - давление.

Рисунок 4.3.3 – Характеристика насоса 3B16/25-22/6,3Б

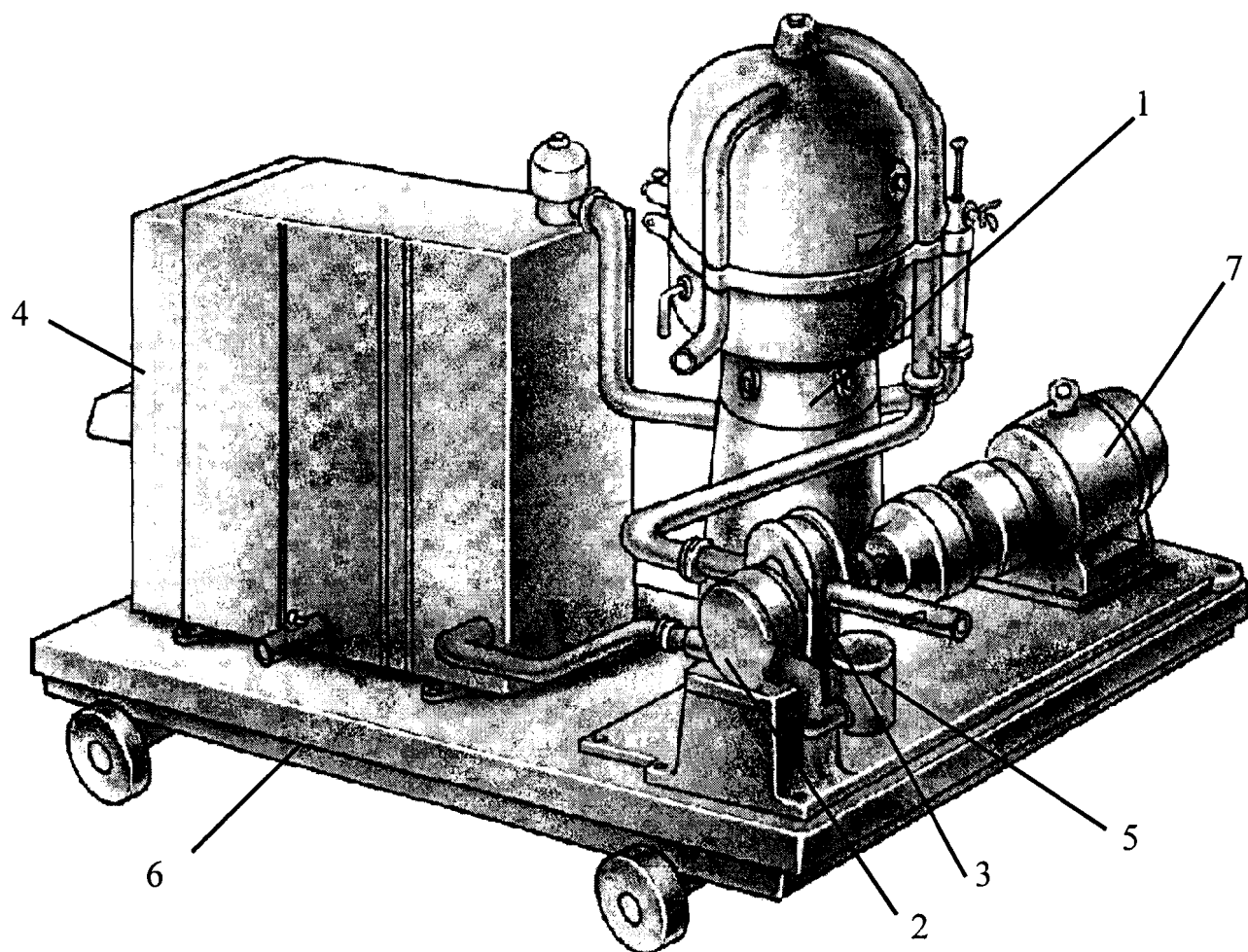
#### 4.4. Маслоочистительная сепараторная машина СМ2-4

4.4.1. Маслоочистительная сепараторная машина СМ2-4 предназначена для очистки от воды и механических примесей минеральных смазочных и изоляционных масел, а также жидкого дизельного топлива. Сепарация агрессивных жидкостей на этой машине не допускается.

4.4.2. Маслоочистительная машина (рис. 4.4.1) состоит из центробежного сепаратора (1), масляных насосов (2, 3), электроподогревателя (4) с вакуум-бачком, фильтра грубой очистки (5), вакуум-насоса и шкафа управления, смонтированных на раме (6) и агрегатно связанных между собой.

4.4.3. Схема очистки масла представлена на рис. 4.4.2. Грязное масло через проходной кран и фильтр грубой очистки (5) насосом (2) нагнетается в электроподогреватель (4). Получив необходимый подогрев, масло из подогревателя через трубопровод и специальный канал в маслосборнике (6) сепаратора поступает в барабан (7). В барабане происходит отделение воды и механических примесей от масла.

4.4.4. Очищенное в барабане масло поступает в вакуум-бачок, в котором под действием разряжения оставшаяся в масле влага быстро испаряется. Водяные пары из вакуум-бачка отсасываются вакуум-насосом (8), а окончательно обезвоженное масло из вакуум-бачка откачивается шестеренчатым насосом (3) в главный маслобак непосредственно или через фильтровальную установку (9), если есть необходимость дать маслу осветление.

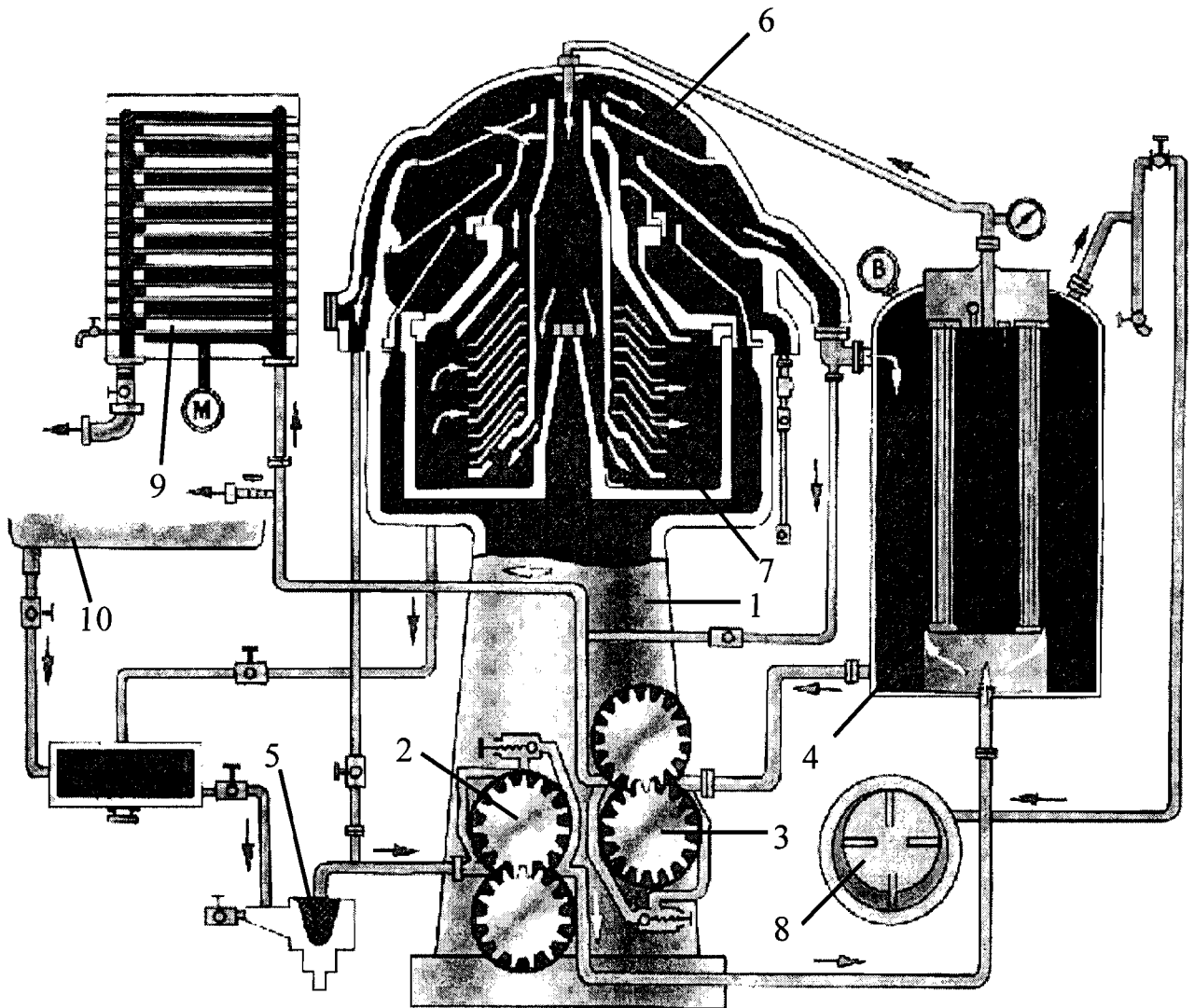


1 – центробежный сепаратор, 2 – насос для подачи неочищенного масла в сепаратор, 3 – насос для очищенного масла, 4 – электронагреватель масла, 5 – фильтр грубой очистки, 6 – рама, 7 – электродвигатель.

Рисунок 4.4.1 – Общий вид установки для очистки масла центрифугированием

4.4.5. Для подачи масла в сепаратор и отвода чистого масла маслоочистительная машина снабжена сдвоенным шестеренчатым насосом, который приводится в действие от горизонтального вала сепаратора через эластичную муфту.

4.4.6. Обе стороны насоса (подающая масло и отсасывающая чистое масло) имеют редукционные клапаны, назначение которых - ограничивать давление в линиях нагнетания.



1 – центробежный сепаратор, 2 – насос для подачи неочищенного масла в сепаратор, 3 – насос для очищенного масла, 4 – электронагреватель масла, 5 – фильтр грубой очистки, 6 – маслосборник сепаратора, 7 – барабан сепаратора, 8 – вакуум-насос, 9 – фильтровальная установка, 10 – маслобак.

Рисунок 4.4.2 – Схема очистки масла центрифугированием

4.4.7. Для повышения качества очистки масла и увеличения производительности сепаратора очищаемое масло необходимо подогреть до температуры 35-45 °С. Электроподогреватель рассчитан на подогрев 4000 литров масла в час на 30 °С.

4.4.8. В верхнем днище корпуса электроподогревателя закреплены шесть нагревательных элементов. Цепь управления электроподогревателя сблокирована с цепью управления электродвигателем так, что включить в работу подогреватель можно только после включения электродвигателя сепаратора, а, следовательно, и насоса, подающего масло в подогреватель.

4.4.9. Перед пуском маслоочистительной машины в работу следует проверить нагревательные элементы на сопротивление изоляции. Для предотвращения перегрева масла предусмотрено автоматическое регулирование температуры нагрева с помощью двух температурных реле.

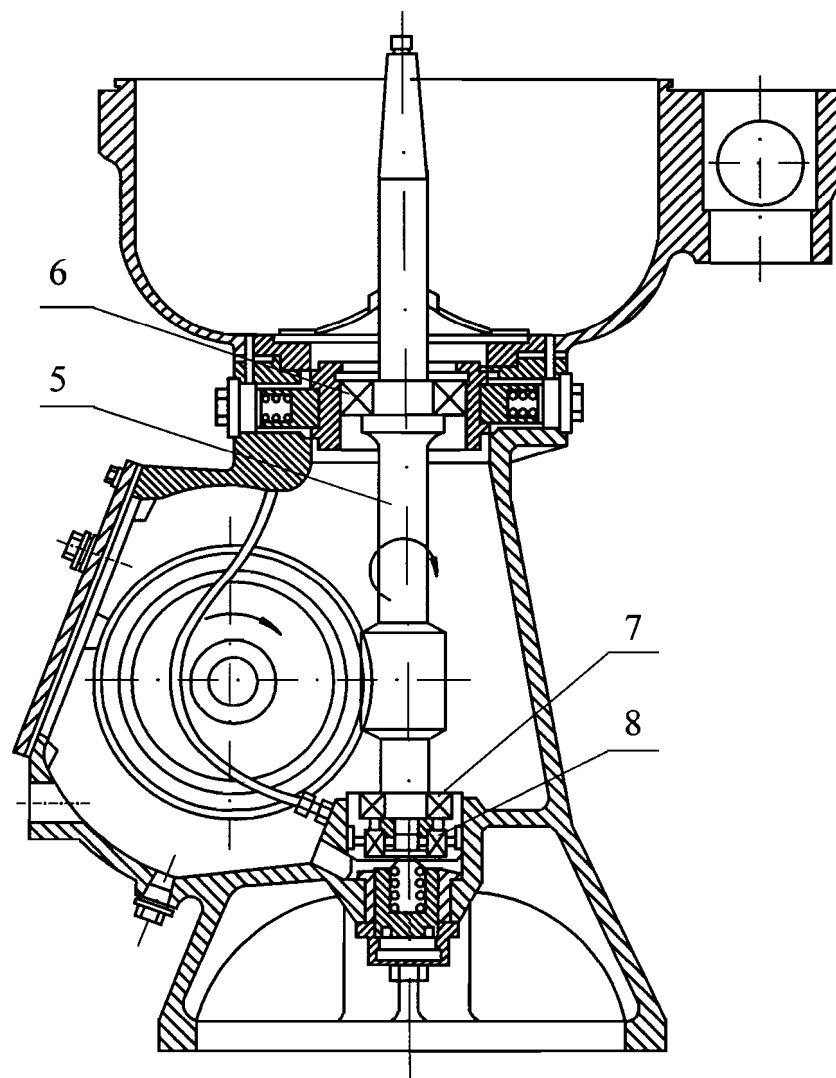
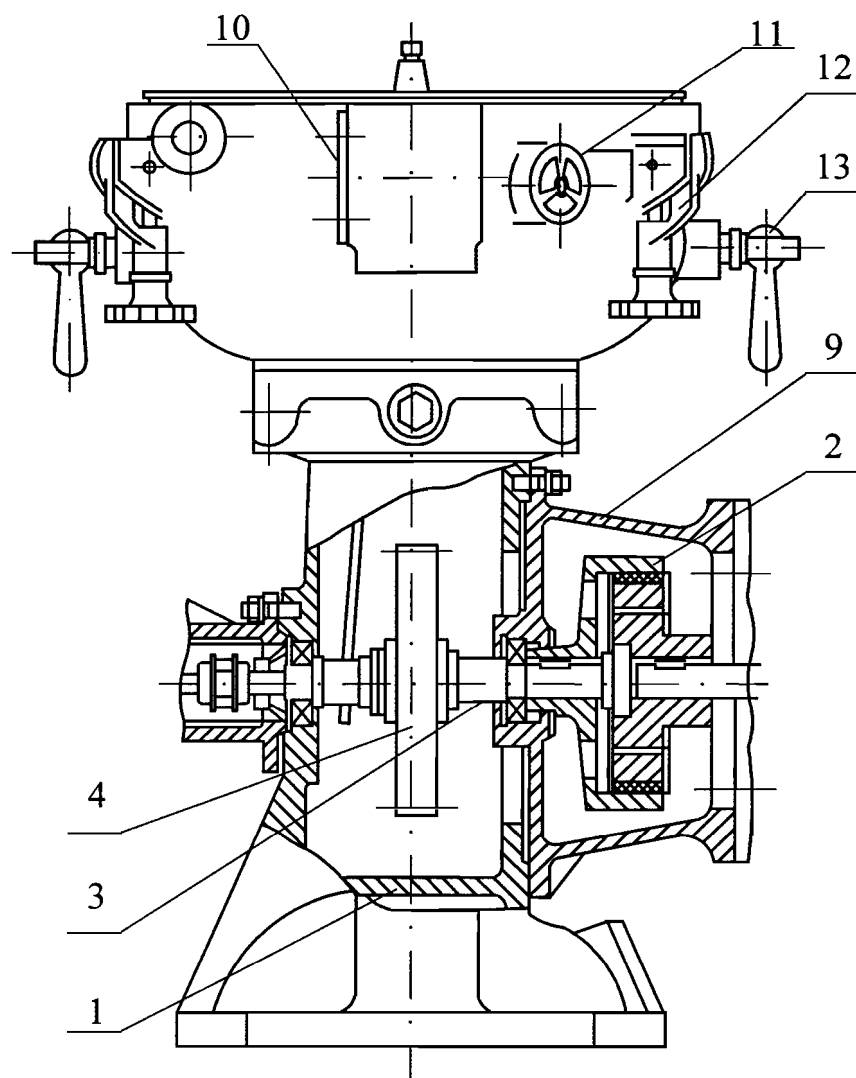
4.4.10. Маслосборник предназначен для подвода грязного и отвода чистого масел и отсепарированной воды. Внутренняя полость маслосборника разделена промежуточными тарелками на две камеры. Верхняя камера служит для отвода чистого масла, нижняя камера - для отвода отсепарированной воды. На корпусе маслосборника имеется смотровое окно для наблюдения за работой сепаратора.

4.4.11. Барабан - основной рабочий орган сепаратора, в котором вода и механические примеси отделяются от масла. В зависимости от степени загрязнения очищаемого масла водой или механическими примесями барабан может быть собран для очистки масла от механических примесей (кларификация) или для отделения от масла воды (пурификация).

4.4.12. Помимо отличия в сборке барабана, процесс пурификации отличается от процесса кларификации еще и тем, что при пурификации отсепарированная вода из нижней камеры маслосборника на протяжении всего процесса сливается непрерывным потоком. Для обеспечения равномерного отвода отсепарированной воды и во избежание потерь масла с водой перед процессом пурификации в барабане должен быть создан водяной затвор.

4.4.13. Для создания водяного затвора необходимо, когда ротор сепаратора наберет полное число оборотов, снять пробку на маслосборнике и с помощью воронки влить воду до тех пор, пока вода не начнет сливаться через патрубок отсепарированной воды. Температура заливаемой воды должна быть примерно такой же, как и температура очищаемого масла. После создания водяного затвора необходимо плавно открыть кран, питающий маслоочистительную машину, постепенно увеличивая проток воды. Мгновенная подача масла в машину полной струей может повлечь потерю водяного затвора.

4.4.14. Сепаратор представлен на рис. 4.4.3. В чугунной станине (1) сепаратора смонтирована винтовая пара, получающая вращение от электродвигателя через фрикционную центробежную муфту (2). Горизонтальный вал (3) сепаратора вращается вместе с насаженным на него винтовым колесом (4) по часовой стрелке (если смотреть со стороны сепаратора в сторону электродвигателя). Винт выполнен заодно с вертикальным валом (5).



1 – станина сепаратора, 2 – фрикционная центробежная муфта, 3 – горизонтальный вал, 4 – винтовое колесо, 5 – вертикальный вал, 6, 7, 8 – шарикоподшипники, 9 – кронштейн электродвигателя, 10 – указатель стока чистого масла, 11 – стопорный припор, 12 – зажим, 13 – тормоз барабана.

Рисунок 4.4.3 –Сепаратор

4.4.15. Направление вращения вертикального вала и насаженного на него барабана – по часовой стрелке (если смотреть сверху).

4.4.16. Верхней опорой вертикального вала служит подшипник (6), установленный во втулке, центрируемой в горловине сепаратора с помощью шести пружинных буферов. Осевые усилия от вертикального вала и барабана воспринимает нижняя опора, состоящая из радиально-сферического подшипника (7) и упорно-сферического подшипника (8). Оба подшипника заключены в общей втулке, опирающейся на пружину.

4.4.17. Применение того или иного способа очистки зависит от характера и степени загрязнения. Как правило, масло, содержащее более 0,5 % воды, очищают способом пурификации. Если же масло значительно загрязнено механическими примесями, а воды содержит менее 0,5 %, то очищать его следует способом клаурификации.

4.4.18. Для контроля работы маслоочистительной машины имеются:

- 1) термометр для измерения температуры масла в вакуум-бачке;
- 2) манометр для замера вакуума в вакуум-бачке;
- 3) манометр для замера давления масла на выходе из маслоочистительной машины;
- 4) маслоуказатели для определения уровня масла в сепараторе, вакуум-насосе и вакуум-бачке;
- 5) смотровые окна для наблюдения за прохождением масла и отходов сепарации.

4.4.19. При подготовке к пуску маслоочистительной машины проверить:

- 1) машина должна быть достаточно освещена и иметь доступ для обслуживания;
- 2) машина должна быть чистой и в полной исправности;
- 3) все болтовые соединения должны быть затянуты;
- 4) тормоза барабана у неработающей машины должны быть опущены в рабочее положение, то есть должны упираться в барабан; пружины в этом положении будут испытывать меньшее напряжение и лучше сохранять упругие свойства;
- 5) если барабан собран для пурификации, то на рабочем месте необходимо иметь воду для создания в барабане водяного затвора.

4.4.20. Для подготовки машины к включению необходимо:

- 1) дать заявку ремонтному персоналу на сборку барабана сепаратора маслоочистительной машины с учетом полученных анализов масла по содержанию воды;
- 2) проверить и, при необходимости, долить масло в масляную ванну насоса до уровня, соответствующего риску на маслоуказательном стекле;
- 3) проверить и, при необходимости, долить масло в вакуум-насос до номинального уровня по маслоуказательному стеклу;
- 4) открыть маслосборник, вывернуть стопорные припоры, закрепить их гайками; стопорные припоры барабана должны быть вывинчены до отказа, чтобы во время работы ни при каких обстоятельствах припоры не могли прийти в соприкосновение с барабаном; помните, что невыполнение этого требования может привести к аварии;

- 5) отвести тормоза барабана, то есть рукоятки тормозов опустить вниз;
- 6) повернуть барабан вручную; он должен свободно и плавно вращаться вместе с вертикальным и горизонтальным валами, при этом не должно быть заедания в механизме и насосе;
- 7) проверить целостность заземления;
- 8) открыть вентиль и проходной кран на всасывающем трубопроводе насоса сепаратора для заполнения маслом насоса и фильтр-пресса;
- 9) открыть пробно-спускной кран вакуум-бачка;
- 10) открыть проходные краны на трубопроводе слива отсепарированной воды и на дренажном трубопроводе барабана;
- 11) перевести четырехходовой кран сепаратора маслоочистительной машины в положение «сепарация»;
- 12) закрыть кран вакуум-насоса;
- 13) открыть вентили на входе и выходе маслоочистительной машины.

4.4.21. Для очистки масла через маслоочистительную машину-необходимо:

- 1) подготовить маслоочистительную машину к пуску; при этом необходимо помнить о положении припоров и их закреплении, а также положении тормозов барабана;
- 2) открыть арматуру на маслопроводах от главного маслобака или бака грязного масла к маслоочистительной машине;
- 3) включить электродвигатель сепаратора, проверив направление вращения;
- 4) направление вращения электродвигателя должно быть против часовой стрелки, если смотреть со стороны привода;
- 5) после набора оборотов сепаратором необходимо залить в барабан воду (3,5-4,0 литра) через верхнее отверстие для создания водяного затвора в сепараторе; разрешается создавать водяной затвор на маслоочистительной машине только после набора сепаратором полного числа оборотов; при непрерывной работе маслоочистительной машины восстанавливать водяной затвор через шесть часов работы;
- 6) через 2-3 минуты открыть проходной кран на входе маслоочистительной машины до требуемой производительности, то есть так, чтобы поступление масла и слив отсепарированной влаги и масла были равномерными; при этом в смотровом окне не должен наблюдаться бурлящий поток масла, который указывает на то, что регулировка маслоочистительной машины потеряна и ее необходимо заново восстановить; наличие мелких брызг масла – нормальное явление при работе машины.

4.4.22. В случае переполнения и проникновения сепарируемого масла в ванну винтовой пары следует немедленно остановить маслоочистительную машину и содержимое ванны удалить через сливное отверстие. Промыть ванну чистым маслом, а затем наполнить ее смазочным маслом до уровня, указанного на глазке маслоуказателя уровня.

4.4.23. Применять тормоза при останове барабана сепаратора разрешается только в случае необходимости быстрого останова барабана. Тормозить кратко- временно по 2-3 секунды, при этом необходимо постоянно контролировать уровни в главном маслобаке и баке грязного масла.

4.4.24. Останов сепаратора маслоочистительной машины. При останове сепаратора МОУ необходимо:

- 1) прекратить подачу грязного масла в барабан сепаратора, закрыв проходной кран на всасе насоса сепаратора;
- 2) после того как прекратится слив чистого масла через патрубок, остановить электродвигатель сепаратора;
- 3) подать заявку на разборку электросхемы маслоочистительной машины;
- 4) плавно и одновременно опустить оба тормоза барабана;
- 5) закрыть вентили на входе и выходе из маслоочистительной машины.

4.4.25. Если маслоочистительная машина останавливается на длительное время, то барабан сепаратора следует разобрать, детали очистить от грязи, промыть и протереть, снять корпус барабана с вертикального вала, все детали барабана тщательно законсервировать и хранить отдельно. Масло из электроподогревателя необходимо слить.

4.4.26. Если маслоочистительная машина останавливается на непродолжительное время, масло из подогревателя сливать необязательно, но во всех случаях барабан необходимо очистить от накопившихся загрязнений и воды, так как оставленные отходы сепарации в барабане приведут к его коррозии, а при новом запуске – к вибрации из-за нарушения балансировки.

4.4.27. Время работы маслоочистительной машины без очистки барабана определяется практически в зависимости от степени загрязнения масла. При очистке сильно загрязненного масла период между двумя очистками барабана составляет приблизительно два часа работы.

4.4.28. Производить замену масла, применяемого для смазки в сепараторе, надлежит через 200-250 часов работы.

4.4.29. Маслоочистительная машина является высокоскоростной, развивающей большие инерционные усилия. Неумелое или небрежное обслуживание ее может привести к серьезным последствиям.

4.4.30. При эксплуатации маслоочистительной машины запрещается:

- 1) работа на незаземленной машине;
- 2) обслуживание машины посторонними лицами;
- 3) использовать для работы барабан с поврежденными деталями;
- 4) производить ремонтные работы до полной остановки барабана;
- 5) работать при повышенной вибрации сепаратора;
- 6) начинать сепарирование или же заливать воду для создания водяного затвора прежде, чем барабан наберет полную частоту вращения;
- 7) применять для смазки винтовой пары грязное масло.

4.4.31. Возможные неисправности и методы устранения этих неисправностей приведены в подразделе 4.9.

4.4.32. Технические характеристики маслоочистительной сепараторной машины СМ2-4 приведены в подразделе 9.2.



#### 4.5. Установка фильтровальная УФ2/4

4.5.1. Установка фильтровальная УФ2/4 предназначена для тонкой очистки от механических примесей масел вязкостью до 70 сСт ( $\text{мм}^2/\text{с}$ ). Исполнение: не-сейсмостойкое, невзрывоопасное.

4.5.2. Условия эксплуатации фильтровальной установки:

- 1) температура окружающей среды – 10-15 °С;
- 2) атмосферное давление – 630-800 мм рт. ст.;
- 3) высота над уровнем моря – до 2000 м;
- 4) помещение - пожаровзрывобезопасное.

4.5.3. При эксплуатации фильтровальной установки запрещается:

- 1) работать на незаземленной установке;
- 2) включать установку при закрытых выходных кранах;
- 3) производить ремонтные работы на включенной установке.

4.5.4. Технические характеристики фильтровальной установки приведены в подразделе 9.3.

4.5.5. В состав фильтровальной установки (рис. 4.5.1) входит следующее оборудование:

- 1) фильтр тонкой очистки;
- 2) шестеренчатый маслосос;
- 3) фильтр грубой очистки;
- 4) шкаф управления;
- 5) тележки;
- 6) трубопроводы;
- 7) арматура и КИП.

4.5.6. Технологическая схема включения фильтровальной установки приведена на рис. 4.5.2.

4.5.7. Внутреннее устройство фильтра тонкой очистки приведено на рис. 4.5.1.

4.5.8. Фильтр тонкой очистки состоит из:

- 1) корпуса;
- 2) элемента фильтрующего типа «Пирятин 120-25»;
- 3) стакана клапанного;
- 4) пружины уплотнения фильтрующего элемента;
- 5) прокладки верхней;
- 6) крышки;
- 7) пробки для выпуска воздуха;
- 8) втулки верхней;
- 9) втулки упорной;
- 10) кольца упорного;
- 11) перепускного клапана;
- 12) прокладки верхней;
- 13) пружины клапана;
- 14) прокладки нижней;
- 15) основания;
- 16) прокладки нижней.

4.5.9. При подготовке к работе фильтровальной установки УФ2/4 необходимо:

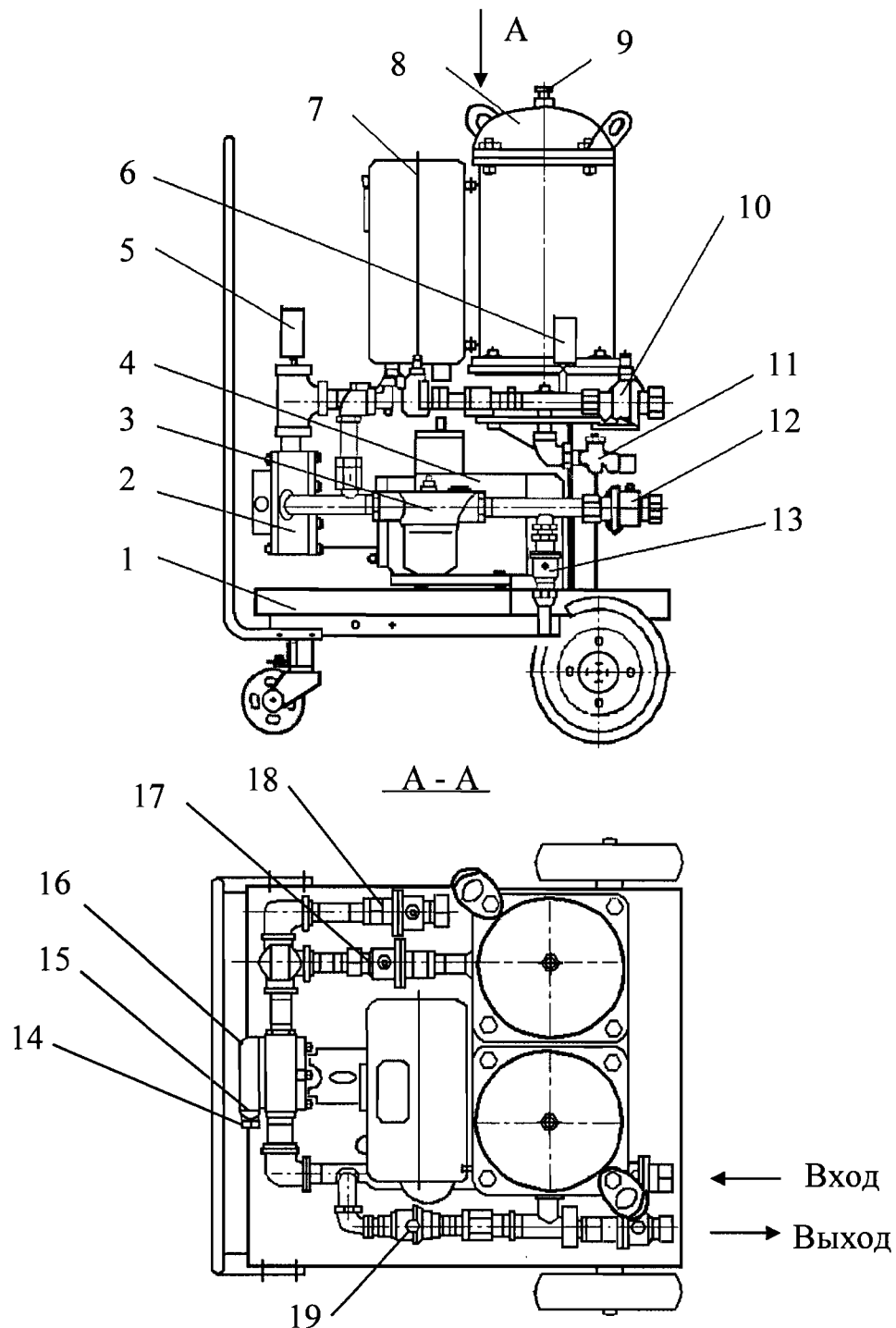
- 1) обеспечить освобождение зоны обслуживания;
- 2) проверить заземление;
- 3) проверить затяжку всех болтовых соединений;
- 4) закрыть все краны;
- 5) проверить наличие и исправность всех манометров;
- 6) заказать сборку электросхемы на фильтровальную установку.

4.5.10. Перед пуском установки в работу необходимо выполнить подготовительные работы (см. рис. 4.5.2), а именно:

- 1) соединить входной кран (1) трубопроводом с емкостью очищаемого масла;
- 2) соединить выходной кран (11) с емкостью для возврата очищенного масла;
- 3) открыть кран (11) чистого масла;
- 4) открыть кран (5) перед фильтрами;
- 5) включить шкаф управления переводом рукоятки автоматического выключателя вверх в положение «включено», при этом загорается сигнальная лампа;
- 6) нажатием кнопки «пуск» включить электродвигатель маслососа;
- 7) плавно открыть кран (1) на всасе маслососа и 1-ую порцию масла 20-30 литров слить в емкость грязного масла;
- 8) при увеличении перепада давления масла на фильтрах до  $1,8 \text{ кгс/см}^2$  прекратить фильтрацию, перезарядить фильтры;
- 9) анализ чистого масла берется открытием соответствующего крана после слива 1-ых порций в течение 1-2 секунд.

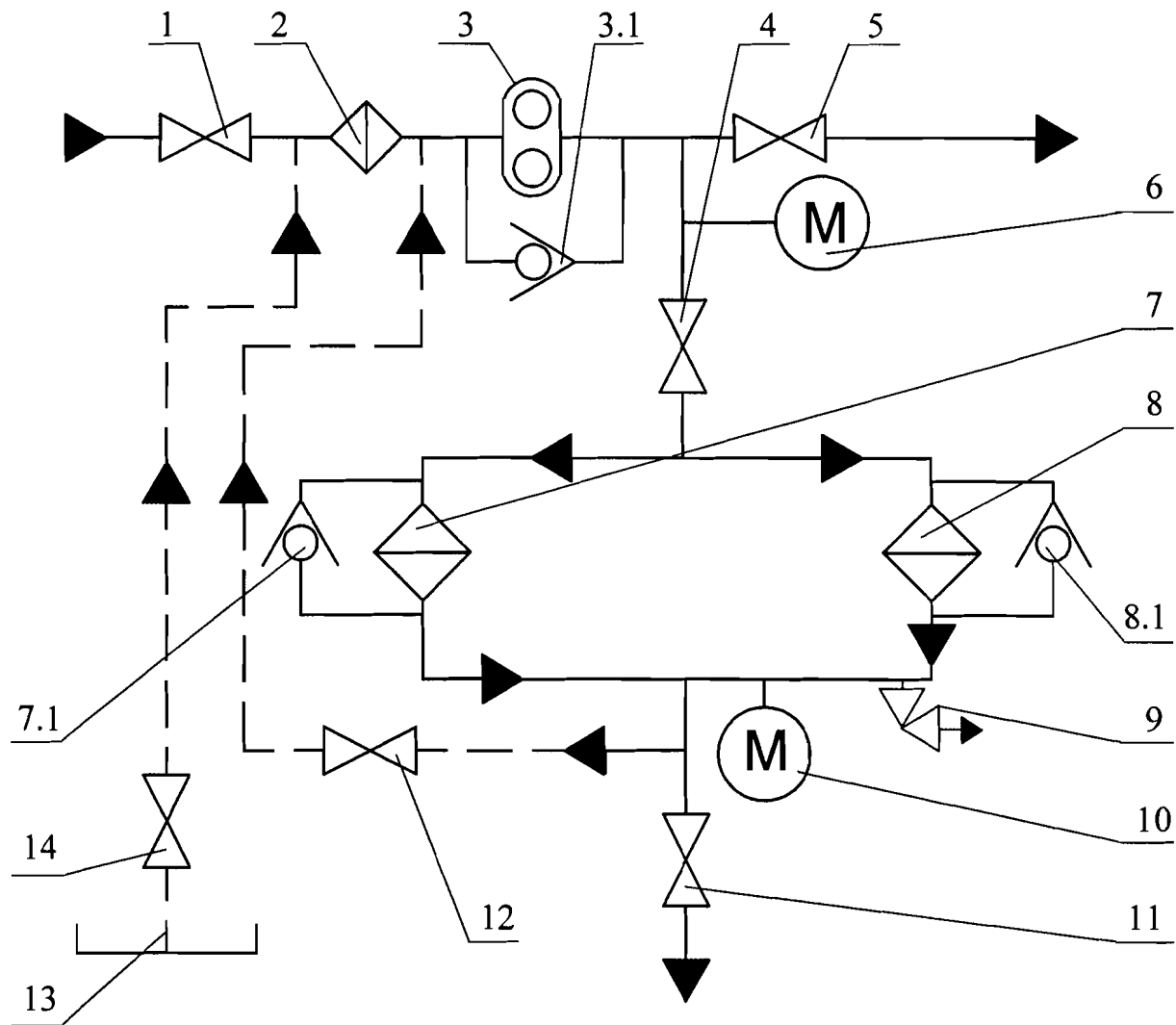
4.5.11. Выключение (см. рис. 4.5.2) фильтровальной установки производится в следующей последовательности:

- 1) закрыть входной кран (1) на всасе маслососа;
- 2) через 0,5-1,0 минуту отключить электродвигатель маслососа;
- 3) выключить шкаф управления, закрыть все краны на напорных трубопроводах;
- 4) закрытием соответствующих вентилей отсоединить емкости чистого и грязного масла от фильтровальной установки.



1 – тележка; 2 – маслонасос шестеренчатый; 3 – фильтр грубой очистки; 4 – электродвигатель; 5 – манометр на входе в фильтр; 6 – манометр на выходе из фильтра; 7 – шкаф управления; 8 – фильтр-пресс; 9 – пробка для выпуска воздуха; 10 – кран выходной чистого масла; 11 – кран для отбора проб чистого масла; 12 – кран выходной грязного масла Ду 25; 13 – кран дренажный поддона Ду 15; 14 – винт регулировочный редукционного клапана; 15 – контргайка редукционного клапана; 16 – клапан редукционный; 17 – кран промежуточный Ду 25; 18 – кран перекачки Ду 25; 19 – кран дренажный фильтра Ду 15.

Рисунок 4.5.1 – Состав фильтровальной установки



1 – кран входной; 2 – фильтр грубой очистки; 3 – шестеренчатый насос; 3.1 – клапан редукционный; 4 – кран выходной при перекачке; 5 – кран промежуточный; 6 – манометр на входе в фильтр; 7, 8 – фильтр; 7.1, 8.1 – клапаны перепускные; 9 – кран пробно-спускной; 10 – манометр на выходе из фильтра; 11 – кран на выходе из фильтра; 12 – кран дренажный фильтров тонкой очистки; 13 – поддон; 14 – кран дренажный поддона.

Рисунок 4.5.2 – Схема фильтровальной установки

4.5.12. Дренаживание поддона при работе фильтровальной установки на фильтрацию или на перекачку (см. рис. 4.5.2) производится в следующей последовательности:

- 1) открыть дренажный кран (14);
- 2) после удаления масла из поддона кран (14) закрыть.

4.5.13. Дренаживание поддона при неработающей фильтровальной установке на фильтрацию или на перекачку (см. рис. 4.5.2) производится в следующей последовательности:

- 1) открыть кран (4) перекачки масла;
- 2) закрыть входной кран (1) на входе в установку;
- 3) закрыть кран (5) на входе фильтров тонкой очистки;

- 4) закрыть кран (11) на выходе из фильтра;
- 5) закрыть кран (12) на дренаже фильтров;
- 6) включить электродвигатель маслососа;
- 7) открыть кран (14) опорожнения поддона;
- 8) после удаления масла с поддона закрыть кран (14) опорожнения поддона;
- 9) выключить электродвигатель маслососа;
- 10) закрыть кран (4) перекачки масла.

4.5.14. Дренирование полостей фильтров тонкой очистки производится в следующей последовательности:

- 1) открыть кран (4) перекачки масла;
- 2) закрыть входной кран (1) на входе в установку;
- 3) закрыть кран (5) на входе фильтров тонкой очистки;
- 4) закрыть кран (11) на выходе из фильтра;
- 5) закрыть кран (14) на дренаже из поддона;
- 6) включить электродвигатель маслососа;
- 7) открыть кран (12) опорожнения фильтров;
- 8) после удаления масла из фильтров закрыть кран (12) опорожнения фильтров;
- 9) выключить электродвигатель маслососа;
- 10) закрыть кран (4) перекачки масла.

4.5.15. Технический осмотр фильтровальной установки выполняется перед каждым включением установки и при осмотре по графику, при этом необходимо:

- 1) проверить отсутствие течей через уплотнения;
- 2) проверить состояние муфты;
- 3) проверить исправность подключающих проводов;
- 4) проверить санитарное состояние;
- 5) убрать масло из поддона;
- 6) протереть насухо поддон, трубопроводы.

Уход за установкой следует производить в перерывах между работами, при этом необходимо:

- 1) после окончания работы слить масло из фильтров;
- 2) удалить масло из поддона;
- 3) насухо протереть поддон и трубопроводы;
- 4) организовать чистку фильтров грубой и тонкой очистки и проведение технического обслуживания силами ремонтной службы.

4.5.16. Регулировка редукционного клапана маслососа выполняется при работе установки в любом режиме, производится в следующей последовательности:

- 1) отвинтить контргайку регулировочного винта клапана;
- 2) полностью завинтить регулировочный винт;
- 3) медленно и плавно перекрывать кран на выходе из фильтра или на линии перекачки масла в зависимости от режима работы установки;
- 4) по мере повышения давления масла на напоре маслососа отвинтить регулировочный винт, не допуская повышения давления масла более  $4,2 \text{ кгс/см}^2$ ;

5) продолжая поочередно закрытие крана на выходе из фильтра или на линии перекачки масла в зависимости от режима работы установки добиться полного закрытия этих кранов;

6) отрегулировать регулировочным винтом давление на напоре насоса 4,0 кгс/см<sup>2</sup> при закрытых кранах на напоре;

7) зафиксировать положение регулировочного винта контргайкой;

8) открыть кран на выходе из фильтра или на линии перекачки масла в зависимости от режима работы установки.

4.5.17. Возможные неисправности и методы их устранения приведены в подразделе 4.9.

4.5.18. Технические характеристики фильтровальной установки УФ2/4 приведены в подразделе 9.3.

#### 4.6. Фильтр очистки диэлектрических жидкостей типа КФ2-01 «ФОДЖ»

4.6.1. Фильтр очистки диэлектрических жидкостей типа КФ2-01 «ФОДЖ» предназначен для очистки диэлектрических жидкостей типа промышленных и турбинных масел от частиц загрязнений, имеющих границу раздела фаз «частица – жидкость», диэлектрическая проницаемость которых отличается от диэлектрической проницаемости очищаемой жидкости.

4.6.2. Требования к условиям эксплуатации:

1) фильтр КФ2-01 «ФОДЖ» должен эксплуатироваться во внутрицеховых условиях с диапазоном рабочих температур воздуха от +15 до +40 °С при относительной влажности не более 80 %;

2) температура очищаемого масла от +15 до +80 °С.

4.6.3. Очистке подлежат все жидкости, соответствующие требованиям, представленным в табл. 4.6.1.

Таблица 4.6.1

Параметр	Значение
Очищаемые жидкости	Промышленные и турбинные масла
Вязкость, сСт, при температуре +20 °С	1-40
Диэлектрическая проницаемость жидкостей (относительная)	1-3
Содержание механических примесей, мг\л, не более	500
Содержание воды, %, не более	0,5
Гранулометрический состав частиц загрязнения, мк	1-200
Диэлектрическая проницаемость (относительная) частиц загрязнений, не менее	2,5-3
Электрическая прочность жидкостей, кВ\мм, не менее	1,5
Температура очищаемой жидкости, °С, не более	+80

4.6.4. Комплекс размещается в помещении машзала, в месте, минимальные размеры которого позволяют разместить технологическую площадку - не менее  $2 \times 3 \times 2,5$  м, плюс место для размещения персонала и средств пожаротушения.

4.6.5. Технологичная площадка должна отвечать следующим требованиям:

- 1) минимальная площадь –  $6 \text{ м}^2$ ;
- 2) иметь электрический щит для подвода электроэнергии - переменный ток 380 В с минимальной мощностью 4 кВт;
- 3) иметь шину заземления для подключения комплекса;
- 4) должна быть оснащена средствами пожаротушения электроустановок, а именно углекислотным огнетушителем типа ВП, кошмой и ящиком с песком;
- 5) иметь общее и локальное освещение рабочих зон.

4.6.6. Фильтр КФ2-01 «ФОДЖ» (рис. 4.6.1) состоит из двух последовательно соединенных агрегатов:

- 1) осушителя ПАО-200 ДЖ - смонтирован на платформе № 2 (поз. 1);
- 2) очистителя ФО 30/60 ДЖ - смонтирован на платформе № 1 (поз. 2).

4.6.7. Принципиальная гидравлическая схема фильтра КФ2 -01 «ФОДЖ» представлена на рис. 4.6.2.

4.6.8. Масло подается для очистки через входной патрубок (1). Насос (2) через электромеханическую задвижку с возвратным механизмом подает масло в ФГО (4), который предназначен для отделения грубых частиц загрязнений и частично свободной воды. Из ФГО масло подается на осушку в осушитель ПАО-200 ДЖ (12) через электромеханическую задвижку (5). В осушителе ПАО-200 ДЖ масло через дроссель постоянной геометрии подается к распределителю распылителя, где происходит процесс удаления воды из масла.

4.6.9. Автомат поддержания уровня и гидрозатвор обеспечивают разделение масляно-воздушной эмульсии и выход влаги вместе с воздухом в атмосферу. Воздух, необходимый для реализации процесса, подается в систему с помощью центробежного компрессора (13), установленного на гидрозатворе.

4.6.10. Из гидрозатвора осушенное масло откачивается с помощью насоса (14) и подается для дегазации на газосепаратор (15). В газосепараторе происходит окончательное отделение микрочастиц воздуха.

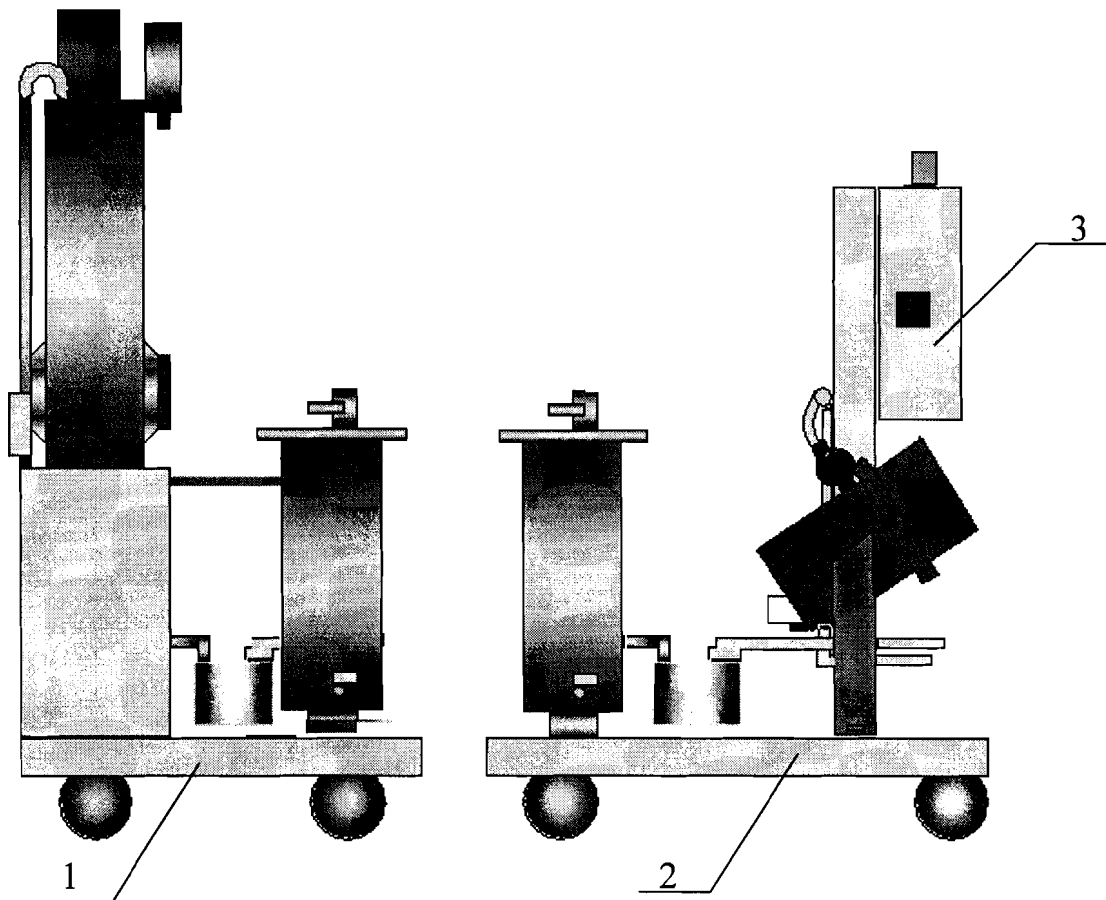
4.6.11. Далее масло через электромеханический клапан (6) подается в электрические фильтры тонкой очистки ФО 30/60 ДЖ (7), предназначенные для удаления микрочастиц загрязнения из масла. Расход масла из фильтров тонкой очистки (7) регулируют дроссели (8). После очистки масло подается назад в масло-систему потребителя через патрубок (18).

4.6.12. При работе на сухом масле с помощью АСК КФ2-01 «ФОДЖ» коммутируется таким образом, что масло из ФГО (4) подается непосредственно в фильтры тонкой очистки (7) через электромеханические задвижки (5) и (6) и возвращается потребителю.

4.6.13. Коммутация электромеханических задвижек показана на рис. 4.6.3 в режимах «ОЧИСТКА» и «ОСУШКА И ОЧИСТКА». Метки кранов расположены на теле золотников под электроприводом.

4.6.14. В комплект фильтра входит автоматизированная система контроля и директивного управления АСК (см. рис. 4.6.1, позиция 3).

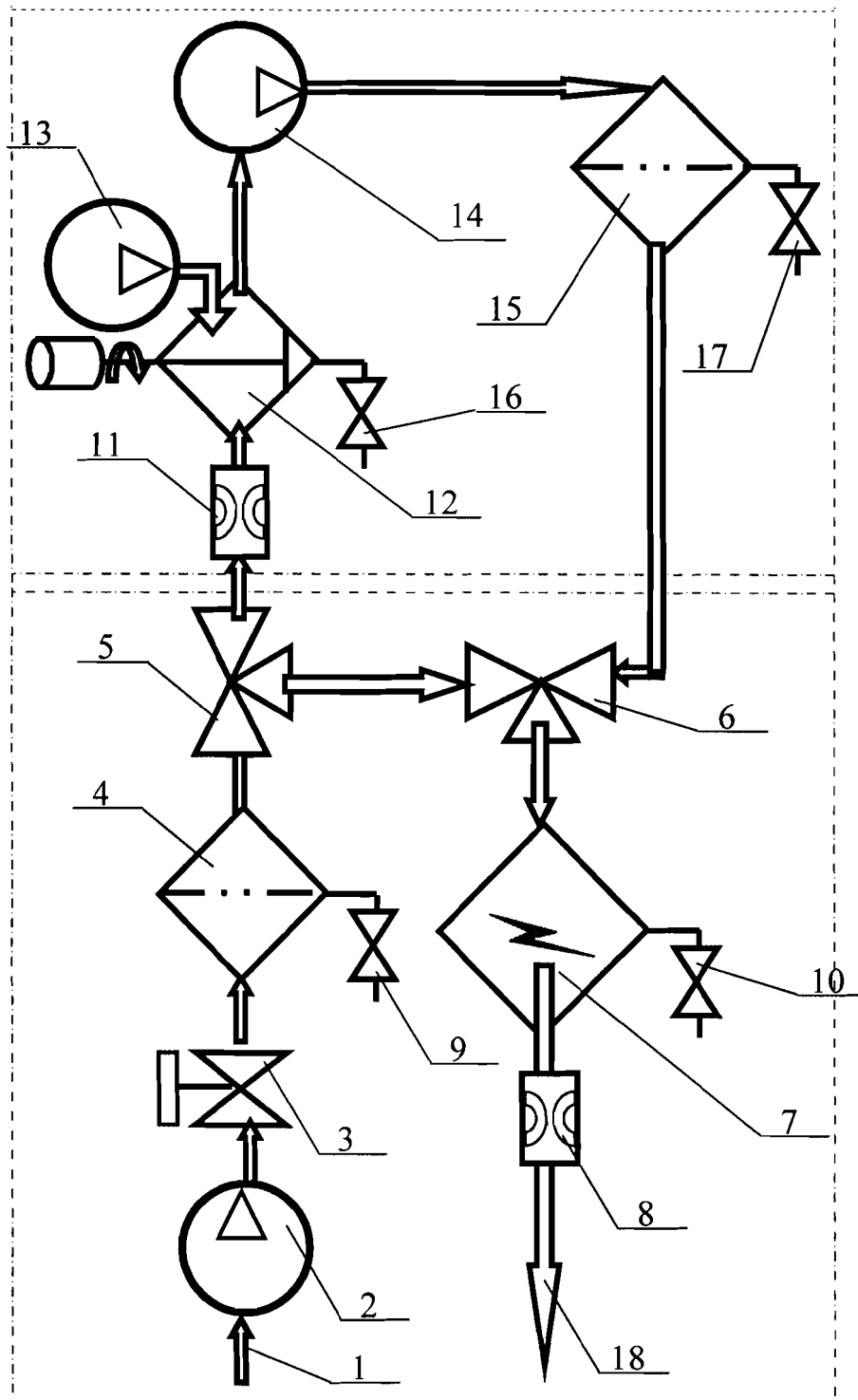
4.6.15. АСК предназначена для управления работой фильтра и размещения электрической схемы фильтра.



1 - осушитель ПАО-200 ДЖ (платформа № 2); 2 - очиститель ФО 30/60 ДЖ (платформа № 1); 3 - автоматизированная система контроля и директивного управления АСК.

Рисунок 4.6.1 - Фильтр КФ2 -01 «ФОДЖ». Вид сбоку





1 - входной патрубок; 2 - насос подачи масла; 3 - электромеханическая задвижка с возвратным механизмом 4 - фильтр грубой очистки; 5, 6 - гидравлические краны с электроуправлением; 7 - электрические фильтры тонкой очистки ФО 30/60 ДЖ; 8, 11 - дроссель постоянной геометрии; 9, 10, 16, 17 - краны слива; 12 - осушитель; 13 - компрессор; 14 - насос откачки масла из осушителя; 15 - газосепаратор; 18 - выходной патрубок.

Рисунок 4.6.2 - Принципиальная гидравлическая схема фильтра КФ2 -01 «ФОДЖ»

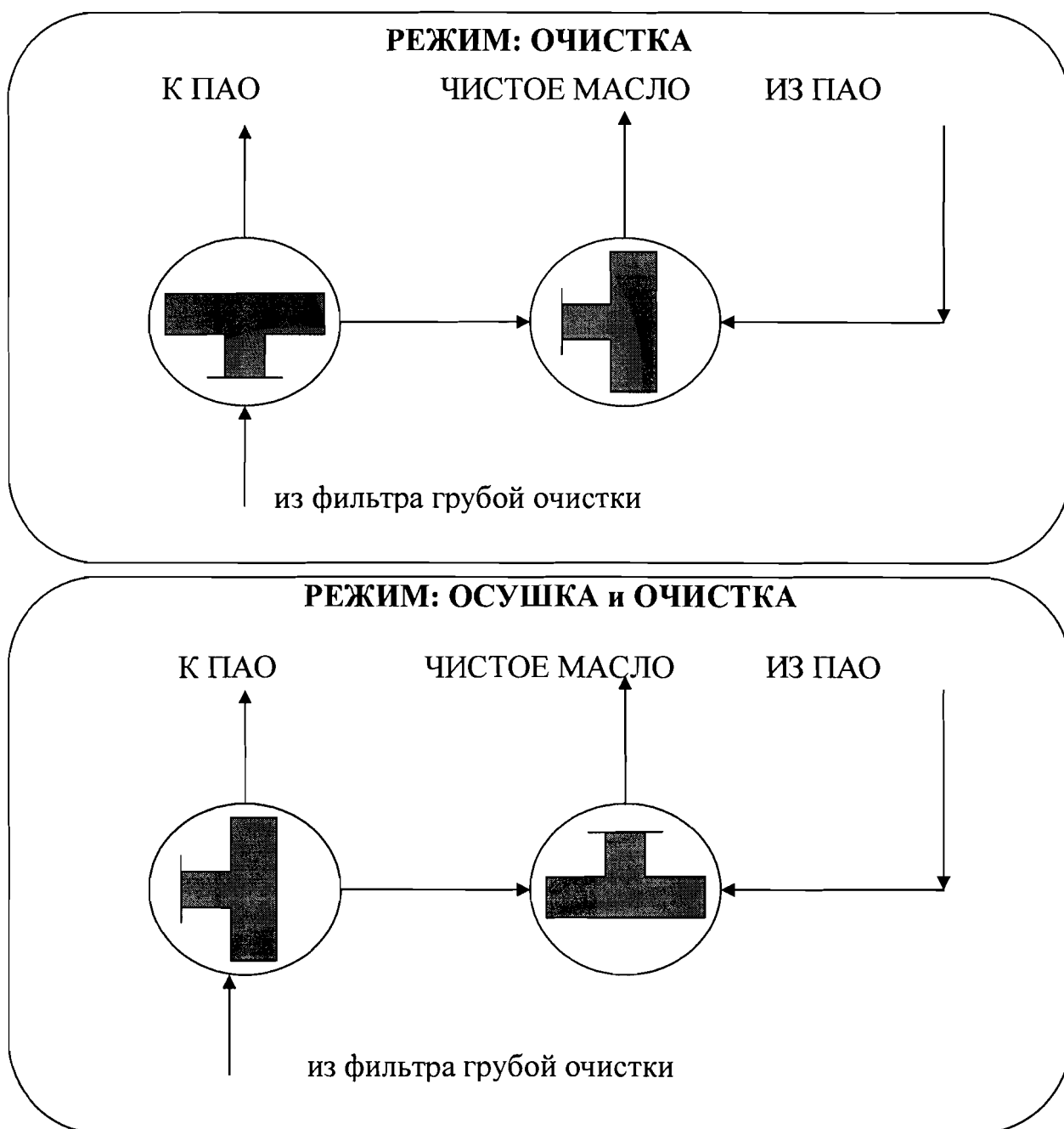


Рисунок 4.6.3 - Положение гидравлических кранов с электроуправлением

4.6.16. Электрооборудование КФ2-01 «ФОДЖ» состоит из АСК, электродвигателя мощностью 0,8 кВт, двух электроприводных гидравлических кранов, компрессора, двух насосов 1,5 кВт, электромеханических клапанов с электромеханизмом блока питания АСК-ФОРМ. В АСК размещена аппаратура управления, защиты и коммутации выходных команд согласно паспорту ФОРМ-КФ2-01.000.00 001 ПС.

4.6.17. АСК смонтирована в шкафу управления, размещенном на платформе подсистемы № 1 (см. рис. 4.6.1, позиция 3).

4.6.18. Управление системой осуществляется в автоматическом режиме с помощью промышленного процессора типа TSX фирмы Schneider Electric GmbH. Ручное управление системой не предусмотрено.

4.6.19. Защита работы всех электродвигателей от длительных перегрузок выполнена с помощью тепловых реле.

4.6.20. Общий вид панели управления АСК представлен на рис. 4.6.4.

4.6.21. Питание электрооборудования предусмотрено от сети трехфазного тока напряжением 380 В частотой 50 Гц.

4.6.22. Питание цепей управления осуществляется напряжением 24 В.

4.6.23. При подготовке к работе КФ2-01 «ФОДЖ» произвести осмотр установки.

4.6.24. Выполнить подготовительные операции:

1) убедиться, что представленная к очистке жидкость отвечает требованиям, представленным в табл. 4.6.1;

2) убедиться, что помещение для размещения фильтра соответствует требованиям к помещению для размещения фильтра типа КФ2-01 «ФОДЖ»;

3) снять изделие со швартовых узлов;

4) соблюдая требования безопасности по перемещению грузов, установить КФ2-01 «ФОДЖ» на удалении не более 3 м от резервуара с загрязненным маслом;

5) выполнить подключение гидравлических шлангов согласно схеме, представленной на рис. 4.6.5;

6) убедиться, что гидравлические шланги плотно установлены на своих местах;

7) обеспечить надежную фиксацию блоков от скатывания и случайных перемещений;

8) выполнить подключение к каждому блоку шины заземления;

9) выполнить коммутацию блоков между собой путем подключения разъемов к соответствующим распределительным коробкам;

10) убедиться в том, что силовой выключатель находится в положении «Выкл» (расположен справа на боковой панели шкафа АСК);

11) соединить кабель силового питания с сетью (выполняет электрик предприятия);

12) ШР силового кабеля установить в гнездо, расположенное под силовым выключателем на правой боковой панели шкафа АСК;

13) на панели АСК поставить выключатели очистителей ФО 30/60 ДЖ в положение «0», выбрать режим работы «1» на панелях очистителей ФО 30/60 ДЖ;

14) с помощью ключа открыть шкаф АСК; в силовом шкафу поставить тумблер QF1 в положение «ВКЛ»;

15) закрыть шкаф на ключ;

16) убедиться, что все сливные краны на оборудовании закрыты;

17) убедиться, что закрыты краны дренажа, расположенные на крышках фильтра грубой очистки и газосепаратора;

18) убедиться, что электроприводы гидравлических кранов находятся в свободном состоянии, не покрыты никакими элементами и имеют возможность свободно перемещаться;

19) убедиться визуально в целостности резиновой муфты сопряжения вала и мотора привода осушителя ПАО-200 ДЖ.

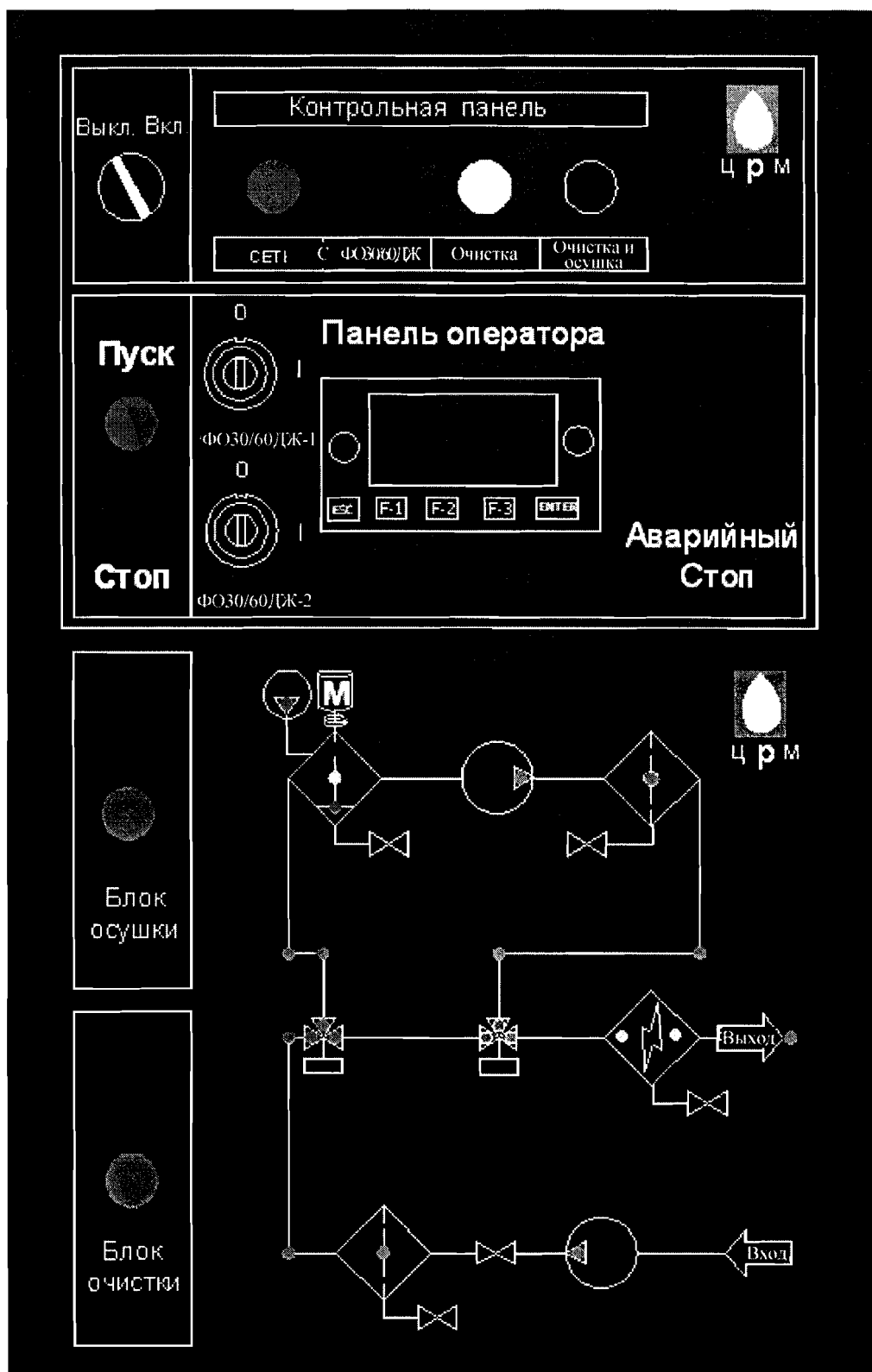
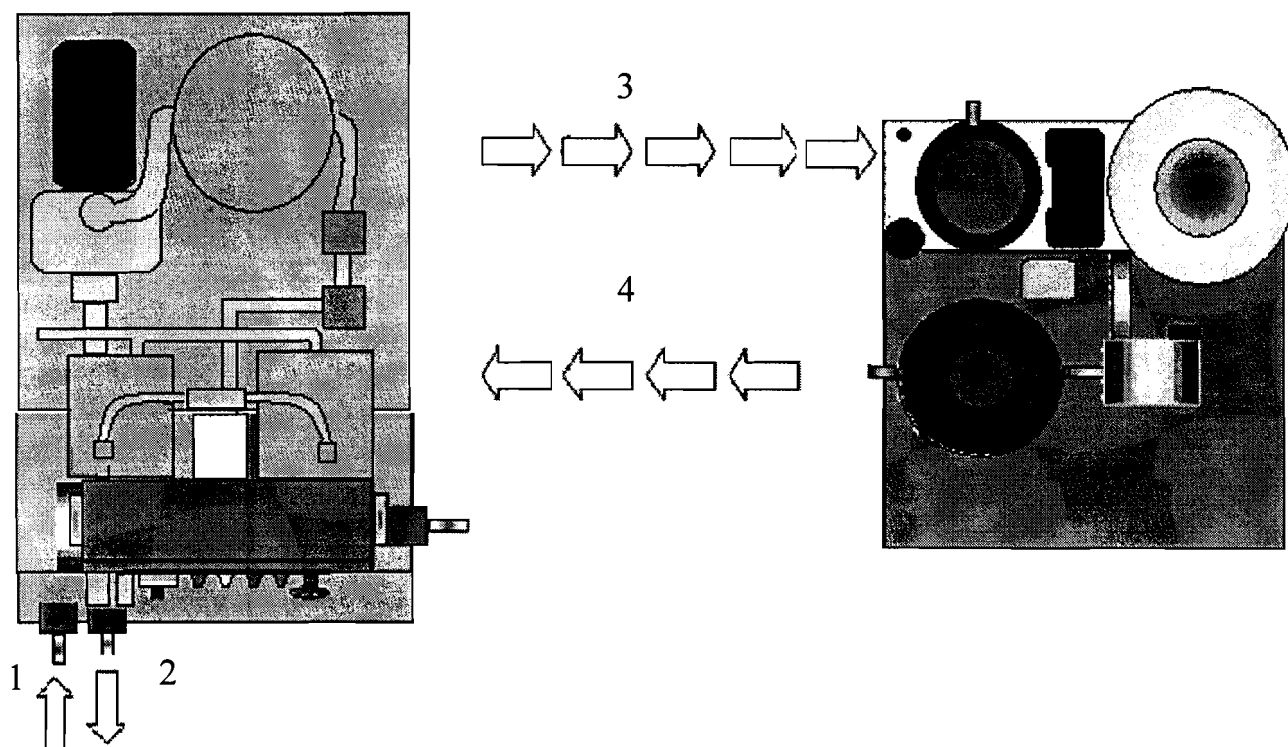


Рисунок 4.6.4 - Панель управления АСК



1, 2 - шланги подвода и отвода масла из системы КФ2 -01 «ФОДЖ»; 3 - выход из блока очистки к блоку осушки; 4 - вход в систему очистки из системы осушки.

Рисунок 4.6.5 - Размещение блоков очистки и осушки на площадке

4.6.25. Для пуска КФ2-01 «ФОДЖ» включить силовой выключатель на правой стороне шкафа АСК и повернуть тумблер «ВЫКЛ - ВКЛ». При этом загорается лампа «Сеть» на верхней фальшпанели АСК (см. рис. 4.6.4.)

4.6.26. Проконтролировать положение кнопки «Аварийный стоп» (кнопка должна быть в отжатом положении, состояние «Выключено»). Кнопка «Аварийный стоп» расположена справа от экрана дисплея.

4.6.27. Следуя указаниям на экране дисплея, выбрать режим работы (рис. 4.6.6).

4.6.28. Следуя указаниям на дисплее, нажать кнопку «Пуск». При этом загорается лампа «Очистка» (режим очистки) или лампа «Очистка и осушка» (режим осушки и очистки).

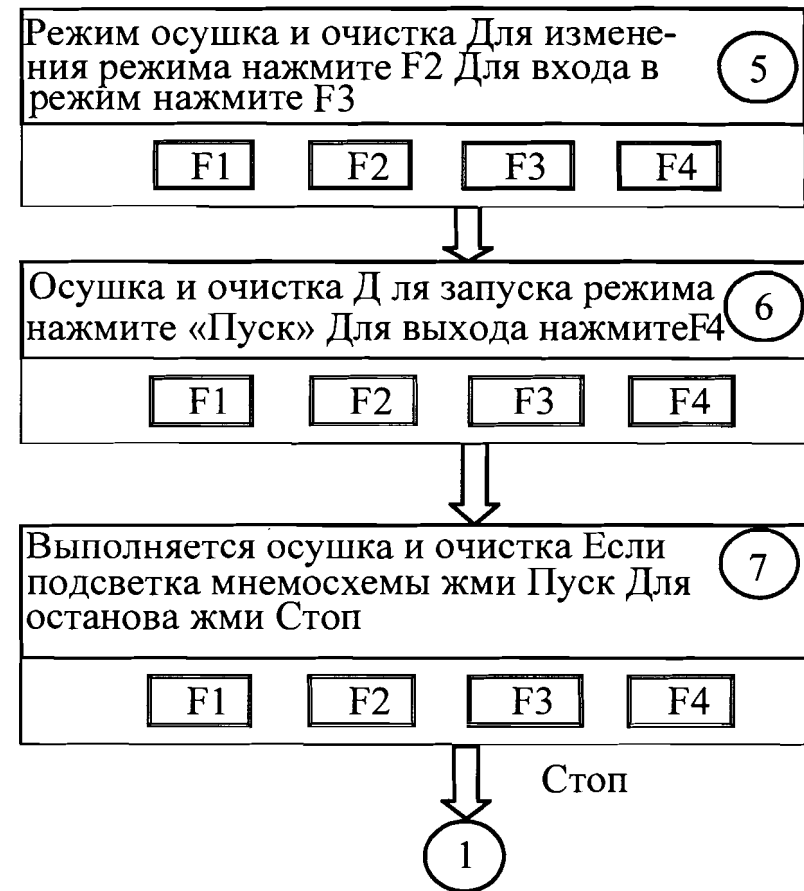


Рисунок 4.6.6 - АСК - блок-схема директивного взаимодействия с пользователем (ДВП)

4.6.29. Если выбран режим «Очистка и осушка»:

1) через 10-20 секунд на нижней фальшпанели должны погаснуть лампы положения «Осушка» и светодиоды мнемосхемы (это говорит о том, что идет перестановка электрогидравлических кранов в заданную конфигурацию);

2) через 90-120 секунд на нижней фальшпанели высветится индикация заданной конфигурации положения гидрокранов; после этого следует убедиться, что конфигурация на мнемосхеме на нижней панели соответствует заданной на верхней панели и на экране дисплея;

3) повторно нажать кнопку «Пуск» (включаются: насосы, привода турбины и компрессора); при этом загорится лампа кнопки «Пуск».

4.6.30. Проверить правильность вращения электродвигателя на турбосушке. Вращение электродвигателя по часовой стрелке.

4.6.31. На фальшпанели АСК включить ключи-тумблера «PN2». Контролировать загорание лампы «10 %».

4.6.32. Если через 60 секунд после включения не загорелась лампа «50 %» - поставить регулятор нагрузки блока ФО 30/60 ДЖ в положение «2».

4.6.33. При запуске фильтра после регенерации, связанной с переборкой фильтропакета, заменой электродов или резонаторов и после хранения блока электродов в нерабочем состоянии (не заполненном маслом), а также в отдельных случаях после регенерации фильтра ФО 30/60 ДЖ без разборки допускается после запуска загорание всех сигнальных ламп на фальшпанели БП ФО 30/60 ДЖ.

4.6.34. Через 1-2 минуты работы должна погаснуть лампа индикации «100 %». Допускается работа с лампой индикации «100 %» при неполном её погасании, но при условии, что уровень яркости свечения этой лампы меньше, чем у ламп индикаторов 10 и 50 %, по мере работы фильтра, в процессе адаптации нагрузки в БП ФО 30/60 ДЖ к состоянию очищаемого масла. Через некоторое время произойдет погасание лампы «100 %». Если через 10-12 часов работы фильтра яркость свечения индикаторной лампы «100 %» не уменьшилась, следует провести контроль настройки гидравлических дросселей (8) и (11) (см. рис. 4.6.2) и состояния блоков питания БП ФО 30/60 ДЖ.

4.6.35. Во время работы фильтра КФ2-01 «ФОДЖ» необходимо:

1) убедиться, что подаваемое на очистку масло соответствует требованиям к очищаемому маслу, представленным в табл. 4.6.1;

2) убедиться в отсутствии подтекания масла;

3) при нормальной работе не должно возникать посторонних шумов;

4) следует время от времени (30 минут) контролировать свечение ламп на фальшпанели ФО 30/60 ДЖ (при нормальной работе не должна светиться лампа «100 %»).

4.6.36. Для плановой остановки фильтра КФ2 -01 «ФОДЖ» на верхней панели управления нажать кнопку «Стоп». Загорится лампа кнопки «Стоп».

4.6.37. Все потребители должны остановиться, а контрольные лампы, кроме «Сеть» и «Стоп», погаснуть.

4.6.38. В случае, если фильтр работал в режиме «Очистка и осушка», через 20 секунд должны погаснуть все лампы и мнемосхема на нижней фальшпанели (см. рис. 4.6.4).

4.6.39. Через 120 секунд на нижней фальшпанели должна загореться мнемосхема и контрольная лампа работы блока очистки «Очистка».

4.6.40. Возможные неисправности фильтра КФ2-01 «ФОДЖ» и методы их устранения приведены в подразделе 4.9.

4.6.41. Технические характеристики фильтровальной установки фильтра КФ2-01 «ФОДЖ» приведены в подразделе 9.6.



#### 4.7. Арматура системы маслохозяйства машзала

4.7.1. В системе маслохозяйства машзала применяется запорная арматура с ручным приводом, дроссельно-регулирующая арматура с ручным приводом, обратные и предохранительные клапаны.

4.7.2. Перечень арматуры системы маслохозяйства машзала представлен в табл. 4.7.1.

Таблица 4.7.1

Блок 1		Блок 2		Блок 3		Блок 4	
Оперативное обозначение	Технологическое наименование	Оперативное обозначение	Технологическое наименование	Оперативное обозначение	Технологическое наименование	Оперативное обозначение	Технологическое наименование
1SC16S11	Вентиль на трубопроводе подачи масла в ТО	2SC16S13	Вентиль на трубопроводе подачи масла в ТО	3SC16S13	Вентиль на трубопроводе подачи масла в ТО	4SC16S13	Вентиль на трубопроводе подачи масла в ТО
1SC16S12	Вентиль на трубопроводе подачи масла в РО			3SC16S12	Вентиль на трубопроводе подачи масла в РО	4SC16S12	Вентиль на трубопроводе подачи масла в РО
1SC16S01	Вентиль на трубопроводе подачи масла в доливочный маслобак	2SC16S01	Вентиль на трубопроводе подачи масла в доливочный маслобак	3SC16S11	Вентиль на трубопроводе подачи масла в доливочный маслобак	4SC16S11	Вентиль на трубопроводе подачи масла в доливочный маслобак
1SC16S21	Вентиль на трубопроводе подачи масла в ГМБ помимо доливочного маслобака	2SC16S21	Вентиль на трубопроводе подачи масла в ГМБ помимо доливочного маслобака	3SC16S21	Вентиль на трубопроводе подачи масла в ГМБ помимо доливочного маслобака	4SC16S21	Вентиль на трубопроводе подачи масла в ГМБ помимо доливочного маслобака
1SC16S02	Вентиль на трубопроводе подачи масла в ГМБ из доливочного маслобака	2SC16S02	Вентиль на трубопроводе подачи масла в ГМБ из доливочного маслобака	3SC16S02	Вентиль на трубопроводе подачи масла в ГМБ из доливочного маслобака	4SC16S02	Вентиль на трубопроводе подачи масла в ГМБ из доливочного маслобака
1SC60S02 1SC60S03 1SC60S12 1SC60S22	Вентили на трубопроводе сброса масла в АМБ	2SC60S02 2SC60S03 2SC60S11 2SC60S21	Вентили на трубопроводе сброса масла в АМБ	3SC60S02 3SC60S03 3SC60S12 3SC60S22	Вентили на трубопроводе сброса масла в АМБ	4SC60S02 4SC60S03 4SC60S12 4SC60S22	Вентили на трубопроводе сброса масла в АМБ

Блок 1		Блок 2		Блок 3		Блок 4	
Оперативное обозначение	Технологическое наименование	Оперативное обозначение	Технологическое наименование	Оперативное обозначение	Технологическое наименование	Оперативное обозначение	Технологическое наименование
1SC60S31	Вентиль на трубопроводе подачи масла в МОУ от ГМБ	2SC60S31	Вентиль на трубопроводе подачи масла в МОУ от ГМБ	3SC60S31	Вентиль на трубопроводе подачи масла в МОУ от ГМБ	4SC60S31	Вентиль на трубопроводе подачи масла в МОУ от ГМБ
1SC61S02	Вентиль на трубопроводе подачи масла от БПМ на всас насоса откачки масла из бака протечек	2SC61S02 2SC61S04	Вентили на трубопроводе подачи масла от БПМ на всас насоса откачки масла из бака протечек и всас насоса перекачки отработанного масла	3SC61S11 3SC61S04	Вентили на трубопроводе подачи масла от БПМ на всас насоса откачки масла из бака протечек и всас насоса перекачки отработанного масла	4SC61S11 4SC61S04	Вентили на трубопроводе подачи масла от БПМ на всас насоса откачки масла из бака протечек и всас насоса перекачки отработанного масла
—	—	2SC62S08	Вентиль на трубопроводе подачи масла на всас насоса слива масла из бака грязного масла	3SC62S08	Вентиль на трубопроводе подачи масла из бака грязного масла к МОУ	4SC62S08	Вентиль на трубопроводе подачи масла на всас насоса слива масла из бака грязного масла
—	—	2SC61S32	Вентиль на трубопроводе подачи масла из бака протечек к МОУ	3SC60S32	Вентиль на трубопроводе подачи масла из бака протечек к МОУ	4SC60S32	Вентиль на трубопроводе подачи масла из бака протечек к МОУ
1SC61S01	Вентиль на трубопроводе подачи масла на всас насоса откачки масла	2SC61S01	Вентиль на трубопроводе подачи масла на всас насоса откачки масла	3SC61S01	Вентиль на трубопроводе подачи масла на всас насоса откачки масла	4SC61S01	Вентиль на трубопроводе подачи масла на всас насоса откачки масла
1SC62S01	Вентиль на трубопроводе подачи масла на всас насоса перекачки отработанного масла	2SC62S01	Вентиль на трубопроводе подачи масла на всас насоса перекачки отработанного масла	3SC62S01	Вентиль на трубопроводе подачи масла на всас насоса перекачки отработанного масла	4SC62S01	Вентиль на трубопроводе подачи масла на всас насоса перекачки отработанного масла

Блок 1		Блок 2		Блок 3		Блок 4	
Оперативное обозначение	Технологическое наименование	Оперативное обозначение	Технологическое наименование	Оперативное обозначение	Технологическое наименование	Оперативное обозначение	Технологическое наименование
1SC61S04	Вентиль на напоре насоса откачки масла из бака протечек	2SC61S06	Вентиль на напоре насоса откачки масла из бака протечек	3SC61S03	Вентиль на напоре насоса откачки масла из бака протечек	4SC61S03	Вентиль на напоре насоса откачки масла из бака протечек
1SC62S03	Вентиль на напоре насоса перекачки отработанного масла	2SC62S03	Вентиль на напоре насоса перекачки отработанного масла	3SC62S03	Вентиль на напоре насоса перекачки отработанного масла	4SC62S03	Вентиль на напоре насоса перекачки отработанного масла
		2SC61S61	Вентиль на трубопроводе подачи масла на ММДХ	3SC16S23	Вентиль на трубопроводе подачи масла на ММДХ	4SC16S23	Вентиль на трубопроводе подачи масла на ММДХ
1SC61S05	Вентиль на трубопроводе опорожнения маслобаков системы смазки КЭН 2-ой ступени и маслованн КЭН 1-ой ступени в БПМ	2SC61S05	Вентиль на трубопроводе опорожнения маслобаков системы смазки КЭН 2-ой ступени и маслованн КЭН 1-ой ступени в БПМ	3C61S05	Вентиль на трубопроводе опорожнения маслобаков системы смазки КЭН 2-ой ступени и маслованн КЭН 1-ой ступени в БПМ	4C61S05	Вентиль на трубопроводе опорожнения маслобаков системы смазки КЭН 2-ой ступени и маслованн КЭН 1-ой ступени в БПМ
1SC63S03	Вентиль на трубопроводе перелива БПМ в АМБ	2SC63S03	Вентиль на трубопроводе перелива БПМ в АМБ	—	—	—	—
1SC61S02	Вентиль на трубопроводе подачи масла из АМБ в БПМ	2SC61S02	Вентиль на трубопроводе подачи масла из АМБ в БПМ	3SC61S08	Вентиль на трубопроводе подачи масла из АМБ в БПМ	4SC61S08	Вентиль на трубопроводе подачи масла из АМБ в БПМ
1SC81S01 1SC82S01	Вентили на трубопроводе подачи масла к МОУ-1,2	2SC81S01 2SC82S01	Вентили на трубопроводе подачи масла к МОУ-1,2	3SC81S01 3SC82S01	Вентили на трубопроводе подачи масла к МОУ-1,2	4SC81S01 4SC82S01	Вентили на трубопроводе подачи масла к МОУ-1,2

Блок 1		Блок 2		Блок 3		Блок 4	
Оперативное обозначение	Технологическое наименование	Оперативное обозначение	Технологическое наименование	Оперативное обозначение	Технологическое наименование	Оперативное обозначение	Технологическое наименование
1SC81S02 1SC82S02	Вентили на трубопроводе выхода масла от МОУ-1,2 в ГМБ	2SC81S02 2SC82S02	Вентили на трубопроводе выхода масла от МОУ-1,2 в ГМБ	3SC81S02 3SC82S02	Вентили на трубопроводе выхода масла от МОУ-1,2 в ГМБ	4SC81S02 4SC82S02	Вентили на трубопроводе выхода масла от МОУ-1,2 в ГМБ
1SC83S01 1SC84S01	Вентили на трубопроводе подачи масла к ФУ-1,2	2SC83S01,03 2SC84S01,03	Вентили на трубопроводе подачи масла к ФУ-1,2	3SC83S01 3SC84S01	Вентили на трубопроводе подачи масла к ФУ-1,2	4SC83S01 4SC84S01	Вентили на трубопроводе подачи масла к ФУ-1,2
1SC81S02 1SC82S02	Вентили на трубопроводе выхода масла от ФУ-1,2 в ГМБ	2SC83S02 2SC84S02	Вентили на трубопроводе выхода масла от ФУ-1,2 в ГМБ	3SC81S02 3SC82S02	Вентили на трубопроводе выхода масла от ФУ-1,2 в ГМБ	4SC81S02 4SC82S02	Вентили на трубопроводе выхода масла от ФУ-1,2 в ГМБ
1SC83S07	Вентили на трубопроводе подачи масла от ФУ-1 на заполнение маслобаков системы смазки КЭН 2-ой ступени и маслованн КЭН 1-ой ступени	2SC83S07	Вентили на трубопроводе подачи масла от ФУ-1 на заполнение маслобаков системы смазки КЭН 2-ой ступени и маслованн КЭН 1-ой ступени	3SC83S07	Вентили на трубопроводе подачи масла от ФУ-1 на заполнение маслобаков системы смазки КЭН 2-ой ступени и маслованн КЭН 1-ой ступени	4SC83S07	Вентили на трубопроводе подачи масла от ФУ-1 на заполнение маслобаков системы смазки КЭН 2-ой ступени и маслованн КЭН 1-ой ступени
1SC84S07	Вентили на трубопроводе подачи масла от ФУ-2 на заполнение маслобаков системы смазки КЭН 2-ой ступени и маслованн КЭН 1-ой ступени	2SC84S07	Вентили на трубопроводе подачи масла от ФУ-2 на заполнение маслобаков системы смазки КЭН 2-ой ступени и маслованн КЭН 1-ой ступени	3SC84S07	Вентили на трубопроводе подачи масла от ФУ-2 на заполнение маслобаков системы смазки КЭН 2-ой ступени и маслованн КЭН 1-ой ступени	4SC84S07	Вентили на трубопроводе подачи масла от ФУ-2 на заполнение маслобаков системы смазки КЭН 2-ой ступени и маслованн КЭН 1-ой ступени

#### 4.8. Технологические ограничения

4.8.1. Уровень масла в ГМБ не должен снижаться от установившегося рабочего уровня более  $7^{\pm 2}$  см по фрагменту «SC SE» БЩУ.

4.8.2. Минимальный уровень масла в ГМБ соответствует 176 см калибровочной таблицы ГМБ.

4.8.3. Перепад уровней масла на сетчатых фильтрах ГМБ должен быть не более 200 мм.

4.8.4. Маслоочистительная машина является высокоскоростной, развивающей большие инерционные усилия. Неумелое или небрежное обслуживание ее может привести к серьезным последствиям. При эксплуатации МОУ запрещается:

- 1) работа на незаземленной машине;
- 2) обслуживание машины посторонними лицами;
- 3) использовать для работы барабан с поврежденными деталями;
- 4) производить ремонтные работы до полной остановки барабана;
- 5) работать при повышенной вибрации сепаратора;
- 6) начинать сепарирование или же заливать воду для создания водяного затвора прежде, чем барабан наберет полную частоту вращения;
- 7) применять для смазки винтовой пары грязное масло.

4.8.5. При значительном загрязнении масла механическими примесями и при содержании воды в масле до 0,3 % собрать барабан МОУ на очистку масла способом кларификации.

4.8.6. При содержании воды в масле более 0,3 % собрать барабан МОУ на очистку масла способом пурификации.

4.8.7. Разрешается создавать водяной затвор на МОУ только после набора сепаратором полного числа оборотов (для создания водяного затвора необходимо 10-15 л воды).

4.8.8. Производить замену масла, применяемого для смазки в сепараторе, через 200-250 часов работы.

4.8.9. Нагрев грязного масла в электроподогревателе МОУ производить до температуры 60 °С для устойчивой работы МОУ по условиям вязкости масла.

4.8.10. При непрерывной работе сепаратора МОУ восстанавливать водяной затвор через шесть часов работы.

4.8.11. При отключении сепаратора МОУ больше чем на двое суток барабан необходимо очистить от продуктов сепарирования.

4.8.12. Применять тормоза при останове барабана сепаратора разрешается только в случае необходимости быстрого останова барабана. Тормозить кратко- временно по 2-3 секунды.

4.8.13. В табл. 4.8.1 приводятся параметры эксплуатационных ограничений при эксплуатации фильтровальной установки.

Таблица 4.8.1

Наименование параметра	Параметр
Максимальное давление на напоре, кгс/см <sup>2</sup>	4,0
Максимальный перепад давления масла на фильтрах, кгс/см <sup>2</sup>	1,8
Максимально допустимая потребляемая мощность, кВт	2,27
Уровень шума в рабочей зоне, дБ, не более	80

4.8.14. Запрещается:

- 1) включать фильтровальную установку при закрытых выходных кранах;
- 2) работать на незаземленной установке;
- 3) производить ремонтные работы при включенной фильтровальной установке;
- 4) при неисправности манометров и невозможности определить давление другим способом.

4.8.15. Запрещается включение и работа фильтра, если:

- 1) повреждены контакты между контуром заземления и составными частями фильтра;
- 2) повреждена силовая электрическая проводка;
- 3) снят защитный кожух муфты электропривода КФ2-01 «ФОДЖ»;
- 4) появились посторонние шумы при работе;
- 5) осуществляется ремонт или техническое обслуживание;
- 6) появились течи на корпусах ФО 30/60 ДЖ и ПАО-200 ДЖ.

4.8.16. Все металлические нетоковедущие части фильтра КФ2-01 «ФОДЖ» должны быть заземлены.

4.8.17. Запрещается работа маслососов откачки масла при:

- 1) возникновении постороннего шума, стука, повышенной вибрации (виброскорость подшипников насоса не должна превышать 7,1 мм/с);
- 2) повышении температуры электродвигателя более 90 °С;
- 3) повышении температуры подшипников более 70 °С;
- 4) отсутствии или нарушении целостности заземления электродвигателя;
- 5) появлении дыма, искр или запаха горячей изоляции электродвигателя;
- 6) закрытой задвижке на напоре маслососа.

4.8.18. Ремонтные работы на маслопроводах должны производиться по наряду, при необходимости иметь разрешение на производство огневых работ.

4.8.19. Не допускается применение открытого огня и курение вблизи оборудования маслосистемы машзала.

4.8.20. Оборудование маслосистемы машзала оборудуется первичными средствами пожаротушения в соответствии с планом размещения средств пожаротушения в машзале.

4.8.21. МОУ или фильтровальная установка должны быть немедленно остановлены при:

- 1) несчастном случае с персоналом, связанным с работой сепаратора или фильтр-пресса;
- 2) возгорании масла;
- 3) появлении искр или дыма из электродвигателей, муфт, механизмов;
- 4) разрыве маслопровода или появлении больших течей масла;
- 5) внезапном повышении вибрации сепаратора или насосов;
- 6) возникновении сильных шумов, стука в насосе.

4.8.22. Ввод в работу после ремонта и вывод в ремонт системы маслохозяйства машзала разрешается по распоряжению или заданию, записанному в журнале «Заданий оперативному персоналу» руководством цеха.

4.8.23. Допуск персонала к осмотру, ремонту и испытаниям оборудования и трубопроводов по нарядам и распоряжениям с разрешения НСБ-1(2,3,4) осуществляет НС ТЦ-1(2), СМТО

4.8.24. Перед началом работ в помещении МОУ, связанных с очисткой, покраской оборудования, трубопроводов, строительных конструкций, а также при проведении огневых работ вывести из дежурства УАПС в установленном на АС порядке.

## 4.9. Нарушения в работе

4.9.1. Перечень основных неисправностей оборудования системы маслохозяйства машзала (нарушений в работе) и способы их устранения приведены в табл. 4.9.1.

Таблица 4.9.1

Отклонение от нормального режима	Возможные причины отклонения	Способы ликвидации отклонения
1. Маслоочистительная установка SC81(82)		
1.1. Фрикционная муфта сильно греется	1. Чаша сепаратора заполнена маслом.  2. Попадание масла на ленту ферродо муфты, вследствие чего муфта проскальзывает	1. Остановить МОУ. 2. Заменить большое и малое уплотнительное кольцо новыми или уменьшить подачу масла в сепаратор. 1. Остановить МОУ. 2. Ленты ферродо заменить новыми, а старые хорошо протереть и просушить
1.2. Наблюдается вибрация барабана при работе	1. Неисправность шарикоподшипников, пружин горловой опоры, винтового зацепления. 2. Отвинчивание гайки, крепящей барабан на вертикальном валу	1. Остановить МОУ. 2. Неисправные детали заменить новыми. 1. Остановить МОУ. 2. Проверить напряжение пружин горловой опоры и все их затянуть полностью; проверить посадку барабана на вертикальный вал и правильность его сборки; затянуть гайку, крепящую барабан на вертикальном валу
1.3. Через дренажную трубу течёт масло или вода	1. Повреждены большое и малое уплотнительные кольца.  2. Нарушено уплотнение тарелок маслосборника	1. Остановить МОУ. 2. Разобрать барабан и проверить уплотнительные кольца, лопнувшие или разбухшие заменить новыми. 1. Остановить МОУ. 2. Проверить прокладки тарелок маслосборника, при необходимости заменить прокладки новыми
1.4. Вакуум-насос не создаёт положенного вакуума	1. Разгерметизация соединений на всасывающей линии трубопровода.  2. Недостаточный уровень масла в вакуум-насосе	1. Остановить МОУ. 2. Проверить все соединения на всасывающей линии трубопровода и устранить подсос воздуха. 1. Остановить МОУ. 2. Долить масло в вакуум-насос до необходимого уровня



Отклонение от нормального режима	Возможные причины отклонения	Способы ликвидации отклонения
1.5. В смотровом окне появляются обильные брызги	1. Нарушена регулировка установки.	1. Проверить регулировку установки и при необходимости восстановить её.
	2. Загрязнение барабана.	1. Остановить МОУ. 2. Очистить барабан от грязевого осадка.
	3. В масле много воды (при работе под вакуумом).	1. Остановить МОУ. 2. Определить содержание воды в масле, при содержании её больше допустимого количества очистить масло способом пурификации, а затем произвести операцию сушки.
	4. Температура подогрева масла не соответствует степени разряжения (при работе под вакуумом)	1. Остановить МОУ. 2. Привести в соответствие температуру подогрева масла степени разряжения
1.6. При работе установки способом пурификации масло уходит с отсепарированной водой	1. Недостаточный водяной затвор в барабане. 2. В барабане установлено регулирующее кольцо большого диаметра.	1. В барабан долить воду. 1. Остановить МОУ. 2. Поставить регулирующее кольцо меньшего диаметра.
1.7. Барабан не имеет положенного числа оборотов	Падение напряжения в электросети, схема соединения обмоток электродвигателя не соответствует напряжению	1. Остановить МОУ. 2. Повысить напряжение, подсоединить выводы обмоток электродвигателя, соответствующего напряжению
1.8. Малая производительность установки	1. Проскальзывание фрикционной муфты.	1. Остановить МОУ. 2. Проверить работу фрикционной муфты.
	2. Высокая вязкость масла	1. Повысить температуру подогрева масла до получения нужной вязкости
1.9. Насосы не создают требуемого давления	1. Увеличены торцевые зазоры шестерён насоса.	1. Остановить МОУ. 2. Разобрать насос, уменьшить торцевые зазоры, убрав прокладки между корпусом и крышками насоса или заменить их на более тонкие.
	2. Засорился фильтр грубой очистки	1. Остановить МОУ. 2. Разобрать фильтр, очистить от посторонних предметов, промыть
2. Фильтровальная установка SC83(84)		
2.1. Перепад давления масла на фильтрах выше $1,8 \text{ кгс/см}^2$	Засорились фильтрующие элементы	1. Остановить фильтровальную установку. 2. Заменить фильтрующие элементы

Отклонение от нормального режима	Возможные причины отклонения	Способы ликвидации отклонения
2.2. Перепад давления масла на фильтрах продолжительное время остается неизменным или уменьшается	1. Разгерметизировались перепускные клапаны в фильтрах. 2. Прорваны фильтрующие элементы	1. Проверить состояние пружинных перепускных клапанов 2. Заменить фильтрующие элементы
2.3. Давление за насосом (перед фильтрами) выше 4,0 кгс/см <sup>2</sup>	1. Редукционный клапан насоса не отрегулирован на давление 4,0 кгс/см <sup>2</sup>	1. Отрегулировать редукционный клапан насоса
2.4. Малая производительность установки	1. Засорился фильтр грубой очистки перед насосом	1. Раскрыть фильтр грубой очистки, очистить от грязи корпус, промыть сетку
2.5. Течи масла через уплотнения	1. Ослабили болтовые соединения. 2. Повреждены прокладки	1. Подтянуть болтовые соединения, заменить прокладки
2.6. Стук в приводе	1. Разрушение крестообразного резинового вкладыша приводной муфты	1. Заменить крестообразный резиновый вкладыш приводной муфты новым
2.7. При работающем электродвигателе насос не работает	1. Срезан предохранительный латунный штифт, закрепляющий полумуфту на валу	1. Заменить предохранительный латунный штифт
3. Насос откачки масла из бака протечек SC61D01		
3.1. Пульсирующая подача масла (перекачиваемого) - стрелка резко колеблется.	1. На всасывающей линии имеется неплотность, насос подсасывает воздух. 2. Не отрегулирован предохранительно-перепускной клапан (слабо затянута пружина).	1. Проверить герметичность всасывающей линии и устранить подсос. 1. Отрегулировать предохранительно-перепускной клапан.
3.2. Насос не даёт нужной подачи	1. Не отрегулирован предохранительно-перепускной клапан (слабо затянута пружина). 2. Между клапаном и седлом клапана попало инородное тело, клапан заело и он не садится в седло. 3. Увеличились зазоры между ротором и втулками	1. Отрегулировать предохранительно-перепускной клапан. 1. Остановить НОМ. 2. Разобрать предохранительно-перепускной клапан, все детали промыть в керосине. 1. Остановить НОМ. 2. Разобрать насос и проверить зазоры. Заменить изношенные детали

Отклонение от нормального режима	Возможные причины отклонения	Способы ликвидации отклонения
3.3. Наблюдается течь торцевого уплотнения.	1. Ослабли болты, крепящие крышку торцевого уплотнения	1. Остановить НОМ. 2. Подтянуть болты
	2. Ослабла пружина сальника	1. Остановить НОМ. 2. Заменить пружину
	3. Уплотнительные кольца бракованные	1. Остановить НОМ. 2. Заменить кольца
	4. Между подпятником и пятой попало инородное тело и произошёл задир трущихся поверхностей	1. Остановить НОМ. 2. Притереть подпятник и пяту, в случае значительной выработки заменить детали
3.4. Перегрев торцевого уплотнения	1. Засорены перепускные клапаны от верхней полости торцевого уплотнения к перепускному клапану	1. Остановить НОМ 2. Разобрать насос, прочистить каналы
	2. Заклинило шариковый клапан	1. Остановить НОМ. 2. Разобрать шариковый клапан, устранить причину заклинивания
4. Насос перекачки отработанного турбинного масла SC62D01		
4.1. Агрегат не всасывает масло.	1. Во всасывающую полость проникает воздух	1. Остановить НПМ. 2. Подтянуть болты фланцевых соединений всасывающего трубопровода или заменить прокладки
4.2. Чрезмерный нагрев шарикоподшипника.	1. Отсутствие смазки	1. Остановить НПМ. 2. Заполнить полость шарикоподшипников смазкой
	2. Чрезмерная затяжка сальника или перекос грунбуксы	1. Проверить затяжку сальника, устранить перекос грунбуксы.
	3. Отсутствует или слишком мала утечка через сальник	2. Ослабить затяжку сальника
4.3. Утечка через сальник превышает допустимую величину.	Недостаточное уплотнение сальниковой набивки	Подтянуть сальник
4.4. Во время работы произошла остановка агрегата	В насосную часть попали посторонние предметы	1. Остановить НПМ. 2. Провернуть муфту вручную. 3. Если муфта не проворачивается, разобрать насосную часть и очистить её от посторонних предметов

Отклонение от нормального режима	Возможные причины отклонения	Способы ликвидации отклонения
5. Фильтр очистки диэлектрических жидкостей типа КФ2 -01 «ФОДЖ»		
5.1. Появление посторонних шумов при работе фильтра	1. Разрушение муфты привода турбины ПАО-200 ДЖ	Заменить муфты привода турбины ПАО-200 ДЖ
	2. Ослаблены гайки крепления подвески нижней опоры к крышке ПАО-200 ДЖ	Подтянуть гайки крепления
	3. Повышенный износ подшипников турбины ПАО-200 ДЖ	Заменить подшипники
5.2. Подтекание жидкости по фланцу очистителя	1. Ослаблены винты монтажа фланца	Подтянуть винты крепления фланца
	2. Разрушены или повреждены уплотнения фланца корпуса ФО 30/60 ДЖ	Заменить уплотнение

4.9.2. При возникновении аварийного режима работы оборудования системы действовать в соответствии с:

- 1) для блока 1 – «Инструкцией по ликвидации нарушений нормальной эксплуатации на энергоблоке № 1» (И.1.ИЛН.ОУБ/08);
- 2) для блока 2 – «Инструкцией по ликвидации нарушений нормальной эксплуатации на энергоблоке № 2» (И.2.ИЛН.ОУБ/08);
- 3) для блока 3 – «Инструкцией по ликвидации нарушений нормальной эксплуатации на энергоблоке № 3» (И.3.ИЛН.ОУБ/08);
- 4) для блока 4 – «Инструкция по ликвидации нарушений нормальной эксплуатации на энергоблоке № 4» (И.4.ИЛН.ОУБ/08).

## 5. Системы контроля, управления и защиты

### 5.1. Общие представления

5.1.1. Проектом предусмотрены управление и контроль работы элементов системы маслохозяйства машзала по месту и дистанционно с БЩУ.

5.1.2. Система автоматического управления обеспечивает включение и отключение насоса откачки масла из бака протечек.

5.1.3. Основными параметрами, характеризующими нормальное функционирование системы маслохозяйства машзала, являются:

- 1) давление масла на напоре насоса откачки масла из бака протечек;
- 2) давление масла на напоре насоса перекачки отработанного турбинного масла;
- 3) давление масла на выходе из МОУ;
- 4) давление масла на входе и выходе из фильтровальной установки;
- 5) уровень масла в ГМБ;
- 6) уровень масла в баке сбора протечек.

5.1.4. Предусмотрено индивидуальное управление по месту МОУ, фильтровальной установки, насоса откачки масла из бака протечек, насоса перекачки отработанного турбинного масла.

5.1.5. Давление и уровни в системе маслохозяйства машзала контролируются по манометрам и маслоуказательным стеклам по месту во время плановых обходов оборудования системы, при осуществлении переключений и в аварийных режимах.

### 5.2. Блокировки системы маслохозяйства машзала

5.2.1. Перечень блокировок системы маслохозяйства машзала, условия их срабатывания и результат их действия приведены в табл. 5.2.1.

Таблица 5.2.1

Условие защиты, блокировки	Позиции датчиков	Действие защиты, блокировки
1. При совпадении условий: 1) повышение уровня масла в БПМ 1(2,3,4)SC61B01 более 99 см; 2) ключ SA1 выбора режима работы НОМ 1(2,3,4)SC61D01 в положении «автоматика»	1(2,3,4)SC61L02B1	Открывается задвижка 1(2,3,4)SC61S04 на напоре НОМ 1(2,3,4)SC61D01
2. После полного открытия задвижки 1(2,3,4)SC61S04	—	Включается НОМ 1(2,3,4)SC61D01
3. При совпадении условий: 1) снижение уровня масла в БПМ 1SC61B01 менее 25 см; 2) ключ SA1 выбора режима работы НОМ 1(2,3,4)SC61D01 в положении «автоматика»	(2,3,4)1SC61L03B1	Отключается НОМ 1(2,3,4)SC61D01

Условие защиты, блокировки	Позиции датчиков	Действие защиты, блокировки
4. Закрытие задвижки 1(2,3,4)SC61S04 на трубопроводе за НОМ	—	Осуществляется оператором на БЩУ с панели НУ31

### 5.3. Регулирование

5.3.1. В составе системы маслохозяйства машзала отсутствуют регулирующие клапаны, так как проектом не предусмотрено автоматическое регулирование параметрами системы.

### 5.4. Сигнализация

5.4.1. При нарушении технологических режимов работы системы маслохозяйства машзала передаются сигналы, указывающие на нарушение технологического процесса.

5.4.2. Переменные уставки технологической сигнализации по снижению уровня масла в ГМБ на энергоблоках 1, 2, 3, 4 вводятся из условия -  $7^{\pm 2}$  см ниже установившегося рабочего уровня масла в ГМБ. Уставка изменяется в случае отклонения уровня масла в ГМБ на величину  $\pm 5$  см от установившегося рабочего (в результате доливок, откачек на ММДХ и т.д.).

5.4.3. При достижении значений уставок срабатывания сигнализации на панелях БЩУ высвечивается табло, сопровождающееся звуковым сигналом. Перечень сигнализационных световых табло системы маслохозяйства машзала представлен в табл. 5.4.1.

Таблица 5.4.1

Позиция датчика	Тип, предел измерения датчика	Сигнализация	Уставка по параметру, мм	Технологическое название
1(2,3,4)SC10L01B1	22ДД 0...2500 кгс/м <sup>2</sup>	НУ31 HLA13	-70 от установившегося уровня в ГМБ	Уровень масла в главном баке 1(2,3,4)SC10B01

## 6. Контрольно-измерительные приборы

### 6.1. Общие представления

6.1.1. Для контроля и обеспечения постоянной эксплуатационной готовности системы маслохозяйства машзала, а также для управления системой проектом предусмотрены точки измерения давления, температуры, уровня. Вывод уровня в ГМБ осуществляется на РМОТ и на приборы панелей БЩУ.

### 6.2. Перечень позиций отборов и датчиков

6.2.1. Точки измерения давления и уровня в системе маслохозяйства машзала, а также дополнительные данные и информация, связанная с КИП, приведены в табл. 6.2.1.

Таблица 6.2.1

Наименование параметра	Позиция отбора	Тип датчика	Номинальное значение	Шифр УВС	Уставка		Примечание
					Величина	Назначение	
1. Давление масла на входе в ФУ 1(2,3,4)SC83, кгс/см <sup>2</sup>	1(2,3,4)SC83P01	Манометр	1,0				
2. Давление масла на входе в ФУ 1(2,3,4)SC84, кгс/см <sup>2</sup>	1(2,3,4)SC84P01	Манометр	1,0				
3. Давление масла на напоре НОМ 1(2,3,4)SC61D01, кгс/см <sup>2</sup>	1(2,3,4)SC61P01	Манометр	3,0				
4. Давление масла на напоре НПМ 1(2,3,4)SC62D01, кгс/см <sup>2</sup>	1(2,3,4)SC62P01	Манометр	3,0				
5. Уровень масла в БПМ, см	1(2,3,4)SC61L02	ДРУ-1			↑ 99	По блокировке вклю- чается 1(2,3,4)SC61D01	
6. Уровень масла в БПМ, см	1(2,3,4)SC61L03	ДРУ-1			↓ 25	По блокировке отклю- чается 1(2,3,4)SC61D01	
7. Уровень масла в БПМ, см		МУС	0,0				МУС пус- тое
8. Уровень масла в БГМ, см		МУС	0,0				МУС пус- тое
9. Уровень масла в ГМБ, см, более		МУС	150				В чистом отсеке
10. Уровень масла в ГМБ, см	1(2,3,4)SC10L01	Сапфир-22	180–200	A506062			
11. Уровень масла в ДМБ, %		МУС	80–100				МУС за- полнено

## **7. Режимы эксплуатации системы**

### **7.1. Особенности эксплуатации системы маслохозяйства машзала**

7.1.1. Система маслохозяйства машзала должна эксплуатироваться в соответствии с инструкциями по эксплуатации ИЭ.1.SC.ТЦ-1/08, ИЭ.2.SC.ТЦ-1/06, ИЭ.3.SC.ТЦ-2/11, ИЭ.4.SC.ТЦ-2/11.

7.1.2. Система в нормальном режиме работы энергоблока должна быть исправной, постоянно находиться в дежурном и работоспособном состоянии.

7.1.3. Система маслохозяйства машзала используется при:

- 1) необходимости приема масла в систему с ММДХ;
- 2) загрязнении масла;
- 3) необходимости заполнения маслованн КЭН 1-ой ступени;
- 4) необходимости заполнения маслобаков КЭН 2-ой ступени;
- 5) необходимости откачки масла на ММДХ.

## **8. Функциональное опробование и техническое обслуживание**

### **8.1. Функциональное опробование системы маслохозяйства машзала**

8.1.1. Для обеспечения способности оборудования системы маслохозяйства машзала соответствовать проектным требованиям проводятся периодические испытания и проверки, а также испытания и проверки до и после ремонта.

8.1.2. По результатам проведения испытаний и проверок оформляется отчетная документация (акты испытаний).

8.1.3. Факт проведения испытаний и проверок оборудования системы фиксируется в оперативном журнале начальника смены цеха.

### **8.2. Техническое обслуживание**

8.2.1. Техническое обслуживание и ремонт оборудования АС входят в систему организационно-технических мер по обеспечению безопасности, подлежащих реализации на этапе эксплуатации АС.

8.2.2. Техническое обслуживание и ремонт оборудования и систем состоит в выполнении комплекса работ по поддержанию их исправного работоспособного состояния, который предусмотрен нормативной документацией.

8.2.3. Сроки и объемы ремонта оборудования АС определены требованиями нормативной документации - регламентами технического обслуживания и ремонта соответствующих видов групп, типов оборудования.

8.2.4. Проверка исправности, техническое обслуживание и ремонт оборудования системы маслохозяйства машзала выполняются при работе энергоблока и в ППР.



8.2.5. Работы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования должны производиться аттестованными специалистами, изучившими НТД по ТООР, знающими конструкцию оборудования.

8.2.6. Техническое обслуживание и ремонт оборудования АС входят в систему организационно-технических мер по обеспечению безопасности, подлежащих реализации на этапе эксплуатации АС.

8.2.7. Техническое обслуживание и ремонт оборудования и систем состоят в выполнении комплекса работ по поддержанию их исправного (работоспособного) состояния, которые предусмотрены нормативной документацией.

8.2.8. Периодичность и глубина ремонтных воздействий на оборудование АС определены требованиями нормативной документации - регламентами технического обслуживания и ремонта соответствующих видов (групп) оборудования.

8.2.9. Проверка исправности, техническое обслуживание и ремонт оборудования турбинного отделения выполняются при работе энергоблока и в ППР.

8.2.10. При обслуживании МОУ необходимо:

- 1) контролировать настройку температурных реле по термометру, установленному на панели управления, при каждом включении установки;
- 2) контролировать наличие уровня масла в ванне насоса по маслоуказательному стеклу и в случае переполнения и проникновения сепарируемого масла в ванну насоса немедленно остановить установку и содержимое ванны насоса удалить через сливное отверстие в поддон;
- 3) контролировать уровень масла в вакуум-бачке по маслоуказательному стеклу и в случае переполнения бачка отрегулировать отвод масла из вакуум-бачка 2-ым редукционным клапаном насоса;
- 4) при работе установки на очистку масла способом кларификации необходимо через каждые два часа проводить опорожнение трубопровода слива отсепарированной воды, трубопроводов стока переполнения и дренажа (при опорожнении трубопроводов, чтобы не потерять вакуум, сначала закрыть верхний кран и открыть нижний, слить содержимое трубопровода в поддон, закрыть нижний кран и открыть верхний);
- 5) при работе установки на очистку масла способом пурификации необходимо контролировать непрерывный слив воды отсепарированной воды из нижней камеры маслосборника;
- 6) контролировать перепад давления на фильтре грубой очистки МОУ, он не должен превышать  $3,0 \text{ кгс/см}^2$ ;
- 7) менять масло, применяемое для смазки установки в сепараторе через 200-250 часов работы;
- 8) при очистке сильно загрязнённого масла производить очистку барабана через два часа работы.

8.2.11. При обслуживании фильтровальной установки необходимо:

- 1) контролировать давление на напоре насоса, давление должно быть не более  $4,0 \text{ кгс/см}^2$ ;
- 2) при возрастании давления на напоре насоса свыше  $4,0 \text{ кгс/см}^2$  вывести фильтровальную установку в ремонт;

3) контролировать перепад на фильтрах (он не должен превышать 1,8 кгс/см<sup>2</sup>).

8.2.12. Для поддержания работоспособности фильтра КФ2-01 «ФОДЖ» необходимо производить периодическое техническое обслуживание установки, включающее:

- 1) проверку и затяжку резьбовых соединений;
- 2) внешний осмотр и устранение мелких неисправностей и неполадок, утечек масла, проверку нагрева корпуса очистителя (температура поверхности не должна превышать больше чем на 40 °С температуру окружающей среды).

8.2.13. При обслуживании маслобаков необходимо контролировать:

- 1) уровень масла в баке протечек по МУС (при заполнении бака откачать маслососом откачки масла на ГМБ через фильтровальную установку или центрифугу);
- 2) наличие постоянного уровня масла в ДМБ и ГМБ по МУС и уровнемеру (при снижении уровня масла в ГМБ до 0,0 мм по стеклу - долить масло из ДМБ или ММДХ до номинального уровня);
- 3) разницу уровней между чистым и грязным отсеками ГМБ (при увеличении перепада более 200 мм произвести чистку сеток ГМБ).

8.2.14. При обслуживании аварийного маслобака слива масла необходимо:

- 1) ежедневно контролировать уровень (жидкости, масла), при повышении уровня более 1,0 м от дна маслобака выполнить откачку маслобака;
- 2) дополнительно, при интенсивном таянии снега и паводке, усилить контроль за уровнем (жидкости, масла) в АМБ.

8.2.15. При эксплуатации маслосистемы машзала качество турбинного масла должно удовлетворять следующим параметрам:

- 1) кислотное число не более 0,3 мг КОН на 1 г;
- 2) вода, шлам, механические примеси должны отсутствовать (определяется визуально по пробе);
- 3) растворенный шлам должен отсутствовать (определяется при кислотном числе масла 0,1 мг КОН на 1 г и выше).

8.2.16. В процессе эксплуатации турбинное масло должно периодически подвергаться визуальному контролю и сокращенному анализу. При обнаружении в масле шлама или механических примесей во время визуального контроля должен быть проведен внеочередной сокращенный анализ.

8.2.17. Визуальный контроль на наличие механических примесей, шлама и воды в масле, используемого в системе смазки турбоагрегата и ТПН, должен проводиться один раз в сутки.

### 8.3. Оперативное обслуживание

8.3.1. Система маслохозяйства машзала находится в оперативном ведении НСБ-1(2,3,4) и в оперативном управлении НС ТЦ-1(2).

8.3.2. Во время работы системы необходимо контролировать и обеспечивать поддержание параметров работы оборудования в соответствии с инструкциями по эксплуатации ИЭ.1.SC.ТЦ-1/08, ИЭ.2.SC.ТЦ-1/06, ИЭ.3.SC.ТЦ-2/11, ИЭ.4.SC.ТЦ-2/11.

8.3.3. При эксплуатации системы маслохозяйства машзала производить осмотры оборудования и арматуры на предмет выявления дефектов и своевременного их устранения в соответствии с регламентом работ, выполняемых эксплуатационным персоналом на оборудовании и системах ТЦ-1,2 с оформлением записей в оперативных журналах.

8.3.4. Обходы и осмотры производственных помещений, оборудования и маслопроводов системы маслохозяйства машзала регулярно выполняются оперативным персоналом ТЦ-1,2 в целях контроля соответствия технического состояния установленным критериям и соблюдения режимов нормальной эксплуатации.

8.3.5. Обходы оборудования производятся по маршрутам обходов ТЦ-1,2.

8.3.6. При обходах оборудования, производственных помещений проверяются:

- 1) состояние оборудования, маслопроводов, помещений;
- 2) состояние техники безопасности на рабочих местах оперативного и ремонтного персонала;
- 3) противопожарное состояние оборудования и помещений, состояние, комплектность средств пожаротушения, соблюдение требований правил пожарной безопасности при выполнении огневых работ;
- 4) освещенность рабочей зоны, исправность осветительной аппаратуры, наличие аварийного освещения;
- 5) отсутствие посторонних лиц и предметов;
- 6) наличие ограждения опасных зон, знаков безопасности, указателей движения персонала по безопасным маршрутам;
- 7) состояние и чистота оборудования, помещений рабочей зоны;
- 8) температурный режим в рабочей зоне (в период прохождения ОЗМ с ноября по март).

8.3.7. Во время осмотра оборудования системы маслохозяйства машзала необходимо контролировать:

- 1) уровень в ГМБ, БПМ, БГМ, АМБ;
- 2) отсутствие течей по фланцевым соединениям и сварным стыкам маслопроводов и арматуры;
- 3) работу насосных агрегатов;
- 4) работоспособность манометров и проходимость импульсных линий.

8.3.8. Дефекты, выявленные в период проведения оперативного обслуживания, оперативный персонал обязан заносить в корпоративно-информационную систему «Журнал дефектов».

## 9. Технические данные

### 9.1. Технические данные главного маслобака SC10B01

Наименование параметра	Значение
1. Высота, мм	3110
2. Ширина, мм	6380
3. Длина, мм	7400
4. Масса бака без сепараторов и насосов, т	31
5. Масса бака, залитого маслом до уровня перелива с установленными насосами, т	165
6. Емкость бака: до уровня залива, м <sup>3</sup> до нормального уровня, м <sup>3</sup>	127 82

### 9.2. Технические данные МОУ SC81(82)

Наименование параметра	Значение
1. Производительность при температуре не ниже 40 °С при очистке методом: кларификации, м <sup>3</sup> /ч пурификации, м <sup>3</sup> /ч	4,0 2,8
2. Максимальное содержание механических примесей в масле после одного цикла очистки его методом кларификации при исходном содержании механических примесей не более 0,08 %, %	0,005
3. Содержание влаги в масле за один цикл очистки методом пурификации и при исходном содержании воды не более 1 %, %	0,05
4. Температура сепарируемого масла, °С, не менее	40
5. Содержание масла в отходах воды, %, не более	1,0
6. Частота вращения барабана, об/мин	6600
7. Диаметр барабана, мм	346
8. Количество разделительных тарелок, шт	88-105
9. Номинальная мощность сепаратора, кВт	5,5
10. Номинальная мощность электроподогревателя, кВт	48
11. Номинальная мощность вакуум-насоса, кВт	0,25
12. Общая мощность, кВт	53,75

Наименование параметра	Значение
13. Тип электродвигателя сепаратора	4A112M4Y3
14. Мощность электродвигателя, кВт	5,5
15. Напряжение, В	380
16. Частота вращения (синхронная), об/мин	1500
17. Габаритные размеры, м: длина ширина высота	1,5 1,15 1,26
Масса, кг	672

### 9.3. Технические характеристики фильтровальной установки SC83(84)

Наименование параметра	Значение
1. Номинальная пропускная способность при давлении нагнетания за фильтрами при работе на масле вязкостью не более 70 сСт ( $\text{мм}^2/\text{с}$ ), $\text{м}^3/\text{ч}$	4,0
2. Тип устанавливаемого фильтрующего элемента	«Пирятин 120-25»
3. Количество устанавливаемых фильтрующих элементов	2
4. Тонкость фильтрации, мкм	25
5. Максимально допустимый перепад давления на фильтрах, $\text{кгс}/\text{см}^2$	1,8
6. Перепад давления масла при незагрязненных фильтрах и прокачке чистого минерального масла вязкостью 70 сСт ( $\text{мм}^2/\text{с}$ ), номинальной пропускной способности, $\text{кгс}/\text{см}^2$ , не более	0,3
7. Перепад давления масла, соответствующий началу открытия перепускных каналов, $\text{кгс}/\text{см}^2$	1,8
8. Площадь поверхности фильтрации, $\text{м}^2$	3,4
9. Наибольшее рабочее давление, $\text{кгс}/\text{см}^2$	4,0
10. Подача в режиме перекачки при противодавлении 4,0 $\text{кгс}/\text{см}^2$ , $\text{м}^3/\text{ч}$	3,8-4,2
11. Высота нагнетания, м масл. ст., не менее	20
12. Массовое содержание механических примесей в масле после трех циклов обработки его фильтровальной установкой при исходном содержании механических примесей от 0,01 % до 0,03 %, массовых %, не более	0,0004
13. Мощность электродвигателя, кВт	2,2
14. Потребляемая мощность, кВт, не более	2,75
15. Частота вращения вала насоса, об/мин	1430

Наименование параметра	Значение
16. Габаритные размеры, мм:	
длина	705
ширина	721
высота	1202,9

9.4. Технические характеристики насоса откачки масла из бака протечек SC62D01 и насоса откачки масла из АБ в бак протечек SC63D01 (только блоки 1, 2)

Наименование параметра	Значение
1. Тип насоса	Ш5-25-3,6/4Б
2. Напор, м	40
3. Подача, м <sup>3</sup> /ч	3,6
4. Тип электродвигателя	4А90L4УЗ
5. Мощность, кВт	2,2
6. Частота вращения, об/мин	1425
7. Напряжение, В	380/220
8. Допустимое значение виброскорости электродвигателя, мм/с	2,8

9.5. Технические характеристики насоса перекачки отработанного масла SC61D01

Наименование параметра	Значение
1. Тип насоса	ЗВ16/25-22/6,3Б
2. Подача, м <sup>3</sup> /ч	22,0
3. Давление нагнетания, кгс/см <sup>2</sup>	6,0
4. Допускаемая вакуумметрическая высота, м	5,0
5. Мощность насоса, кВт	4
6. Тип электродвигателя	4АМ180S2УЗ
7. Скорость вращения, об/мин	2940
8. Направление вращения вала насоса, если смотреть со стороны привода	Левое
9. Утечки через торцевое уплотнение, см <sup>3</sup> /мин, не более	0,2

### 9.6. Параметры и размеры КФ2-01 «ФОДЖ»

Наименование параметра	Норма
1. Объемный расход масла, л/ч	1200-2400
2. Максимально допустимое рабочее давление, МПа	0,3
3. Минимальное давление на входе, МПа	0,03
4. Максимально допустимое давление на входе, МПа	0,15
5. Температура масла на входе, °С	15-80
6. Напряжение питания, В	380±10%
7. Класс чистоты после очистки (тест, контролируемый при очистке дизельного топлива)	2-4
8. Уровень шума, ДБ, не более	80
9. Потребляемая мощность, кВт, не более	3
10. Габаритные размеры, мм: высота длина ширина	2000 1000 1200
11. Масса нетто, кг	300
12. Масса брутто, кг	400

### 9.7. Показатели надежности КФ2-01 «ФОДЖ»

9.7.1. Средняя наработка на отказ не менее 1000 часов.

9.7.2. Среднее время восстановления работоспособного состояния не более 2 часов.

9.7.3. Средний ресурс до капитального ремонта не менее 5 лет.

### 9.8. Критерии отказов КФ2-01 «ФОДЖ»

Наименование сборочной единицы	Критерии отказов
Осушитель ПАО-200 ДЖ	1. Износ опорных подшипников и торцевых уплотнений. 2. Нарушение герметичности корпусов и трубопроводов
Очиститель ФО 30/60 ДЖ	Потеря герметичности корпуса

### 9.9. Критерии предельных состояний КФ2-01 «ФОДЖ»

Наименование сборочной единицы	Критерии отказов
Осушитель ПАО-200 ДЖ	Не соответствие требованиям п.п. 4.8.15-4.8.16 настоящего технического описания
Очиститель ФО 30/60 ДЖ	1. Нарушение герметичности. 2. Нарушение герметичности резиновых колец более 0,4 мм
Автоматизированная система контроля и директивного управления КФ2-01 «ФОДЖ»	1. Перегорание предохранителей. 2. Отказ при включении кнопок управления

### 9.10. Технические характеристики масла энергетического ТП-22С (ТУ 38.101821-2001)

Показатели	Норма
Плотность при 15 С, кг/м <sup>3</sup> , не более	903
Вязкость кинематическая, мм <sup>2</sup> /сек: 1) при 40 С, не более 2) при 50 С, не более	28,8-35,2 20-23
Индекс вязкости, не менее	95
Кислотное число, мг КОН/г, не более	0,04 - 0,07
Время деэмульсации, сек, не более	180
Температура вспышки, С, не ниже	186
Температура застывания, С, не выше	- 15
Массовая доля: 1) водорастворимых кислот и щелочей 2) мех. примесей, %, не более 3) фенола, мг/дм <sup>3</sup> , не более 4) серы, %, не более	отсутствие 0,005 20 0,5



## Перечень принятых сокращений

АС	атомная станция
АСК	автоматизированная система контроля
АМБ	аварийный маслобак
АЭС	атомная электрическая станция
БГМ	бак грязного масла
БПМ	бак протечек масла
БЩУ	блочный щит управления
ГМБ	главный маслобак
ДВП	директивное воздействие с пользователем
ДМБ	доливочный маслобак
ДМБГ	демпферный маслобак генератора
ДМБТ	демпферный маслобак турбины
КИП	контрольно-измерительные приборы
КЭН	конденсатный электронасос
ММДХ	масло-мазутное дизельное хозяйство
МНС	маслонасос смазки
МНР	маслонасос регулирования
МОТ	маслоохладитель турбины
МОУ	маслоочистительная установка
МУС	маслоуказательное стекло
НОМ	насос откачки масла из бака протечек
НПЗ	нефтеперерабатывающий завод
НПМ	насос перекачки отработанного турбинного масла
НС	начальник смены
НТД	нормативно-техническая документация
ОЗМ	осенне-зимний максимум
ППР	планово-предупредительный ремонт
РМОТ	рабочее место оператора турбины
РО	реакторное отделение
СМТО	старший машинист турбинного отделения
ТА	турбоагрегат
ТО	турбинное отделение
ТОиР	техническое обслуживание и ремонт
ТПН	турбопитательный насос

НС ТЦ-1(2)	начальник смены турбинного цеха
ТЭС	теплоэлектростанция
УАПС	устройство автоматической пожарной сигнализации
УВГ	уплотнение вала генератора
УВС	управляющая вычислительная система
ФГО	фильтр грубой очистки
ФОДЖ	фильтр очистки диэлектрических жидкостей
ФУ	фильтровальная установка



## Лист ознакомления с документом и изменениями

[illegible]