


Федеральное агентство по атомной энергии
Федеральное государственное унитарное предприятие
«Российский государственный концерн по производству электрической
и тепловой энергии на атомных станциях»
(концерн «Росэнергоатом»)
Филиал ФГУП концерн «Росэнергоатом» «Балаковская атомная станция»
(Балаковская АЭС)

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель
главного инженера
по эксплуатации


 А.М. Сиротин
27.05.2008 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Блочная насосная станция
ТО.1,2,3,4.БНС.ОТ/296


СОГЛАСОВАНО

Зам. главного инженера
по эксплуатации блоков № 1, 2


 Ю.М. Марков
29.04.2008 г.

РАЗРАБОТАНО

Начальник ОТ

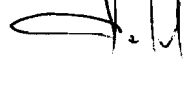
 А.В. Атаманов
15.04.2008 г.

Зам. главного инженера
по эксплуатации блоков № 3, 4


 В.Н. Бессонов
30.04.2008 г.

СОГЛАСОВАНО


Начальник ЦТАИ

 А.Н. Морев
23.04.2008 г.


Начальник ТЦ-1

 А.С. Науменко
23.04.2008 г.

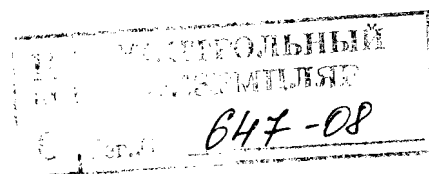
Начальник ПТО

 М.В. Швецов
22.05.2008 г.

Начальник ТЦ-2

 С.А. Елецкий
23.04.2008 г.

Балаково
2008



Содержание

1.	Общие положения	4
2.	Назначение БНС	5
2.1.	Назначение и принцип работы БНС.....	5
2.2.	Проектные требования к БНС.....	5
2.3.	Принципы построения БНС	6
3.	Описание БНС	6
3.1.	Описание технологической схемы.....	6
3.2.	Связь с другими системами	7
3.3.	Размещение оборудования БНС	7
4.	Элементы БНС.....	8
4.1.	Циркуляционный насос VC10D01,02,03	8
4.2.	Насос тех. воды неответственных потребителей VC20D01,02	8
4.3.	Насос пожаротушения 1,3UJ10D01,02.....	9
4.4.	Насос поддержания давления НПЖД 1,3UJ20D01,02.....	9
4.5.	Водоприёмник	9
4.6.	Сорудерживающая решётка.....	10
4.7.	Водоочистные вращающиеся сетки ТЛ-3000-15500	10
4.8.	Система промывочной воды вращающихся сеток БНС (VA).....	11
4.9.	Система пожарной воды БНС (UJ).....	14
4.10.	Система дренажей БНС (VC).....	16
4.11.	Маслосистема БНС (VS)	19
4.12.	Ремонтный затвор	23
4.13.	Арматура систем БНС	24
4.14.	Технологические ограничения	33
4.15.	Нарушения в работе.....	35
5.	Системы контроля, управления и регулирования	39
5.1.	Общие представления.....	39
5.2.	Блокировки	39
5.3.	Регулирование	40
5.4.	Сигнализация.....	40
6.	Контрольно-измерительные приборы.....	42
6.1.	Общие представления.....	42
6.2.	Перечень позиций отборов и датчиков.....	42
7.	Режимы эксплуатации систем БНС.....	44
7.1.	Режим готовности к работе систем БНС	44
7.2.	Работа систем и оборудования БНС	44
7.3.	Вывод в ремонт систем и оборудования БНС.....	45
8.	Функциональное опробование и техническое обслуживание.....	45
8.1.	Функциональное опробование.....	45
8.2.	Техническое обслуживание	46
8.3.	Оперативное обслуживание	49
9.	Технические данные	51
9.1.	Водоочистные вращающиеся сетки VA10N01-06	51

9.2. Сороудерживающая решётка.....	52
9.3. Решёткоочистная машина	52
9.4. Ремонтный затвор	52
9.5. Фильтр VA10N07, 1,2VC11,12N01, 3,4 VC20N01,01	53
9.6. Технические данные дренажных насосов VC30D01,02,03.....	53
9.7. Технические данные маслососов VS10D01,02	54
Приложение.	
Инциденты, происходившие при эксплуатации систем БНС	55
Перечень принятых сокращений.....	59

1. Общие положения

1.1. Настоящий документ представляет собой техническое описание систем и оборудования блочной насосной станции, включающие в себя системы промывочной воды вращающихся сеток БНС (VA), пожарной воды (UJ), дренажей БНС (VC) и маслосистемы БНС (VS).

1.2. Настоящее тех. описание распространяется на оборудование и системы БНС блоков 1-4. Отличия для каждого энергоблока указаны по тексту в соответствующих разделах настоящего документа. Состав и границы БНС определяются проектным назначением БНС и технологическими схемами, турбинных цехов 1,2.

1.3. В настоящем тех. описании содержится подробная информация о назначении и принципах работы систем и оборудования БНС, конструкции оборудования и об особенностях ее эксплуатации.

1.4. При разработке данного тех. описания была использована следующая документация:

1) «Инструкция по эксплуатации. Система циркуляционной воды машзала» (ИЭ.1(2).VC.ТЦ-1/16, ИЭ.3.VC.ТЦ-2/32, ИЭ.4.VC.ТЦ-2/22);

2) «Инструкция по эксплуатации. Система технической воды неответственных потребителей машзала» (ИЭ.1,2.VC.VB.ТЦ-1/35, ИЭ.3.VB.ТЦ-2/21, ИЭ.4.VB.ТЦ-2/25);

3) «Инструкция по эксплуатации. Система противопожарного водоснабжения объектов Балаковской АЭС» (ИЭ.0.UJ.ЦТПК/38);

4) «Инструкция по эксплуатации. Блочная насосная станция» (ИЭ.1.БНС.ТЦ-1/25, ИЭ.2.БНС.ТЦ-1/11, ИЭ.3(4).БНС.ТЦ-2/16);

5) альбом схем «Схемы технологических систем БНС» (АС.1(2).ТЦ-1/02);

6) альбом схем «Технологические схемы БНС-3(4)» (АС.3.ТЦ-2/03, АС.4.ТЦ-2/04);

7) «Карта уставок. Технологические уставки защит, блокировок и сигнализации турбинного отделения» (КУ.1(2,3,4).ТЗБ.ЦТАИ/02);

8) «Паспорт. Агрегат электронасосный К-160/20»;

9) «Паспорт. Агрегаты электронасосные Ш5-25-3.6/4Б-1»;

10) «Инструкция по построению, оформлению и содержанию технического описания системы (оборудования)» (И.ОТ/08);

11) «Инструкция по оформлению производственно-технических документов Балаковской АЭС» (И.ПТО/01).

2. Назначение БНС

2.1. Назначение и принцип работы БНС

2.1.1. Блочная насосная станция предназначена для:

- 1) подачи циркуляционной воды к потребителям машзала;
- 2) подачи технической воды к неответственным потребителям машзала;
- 3) подачи пожарной воды в систему пожаротушения и поддержания в ней рабочего давления.

2.1.2. Водоснабжение Балаковской АЭС обратное с организацией водохранилища-охладителя, которое создано путем отсечения намывными дамбами мелководной части Саратовского водохранилища.

2.1.3. Подвод воды из водохранилища к камерам водоприемника БНС осуществляется по открытому подводящему каналу.

2.1.4. Для одного блока предусмотрена одна БНС.

2.1.5. В состав БНС входят следующие помещения и сооружения, оснащенные механическим и гидросиловым оборудованием:

- 1) водоприемник;
- 2) машинный зал;
- 3) напорные трубопроводы;
- 4) помещение маслохозяйства.

2.1.6. Подача циркуляционной воды к основным потребителям машзала осуществляется тремя циркуляционными насосами VC10D01, VC10D02, VC10D03, установленными на БНС, по трем водоводам.

2.1.7. Подача воды в систему VB энергоблоков осуществляется насосами технической воды VC20D01,02.

2.1.8. Подача воды в противопожарный водопровод до зданий и сооружений осуществляется от БНС-1,3 насосами НПЖ 1,3UJ10D01,02 и НПЖД 1,3UJ20D01,02.

2.1.9. Для зимнего обогрева водозабора БНС предусмотрен перепуск части подогретой воды из закрытого сливного канала в водоприемный ковш трубопроводом Ду 2600 мм. На этом трубопроводе в колодце установлен выемной затвор.

2.2. Проектные требования к БНС

2.2.1. При разработке проекта БНС учитывались следующие основные требования:

- 1) обеспечить непрерывный подвод воды к потребителям турбинного и реакторного отделений;
- 2) обеспечить поддержание температурного режима оборудования в эксплуатационных параметрах;
- 3) обеспечить подачу воды на пожаротушение объектов БалАЭС при нормальной эксплуатации и при отключении в ремонт отдельных участков наружного противопожарного водопровода;
- 4) иметь возможность кратковременного вывода в ремонт ее элементов.

2.2.2. Температура подаваемой воды от 2 до 33 °С.

2.3. Принципы построения БНС

2.3.1. Производительность и давление в системах БНС определены из условий обеспечения охлаждения всех потребителей турбинного и реакторного отделений, имеющих различный теплосъем и установленных на разных отметках.

3. Описание БНС

3.1. Описание технологической схемы

3.1.1. Технологические схемы систем БНС блоков 1-4 представлены в альбомах технологических схем турбинных цехов 1, 2:

- 1) «Схемы технологических систем БНС» (АС.1(2).ТЦ-1/02);
- 2) «Технологические схемы БНС-3(4)» (АС.3.ТЦ-2/03, АС.4.ТЦ-2/04).

3.1.2. Блочная насосная станция включает в себя следующее технологическое оборудование и системы:

- 1) насосы циркуляционной воды VC10D01,02,03;
- 2) насосы технической воды неответственных потребителей VC20D01,02;
- 3) насосы пожаротушения 1,3UJ10D01,02 (для БНС-1,3);
- 4) насосы поддержания давления в противопожарном трубопроводе 1,3UJ20D01,02 (для БНС-1,3);
- 5) шесть водоочистных вращающихся сеток;
- 6) водоприёмник;
- 7) сороудерживающие решётки;
- 8) система промывочной воды вращающихся сеток VA;
- 9) система пожарной воды UJ;
- 10) система дренажей VC;
- 11) маслосистема VS;
- 12) фильтры на охлаждение механизмов 1,2VC11,12N01, 3,4VC20N01,02;
- 13) ремонтный затвор;
- 14) водоводы, трубопроводы, арматура и КИП.

3.1.3. Вода из пруда-охладителя по подводящему каналу поступает в водоприёмную камеру БНС, пройдя предварительную очистку на сороудерживающих решётках и водоочистных вращающихся сетках, далее на всас циркуляционных насосов.

3.1.4. Подача циркуляционной воды от БНС в машзал осуществляется насосами VC10D01,02,03 по трем водоводам диаметром 2800 мм, далее по шести водоводам диаметром 2200 мм подается в конденсатор ТГ, и одним водоводом диаметром 1000 мм в конденсаторы ТПН, все водоводы проложены под землей вдоль машзала, вне его периметра.

3.1.5. Всас насосов VC20D01,02 осуществляется из камер чистой воды циркуляционных насосов № 2, 3 и по трубопроводам Ду 800 мм подается в машзал.

3.1.6. Пожарная вода в систему противопожарного водоснабжения объектов Балаковской АЭС поступает от двух взаимно резервирующих друг друга блоков насосов, расположенных в помещениях БНС-1 и БНС-3.

3.1.7. В БНС-1,3 установлено по два насоса поддержания давления НПЖД (1,3UJ20D01,02) производительностью 90 м³/ч, давлением 8,5 кгс/см² и по два пожарных насоса НПЖ (1,3UJ10D01,02) производительностью 600 м³/ч, давлением 8,5 кгс/см².

3.2. Связь с другими системами

3.2.1. Система измерения и контроля параметров систем БНС.

Граничная арматура – коренные вентили на импульсных линиях датчиков КИП и манометров.

3.3. Размещение оборудования БНС

3.3.1. В машинном зале БНС установлено оборудование, указанное в табл. 3.3.1.

Таблица 3.3.1

Наименование	Оперативное обозначение	Ряд	Ось	Отметка, м
Насос циркуляционной воды	VC10D01,02,03	Б-В	3,5,7	-10,92-+2,4
Насос воды неответственных потребителей	VC20D01,02	Б-В	8-9	-6,52
Насос пожаротушения (БНС-1,3)	UJ10D01,02	А-Б	8-9	0,00
Насос поддержания напора в системе пожарного водопровода (для БНС-1,3)	UJ20D01,02	Б	1-2	-10,2
Дренажный насос	VC30D01,02,03	Б-В	1-2	-10,92
Насос для подачи чистого и откачки отработанного масла	VS10D01,02	Б-В	1-2	-6,52
Маслянный бак V=2м ³	VS10B01,02	Б-В	1-2	-6,52
Решеткоочистная машина (БНС-3,4)		А	3-7	0,00
Водоочистные вращающиеся сетки	VA10N01 VA10N02 VA10N03 VA10N04 VA10N05 VA10N06	А-Б	3-7	0,00
Фильтр промывочной воды ВВС	VA10N07	А-Б	8	0,00
Фильтры на охлаждение механизмов	1,2VC11N01 1,2VC12N01 3,4VC20N01 3,4VC20N02	А-Б	7-8	-6,52

4. Элементы БНС

4.1. Циркуляционный насос VC10D01,02,03

4.1.1. На всех блоках Балаковской АЭС для подачи циркуляционной воды в систему VC машзала применяются насосы типа ОПВ10-185ЭГ, изготовленные ПО «Уралгидромаш» (г. Сысерть Свердловской области). Электронасосный агрегат типа ОПВ10-185ЭГ – осевой, вертикальный, консольный, одноступенчатый, поворотно-лопастной – предназначен для подачи пресной воды с температурой не более 35 °С .

4.1.2. Насос и электродвигатель устанавливаются на отдельные фундаменты. Электродвигатель расположен на несколько метров выше рабочих лопастей, такая конструкция позволяет избежать затопления электродвигателя.

4.1.3. Изменение производительности насоса осуществляется переходом с одной скорости на другую. Кроме того, достигается плавное регулирование производительности насоса разворотом лопастей рабочего колеса при помощи электрогидравлического привода, размещенного на верхней крышке электродвигателя. Изменение угла установки лопастей возможно как при остановленном, так и при работающем насосе.

4.1.4. Валы насоса и электродвигателя соединяются жесткой фланцевой муфтой. Направление вращения ротора – против часовой стрелки, если смотреть со стороны двигателя. Осевая нагрузка от реакции воды и массы ротора воспринимается гидропяткой электродвигателя.

4.1.5. Подробное описание циркуляционного насоса приведено в «Техническом описании. Система циркуляционной воды машзала» (ТО.1,2,3,4.VC.ОТ/211).

4.2. Насос тех. воды неответственных потребителей VC20D01,02

4.2.1. Насос технической воды VC20D01,02 предназначен для подачи охлаждающей воды системы VB к механизмам турбинного и реакторного отделений.

4.2.2. На Балаковской АЭС находятся в эксплуатации насосы типа 600B 1,6/100 I-O.

4.2.3. НТВ VC20D01,02 - центробежный, вертикальный, одноступенчатый с рабочим колесом одностороннего входа, с концевым уплотнением сальникового типа. Привод насоса осуществляется от асинхронного электродвигателя.

4.2.4. НТВ состоит из спирального корпуса, всасывающего колена, ротора, крышек, направляющего подшипника, сальникового уплотнения; направляющий подшипник - резиновый, смазка его осуществляется водой из корпуса насоса.

4.2.5. Подробное описание насоса технической воды приведено в «Техническом описании. Система технической воды неответственных потребителей» (ТО.1,2,3,4.VB.ОТ/215).

4.3. Насос пожаротушения 1,3UJ10D01,02

4.3.1. В машинном зале БНС-1,3 установлены по два насоса пожаротушения типа 20А-18х3 1,3UJ10D01,02. Оба насоса находятся в резерве. Насосы включаются с ЦЦУ, МЦУ БНС-1,3 и у каждого лафетного ствола в машзалах на отметке 15,0 м.

4.3.2. Насос пожаротушения UJ10D0102 – центробежный, вертикальный, секционный с осевым подводом жидкости. Насосная часть состоит из трех корпусов: 1-ый, 2-ой и 3-ий спускной; всасывающего патрубка и приемной сетки, соединенных между собой с помощью болтов и шпилек.

4.3.3. Корпусы насоса являются направляющими аппаратами с пространственными лопатками. Во внутреннюю расточку корпусов насоса запрессованы резинометаллические подшипники, являющиеся направляющими подшипниками.

4.3.4. Направление вращения вала насоса – против часовой стрелки, если смотреть со стороны электродвигателя.

4.3.5. Смазка резинометаллических подшипников осуществляется водой из напорного трубопровода насосов.

4.3.6. Всас насосов пожаротушения выполнен из всасывающих трубопроводов насосов технической воды. С напора насосов вода по двум трубопроводам Ду 400 направляется в систему пожаротушения.

4.3.7. Подробное описание насоса пожаротушения приведено в «Техническом описании. Система противопожарного водоснабжения объектов Балаковской АЭС» (ТО.1,2,3,4.UJ.ОТ/297).

4.4. Насос поддержания давления НПЖД 1,3UJ20D01,02

4.4.1. Для поддержания постоянного напора в ППВ на БНС-1,3 установлено по два насоса поддержания давления НПЖД 1,3UJ20D01,02. В нормальном режиме на БНС-1 и БНС-3 один НПЖД в работе, другой – в автоматическом резерве. Ключи выбора режима работы НПЖД («Работа», «Резерв») расположены на панели 6Р ЦЦУ. Резервный НПЖД включается по АВР при понижении давления на напоре работающего НПЖД ниже $6,8 \text{ кгс/см}^2$ или при аварийном отключении электродвигателя работающего НПЖД. Включением и отключением НПЖД можно управлять с МЦУ, на БНС-1,3 или с панели 6Р ЦЦУ.

4.4.2. Каждый из насосных агрегатов состоит из центробежного консольного насоса типа К-90/85 (4к-б) и асинхронного электродвигателя АО2-82-2.

4.4.3. Подробное описание насоса поддержания давления приведено в тех. описании ТО.1,2,3,4.UJ.ОТ/297.

4.5. Водоприёмник

4.5.1. Водоприёмник предназначен для забора воды из подводящего канала.

4.5.2. Водоприёмник разделен на шесть секций, в каждой из которых имеются следующие камеры:

- 1) камера решёток;
- 2) камера распределения воды перед сетками;
- 3) камера водоочистной вращающейся сетки;

4) камера чистой воды.

4.6. Сороудерживающая решётка

4.6.1. Сороудерживающая решётка предназначена для удержания крупного мусора. В каждой секции водоприёмника установлено по одной грубой сороудерживающей решётке, размер ячейки решётки 68×1000 мм.

4.6.2. На БНС-3,4 для механизации процесса очистки сороудерживающих решеток от мусора типа травы, соломы, хвороста, мелких коряг и бревен до 100-150 мм в диаметре предназначена решеткоочистная машина. Извлеченный мусор грузится в контейнер, который устанавливается при помощи мостового крана на автотранспорт и вывозится к месту отвала. (На БНС-1,2 решеткоочистная машина демонтирована).

4.7. Водоочистные вращающиеся сетки ТЛ-3000-15500

4.7.1. Водоочистная вращающаяся сетка предназначена для очистки воды от мелких плавающих механических загрязнений, представлена на рис. 4.7.1.

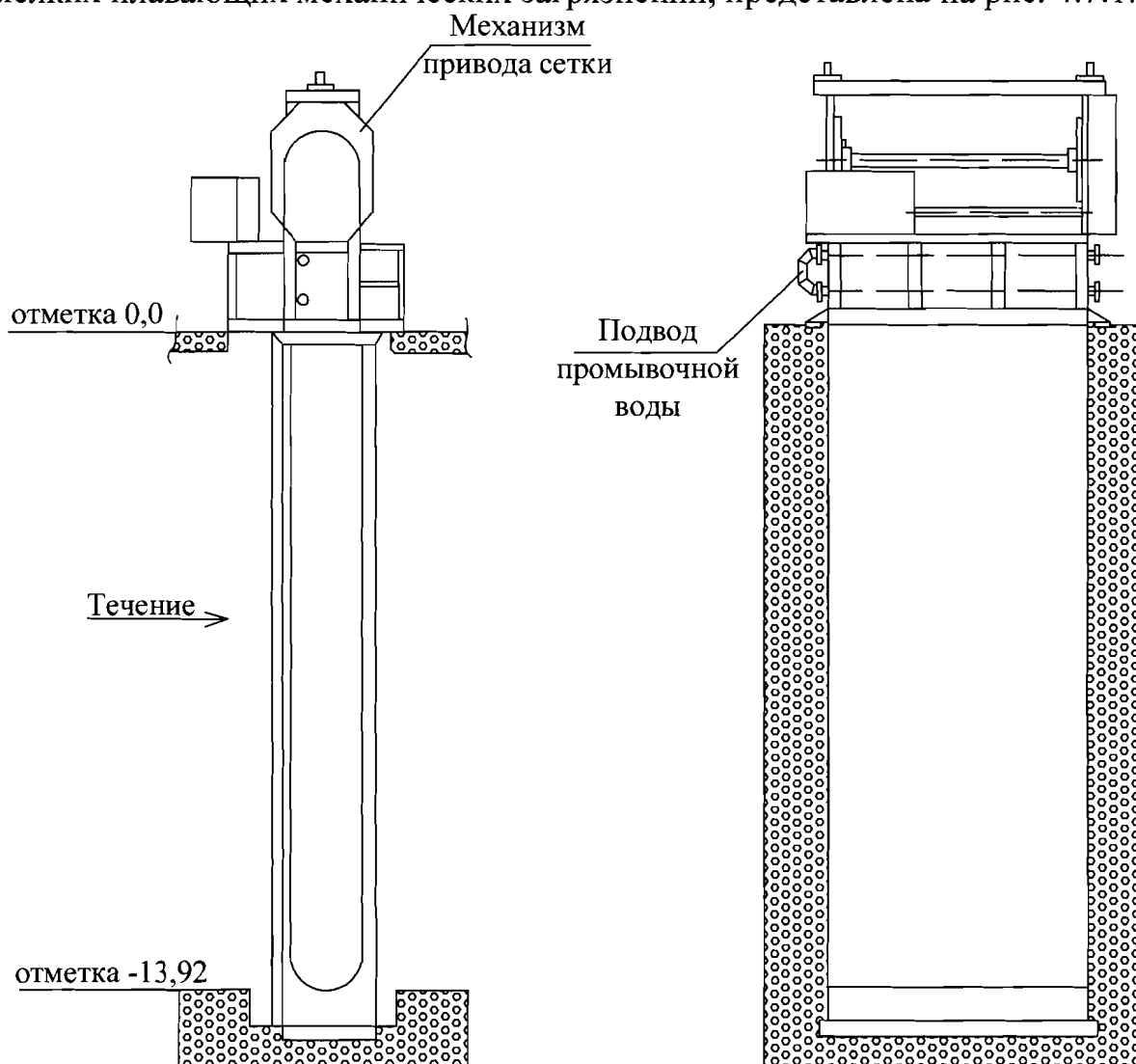


Рисунок 4.7.1 - Водоочистная вращающаяся сетка

4.7.2. Водоочистная вращающаяся сетка представляет собой замкнутый контур, состоящий из отдельных секций (сит), подвешенных на двух бесконечных транспортёрных роliko-втулочных цепях, имеющих между собой гибкие резиновые уплотнения. Цепи навешаны на две звёздочки, закреплённые при помощи клиновых шпонок на общем грузовом валу, который приводится во вращение электроприводом. Электропривод состоит из асинхронного электродвигателя, редуктора и открытых передач.

4.7.3. Вращающаяся сетка смонтирована на одном каркасе вместе с направляющими для цепей.

4.7.4. На всасе каждого циркуляционного насоса установлены по две вращающихся сетки.

4.7.5. В результате понижения горизонта, создаваемого насосами в камере всасывания, вода проходит через сита, оставляя на их поверхности механические примеси. По мере засорения сит увеличивается разность уровней воды до сит и за ними. После включения механизма привода загрязнённые секции, поднимаясь вверх, очищаются струями воды. Промывочная вода вместе со сбитой грязью и мусором попадает в сточный лоток и самотёком поступает к месту сброса.

4.7.6. Качество промывки достигается регулировкой напора, а также положением отражателя на промывочной трубе.

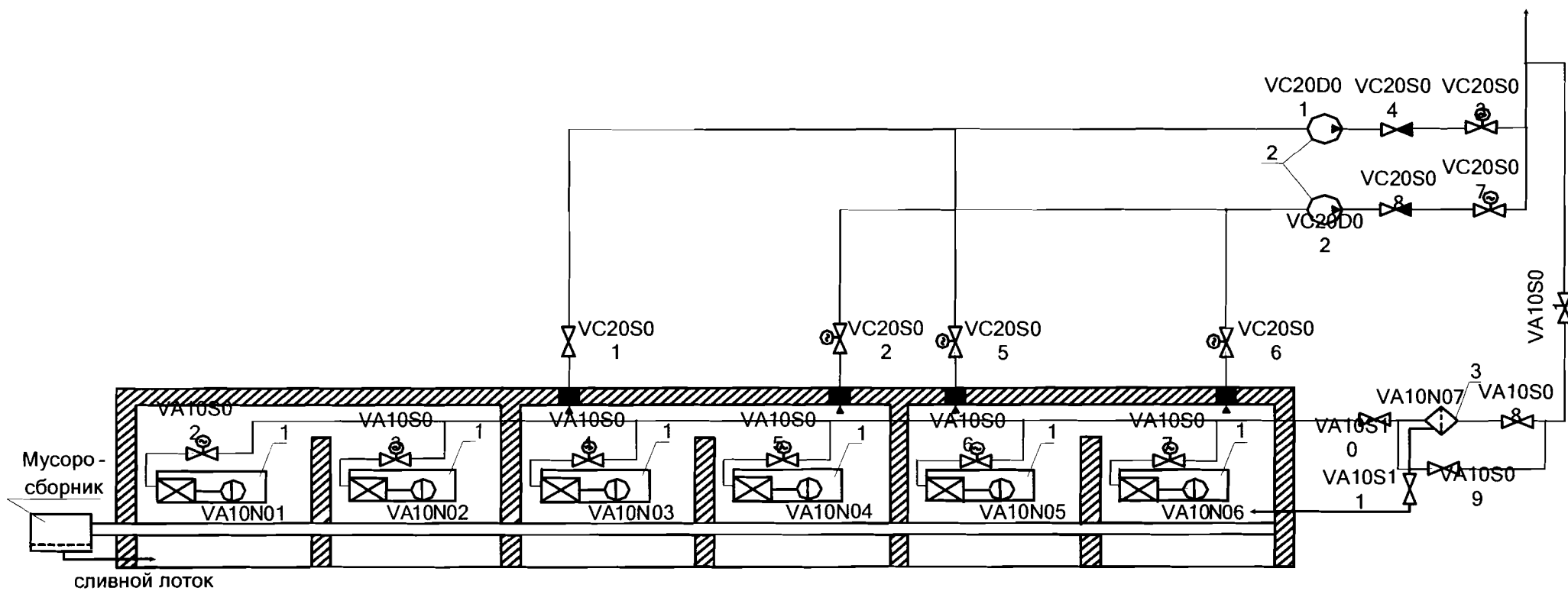
4.8. Система промывочной воды вращающихся сеток БНС (VA)

4.8.1. Система VA служит для транспортировки промывочной воды к вращающимся сеткам и очистки их от механических загрязнений.

4.8.2. Упрощённая схема системы промывочной воды представлена на рис. 4.8.1

4.8.3. Вода в систему VA поступает от насосов системы неответственных потребителей через задвижку VA10S01. Очистившись от мелкого мусора в сетчатом фильтре, промывочная вода от общего коллектора раздаётся каждой из шести вращающихся сеток через индивидуальные задвижки VA10S02-07.

4.8.4. В верхней части вращающейся сетки имеется промывочное устройство, представляющее собой два коллектора, проходящих вдоль полотна сетки. В каждом коллекторе выполнены 48 отверстий диаметром 5 мм. Из коллекторов вода через эти отверстия «ножевыми» струями под углом 90 °С друг к другу бьёт по движущейся сетке, сбивая грязь и мусор в смывной лоток. Далее вода вместе с мусором направляется в специальный приямок, в котором установлен сетчатый контейнер. Здесь мусор задерживается, а вода сливается в приёмный ковш. Контейнер периодически очищается от мусора.



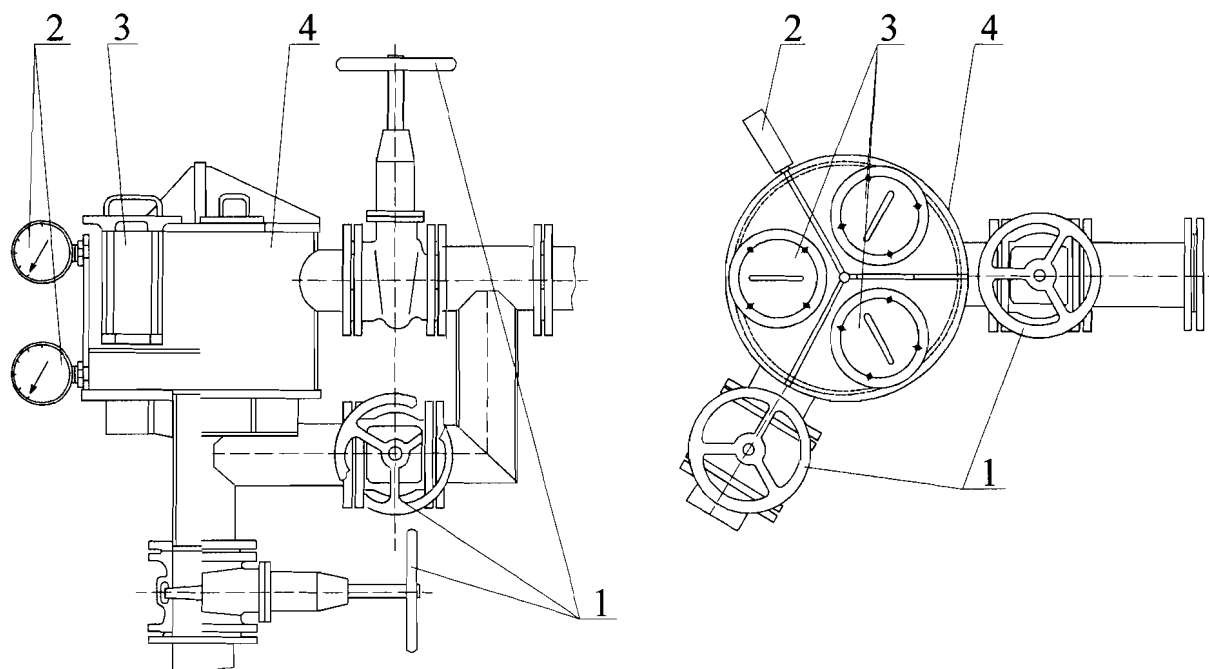
1 – водоочистная вращающаяся сетка, 2 – насос технической воды, 3 – фильтр.

Рисунок 4.8.1 - Упрощённая схема системы промывочной воды вращающихся сеток

4.8.5. С помощью промывки водоочистных вращающихся сеток поддерживается нормальный эксплуатационный перепад уровней воды до и после сетки 30-50 мм.

4.8.6 Для уменьшения засорения промывочных трубопроводов вращающихся сеток установлен фильтр промывочной воды, один на весь тракт, с учётом одновременной промывки не более четырёх сеток.

4.8.7. Фильтр представляет собой цилиндрическую металлическую ёмкость, в которой размещены три фильтрующих элемента (рис. 4.8.2).



1 – задвижка, 2 – манометр, 3 – фильтрующий элемент, 4 – корпус.

Рисунок 4.8.2 - фильтр промывочной воды

4.8.8. Вода, поступающая из напорной магистрали насосов технической воды, проходит через сетки фильтрующих элементов и затем подаётся в промывочную систему сеток.

4.8.9. Для регулирования работы фильтра предназначены четыре задвижки на трубопроводах его обвязки: входном, выходном, байпасном и промывочном. При включении фильтра в работу открывают задвижки на входе и выходе, другие две закрывают.

4.8.10. Для определения степени засорённости сеток фильтрующих элементов на фильтре в зонах чистой и грязной воды установлены манометры. Увеличение перепада давления до $1,0 \text{ кгс/см}^2$ является показателем засорённости фильтра.

4.8.11. Промывается фильтр следующим образом:

- 1) закрывают задвижку на выходе фильтра;
- 2) открывают задвижку помимо фильтра;
- 3) закрывают входную задвижку;
- 4) открывают задвижку на трубопроводе опорожнения.

5) приоткрыть задвижку на выходе с фильтра.

4.8.12. Вода, проходя через сетки фильтрующих элементов, уносит скопившийся мусор в сливной трубопровод. После очистки фильтра вновь определяют разность показаний манометров.

4.8.13. При недостаточной эффективности такой очистки нужно прекратить подачу воды к фильтру, вынуть фильтрующие элементы из корпуса фильтра и произвести их очистку.

4.9. Система пожарной воды БНС (УУ)

4.9.1. Система пожаротушения БНС предназначена для обеспечения подачи воды на пожаротушение помещений и оборудования БНС.

4.9.2. Упрощённая схема пожаротушения БНС представлена на рис. 4.9.1, 4.9.2.

4.9.3. Система состоит из:

- 1) пожарного кольца БНС;
- 2) дренажной системы пожаротушения в помещении маслохозяства;
- 3) пожарных кранов и трубопроводов по всем отметкам обслуживания оборудования.

4.9.4. Систему пожаротушения БНС обслуживает оперативный персонал ТЦ-1,2 и производит ввод её в работу по команде НС ТЦ, после уведомления персонала БЩУ и ЦЩУ.

4.9.5. Дренажная система пожаротушения помещения маслохозяства БНС вводится в работу автоматически по сигналу от датчика или дистанционно с ЦЩУ и по месту.

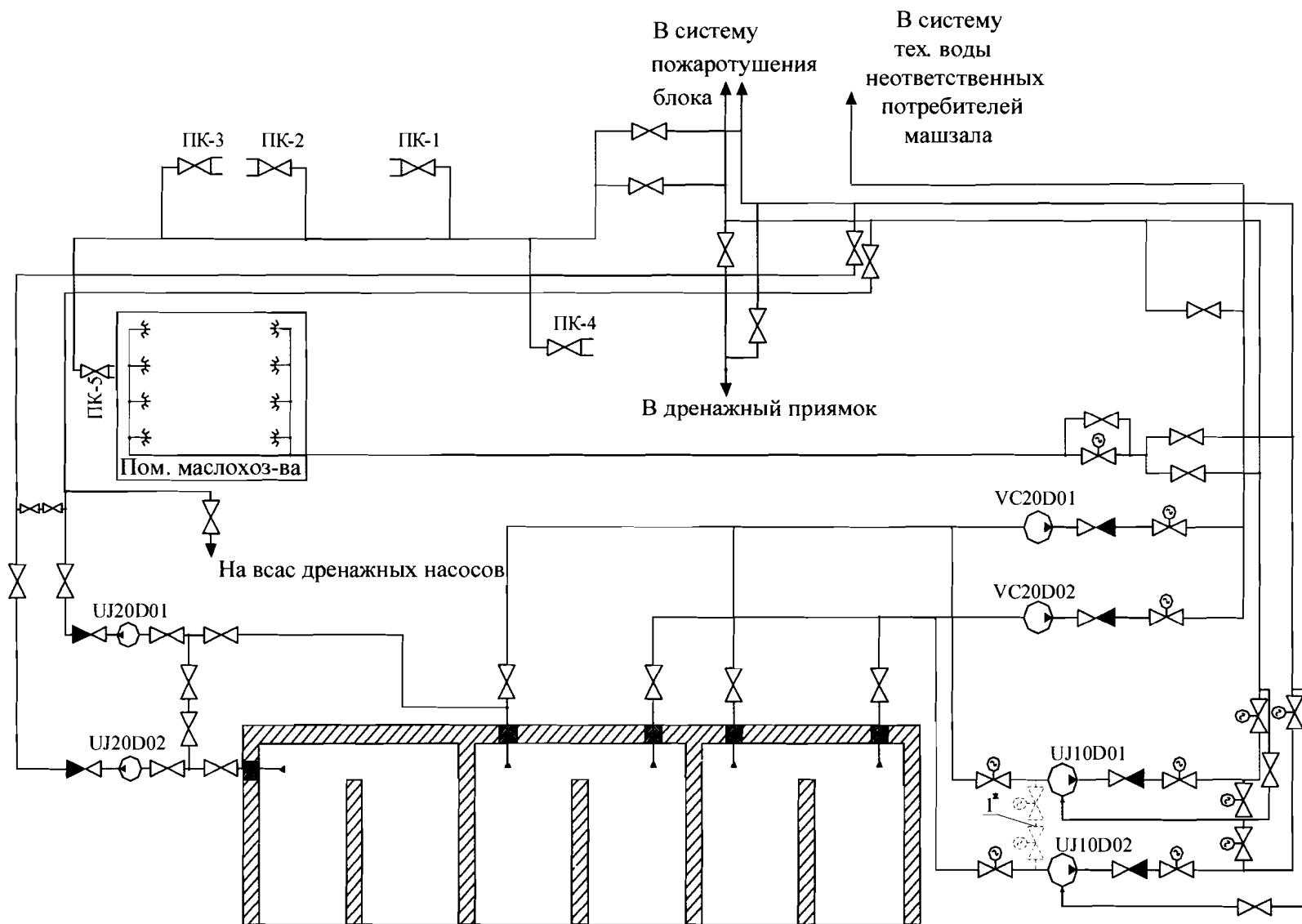


Рисунок 4.9.1 - Упрощённая схема пожаротушения БНС-1,3

1* - перемычка на всасе между UJ10D01 и UJ10D02 на БНС-1

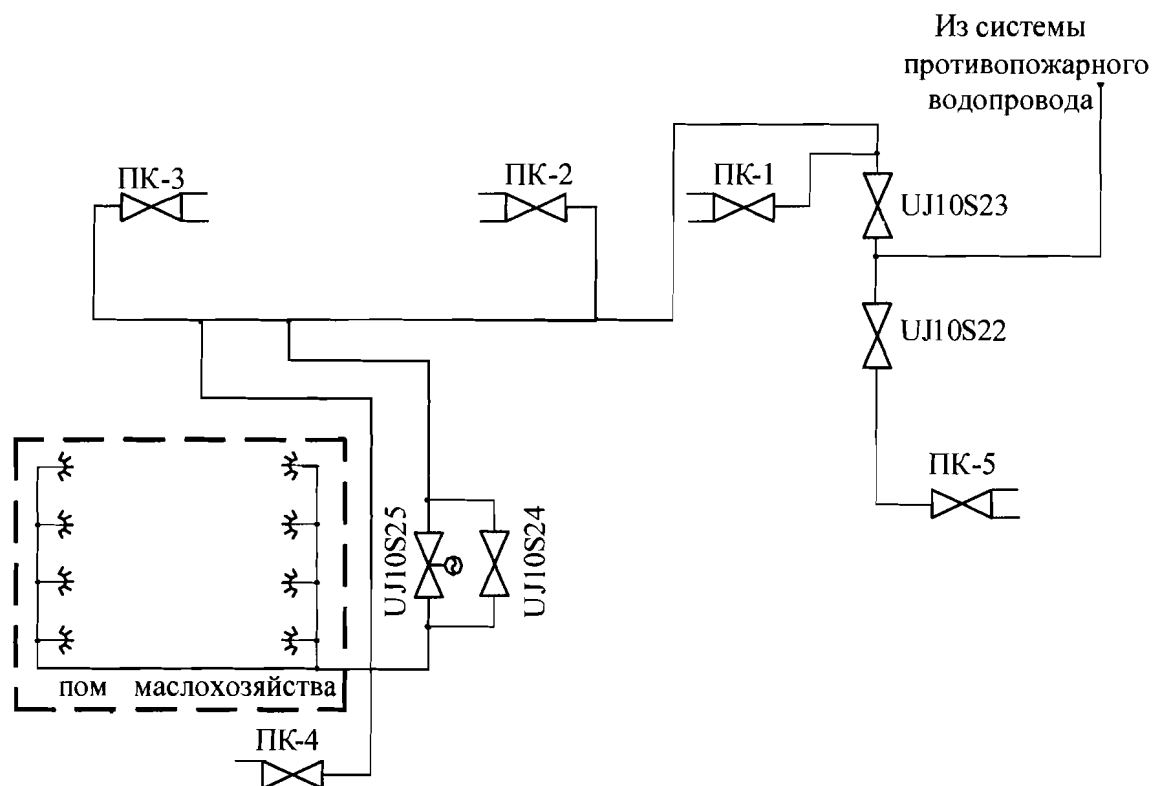


Рисунок 4.9.2 - Упрощённая схема пожаротушения БНС-2,4

4.10. Система дренажей БНС (VC)

4.10.1. Система дренажей пола БНС предназначена для откачки дренажных вод из приемков и обеспечения нормальной работы основного оборудования.

4.10.2. Упрощённая схема откачки дренажей БНС представлена на рис. 4.10.1.

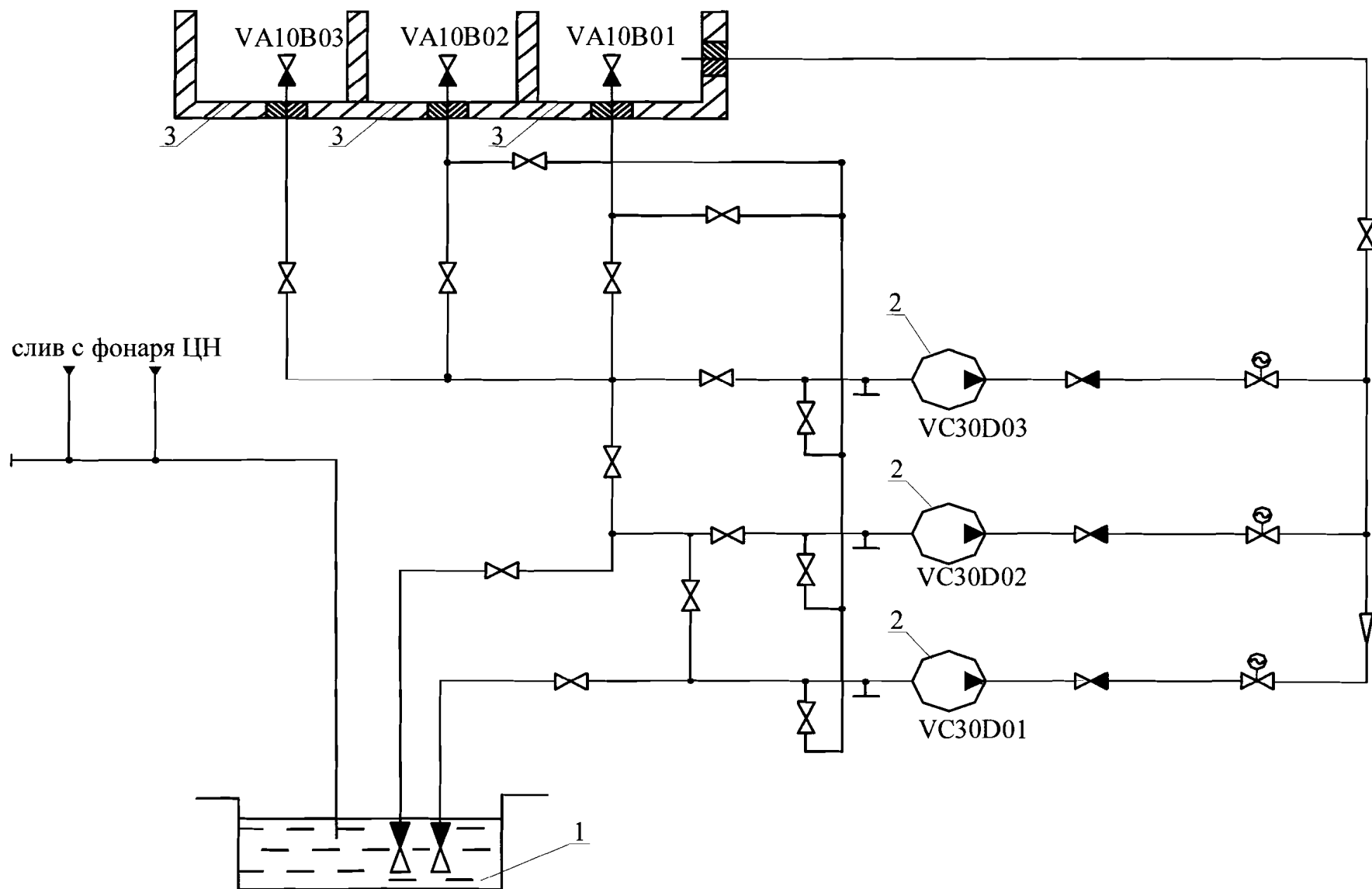
4.10.3. В состав системы входят:

- 1) насосы откачки дренажных вод;
- 2) трубопроводы и арматура;
- 3) дренажные приемки;
- 4) приборы КИПиА.

4.10.4. Насосные агрегаты К-160-20, К-160/30, установленные на БНС, имеют одинаковое устройство и включают в себя насос и двигатель, смонтированные на общей фундаментной плите.

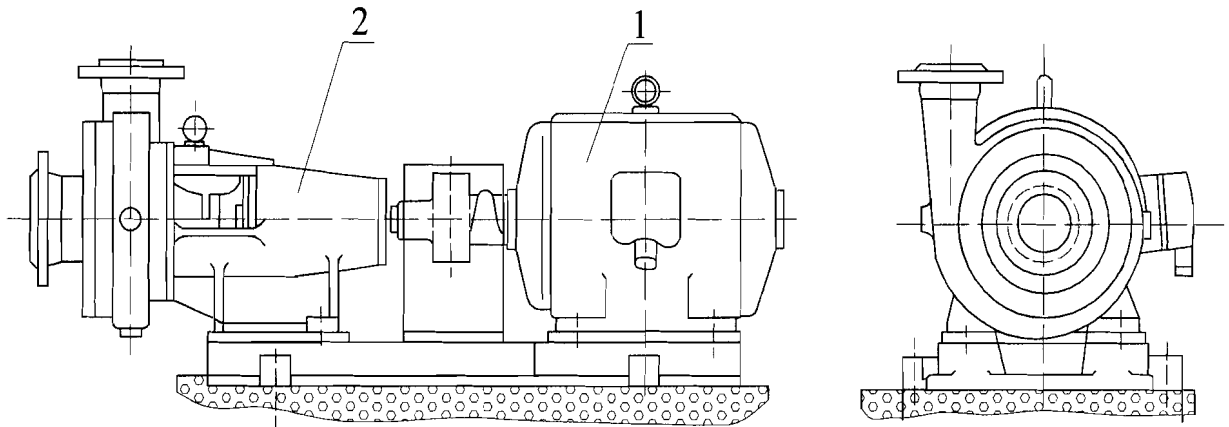
4.10.5. Общий вид насосного агрегата К-160/20, К-160/30 представлен на рис. 4.10.2.

4.10.6. Установлено три насоса: один в работе, два других - в резерве, один из которых служит для откачки воды из водонапорных камер циркуляционных насосов при их ремонте после установки затворов со стороны аванкамеры БНС. На всасывающем коллекторе имеется арматура, с помощью которой можно включать 3-ий дренажный насос на откачку воды из дренажного приемка БНС, при поступлении большого количества воды в приемок.



1 – дренажный приямок, 2 – насос дренажный, 3 – аванкамера.

Рисунок 4.10.1 - Упрощённая схема откачки дренажей БНС



1 – электродвигатель, 2 – насос.

Рисунок 4.10.2 - Общий вид насосного агрегата К-160/20, К-160/30

4.10.7. Для заполнения корпуса насоса водой на всасывающем трубопроводе насосов установлены приёмные обратные клапаны. Заполнение корпусов насосов производится из камеры чистой воды ЦН-1,2.

4.10.8. Насосы откачки дренажных вод работают в автоматическом режиме. Управление насосом для откачки камер ЦН – дистанционное. Ключи управления находятся на МЩУ в помещении машзала БНС.

4.10.9. Вращение к ротору насоса передаётся от двигателя через муфту, ограждённую защитным кожухом. Насосный агрегат состоит из приводной и проточной части.

4.10.10. Конструкция насоса типа К-160/20, К-160/30 представлена на рис. 4.10.3.

4.10.11. Приводная часть представляет собой опорный кронштейн, в котором на подшипниках установлен вал насоса. Подшипники закрыты крышками.

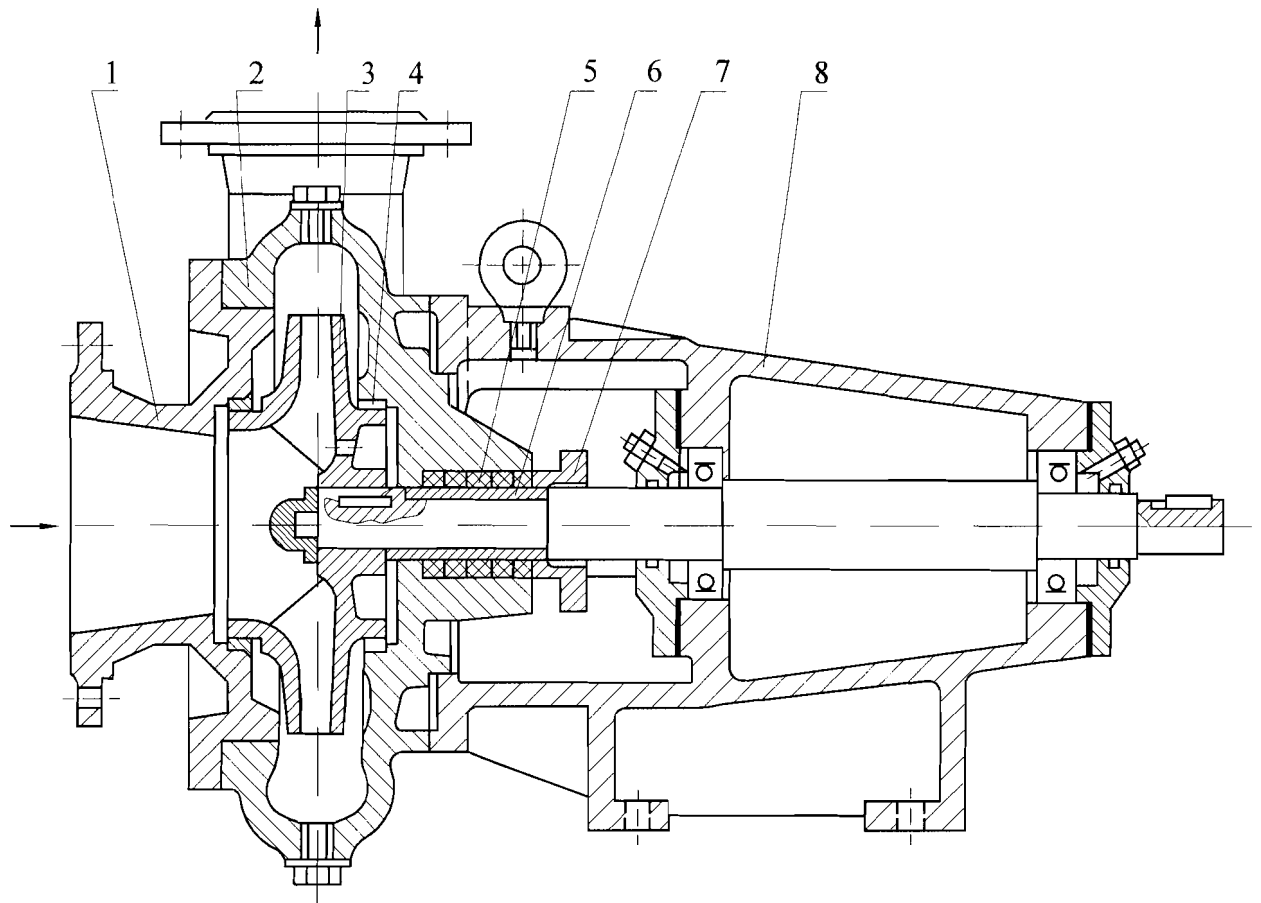
4.10.12. Проточная часть состоит из спирального корпуса, который крепится к фланцу опорного кронштейна, из рабочего колеса, насаженного на конец вала, и всасывающего патрубка.

4.10.13. Рабочее колесо выполнено из двух дисков, соединённых лопатками. Передний диск имеет входное отверстие, задний – разгрузочное отверстие для выравнивания осевого усилия.

4.10.14. Рабочее колесо имеет уплотняющие пояски, которые в паре с защитными кольцами, запрессованными в спиральном корпусе и всасывающем патрубке, образуют уплотнение для уменьшения перетока жидкости из области высокого давления в область низкого давления.

4.10.15. На валу насоса рабочее колесо крепится гайкой с левой резьбой для предотвращения самовывинчивания. Всасывающий патрубок крепится к спиральному корпусу и является крышкой последнего.

4.10.16. Сальниковая набивка, предназначена для уплотнения вала в месте выхода его из корпуса насоса, состоит из отдельных колец хлопчатобумажного шнура. Для предотвращения износа под сальниковой набивкой вал имеет защитную втулку.



1 – патрубок всасывающий, 2 – корпус, 3 – рабочее колесо, 4 – защитное кольцо, 5 – сальниковая набивка, 6 – защитная втулка, 7 – крышка сальника, 8 – стойка опорная.

Рисунок 4.10.3 - Конструкция насоса типа К-160/20, К-160/30

4.11. Маслосистема БНС (VS)

4.11.1. Оборудование маслосистемы служит для заполнения маслованн эл. двигателей циркуляционных насосов неотвеченных потребителей технической воды из чистого маслобака и откачки загрязненного масла из грязного маслобака в автоцистерну.

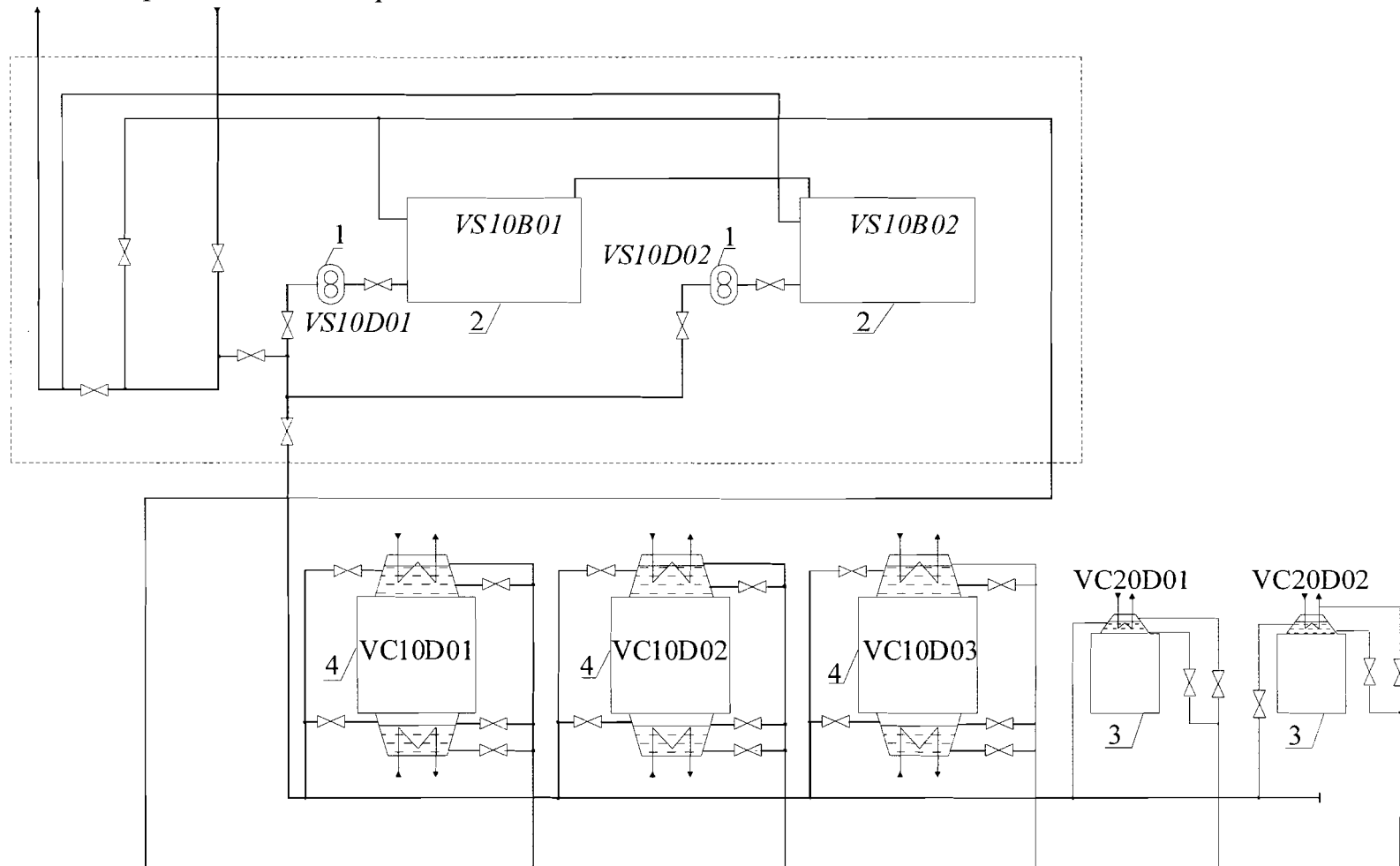
4.11.2. Для смазки подшипников ЦН и НТВ применяется масло Тп-30, которое содержит антиокислительную, антикоррозионную, противоизносную, антигениую и деэмульгирующую присадки.

4.11.3. Подача чистого масла к маслованнам эл. двигателей осуществляется по коллектору Ду50 мм, который проложен вдоль всего машзала БНС. Слив загрязненного масла из маслованн эл.двигателей организован самотеком через коллектор Ду50 мм в бак грязного масла.

4.11.4. Заполнение бака чистого масла производится из автоцистерны. Заполнение маслованн (долив) допускается производить при работающих насосах. Слив масла из маслованн допускается только на насосах, выведенных в ремонт.

4.11.5. Упрощённая схема маслохозяйства БНС представлена на рис. 4.11.1.

от автоцистерны к автоцистерне



1 – маслонасос, 2 – маслобак, 3 – насос технической воды, 4 – циркуляционный насос.

Рисунок 4.11.1 - Упрощённая схема маслохозяйства БНС

4.11.6. В состав маслохозяйства входит следующее оборудование:

- 1) шестерёнчатый насос Ш5-25-3,6/4Б-1 - 2 шт.;
- 2) эл. двигатель асинхронный к маслонуасосу 4А-90 4УЗ - 2 шт.;
- 3) масляный бак $V=2 \text{ м}^3$ - 2 шт.;
- 4) трубопроводы и арматура.

4.11.7. 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 °С.

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

4.11.9. Конструкция насоса типа Ш5-25-3,6/4Б представлена на рис. 4.11.2.

4.11.10. Ведущий (15) и ведомый (13) роторы представляют собой прямозубые 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).

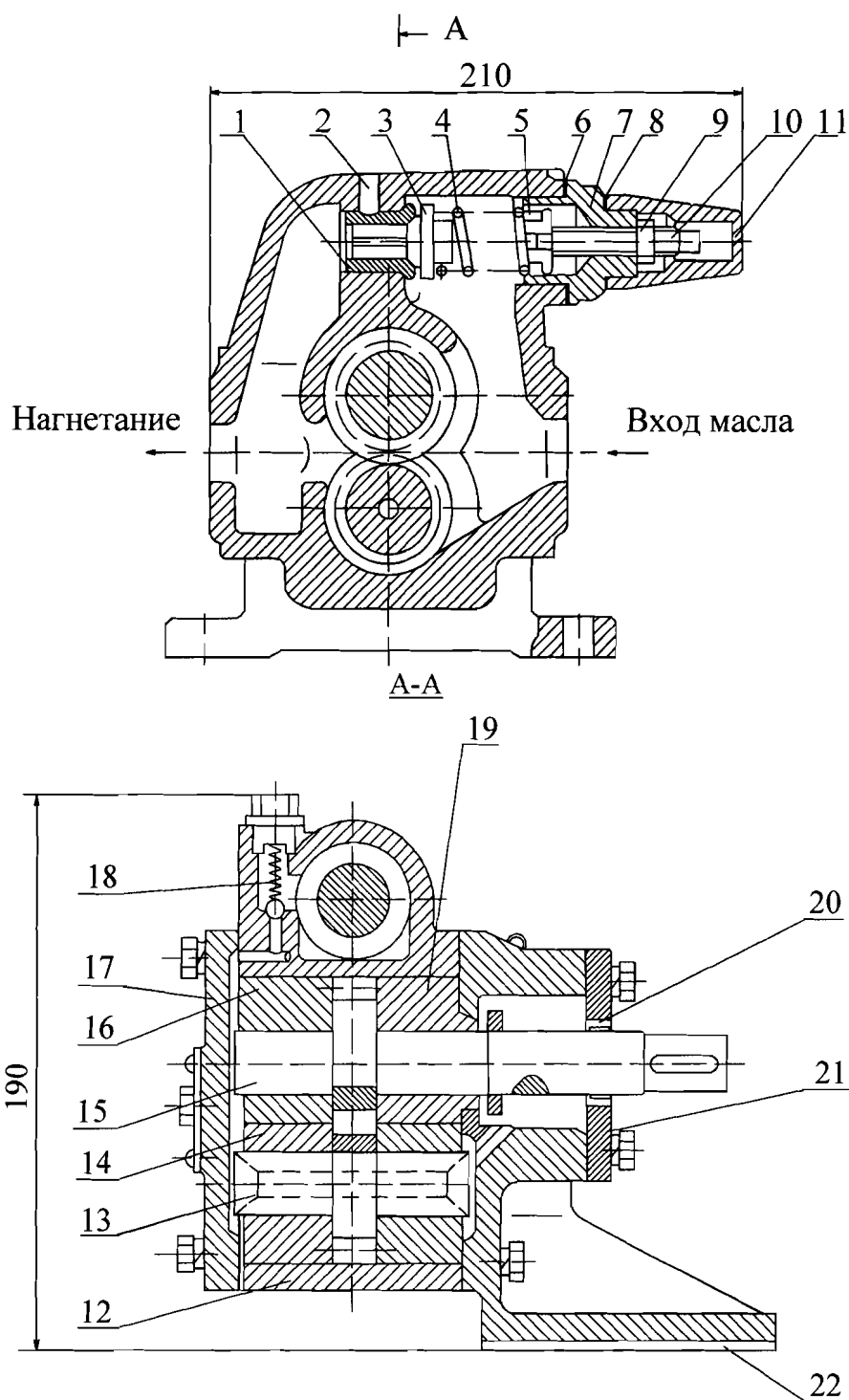
4.11.11. Уплотнение (20) ведущего ротора (15) - торцевое. Оно расположено в стойке (22) и закрывается крышкой (21) с прокладкой. Торцевое уплотнение состоит из бронзового подпятника, стальной пяты, резиновых уплотнительных колец, пружины и упорного кольца. Вращающая вместе с ведущим валом пята прижимается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

4.11.12. Уплотнение подпятника и пяты осуществляется через постоянно притирающиеся друг к другу торцевые поверхности этих деталей.

4.11.13. 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.

4.11.14. 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.

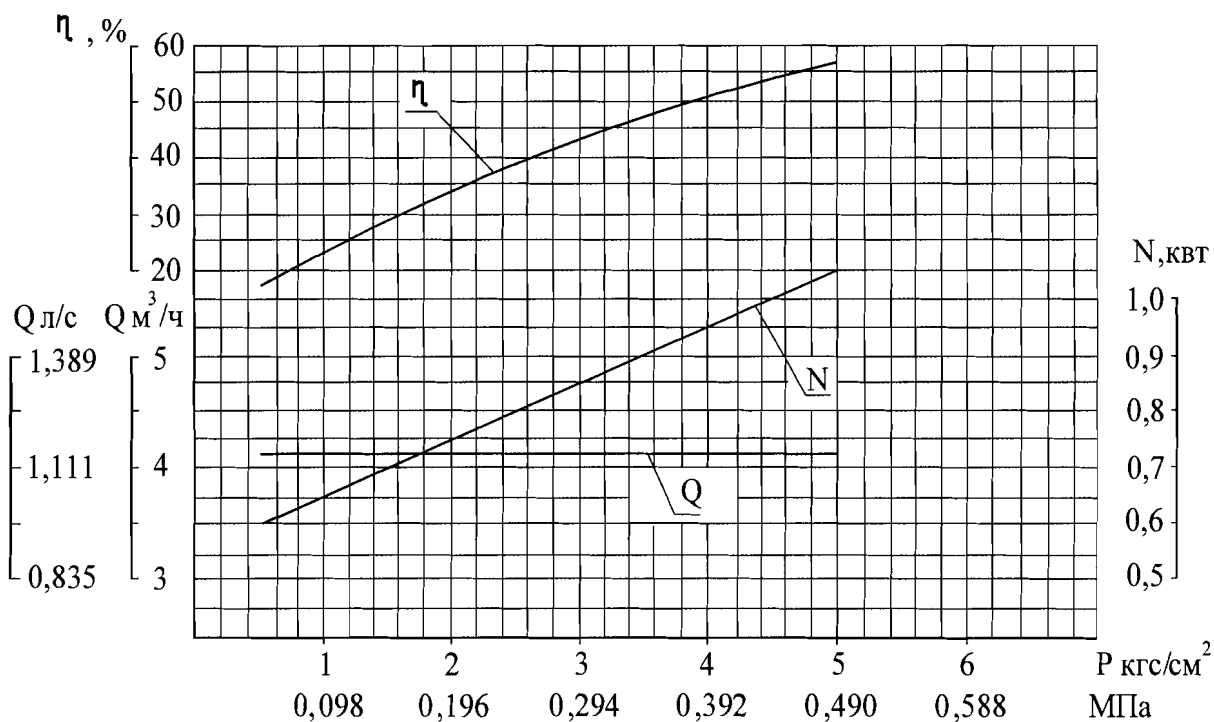
4.11.15. Предохранительно-перепускной клапан состоит из седла (1), которое стопорится винтом (2), клапана (3), пружины (4), шайбы (5), прокладки (6), крышки (7) клапана, прокладки (8), гайки (9), регулировочного винта (10), который стопорится гайкой (9) и закрывается колпачком (11). Предохранительно-перепускной 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.



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

4.11.15. Характеристика насоса Ш5-25-3,6/4Б представлена на рис. 4.11.3.



Q - расход, N – мощность, η - коэффициент полезного действия, P – давление.

Рисунок 4.11.3 – Характеристика насоса Ш5-25-3,6/4Б

4.12. Ремонтный затвор

4.12.1. На ремонтный период при опорожнении аванкамеры циркуляционных насосов устанавливаются ремонтные затворы.

4.12.2. По условию устойчивости БНС согласно техническим требованиям допускается одновременное опорожнение двух боковых водоприемных камер циркуляционных насосов или одной центральной, недопустимо опорожнение двух соседних аванкамер.

4.13. Арматура систем БНС

4.13.1. Перечень арматуры для БНС 1-4 приведен в табл. 4.13.1.

Таблица 4.13.1

Блок 1		Блок 2		Блок 3		Блок 4	
Оперативное обозначение	Технологическое наименование	Оперативное обозначение	Технологическое наименование	Оперативное обозначение	Технологическое наименование	Оперативное обозначение	Технологическое наименование
1VA10S01	Задвижка на подаче воды в коллектор промыва водоочистных вращающихся сеток	2VA10S01	Задвижка на подаче воды в коллектор промыва водоочистных вращающихся сеток	3VA10S01	Задвижка на подаче воды в коллектор промыва водоочистных вращающихся сеток	4VA10S01	Задвижка на подаче воды в коллектор промыва водоочистных вращающихся сеток
1VA10S08	Задвижка на входе в фильтр 1VA10N07	2VA10S08	Задвижка на входе в фильтр 2VA10N07	3VA10S08	Задвижка на входе в фильтр 3VA10N07	4VA10S08	Задвижка на входе в фильтр 4VA10N07
1VA10S10	Задвижка на выходе из фильтра 1VA10N07	2VA10S10	Задвижка на выходе из фильтра 2VA10N07	3VA10S10	Задвижка на выходе из фильтра 3VA10N07	4VA10S10	Задвижка на выходе из фильтра 4VA10N07
1VA10S09	Задвижка на трубопроводе промывки фильтра 1VA10N07 обратным ходом	2VA10S09	Задвижка на трубопроводе промывки фильтра 2VA10N07 обратным ходом	3VA10S09	Задвижка на трубопроводе промывки фильтра 3VA10N07 обратным ходом	4VA10S09	Задвижка на трубопроводе промывки фильтра 4VA10N07 обратным ходом
1VA10S11	Задвижка на трубопроводе промывки фильтра 1VA10N07	2VA10S11	Задвижка на трубопроводе промывки фильтра 2VA10N07	3VA10S11	Задвижка на трубопроводе промывки фильтра 3VA10N07	4VA10S11	Задвижка на трубопроводе промывки фильтра 4VA10N07

Блок 1		Блок 2		Блок 3		Блок 4	
Оперативное обозначение	Технологическое наименование	Оперативное обозначение	Технологическое наименование	Оперативное обозначение	Технологическое наименование	Оперативное обозначение	Технологическое наименование
1VA10S02 1VA10S03 1VA10S04 1VA10S05 1VA10S06 1VA10S07	Задвижка на трубопроводе промывки сеток	2VA10S02 2VA10S03 2VA10S04 2VA10S05 2VA10S06 2VA10S07	Задвижка на трубопроводе промывки сеток	3VA10S02 3VA10S03 3VA10S04 3VA10S05 3VA10S06 3VA10S07	Задвижка на трубопроводе промывки сеток	4VA10S02 4VA10S03 4VA10S04 4VA10S05 4VA10S06 4VA10S07	Задвижка на трубопроводе промывки сеток
1UJ20S01	Задвижка на всасе насоса 1UJ20D01	-	-	3UJ20S01	Задвижка на всасе насоса 3UJ20D01	-	-
1UJ20S02	Задвижка на всасе насоса 1UJ20D02	-	-	3UJ20S02	Задвижка на всасе насоса 3UJ20D02	-	-
1UJ20S03 1UJ20S04	Задвижки на пере- мычке всасов 1UJ20D01,02	-	-	3UJ20S03 3UJ20S04	Задвижки на пере- мычке всасов 3UJ20D01,02	-	-
1UJ20S08	Задвижка на напоре насоса 1UJ20D01	-	-	3UJ20S08	Задвижка на на- поре насоса 3UJ20D01	-	-
1UJ20S12	Задвижка на напоре насоса 1UJ20D02	-	-	3UJ20S12	Задвижка на на- поре насоса 3UJ20D02	-	-
1UJ20S09 1UJ20S10	Разделительные за- движки на напорном коллекторе насосов 1UJ20D01,02	-	-	3UJ20S09 3UJ20S10	Разделительные задвижки на на- порном коллекто- ре насосов 3UJ20D01,02	-	-

Блок 1		Блок 2		Блок 3		Блок 4	
Оперативное обозначение	Технологическое наименование	Оперативное обозначение	Технологическое наименование	Оперативное обозначение	Технологическое наименование	Оперативное обозначение	Технологическое наименование
1UJ20S13 1UJ20S14	Задвижки от насосов 1UJ20D01,02 в коллекторы пожарной воды	-	-	3UJ20S13 3UJ20S14	Задвижки от насосов 3UJ20D01,02 в коллекторы пожарной воды	-	-
1UJ20S21 1UJ20S23	Задвижки на подаче пожарной воды в коллектор БНС	2UJ20S21 2UJ20S23	Задвижки на подаче пожарной воды в коллектор БНС	3UJ20S21 3UJ20S23	Задвижки на подаче пожарной воды в коллектор БНС	4UJ20S22 4UJ20S23	Задвижки на подаче пожарной воды в коллектор БНС
1UJ10S15 1UJ10S16 1UJ20S25 1UJ20S18	Задвижки на подаче пожарной воды в помещение маслохозна	2UJ20S25 2UJ20S24	Задвижки на подаче пожарной воды в помещение маслохозна	3UJ10S15 3UJ10S16 3UJ20S25 3UJ20S18	Задвижки на подаче пожарной воды в помещение маслохозна	4UJ20S25 4UJ20S24	Задвижки на подаче пожарной воды в помещение маслохозна
1UJ20S15	Общий вентиль заполнения дренажных насосов	2UJ30S03	Общий вентиль заполнения дренажных насосов	3UJ20S91	Общий вентиль заполнения дренажных насосов	4UJ10S26	Общий вентиль заполнения дренажных насосов
1UJ30S01	Вентиль дренажа коллектора системы UJ	1UJ30S01	Вентиль дренажа коллектора системы UJ	3UJ20S91 3UJ20S92 3UJ20S93 3UJ20S95	Вентиль дренажа коллектора системы UJ	4UJ20S90	Вентиль дренажа коллектора системы UJ
1VC30S01 1VC30S02 1VC30S03	Задвижки опорожнения аванкамер циркуляционных насосов	2VC30S01 2VC30S02 2VC30S03	Задвижки опорожнения аванкамер циркуляционных насосов	3VC30S01 3VC30S02 3VC30S03	Задвижки опорожнения аванкамер циркуляционных насосов	4VC30S01 4VC30S02 4VC30S03	Задвижки опорожнения аванкамер циркуляционных насосов

Блок 1		Блок 2		Блок 3		Блок 4	
Оперативное обозначение	Технологическое наименование	Оперативное обозначение	Технологическое наименование	Оперативное обозначение	Технологическое наименование	Оперативное обозначение	Технологическое наименование
1VC31S03 1VC31S04 1VC31S05	Вентили на трубопроводе заполнения корпусов дренажных насосов	2VC31S03 2VC31S04 2VC31S05	Вентили на трубопроводе заполнения корпусов дренажных насосов	3VC31S04 3VC31S05 3VC31S06	Вентили на трубопроводе заполнения корпусов дренажных насосов	4VC31S04 4VC31S05 4VC31S06	Вентили на трубопроводе заполнения корпусов дренажных насосов
1VC30S05 1VC30S06 1VC30S07 1VC30S08 1VC30S09	Задвижки на всасе насосов из дренажного приемка	2VC30S05 2VC30S06 2VC30S07 2VC30S08 2VC30S09	Задвижки на всасе насосов из дренажного приемка	3VC30S05 3VC30S06 3VC30S07 3VC30S08 3VC30S09	Задвижки на всасе насосов из дренажного приемка	4VC30S05 4VC30S06 4VC30S07 4VC30S08 4VC30S09	Задвижки на всасе насосов из дренажного приемка
1VC30S04	Задвижка опорожнения аванкамер ЦН дренажными насосами 1VC30D01,02	2VC30S04	Задвижка опорожнения аванкамер ЦН дренажными насосами 2VC30D01,02	3VC30S04	Задвижка опорожнения аванкамер ЦН дренажными насосами 3VC30D01,02	4VC30S04	Задвижка опорожнения аванкамер ЦН дренажными насосами 4VC30D01,02
1VC30S11 1VC30S13 1VC30S15	Задвижки на напоре дренажных насосов	2VC30S11 2VC30S13 2VC30S15	Задвижки на напоре дренажных насосов	3VC30S11 3VC30S13 3VC30S15	Задвижки на напоре дренажных насосов	4VC30S11 4VC30S13 4VC30S15	Задвижки на напоре дренажных насосов
1VC30S16	Задвижка на общем напорном коллекторе дренажных насосов	2VC30S16	Задвижка на общем напорном коллекторе дренажных насосов	3VC30S16	Задвижка на общем напорном коллекторе дренажных насосов	4VC30S16	Задвижка на общем напорном коллекторе дренажных насосов
1VC31S01 1VC31S02	Задвижки на трубопроводе заполнения аванкамер ЦН	2VC31S01 2VC31S02	Задвижки на трубопроводе заполнения аванкамер ЦН	3VC31S01 3VC31S02	Задвижки на трубопроводе заполнения аванкамер ЦН	4VC31S01 4VC31S02	Задвижки на трубопроводе заполнения аванкамер ЦН

Блок 1		Блок 2		Блок 3		Блок 4	
Оперативное обозначение	Технологическое наименование	Оперативное обозначение	Технологическое наименование	Оперативное обозначение	Технологическое наименование	Оперативное обозначение	Технологическое наименование
1VC11S01 1VC12S01	Задвижки на входе фильтра 1VC11,12N01	2VC11S01 2VC12S01	Задвижки на входе фильтра 2VC11(12)N01	3VC20S21 3VC20S31	Задвижки на входе фильтра 3VC20N01,02	4VC20S21 4VC20S31	Задвижки на входе фильтра 4VC20N01,02
1VC11S02 1VC12S02	Задвижки на выходе из фильтра 1VC11,12N01	2VC11S02 2VC12S02	Задвижки на выходе из фильтра 2VC11,12N01	3VC20S22 3VC20S32	Задвижки на выходе из фильтра 3VC20N01,02	4VC20S22 4VC20S32	Задвижки на выходе из фильтра 4VC20N01,02
1VC11S03 1VC12S03	Задвижки на байпасном трубопроводе фильтра 1VC11,12N01	2VC11S03 2VC12S03	Задвижки на байпасном трубопроводе фильтра 2VC11,12N01	3VC20S23 3VC20S33	Задвижки на байпасном трубопроводе фильтра 3VC20N01,02	4VC20S23 4VC20S33	Задвижки на байпасном трубопроводе фильтра 4VC20N01,02
1VC11S04 1VC12S04	Задвижки на линии промывки фильтра 1VC11,12N01	2VC11S04 2VC12S04	Задвижки на линии промывки фильтра 1VC11,12N01	3VC20S24 3VC20S34	Задвижки на линии промывки фильтра 3VC20N01,02	4VC20S24 4VC20S34	Задвижки на линии промывки фильтра 4VC20N01,02
1VC10S07	Секционная задвижка на линии подачи охлаждающей воды к подшипникам ЦН	2VC10S07	Секционная задвижка на линии подачи охлаждающей воды к подшипникам ЦН	3VC10S07	Секционная задвижка на линии подачи охлаждающей воды к подшипникам ЦН	4VC10S07	Секционная задвижка на линии подачи охлаждающей воды к подшипникам ЦН
1VC10S08	Задвижка на линии подачи охлаждающей воды к подшипникам ЦН	2VC10S08	Задвижка на линии подачи охлаждающей воды к подшипникам ЦН	3VC10S08	Задвижка на линии подачи охлаждающей воды к подшипникам ЦН	4VC10S08	Задвижка на линии подачи охлаждающей воды к подшипникам ЦН

Блок 1		Блок 2		Блок 3		Блок 4	
Оперативное обозначение	Технологическое наименование	Оперативное обозначение	Технологическое наименование	Оперативное обозначение	Технологическое наименование	Оперативное обозначение	Технологическое наименование
1VC20S19	Задвижка на линии подачи охлаждающей воды к насосам технической воды	2VC20S19	Задвижка на линии подачи охлаждающей воды к насосам технической воды	3VC20S09	Задвижка на линии подачи охлаждающей воды к насосам технической воды	4VC20S09	Задвижка на линии подачи охлаждающей воды к насосам технической воды
1VS10S01 1VS10S03	Задвижки на всах маслонасосов 1VS10D01,02	2VS10S01 2VS10S03	Задвижки на всах маслонасосов 2VS10D01,02	3VS10S01 3VS10S03	Задвижки на всах маслонасосов 3VS10D01,02	4VS10S01 4VS10S03	Задвижки на всах маслонасосов 4VS10D01,02
1VS10S02 1VS10S04	Задвижки на напоре маслонасосов 1VS10D01,02	2VS10S02 2VS10S04	Задвижки на напоре маслонасосов 2VS10D01,02	3VS10S02 3VS10S04	Задвижки на напоре маслонасосов 3VS10D01,02	4VS10S02 4VS10S04	Задвижки на напоре маслонасосов 4VS10D01,02
1VS10S07 1VS10S08	Задвижки на трубопроводе откачки масла из маслобака отработанного масла в маслобак чистого масла	2VS10S07 2VS10S08	Задвижки на трубопроводе откачки масла из маслобака отработанного масла в маслобак чистого масла	3VS10S07 3VS10S08	Задвижки на трубопроводе откачки масла из маслобака отработанного масла в маслобак чистого масла	-	-
1VS10S41 1VS10S42 1VS10S43 1VS10S44	Вентили на линиях подключения переносной центрифуги к маслобакам	2VS10S41 2VS10S42 2VS10S43 2VS10S44	Вентили на линиях подключения переносной центрифуги к маслобакам	-	-	-	-
1VS10S91 1VS10S92	Вентили опорожнения грязного и чистого маслобака	2VS10S91 2VS10S92	Вентили опорожнения грязного и чистого маслобака	3VS10S91 3VS10S92	Вентили опорожнения грязного и чистого маслобака	4VS10S91 4VS10S92	Вентили опорожнения грязного и чистого маслобака

Блок 1		Блок 2		Блок 3		Блок 4	
Оперативное обозначение	Технологическое наименование	Оперативное обозначение	Технологическое наименование	Оперативное обозначение	Технологическое наименование	Оперативное обозначение	Технологическое наименование
1VS10S05	Задвижка в общий коллектор маслопровода подачи масла к подшипникам маслованн ЦН	2VS10S05	Задвижка в общий коллектор маслопровода подачи масла к подшипникам маслованн ЦН	3VS10S05	Задвижка в общий коллектор маслопровода подачи масла к подшипникам маслованн ЦН	-	-
1VS10S09 1VS10S10 1VS10S15 1VS10S16 1VS10S21 1VS10S22	Вентили на линии заполнения маслованн подшипников циркунасосов	2VS10S09 2VS10S10 2VS10S15 2VS10S16 2VS10S21 2VS10S22	Вентили на линии заполнения маслованн подшипников циркунасосов	3VS10S10 3VS10S12 3VS10S16 3VS10S18 3VS10S22 3VS10S24	Вентили на линии заполнения маслованн подшипников циркунасосов	4VS10S10 4VS10S13 4VS10S16 4VS10S19 4VS10S22 4VS10S25	Вентили на линии заполнения маслованн подшипников циркунасосов
1VS10S27 1VS10S30	Вентили на линии заполнения маслованн подшипников насосов тех. воды	2VS10S27 2VS10S30	Вентили на линии заполнения маслованн подшипников насосов тех. воды	3VS10S27 3VS10S30	Вентили на линии заполнения маслованн подшипников насосов тех. воды	4VS10S28 4VS10S31	Вентили на линии заполнения маслованн подшипников насосов тех. воды
1VS10S11 1VS10S13 1VS10S17 1VS10S19 1VS10S23 1VS10S25	Вентили на линии опорожнения маслованн подшипников циркунасосов	2VS10S11 2VS10S13 2VS10S17 2VS10S19 2VS10S23 2VS10S25	Вентили на линии опорожнения маслованн подшипников циркунасосов	3VS10S11 3VS10S13 3VS10S17 3VS10S19 3VS10S23 3VS10S25	Вентили на линии опорожнения маслованн подшипников циркунасосов	4VS10S12 4VS10S15 4VS10S18 4VS10S21 4VS10S24 4VS10S27	Вентили на линии опорожнения маслованн подшипников циркунасосов

Блок 1		Блок 2		Блок 3		Блок 4	
Оперативное обозначение	Технологическое наименование	Оперативное обозначение	Технологическое наименование	Оперативное обозначение	Технологическое наименование	Оперативное обозначение	Технологическое наименование
<i>1VS10S29</i> <i>1VS10S32</i>	Вентили на линии опорожнения масло- ванн подшипников насосов тех. воды	<i>2VS10S29</i> <i>2VS10S32</i>	Вентили на линии опорожнения масло- ванн подшипников насосов тех. воды	<i>3VS10S29</i> <i>3VS10S32</i>	Вентили на линии опорожнения маслованн под- шипников насо- сов тех. воды	<i>4VS10S29</i> <i>4VS10S32</i>	Вентили на линии опорожнения масло- ванн подшипников насосов тех. воды
<i>1VS20S01</i> <i>1VS20S02</i> <i>1VS20S03</i> <i>1VS20S11</i> <i>1VS20S12</i> <i>1VS20S13</i>	Вентили на пробо- отборных линиях с маслованн подшип- ников циркнасосов	<i>2VS20S01</i> <i>2VS20S02</i> <i>2VS20S03</i> <i>2VS20S11</i> <i>2VS20S12</i> <i>2VS20S13</i>	Вентили на пробо- отборных линиях с маслованн подшип- ников циркнасосов	<i>3VS10S70</i> <i>3VS10S71</i> <i>3VS10S72</i> <i>3VS10S73</i> <i>3VS10S74</i> <i>3VS10S75</i>	Вентили на про- боотборных ли- ниях с маслованн подшипников циркнасосов	<i>4VS10S34</i> <i>4VS10S35</i> <i>4VS10S36</i> <i>4VS10S37</i> <i>4VS10S38</i> <i>4VS10S39</i>	Вентили на пробоот- борных линиях с маслованн подшип- ников циркнасосов
<i>1VS20S21</i> <i>1VS20S22</i>	Вентили на пробо- отборных линиях с маслованн подшип- ников насосов тех. воды	<i>2VS20S21</i> <i>2VS20S22</i>	Вентили на пробо- отборных линиях с маслованн подшип- ников насосов тех. воды	<i>3VS10S76</i> <i>3VS10S77</i>	Вентили на про- боотборных ли- ниях с маслованн подшипников на- сосов тех. воды	<i>4VS10S40</i> <i>4VS10S41</i>	Вентили на пробоот- борных линиях с маслованн подшип- ников насосов тех. воды
<i>1VS10S12</i> <i>1VS10S14</i> <i>1VS10S18</i> <i>1VS10S20</i> <i>1VS10S24</i> <i>1VS10S26</i>	Вентили на линиях переливов масла из маслованн подшип- ников циркнасосов	<i>2VS10S12</i> <i>2VS10S14</i> <i>2VS10S18</i> <i>2VS10S20</i> <i>2VS10S24</i> <i>2VS10S26</i>	Вентили на линиях переливов масла из маслованн подшип- ников циркнасосов	<i>3VS10S14</i> <i>3VS10S20</i> <i>3VS10S26</i>	Вентили на лини- ях переливов мас- ла из маслованн подшипников циркнасосов	<i>4VS10S11</i> <i>4VS10S14</i> <i>4VS10S17</i> <i>4VS10S20</i> <i>4VS10S23</i> <i>4VS10S26</i>	Вентили на линиях переливов масла из маслованн подшип- ников циркнасосов

Блок 1		Блок 2		Блок 3		Блок 4	
Оперативное обозначение	Технологическое наименование	Оперативное обозначение	Технологическое наименование	Оперативное обозначение	Технологическое наименование	Оперативное обозначение	Технологическое наименование
1VS10S28 1VS10S31	Вентили на линиях переливов масла из маслованн подшипников насосов тех. воды	2VS10S28 2VS10S31	Вентили на линиях переливов масла из маслованн подшипников насосов тех. воды	3VS10S28 3VS10S31	Вентили на линиях переливов масла из маслованн подшипников насосов тех. воды	4VS10S30 4VS10S33	Вентили на линиях переливов масла из маслованн подшипников насосов тех. воды
-	-	2VS10S06	Задвижка на линии откачки чистого масла в автоцистерну	3VS10S07	Задвижка на линии откачки чистого масла в автоцистерну	4VS10S05	Задвижка на линии откачки чистого масла в автоцистерну
-	-	-	-	3VS10S08	Общий вентиль на линии опорожнения маслованн подшипников насосов	-	-

4.14. Технологические ограничения

4.14.1. При работе оборудования БНС должны быть включены в полном объеме защиты, блокировки и сигнализация; имеющиеся на МЩУ ключи переключения защит включены и опломбированы.

4.14.2. Температура воздуха в помещении БНС не должна быть ниже +5 °С.

4.14.3. Пожарный инвентарь должен быть исправен и готов к использованию. При возникновении пожара на БНС оперативный персонал действует согласно «Инструкции о мерах пожарной безопасности в ТЦ-1,2» (И.1,2.ПБ.ТЦ-1/22, И.3,4.ПБ.ТЦ-2/20) и согласно карточки пожаротушения.

4.14.4. Не допускается опорожнение двух соседних аванкамер циркуляционных насосов по условию устойчивости БНС.

4.14.5. Не допускается понижение температуры циркуляционной воды на всасе циркуляционных насосов в зимний период времени ниже +2 °С.

4.14.6. Запрещается включать водоочистные вращающиеся сетки при увеличении перепада уровня более 1000 мм.

4.14.7. Запрещается запуск эл. двигателя при обратном вращении ротора насоса.

4.14.8. Не допускается работа центробежных насосов на закрытую напорную арматуру более двух минут.

4.14.9. Запрещается откачка воды дренажным насосом одновременно из камер водоприемника и дренажного приемка.

4.14.10. Не допускается понижение давления в коллекторе промыва сеток менее 4,5 кгс/см², повышение перепада давления на фильтре промывочной воды более 1,0 кгс/см².

4.14.11. Не допускается увеличение перепада давления тех. воды на фильтрах 1,2VC11,12N01, 3,4 VC20N01,02 на линии подачи тех. воды на охлаждение механизмов БНС более 1,0 кгс/см².

4.14.12. Не допускается включать в работу 6 кВ эл. двигатели насосов более двух раз подряд по условиям нагрева активных частей из холодного состояния и один раз из горячего состояния; следующий пуск разрешается только после перерыва не менее 30 минут.

4.14.13. Не разрешается включать в работу ЦН без предварительного поддомкрачивания ротора, если насос не работал более 120 часов или после ремонта.

4.14.14. Не допускается включение в работу циркуляционных насосов без предварительного создания разрежения в водяных камерах конденсатора ТА (не менее 0,45 кгс/см²).

4.14.15. Не допускается работа ЦН без поступления воды для смазки верхнего подшипника насоса (давление менее 1,0 кгс/см²) или с давлением более 2,5 кгс/см².

4.14.16. Не допускается опробование маслоснабжающих механизмов разворота лопастей ЦН без предварительного заполнения маслом системы.

4.14.17. Двухскоростные электродвигатели ЦН допускается включать только на первой скорости с последующим переходом (при необходимости) на вторую скорость.

4.14.18. Температура горячего воздуха в системе охлаждения электродвигателя ЦН не должна превышать 70 °С, а при температуре горячего воздуха 80 °С ЦН должен быть отключен оператором.

4.14.19. Перед отключением VC10D03 при работе блока на мощности необходимо перейти с VC20D02 на VC20D01.

4.14.20. Перед отключением VC10D02 при работе блока на мощности необходимо перейти с VC20D01 на VC20D02.

4.14.21. Не допускается увеличение перепада на водоочистных вращающихся сетках более 300 мм и нагрев подшипников редуктора более 75 °С, а также движение сеток рывками.

4.14.22. Запрещается включение в работу насосного оборудования без предварительного заполнения водой корпуса и без охлаждающей жидкости в подшипниках.

4.14.23. Запрещается работа маслонасосов VS10D01,02 на закрытые задвижки на напоре, при повышении давления на напоре свыше 4,0 кгс/см², при отсутствии масла в маслобаках.

4.14.24. Не допускается смешивание масла Тп-30 с другими видами масел.

4.14.25. При попадании масла Тп-30 на кожу и слизистую оболочку глаз необходимо обильно промыть кожу теплой мыльной водой, слизистую оболочку глаз - теплой водой.

4.14.26. Запрещается эксплуатация насосного оборудования при неисправных защитах и блокировках.

4.14.27. Подъем ремонтных шандор аванкамер циркуляционных насосов можно производить при перепаде уровней до и после шандор не более 500 мм.

4.14.28. Подготовка оборудования и ввод его в работу производится с разрешения или по заданию НТЦ-1(2) (ЗНТЦ-1(2)), по распоряжению НСТЦ (ВИУТ).

4.14.29. Вывод в ремонт оборудования БНС производить в соответствии с требованиями мер безопасности, указанными в наряде на производство работ.

4.14.30. При работе блока на мощности при заклинивании всех ВВС из-за большого перепада блок необходимо разгрузить и поочередно остановить циркуляционные насосы для чистки сеток.

4.14.31. При включении электродвигателей в работу после ремонта или монтажа необходимо произвести пробные пуски (без нагрузки, при отсоединенном приводимом механизме) для определения правильности вращения, механической исправности, отсутствия повышенной вибрации и т.п.

4.14.32. При подготовке к включению оборудования и систем БНС необходимо проверить открытие и опломбирование коренных вентилей к датчикам КИП, принимающих участие в ТЗиБ.

4.14.33. При подготовке к пуску оборудования, приводимого в движение эл. двигателем, необходимо проверить работу выключателя эл. двигателя в контрольном положении (выключатель дважды включен КУ с БЩУ и отключен от КУ с БЩУ и кнопкой аварийного отключения).

4.15. Нарушения в работе

4.15.1. Возможные отклонения от нормального режима работы систем и оборудования БНС и действия персонала по устранению нарушений приведены в табл. 4.15.1.

Таблица 4.15.1

Симптомы	Вероятные причины	Действия
Циркуляционные насосы		
1. Наблюдается пульсация амперной нагрузки циркуляционных насосов, появляется вибрация	1. Задевание подвижных частей насоса о неподвижные	Прослушать насос. Убедившись в задеваниях отключить насос. Вывести в ремонт
	2. Попадание посторонних предметов в рабочее колесо или направляющий аппарат	Остановить насос, осмотреть проточную часть, удалить все посторонние предметы
	3. Нарушение крепления подшипника и смещение ротора	Остановить насос, проверить крепление корпуса и вкладышей подшипников
	4. Ослабление крепления лап диффузора к фундаменту	Затянуть крепление диффузора
2. Работа насоса сопровождается сильной вибрацией, сильным шумом, ударами, стуками и вибрацией корпуса	1. Засорение или заиливание проточной части всасывающей трубы или подводящей камеры	Произвести очистку в местах засорения или заиливания
	2. Расцентровка насосного агрегата	Проверить центровку
3. При работе насоса нарушается стабильность напора, происходит резкое понижение подачи, что сопровождается сильной вибрацией	Режим работы насоса вышел из пределов характеристики	Остановить насос, проверить соответствие режима работы насоса по характеристике и техническим данным
4. Повышение протечек через торцевое уплотнение подшипника и вала	1. Неправильно установлены резиновые кольца	Проверить прилегание резиновых колец к кольцу подвижному
	2. Сгорело резиновое уплотнение	Выяснить причину, заменить резиновое кольцо
5. Повышается уровень масла в маслоохладителях эл. двигателя	Нарушилась герметичность маслоохладителя	Доложить НСТЦ, отключить неисправный насос
6. Повышенный нагрев статора (сила тока не выходит за пределы номинально-	1. Снижение расхода охлаждающей воды на воздухоохладители эл. двигателя	Увеличить расход охлаждающей воды через воздухоохладителя

Симптомы	Вероятные причины	Действия
го значения)	2. Загрязнились трубки воздухоохладителя	Вывести в ремонт воздухоохладитель, почистить трубки
7. Повышенный нагрев подшипников и подпятника эл. двигателя	1. Повышенная вибрация насосного агрегата	Устранить причину вибрации
	2. Повышение температуры масла из-за снижения расхода воды через маслоохладитель	Вывести насос в ремонт, почистить трубки маслоохладителя
8. Насос не создает требуемого напора	1. Уменьшение частоты вращения ротора насоса вследствие падения частоты тока	1. Выключить насос до восстановления нормальной частоты тока
	2. Увеличение зазора между рабочим колесом и камерой	2. Произвести ремонт изношенных частей
Насосы неотчетливых потребителей		
1. Повышенные протечки через сальник	1. Сальник не затянут	Подтянуть сальник
	2. Износ сальника	Заменить сальник
	3. Износ вала насоса	Вывести насос в ремонт
2. Перегрев сальника насоса	Сальник сильно затянут	Отпустить сальник
3. Высокая температура баббита упорного подшипника	1. Износ вкладышей подшипника	1. Вывести насос в ремонт
	2. Недостаточный расход охлаждающей воды	2. Увеличить расход охлаждающей воды
4. Повышенная вибрация насоса	1. Нарушена центровка насоса с эл. двигателем	1. Вывести насос в ремонт
	2. Уменьшился подпор на всасе	2. Проверить положение поворотных затворов на всасе насоса. Открыть их полностью, если они закрыты
Водоочистные вращающиеся сетки		
1. Останов сетки при включенном приводе (срезан предохранительный палец)	1. Попадание твердого предмета в направляющие ролико-втулочной цепи или в зазор между поддоном или козырьком. 2. Поломка деталей сетки	Остановить привод, перевести на дистанционное управление неисправную сетку. Проверить возможность устранения неисправности вращением сетки в обратную сторону. Если это не удастся, опорожнить камеру водоприемника и устранить дефект
2. Рывки и стук при работе сетки	1. Задевание движущихся частей сетки об уплотняющие участки поддона, вытянулись ролико-втулочные цепи, ослабление болтовых соединений сит к цепям	Остановить сетку, выяснить причину рывков и стуков. Подтянуть крепление, натянуть цепи. При необходимости, опорожнить камеру водоприемника и устранить задевание

Симптомы	Вероятные причины	Действия
3. Повышенный нагрев редуктора	1. Отсутствие или плохое качество масла	Долить или заменить масло в корпусе редуктора
4. Повышенный перепад на сетке	1. Засорились отверстия на коллекторах промыва	Прочистить отверстия
	2. Недостаточный напор промывной воды	Увеличить напор промывной воды, при необходимости промыть фильтр
	3. Сетка засорилась шугой, которая образуется при переохлаждении верхних слоев воды в открытой от льда части подводящего канала и во время сильного снегопада, возможного при температуре воды ниже +2	Включить на постоянную работу сетки. Подать подогретую воду в водоприемный ковш из закрытых сбросных каналов и вести контроль через 30 минут за температурой циркуды
	4. Сетка забилась большим количеством плавающего мусора (камыш, водоросли)	Необходимо вести постоянную промывку сеток, по одной на каждый работающий циркуляционный насос - включить в работу ВВС-1,3,5 и вести промывку в течение одного часа. Затем включить ВВС-2,4,6 и вести их промывку в течение одного часа. В таком режиме работать до особого указания АТП цеха
Дренажные насосы		
1. Не откачивает дренажный насос, стрелка манометра колеблется	1. Насос недостаточно заполнен водой	Залить корпус насоса водой
	2. Подсос воздуха через неплотности всасывающего трубопровода или приборов	Опрессовать насос, устранить подсос воздуха
2. Отсутствует вода на всасе насоса, мановакуумметр показывает большое разрежение	1. Не открывается обратный клапан на всасе насоса	Устранить неисправность обратного клапана или заменить его
	2. Забилось сетчатое устройство на всасе насоса	Почистить сетчатое устройство
3. Снижение производительности насоса	1. Засорилось рабочее колесо насоса или сетчатое устройство на всасе	Почистить рабочее колесо или сетчатое устройство
	2. Износ уплотнений насоса	Заменить защитные кольца
4. Посторонний шум внутри корпуса насоса	1. Увеличенная подача насоса	Уменьшить подачу прикрытием задвижки на напоре

Симптомы	Вероятные причины	Действия
са, насос кавитирует	2. Большое сопротивление на всасе	Перевести всас насоса от аванкамеры, проверить работу насоса. При неудовлетворительной его работе - опрессовать. Осмотреть обратный клапан и сетчатое устройство на всасе
	3. Подсос воздуха на всасе	Опрессовать насос, устранить неплотности.
5. Неравномерная работа, вибрация насоса	1. Нарушена центровка насоса и эл. двигателя	Вывести насос в ремонт
6. Повышенный нагрев подшипников опорного кронштейна	1. Нарушена центровка насоса и эл. двигателя	Вывести насос в ремонт
	2. Плохое качество масла	Заменить масло
Маслонасосы		
1. Пульсирующая подача масла, стрелка манометра сильно колеблется. Насос не создает необходимой подачи	1. Не отрегулирован предохранительно-перепускной клапан (слабо затянута пружина)	Отрегулировать работу предохранительно-перепускного клапана
	2. Эл. двигатель не развивает нужное число оборотов	Проверить соответствие эл.двигателя
	3. Увеличились зазоры между роторами и втулками	Вывести насосы в ремонт. Проверить зазоры. Заменить изношенные части
2. Вибрация насоса, повышенный нагрев подшипников эл. двигателя	1. Нарушение центровки насоса с эл. двигателями. 2. Неудовлетворительная смазка подшипников двигателя	Вывести насосы в ремонт
3. Ненормальный шум в корпусе насоса, насос кавитирует	Увеличенная подача насоса	Прикрыть вентиль на всасе
4. Насос не качает	1. Отсутствие масла в баке	Отключить насос
	2. Закрыт вентиль на всасе насоса	Открыть вентиль на всасе

4.15.1. При возникновении аварийного режима работы оборудования системы действовать в соответствии с «Инструкцией по ликвидации нарушений нормальной эксплуатации на системах и оборудовании турбинного отделения» (И.1.ТЦ-1/20, И.2.ТЦ-1/20, И.3.ТЦ-2/18, И.4.ТЦ-2/18).

4.15.2. Инциденты, происходившие при эксплуатации систем БНС, приведены в приложении.

5. Системы контроля, управления и регулирования

5.1. Общие представления

5.1.1. Проектом предусмотрен контроль и управление системами и оборудованием БНС по месту и дистанционно с МЦУ, БЦУ.

5.1.2. Система автоматического управления обеспечивает реализацию защит и блокировок, необходимых для работы систем и оборудования во всех предусмотренных проектом режимах.

5.1.3. Основными параметрами, характеризующими нормальное функционирование систем и оборудования БНС, являются давление и температура в напорных коллекторах насосов, температурный режим насосных агрегатов.

5.1.4. Для измерения параметров и вывода информации на РМОТ, на средства УКТС и местные щиты управления используются:

- 1) датчики измерения давления типа «Сапфир-22» или ЭКМ-1У;
- 2) датчики уровня типа РП-40/2 или ПРУ-5М;
- 3) датчики измерения температуры типа ЭП2719 50М, ТКП-160-СТ, Ф 1765.2.

5.1.5. Срабатывание защит и блокировок сопровождается световым и звуковым сигналом на МЦУ, БЦУ с фиксацией в УВС первопричины срабатывания.

5.1.6. Кроме автоматического управления предусмотрено индивидуальное управление насосами и электроприводной арматурой непосредственно с БЦУ, МЦУ и по месту.

5.1.7. Давление и температура систем и оборудования БНС дополнительно контролируются по манометрам и термометрам по месту во время плановых обходов оборудования системы, при осуществлении переключений и в аварийных режимах.

5.1.8. Аппаратура управления, средства сигнализации положения арматуры, состояния оборудования, а также табло аварийной и предупредительной сигнализации размещаются на панелях БЦУ, МЦУ.

5.2. Блокировки

5.2.1. Перечень ТЗиБ циркуляционных насосов, насосов тех. воды, насосов пожаротушения приведён в соответствующих технических описаниях.

5.2.2. Перечень ТЗиБ систем БНС, условия их срабатывания, результат их действия приведен в табл. 5.2.1.

Таблица 5.2.1

Оперативное наименование	Условия срабатывания	Воздействие
Включение дренажного насоса VC30D01 (VC30D02)	Повышение уровня в дренажном приемке отметка -11,7 м (0,78 м от пола)	Открывается задвижка на напоре дренажного насоса VC30S13 (VC30S11)

Оперативное наименование	Условия срабатывания	Воздействие
Включение 2-го дренажного насоса VC30D02 при работающем VC30D01	Повышение уровня в дренажном приемке отметка -11,3 м (0,38 м от пола)	Открывается задвижка на напоре дренажного насоса VC30S11 (VC30S13)
Отключение одного или двух дренажных насосов	Снижение уровня в дренажном приемке отметка -12,9 м (1,98 м от пола)	Закрываются задвижки на напоре насосов VC30S11 (VC30S13)

5.3. Регулирование

5.3.1. В системах БНС автоматическое регулирование не предусмотрено.

5.4. Сигнализация

5.4.1. При нарушении технологических режимов работы систем и оборудования БНС на БЦУ, МЦУ передаются сигналы, указывающие на нарушение технологического процесса и место нарушения. При достижении значений уставок срабатывания сигнализации на панелях БЦУ и МЦУ высвечивается табло, сопровождающееся звуковым сигналом. Перечень сигнализационных блинкеров систем и оборудования БНС представлен в табл. 5.4.1.

Таблица 5.4.1

Наименование табло	Условия срабатывания	Панель
↓Р в конце коллектора промыва сеток	Давление воды в конце коллектора промыва сеток менее 4 кгс/см ²	Панель 3 МЦУ БНС
↓Р в начале коллектора промыва сеток	Давление воды в начале коллектора промыва сеток менее 4 кгс/см ²	Панель 3 МЦУ БНС
↓Р воды на масловоздухоохладители VC10D01,	Давление воды на масловоздухоохладители ЦН-1 менее 2 кгс/см ²	Панель 3 МЦУ БНС
↓Р воды на масловоздухоохладители VC10D02	Давление воды на масловоздухоохладители ЦН-2 менее 2 кгс/см ²	Панель 3 МЦУ БНС
↓Р воды на масловоздухоохладители VC10D03	Давление воды на масловоздухоохладители ЦН-3 менее 2 кгс/см ²	Панель 3 МЦУ БНС
↓Р воды на масловоздухоохладители VC20D01	Давление воды на масловоздухоохладители НТВ-1 менее 2 кгс/см ²	Панель 3 МЦУ БНС
↓Р воды на масловоздухоохладители VC20D02	Давление воды на масловоздухоохладители НТВ-2 менее 2 кгс/см ²	Панель 3 МЦУ БНС
↑L в дренажном приемке	Уровень в дренажном приемке более - 0,78 м от пола	Панель 3 МЦУ БНС
Аварийный L масла в верхней крестовине двигателя VC10D01	Уровень масла в верхней маслованне ЦН-1 ниже нормы	Панель 3 МЦУ БНС
Аварийный L масла в верхней крестовине двигателя VC10D02	Уровень масла в верхней маслованне ЦН-2 ниже нормы	Панель 3 МЦУ БНС

Наименование табло	Условия срабатывания	Панель
Аварийный Н масла в верхней крестовине двигателя VC10D03	Уровень масла в верхней маслованне ЦН-3 ниже нормы	Панель 3 МЦУ БНС
Аварийный Н масла в нижней крестовине двигателя VC10D01	Уровень масла в нижней маслованне ЦН-1 ниже нормы	Панель 3 МЦУ БНС
Аварийный Н масла в нижней крестовине двигателя VC10D02	Уровень масла в нижней маслованне ЦН-2 ниже нормы	Панель 3 МЦУ БНС
Аварийный Н масла в нижней крестовине двигателя VC10D03	Уровень масла в нижней маслованне ЦН-3 ниже нормы	Панель 3 МЦУ БНС
Аварийное отключение VC30D01	Отключение VC30D01	Панель 3 МЦУ БНС
Аварийное отключение VC30D02	Отключение VC30D01	Панель 3 МЦУ БНС
Аварийное отключение VC30D03	Отключение VC30D01	Панель 3 МЦУ БНС
↑Т в помещении БНС на отметке 0,00	Повышение или понижение температуры в помещении БНС	Панель 3 МЦУ БНС
↑Т в помещении БНС на отметке -6,5	Повышение или понижение температуры в помещении БНС	Панель 3 МЦУ БНС
↑Т железа и обмотки статора двигателя насоса VC20D01,02 (фаза 1,2,3)	Температура железа и обмотки статора двигателя на VC20D01,02 (фаза 1,2,3) более 90 °С	Панель 3 МЦУ БНС
Выходной блинкер сигнализации VC10D01	При достижении значений любой из уставок по параметру VC10D01	Панель 3 МЦУ БНС, НУ28 БЦУ
Выходной блинкер сигнализации VC10D02	При достижении значений любой из уставок по параметру VC10D02	Панель 3 МЦУ БНС, НУ28 БЦУ
Выходной блинкер сигнализации VC10D03	При достижении значений любой из уставок по параметру VC10D03	Панель 3 МЦУ БНС, НУ28 БЦУ
Выходной блинкер сигнализации VC20D01,02	При достижении значений любой из уставок по параметру VC20D01,02	Панель 3 МЦУ БНС, НУ28 БЦУ
Выходной блинкер сигнализации БНС	При достижении значений любой из уставок по параметру БНС	Панель 3 МЦУ БНС, НУ27 БЦУ

6. Контрольно-измерительные приборы

6.1. Общие представления

6.1.1. Для контроля и обеспечения постоянной эксплуатационной готовности систем и оборудования БНС, а также для дистанционного управления системой проектом предусмотрены точки измерения давления, температуры и уровня. Вывод данных осуществляется на РМОТ и на приборы панелей БЩУ, МЩУ.

6.2. Перечень позиций отборов и датчиков

6.2.1. Точки измерения давления, температуры и уровня систем и оборудования БНС приведены в табл. 6.2.1.

6.2.2. В таблице указаны буквенные обозначения функционального признака:

- 1) А – сигнализация (светозвуковая);
- 2) В – блокировки;
- 3) J – показания на стрелочных приборах, самописцах, цифровых индикаторах.

Таблица 6.2.1

Позиция контроля и место отбора	Позиция датчика	Функциональное значение		Уставка	Номинальное значение
		Показание	Функциональный признак		
Давление до и после насоса откачки грязного масла VS10D01, кгс/см ²	VS002B01 -всас	Манометр	J	-	-
	VS001B01-напор	Манометр	J	-	4,0
Давление до и после насоса откачки грязного масла VS10D02, кгс/см ²	VS003B01 -всас	Манометр	J	-	-
	VS004B01- напор	Манометр	J	-	4,0
Давление в конце коллектора промыва сеток, кгс/см ²	VA001B01	ЭКМ-1У	А	↓ 4	3-3,5
Давление в начале коллектора промыва сеток, кгс/см ²	VA002B01	ЭКМ-1У	А	↓ 4	3-3,5
Температура воздуха в помещении БНС на отметке «0», °С	VC024B01	ТПГ-СК	А	↑ нормы	
Температура воздуха в помещении БНС на отметке «6,3», °С	VC025B01	ТПГ-СК	А	↑ нормы	

Позиция контроля и место отбора	Позиция датчика	Функциональное на-значение		Уставка	Номи-нальное значение
		Показание	Функ-цио-нальный признак		
Давление воды на мас-ловоздухоохладители ЦН-1,2,3, кгс/см ²	VC048B01	ЭКМ-1У	А	↓ 2	↑ 2
	VC049B01	ЭКМ-1У	А	↓ 2	↑ 2
	VC050B01	ЭКМ-1У	А	↓ 2	↑ 2
Давление воды на мас-ловоздухоохладители НТВ-1,2, кгс/см ²	VC051B01	ЭКМ-1У	А	↓ 2	↑ 2
	VC053B01	ЭКМ-1У	А	↓ 2	↑ 2
Уровень масла в верх-ней маслованне ЦН-1,2,3	VC072B01	МЩУ	А	↓ нормы	Норма
	VC073B01	МЩУ	А	↓ нормы	Норма
	VC074B01	МЩУ	А	↓ нормы	Норма
Уровень масла в ниж-ней маслованне ЦН-1,2,3	VC075B01	МЩУ	А	↓ нормы	Норма
	VC076B01	МЩУ	А	↓ нормы	Норма
	VC077B01	МЩУ	А	↓ нормы	Норма
Температура железа статора двигателя на НТВ-1,2 (фаза 1,2,3), °С	VC021B01	МЩУ	А	↑ 90	70-90
Повышение уровня в дренажном приемке, м	1VC078B01-1b	МЩУ	А	↑ (-11,2)	-
	2VC078B01-1b	МЩУ	А	↑ (-11,2)	-
	3VC078B01	МЩУ	А	↑ (-11,2)	-
	4VC078B01-1b	МЩУ	А	↑ (-11,2)	-
Повышение уровня в дренажном приемке, м	1VC078B01-1c	МЩУ	В	↑ (-11,7)	-
	2VC078B01-1c	МЩУ	В	↑ (-11,7)	-
	3VC079B01-1	МЩУ	В	↑ (-11,7)	-
	4VC078B01-1c	МЩУ	В	↑ (-11,7)	-
Повышение уровня в дренажном приемке, м	1VC078B01-1a	МЩУ	В	↓ (-12,9)	-
	2VC078B01-1a	МЩУ	В	↓ (-12,9)	-
	3VC079B01-2	МЩУ	В	↓ (-12,9)	-
	4VC078B01-1a	МЩУ	В	↓ (-12,9)	-
Повышение уровня в дренажном приемке, м	1VC079B01-1c	МЩУ	В	↑ (-11,3)	-
	2VC079B01-1c	МЩУ	В	↑ (-11,3)	-
	3VC080B01-1	МЩУ	В	↑ (-11,3)	-
	4VC079B01-1c	МЩУ	В	↑ (-11,3)	-
Повышение уровня в дренажном приемке, м	1VC079B01-1a	МЩУ	В	↓ (-12,8)	-
	2VC079B01-1a	МЩУ	В	↓ (-12,8)	-
	3VC080B01-2	МЩУ	В	↓ (-12,9)	-
	4VC079B01-1a	МЩУ	В	↓ (-12,8)	-

7. Режимы эксплуатации систем БНС

7.1. Режим готовности к работе систем БНС

7.1.1. Подготовка к вводу систем БНС в режим готовности к работе производится согласно инструкции по эксплуатации блочной насосной станции ИЭ.1.БНС.ТЦ-1/25, ИЭ.2.БНС.ТЦ-1/11, ИЭ.3.БНС.ТЦ-2/16, ИЭ.4.БНС.ТЦ-2/16.

7.1.2. В подготовку систем и оборудования БНС к пуску входит:

- 1) наличие разрешения НТЦ-1(2) (ЗНТЦ-1(2)) и НСБ на включение систем и оборудования в работу;
- 2) наличие записи в журнале проверок ТЗиБ об окончании проверки АВР насосов;
- 3) произведен осмотр оборудования, ремонтный персонал выведен из зоны обслуживания, восстановлены постоянные ограждения, закрыты ремонтные проемы, сняты цепи, запирающие устройства и знаки безопасности с арматуры;
- 4) исправны площадки обслуживания, ограждения, лестницы, опоры и подвески трубопроводов;
- 5) исправно заземление электродвигателей насосов, защитные кожухи полумуфт надежно закреплены, подшипники заполнены смазкой;
- 6) исправно штатное и аварийное освещение помещений и площадок обслуживания БНС;
- 7) имеются таблички маркировки оборудования и арматуры;
- 8) получено подтверждение от НС ЦТАИ об исправности и готовности к включению электроприводов арматуры, КИП, дистанционного управления и сигнализации систем и оборудования БНС;
- 9) НС ЭЦ предупрежден о начале операций по подготовке оборудования к вводу в работу;
- 10) собраны электросхемы приводной арматуры;
- 11) включены КИП, ТЗиБ, технологическая сигнализация систем и оборудования.

7.1.3. Пуск оборудования систем и оборудования БНС производит оперативный персонал ТЦ-1(2) по разрешению начальника и/или заместителя начальника ТЦ-1(2) и НСБ с обязательным уведомлением НС ЭЦ.

7.2. Работа систем и оборудования БНС

7.2.1. Работа систем и оборудования БНС по прямому назначению заключается в подаче охлаждающей воды потребителям машзала, подачи воды в систему пожаротушения.

7.2.2. Системы и оборудование БНС функционирует во всех режимах нормальной эксплуатации энергоблока, включая пуск и останов, в режимах нарушения нормальных условий эксплуатации и в аварийных режимах.

7.2.3. Системы и оборудование БНС прямо связаны с работой турбины. Включение систем и оборудования в работу является одним из условий начала набора вакуума.

7.3. Вывод в ремонт систем и оборудования БНС

7.3.1. Вывод в ремонт систем и оборудования БНС осуществляется согласно инструкции по эксплуатации ИЭ.1.БНС.ТЦ-1/25, ИЭ.2.БНС.ТЦ-1/11, ИЭ.3.БНС.ТЦ-2/16, ИЭ.4.БНС.ТЦ-2/16.

7.3.2. Все ремонтные работы на БНС могут производиться только по нарядам и распоряжениям.

7.3.3. При ремонте электрическое оборудование необходимо обесточить, на ключах управления вывесить плакаты «Не включать - работают люди», отключающую арматуру замкнуть на цепи, схемы эл. двигателей разобрать, вывесить плакаты «Не открывать - работают люди».

7.3.4. При проведении огневых работ во время ремонта должны быть обеспечены меры по противопожарной безопасности.

7.3.5. Необходимо следить за плотностью стен аванкамер. При обнаружении течей немедленно сообщить НС ТЦ.

7.3.6. Перед допуском к работам в аванкамере необходимо убедиться в герметичности отключающих затворов и отсутствии воды в аванкамере.

8. Функциональное опробование и техническое обслуживание

8.1. Функциональное опробование

8.1.1. В соответствии с «Инструкцией по проведению периодических испытаний и проверок систем турбинного отделения нормальной эксплуатации, важных для безопасности» (И.1,2,3,4.ТЦ-1,2/26) на оборудовании БНС выполняются следующие работы:

1) испытание насосных агрегатов VC10D01,02,03 и VC20D01,02 проводится на соответствие проектным характеристикам в соответствии с графиком регламентных проверок ТЦ-1,2 Балаковской АЭС перед остановом блока и после проведения ППР с внесением данных в протокол;

2) переходы, проверка АВР насосов VC30D01,02,03 производятся согласно графику работы оборудования ТЦ-1,2;

3) испытание, проверка АВР насосов НПЖ UJ10D01,02 и НПЖД UJ20D01,02 проводится по рабочей программе с разрешения НСБ и уведомления НСС; периодичность опробования насосов с проверкой АВР - не реже одного раза в месяц в соответствии с графиком регламентных проверок ТЦ-1,2;

4) опробование исполнительной части арматуры выполняется во время проведения ППР.

8.1.2. Опробование защит и блокировок оборудования БНС производится в соответствии с программой «Комплексная проверка технологических защит и блокировок (ТО-9) турбинного отделения» (для каждого блока). Выполняется перед пуском энергоблока после ППР продолжительностью более 10 суток.

8.1.3. Контроль перепада давления на фильтрах, работоспособность КИП, работоспособность приводов производится в соответствии с графиком регламентных проверок персоналом ТЦ-1,2.

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

8.2.3. Техническое обслуживание, объем среднего и капитального ремонтов ЦН, НТВ, ПН, НПЖД описаны в соответствующих технических описаниях.

8.2.4. Техническое обслуживание насосов VC30D01,02,03 типа К-160/20 включает в себя:

- 1) пополнение смазки – выполняется через 350 часов работы персоналом ЦЦР;
- 2) замена смазки – выполняется через 2000 часов работы персоналом ЦЦР;
- 3) регулировка сальника выполняется персоналом ЦЦР при отсутствии утечек, превышении допустимых утечек и по графику профилактической обтяжки сальниковых уплотнений насосов ТЦ-1,2;
- 4) проверка состояния резиновых колец упругой муфты выполняется через 2000 часов работы и в ППР персоналом ЦЦР.

Примечание.

Замена смазки производится (независимо от наработки):

- 1) при неудовлетворительном химическом анализе масла;
- 2) при повреждении подшипника;
- 3) при капитальном и среднем ремонте;
- 4) не реже одного раза в год.

8.2.5. В соответствии с регламентом ТОиР насосного оборудования турбинного отделения насосы VC30D01,02,03 имеют двухлетний ремонтный цикл (С-К), где С – средний ремонт, К – капитальный ремонт.

8.2.6. Техническое обслуживание насосов VS10D01,02 типа Ш5-25-3,6/4Б включает в себя:

- 1) ревизия торцового уплотнения - выполняется через 2000 часов работы персоналом ЦЦР;
- 2) проверка состояния резиновых пальцев (звездочки) упругой муфты – выполняется через 2000 часов работы и в ППР персоналом ЦЦР.

8.2.7. В соответствии с регламентом ТОиР насосного оборудования турбинного отделения насосы VS10D01,02 имеют четырёхлетний ремонтный цикл (Т-С-Т-К), где Т – текущий ремонт, С – средний ремонт, К – капитальный ремонт.

8.2.8. Объем среднего ремонта насосов VC30D01,02,03 определяется ТОиР насосного оборудования турбинного отделения и включает в себя следующие работы:

- 1) разборка и ремонт муфты;

- 2) разборка фланцев, снятие корпуса;
- 3) ремонт концевых уплотнений;
- 4) снятие и ремонт рабочего колеса;
- 5) разборка и ремонт подшипников;
- 6) осмотр, замеры и ремонт деталей ротора;
- 7) сборка насоса;
- 8) центровка;
- 9) сборка муфты.

8.2.9. Объем текущего и среднего ремонта насосов *VS10D01,02* определяется ТОиР насосного оборудования турбинного отделения и включает в себя следующие работы:

- 1) разборка и ремонт муфты;
- 2) разборка и ремонт уплотнений вала;
- 3) разборка и ремонт предохранительно-перепускного и разгрузочного клапанов;
- 4) сборка насоса;
- 5) регулировка клапанов;
- 6) центровка;
- 7) сборка муфты.

8.2.10. Объем капитального ремонта определяется ТОиР насосного оборудования турбинного отделения и включает в себя работы, выполняемые в средний ремонт, дополнительно производится ремонт корпуса, ротора и рабочего колеса насоса.

8.2.11. Техническое обслуживание ВВС включает в себя:

- 1) промывка сит ВВС в зависимости от загрязнённости воды в пруде охладителя - выполняется МНС четыре раза в смену;
- 2) осмотр состояния сит и их крепления в металлических рамах, промывка фильтров промывки ВВС - выполняется МНС один раз в смену;
- 3) осмотр состояния узлов и деталей звеньев цепи, осмотр креплений сит в металлических рамках, проверка на отсутствие шума, стука и рывков при работе - выполняется СМТО, персоналом ЦЦР не реже одного раза в неделю;
- 4) осмотр крепёжных изделий секций цепи - выполняется не реже одного раза в квартал персоналом ЦЦР;
- 5) смазка приводной цепи, колеса, шестерни и трущихся поверхностей сетки - выполняется не реже одного раза в квартал персоналом ЦЦР;
- 6) проверка натяжения цепи привода ВВС, при необходимости натяжение цепи - выполняется один раз в квартал персоналом ЦЦР.

8.2.12. Объем среднего и капитального ремонта определяется ТОиР оборудования турбинного отделения и имеет двухлетний ремонтный цикл (С-К) С – средний ремонт, К – капитальный ремонт.

8.2.13. Техническое обслуживание арматуры систем БНС производится во время регламентных обходов и включает в себя:

1) проверку плотности к внешней среде (через уплотнения фланцевых соединений, через сальниковое уплотнение шпинделя (штока), крышки, через металл корпусных деталей и сварных швов);

2) проверку плотности в запорном органе (отсутствует пропуск среды при закрытом положении запорного органа); выполняется при технологической возможности в момент пуска или останова системы;

3) проверку надёжности крепления фланцевых соединений, присоединения электропривода, узлов дистанционного управления (комплект крепёжных деталей полный, одинаковые размерные стандарты шпилек, гаек, болтов, резьбовая часть шпильки (болта) выходит из гайки, гайки завинчены до упора в шайбы, колонка, штанги и шарниры дистанционного привода не имеют повреждений);

4) проверку отсутствия вибрации и посторонних шумов, стуков в арматуре и приводе (вибрация отсутствует, уровень шума в районе арматуры не отличается от уровня шума трубопровода, посторонние шумы в корпусах арматуры и привода отсутствуют).

8.2.14. Текущий ремонт запорной арматуры включает в себя:

1) проверку работоспособности арматуры открытием-закрытием с контролем по месту (ход подвижных частей плавный, без заклиниваний, стуков, посторонних шумов, штанги и шарниры ДУ при вращении не задевают за оборудование и конструкции, проектное функционирование ДУ и электропривода);

2) устранение дефектов, выявленных при проведении технического обслуживания, и проверка работоспособности арматуры (дефекты устранены, ремонт ходового узла бугеля арматуры, редуктора электропривода, ДУ, шарниров и редуктора);

3) проверку затяжки крепежа моментным ключом (в доступных местах).

8.2.15. Средний ремонт запорной арматуры включает в себя:

1) разборку арматуры, электропривода, колонки ДУ, редуктора ДУ;

2) очистку внутренней полости корпуса и деталей от продуктов коррозии, смазки и других загрязнений (в доступных местах);

3) дефектацию (визуальный и измерительный контроль деталей, изнашиваемых в процессе работы, проверка соответствия контролируемых параметров деталей требованиям конструкторской и ремонтной документации, отбраковка дефектных деталей);

4) устранение дефектов, выявленных в процессе дефектации, притирку уплотнительных поверхностей, замену дефектных деталей;

5) сборку арматуры, электропривода, колонки ДУ, редуктора ДУ, замену уплотнений, смазки;

6) ремонт электрической части привода, КВ, ММ, дистанционного и местного УП, схем ДУ, настройку электропривода;

7) проверку работоспособности арматуры открытием-закрытием с контролем по месту (ход подвижных частей плавный, без заклиниваний, стуков, посторонних шумов; штанги и шарниры дистанционного управления при вращении не задевают за оборудование, металлические и строительные конструкции).

8.2.16. Капитальный ремонт запорной арматуры включает в себя:

- 1) разборку арматуры, электропривода, колонки ДУ, редуктора ДУ;
- 2) очистку внутренней и наружной поверхностей корпуса и деталей от коррозии, смазки и загрязнений;
- 3) дефектацию (соответствие рабочих поверхностей деталей требованиям ремонтной и конструкторской документации, отсутствие дефектов в сварных соединениях и проточной части корпуса; в наплавленных уплотнительных поверхностях запорного органа, в деталях, изнашиваемых в процессе работы);
- 4) устранение дефектов, выявленных в процессе дефектации;
- 5) ремонт уплотнительных поверхностей запорного органа и фланцевых разъемов (в том числе с применением сварки);
- 6) замену дефектных и выработавших ресурс деталей;
- 7) сборку арматуры, электропривода, колонки ДУ, редуктора ДУ;
- 8) замену уплотнений, смазки;
- 9) ремонт электрической части привода, КВ, ММ, дистанционного и местного УП, схем ДУ;
- 10) настройку электропривода;
- 11) проверку работоспособности арматуры открытием-закрытием с контролем по месту (ход подвижных частей плавный, без заклиниваний, стуков, посторонних шумов; штанги и шарниры дистанционного управления при вращении не задевают за оборудование, металлические и строительные конструкции).

8.3. Оперативное обслуживание

8.3.1. ЦН, НТВ и пожарные насосы находятся в оперативном управлении НСБ, в оперативном ведении НСС.

8.3.2. Контроль за работой оборудования БНС осуществляется путем постоянного наблюдения за сигнализацией и контрольно-измерительными приборами на МЩУ и БЩУ, при периодических (не реже четырех раз в смену) обходах и осмотрах оборудования в соответствии с перечнем КИП и контролируемых параметров.

8.3.3. Необходимо следить за нормальной работой КИПиА, руководствуясь перечнем КИП и контролируемых параметров. Ключи ввода защит ЦН и НТВ должны быть в положении «включено» и опломбированы. Уставки ТЗиБ и сигнализации на приборах должны соответствовать значениям, указанным в карте уставок турбинного отделения. В случае неисправности приборов, сомнениях правильности их показаний или несоответствия, уставок защит и блокировок вызвать персонал ЦТАИ через НС ТЦ.

8.3.4. При срабатывании сигнализации немедленно определить причину ненормального режима работы оборудования и принять меры для восстановления нормального режима.

8.3.5. Периодически, согласно графику работы оборудования, производить переход с рабочего на резервное оборудование с проверкой АВР.

8.3.6. При периодических обходах БНС необходимо:

- 1) проверять исправность опор и подвесок трубопроводов, отсутствие заземления и сохранение свободы перемещений трубопроводов, отсутствие течей;

2) проверять уровни масла в маслованнах эл. двигателей циркуляционных насосов, неответственных потребителей (снижение уровня масла и отсутствии видимых течей указывает на неплотность вентиля опорожнения масляной ванны, самопроизвольное повышение уровня масла указывает на неплотность змеевиков маслоохладителей);

3) контролировать работу сальниковых уплотнений насосов и арматуры, протечки через сальники насосов должны быть незначительными, уплотнения не должны греться, сальниковые уплотнения арматуры должны быть плотными;

4) осматривать и прослушивать работающие насосные агрегаты, при обнаружении ненормального шума, стука, повышенной вибрации действовать согласно инструкции по эксплуатации ИЭ.1.БНС.ТЦ-1/25, ИЭ.2.БНС.ТЦ-1/11, ИЭ.3.БНС.ТЦ-2/16, ИЭ.4.БНС.ТЦ-2/16;

5) проверять уровни в баках чистого и грязного масла, определять источники поступления воды в дренажные приемки;

6) проверять наличие и состояние освещения, средств пожаротушения и связи;

7) включать светильники при осмотре водоприемного ковша только в ночное время;

8) контролировать перепад уровней на грубых сороудерживающих решетках, а также их чистоту (при наличии загрязнений производить очистку).

8.3.7. Во время осмотра ВВС необходимо обращать особое внимание на:

1) наличие всех сит;

2) состояние полотен сетки (отсутствие разрывов, провисания, повреждений; деревянные рамки сит пропитаны натуральной олифой или покрыты свинцовым суриком);

3) состояние каркаса сетки (отсутствие коррозии и трещин в основном металле и сварных швах);

4) состояние цепи (натяжение, свободное проворачивание роликов, отсутствие большого износа звеньев);

5) состояние механизма привода сетки (наличие и достаточность смазки подвижных узлов и механизмов сетки, движение сеток - плавно, без рывков, стуков и заеданий);

6) работу промывочного устройства (сетки должны промываться по всей площади без разрывов);

7) чистоту лотка для отвода промывочной воды (при необходимости очистить промывной лоток и мусоросборник).

8.3.8. При повышенном нагреве подшипников насосов проверять достаточность и качество смазки, крепление подшипников, наличие постороннего шума и вибрации, поступление воды на охлаждение подшипников, работу уплотнений.

8.3.9. Один раз в два месяца необходимо отбирать масло на визуальный (лабораторный) анализ из маслованн подшипников эл. двигателей ЦН и НТВ через штатные пробоотборы.

8.3.10. Поддерживать давление в коллекторе промыва сеток $4,5 \text{ кгс/см}^2$. Своевременно промывать фильтр VA10N07 обратным ходом.

8.3.11. При увеличении перепада давления на рабочем фильтре 1,2VC11(12)N01, 3,4VC20N01(02) до 1,0 кгс/см² и более осуществить промывку этого фильтра.

8.3.12. Контролировать температуру подшипников дренажных насосов, насосов пожаротушения, насосов поддержания напора в напорном водоводе, маслососов. При появлении признаков перегрева включить резервный насос и отключить работающий. Сообщить о своих действиях НС ТЦ.

8.3.13. В зимнее время следить за шугообразованием и своевременно принимать меры по борьбе с шугой.

8.3.14. Дефекты, выявленные в период проведения оперативного обслуживания, заносить в «АСУ-Дефект».

9. Технические данные

9.1. Водоочистные вращающиеся сетки VA10N01-06

Наименование параметра	Значение
Тип	ТЛ-3000-15500
Межцентровое расстояние, мм	15500
Подвод воды к сетке	Лобовое
Расстояние между ведущими звездочками, мм	3000
Число секций сит, шт	68
Шаг цепи, мм	500
Максимально-допустимый напор, см	30
Расход промывочной воды, л/с	30
Скорость вращения сетки, м/мин	5,5
Тип полотна сетки	Гладкая с квадратными ячейками
Размер ячейки, мм	5x5
Диаметр проволоки, мм	0,7
Материал проволоки	12X18Н10Т
Механизм привода сетки	
Напряжение, В	380
Управление	Местное, дистанционное
Мощность электродвигателя, кВт	4,0

Наименование параметра	Значение
Скорость вращения электродвигателя, об/мин	950
Передаточное число редуктора	40
Передаточное число цепной передачи	1,9
Передаточное число цилиндрической передачи	6,75
Общее передаточное число	514

9.2. Сороудерживающая решётка

Наименование параметра	Значение
Тип	3.010.5.68
Пролет в свету, м	3,0
Расчетное удерживающее усилие, тс	5,0
Расчетный перепад, м	2,0
Количество секций, шт	2

9.3. Решёткоочистная машина

Наименование параметра	Величина
Тип	РВ-3000-77
Напряжение, В	220-380
Тип управления	Местное
Угол наклона решетки	Вертикальный
Емкость ковша, м ³	0,24
Длина ковша, м	2,84

9.4. Ремонтный затвор

Наименование параметра	Величина
Тип	3.0-10.5-10.2
Пролет в свету, м	3,0
Расчетный пролет, м	3,2
Нагруженный пролет, м	3,14

Наименование параметра	Величина
Расчетное удерживающее усилие, т	3,2
Расчетный напор, т	10,2
Расчетное подъемное усилие, т/с	3,2
Грузоподъемность обслуживающего механизма, т/с	3,2
Количество секций, шт	2

9.5. Фильтр VA10N07, 1,2VC11,12N01, 3,4 VC20N01,01

Наименование параметра	Величина		
Тип	№ 3,2-0.5		
Производительность, л/с	30-90		
Условное давление, кгс/см ²	6		
Размер ячейки сетки, мм	3,2х3,2		
Диаметр проволоки, мм	0,5		
Материал сетки	ст. 12Х18Р10Т		
Расход, л/с	30	60	90
Потери напора, м	0,4	1,4	3,2

9.6. Технические данные дренажных насосов VC30D01,02,03

Наименование параметра	Величина
Тип насоса	К-160/120 центробежный, консольный
Напор, м	20
Подача, м ³ /ч	160
Тип эл. двигателя	Асинхронный, АО2-52-4
Мощность, кВт	10
Частота вращения, об/мин	1450
Напряжение, В	380
Допустимое значение виброскорости электродвигателя, не менее, мм/с	4,5

9.7. Технические данные маслонасосов VS10D01,02

Наименование параметра	Величина
Тип насоса	Ш5-25-3.6/4Б-1
Напор, м	40
Подача, м ³ /ч	3,6
Тип эл. двигателя	4А90L4У3
Мощность, кВт	2,2
Частота вращения, об/мин	1425
Напряжение, В	380/220
Допустимое значение виброскорости электродвигателя, мм/с	2,8

Приложение

Инциденты, происходившие при эксплуатации систем БНС**1.1. Событие, происшедшее 29.11.1997 года на Балаковской АЭС**

1.1.1. Повреждение вращающейся сетки 3VA10N05 на насосе 3VC10D03.

1.1.2. 29 ноября 1997 года энергоблок № 3 находился в ППР. В работе находился 3CV10D02.

1.1.3. 29.11.97 в 13:20 включены на постоянное вращение ВВС 3VA10N05,06, в 13:30 включен насос 3VC10D03 на 1-ую скорость, $P=0,8 \text{ кгс/см}^2$.

1.1.4. В 15:42 по причине визуального обнаружения отсутствия двух сит и повреждения 3-го, соседнего с ними сита, отключена ВВС 3VA10N05, в 17:28 отключен насос 3VC10D03.

1.1.5. Непосредственной причиной события явилось попадание кусков шлака, используемого для уплотнения плоских затворов, в зазор между лотком и каркасом вращающейся сетки циркуляционного насоса.

1.1.6. Коренной причиной события является недостаток процедуры ремонта ВВС, не предусматривающей очистку пола аванкамеры и лотка ВВС от шлака, используемого для уплотнения плоских затворов, после окончания ремонта и удаления затворов.

1.2. Событие, происшедшее 02.10.2000 года на Балаковской АЭС

1.2.1. Не срабатывание технологической сигнализации «Повышение уровня в дренажном приемке БНС-4».

1.2.2. Энергоблок № 4 работал на мощности 900 МВт.

1.2.3. 02.10.2000 в 21:55 при повышении уровня в дренажном приемке не сработала вызывная сигнализация по повышению уровня в дренажном приемке БНС-4, панель КИП № 3 блинкер КН52.

1.2.4. О данном нарушении оперативным персоналом ТО было сообщено НС ЦТАИ.

1.2.5. 03.10.2000 в 09:00 при осмотре персоналом участка ТЗБиС панели КИП № 1 и выполненных замеров была выявлена неисправность регулятора-сигнализатора уровня ЭРСУ-4 VC078B01, после чего произведена замена регулятора-сигнализатора уровня ЭРСУ-4 с последующей проверкой прохождения сигнализации на панель КИП № 3 КН52. Регулятор-сигнализатор уровня ЭРСУ-4 заводской № 71061, изготовлен в июле 1988 года ПО «Теплоконтроль» г. Рязань и введен в эксплуатацию в августе 1996 года. Последнее техническое обслуживание выполнено в апреле 2000 года.

1.2.6. Непосредственной причиной события явился скрытый недостаток в работе оборудования - холодная пайка в цепи питания вторичного преобразователя ЭРСУ-4 канал 3 4VC078B01.

1.2.7. Коренной причиной событий явилось недостаточная эффективность системы контроля работоспособности оборудования.

1.3. Событие, произошедшее 16.11.2000 года на Балаковской АЭС

1.3.1. Повреждение электродвигателей дренажных насосов 1VC30D01, 1VC30D02 на БНС-1.

1.3.2. Энергоблок № 1 находился в работе. На БНС-1 дренажные насосы 1VC30D01, 1VC30D02 находились в работе в автоматическом режиме: 1VC30D02 - рабочий, 1VC30D01 – резервный.

1.3.3. 16.11.2000 в 03:00 произошло отключение автоматического выключателя 1VC30D01 секции 1DN22.

1.3.4. Оперативным персоналом при осмотре выявлено повреждение магнитного пускателя ПМА 3102 силового блока пускатель-автоматический выключатель 1VC30D01.

1.3.5. 06.11.2000 в 03:30 1VC30D01 выведен в ремонт, 1VC30D02 в работе в ручном режиме.

1.3.6. 16.11.2000 в 14:00 произведена замена электродвигателя 1VC30D01 и магнитного пускателя. При проверке цепей вторичной коммутации выявлен дефект реле KL1 типа РП-25 – реле постоянно находилось в сработанном положении, что приводило к многократному включению и отключению пускателя ПМА 3102 1VC30D01 при прохождении команды на отключение по цепям автоматики. Это привело к повреждению пускателя и электродвигателя. Реле KL1 было заменено.

1.3.7. 16.11.2000 в 14:30 1VC30D01 и 1VC30D02 введены в работу в автоматическом режиме: 1VC30D01 – рабочий, 1VC30D02 – резервный.

1.3.8. 16.11.2000 в 17:00 при обходе оперативным персоналом ТЦ-1 замечено появление дыма из клеммной коробки электродвигателя 1VC30D02, и он был выведен в ремонт.

1.3.9. При осмотре 1VC30D02 ремонтным персоналом установлено недопустимое натяжение питающего кабеля и разрушение (отгорание) одной из четырех жил кабеля в клеммной коробке электродвигателя.

1.3.10. 17.11.2000 в 15:00 закончены работы по замене статора 1VC30D02 и кабельной перемычки.

1.3.11. 17.11.2000 в 17: 25 1VC30D02 введен в работу. Через 20 секунд работы электродвигателя появился запах гари и он был выведен в ремонт.

1.3.12. При осмотре силового блока автоматический выключатель-пускатель 1VC30D02 секции 1ДА22 выявлено оплавление контактов магнитного пускателя ПМА 3102.

1.3.13. 20.11.2000 в 16:00 закончены работы по замене электродвигателя 1VC30D02, заменен электромагнитный пускатель силового блока 1VC30D01.

1.3.14. Непосредственные причины событий:

1) нарушение контактного соединения кабеля к выводам электродвигателя 1VC30D02 из-за недопустимого натяжения жилы кабеля;

2) заклинивание якоря реле KL1 типа РП-25 из-за неудовлетворительной механической регулировки;

3) ввод в работу электродвигателя 1VC30D02 без выяснения причин его повреждения.

1.3.15. Коренные причины событий:

- 1) недостаточный контроль ИТР службы РЗА за технологией выполнения ремонтных работ персоналом и оформлением ремонтной документации; в ремонтной документации нет данных по параметрам настройки реле KL1 типа РП-25 и заключения о пригодности его к эксплуатации;
- 2) недостаточный контроль ИТР службы ремонта за технологией подключения кабеля к выводам электродвигателя;
- 3) недостатки в организации работ по выяснению причины повреждения электродвигателя 1VC30D02.

1.4. Событие, произошедшее 24.12.2000 года на Балаковской АЭС

1.4.1. Заклинивание BBC-2 3VC10N02 на БНС-3.

1.4.2. Электрическая мощность энергоблока № 3 составляла 1000 МВт.

1.4.3. 04.12.2000 в 5:30 при регламентной проверке водяной вращающейся сетки береговой насосной станции машинист насосной станции обнаружил заклинивание 3VA10N02, сообщил ВИУТ, СМТО.

1.4.4. До выявления причины 3VA10N02 выведена из работы.

1.4.5. В 15:30 04.12.2000 с привлечением телевизионной системы ТВС-4 был выполнен подводный осмотр 3VA10N02, выявлено расцепление хомута нижних полюсов 3VA10N02.

1.4.6. 03.02.2001 в 8:00 допущен ремонтный персонал ЦЦР на устранение дефектов. Выполнена замена полюсов BBC 3VA10N02.

1.4.7. Непосредственной причиной отказа явилось расцепление соединительного хомута нижних полюсов BBC-2 3VA10N02 из-за коррозионного разрушения крепежа.

1.4.8. Коренными причинами отказов явилось;

- 1) недостатки процедуры ремонта BBC;
- 2) отсутствие процедуры пооперационной приемки из ремонта BBC (VA10N01-06) БНС-3,4.

1.5. Событие, произошедшее 28.10.2006 на Ленинградской АЭС

1.5.1. Электрическая мощность энергоблока № 2 составляла 910 МВт, в работе ТГ-3 и ТГ-4.

1.5.2. 28.10.2006 с 00:00 до 08:00 ухудшение метеорологической обстановки, увеличение поступлений тины на ВОС ЦН 1-го и 2-го блоков.

1.5.3. Приводы ВОС включены на постоянное вращение, включены насосы промывки сеток.

1.5.4. В 06:00 усиление скорости ветра, залповый заброс тины в подводящий канал, увеличение нагрузки на ВОС.

1.5.5. В 07:06 в результате перегруза срезало шпонку полумуфты привода ВОС-33, снизился расход ЦН-33.

1.5.6. Для восстановления расхода охлаждающей воды на конденсаторы ТГ включен в работу ЦН-34.

1.5.7. Из-за дефицита охлаждающей воды в период включения ЦН-34 в работу и в работе ЦН-33 с пониженным расходом, а также продолжающимся поступлением тины на ВОС работающих ЦН произошло ухудшение конденсации пара в конденсаторах турбины и снижение вакуума.

1.5.8. В 07:15 защитой по снижению вакуума отключен ТГ-3.

Перечень принятых сокращений

АВР	автоматическое включение резерва
АС	атомная станция
АТП	административно-технический персонал
АЭС	атомная электрическая станция
БНС	блочная насосная станция
БЩУ	блочный щит управления
ВИУТ	ведущий инженер по управлению турбиной
ВВС	водоочистные вращающиеся сетки
ВОС	водоочистная сетка
ДУ	дистанционное управление
ЗНТЦ	заместитель начальника турбинного цеха
ИТР	инженерно технический работник
КВ	концевой выключатель
КИП	контрольно-измерительные приборы
КИПиА	контрольно-измерительные приборы и автоматика
КУ	ключ управления
ММ	моментная муфта
МНС	машинист насосной станции
МЩУ	местный щит управления
НПЖ	насос пожаротушения
НПЖД	насос поддержания давления в противопожарном трубопроводе
НС	начальник смены
НСБ	начальник смены блока
НСС	начальник смены станции
НТВ	насос технической воды
НТЦ-1(2)	начальник турбинного цеха
ПМА	пускатель магнитный автоматический
ППВ	противопожарный водопровод
ППР	плановый предупредительный ремонт
РЗА	релейная защита и автоматика
РМОТ	рабочее место оператора технолога
СМТО	старший машинист турбинного отделения
ТГ	турбогенератор
ТЗиБ	технологические защиты и блокировки

ТЗБиС	технологические защиты, блокировки и сигнализация
ТО	турбинное отделение
ТОиР	техническое обслуживание и ремонт
УВС	управляющая вычислительная система
УКТС	унифицированный комплекс технологических средств
УП	указатель положения
ЦН	циркуляционный насос
ЦЩУ	центральный щит управления

Лист регистрации изменений

[illegible]