


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
19.12.2007 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ


Система технической воды неотвественных потребителей
ТО.1,2,3,4.VB.OT/215

СОГЛАСОВАНО

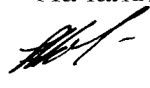
Зам. главного инженера
по эксплуатации блоков № 1, 2

 Ю.М. Марков
14.12.2007 г.


Зам. главного инженера
по эксплуатации блоков № 3, 4

 В.Н. Бессонов
17.12.2007 г.

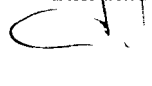
Начальник ТЦ-1

 А.С. Науменко
14.12.2007 г.


Начальник ТЦ-2

 С.А. Елецкий
14.12.2007 г.

Начальник ЦТАИ


 А.Н. Морев
14.12.2007 г.

Начальник ПТО

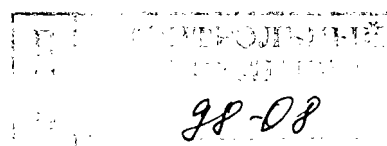
 М.В. Швецов
17.12.2007 г.

РАЗРАБОТАНО

Начальник ОТ

 А.В. Атаманов
12.12.2007 г.

Балаково
2007



Содержание

1. Общие положения.....	3
2. Назначение системы.....	5
2.1. Назначение и принцип работы системы VB.....	5
2.2. Проектные требования к системе VB.....	6
2.3. Принципы построения системы VB	6
3. Описание системы	7
3.1. Описание технологической схемы	7
3.2. Связь с другими системами.....	10
3.3. Размещение оборудования системы.....	10
4. Элементы системы.....	11
4.1. Насос тех. воды неответственных потребителей VC20D01(02).....	11
4.2. Фильтры VB51,52N01	15
4.3. Фильтр технической воды на трубопроводе Ду 150.....	21
4.4. Насос охлаждения электродвигателей ГЦН VB81(82,83)D01	23
4.5. Арматура системы VB.....	25
4.6. Технологические ограничения.....	34
4.7. Нарушения в работе	36
5. Системы контроля, управления и защиты	39
5.1. Общие представления	39
5.2. Блокировки системы VB.....	39
5.3. Регулирование.....	40
5.4. Сигнализация	41
6. Контрольно-измерительные приборы	41
6.1. Общие представления	41
6.2. Перечень позиций отборов и датчиков	41
7. Режимы эксплуатации системы	42
8. Функциональное опробование и техническое обслуживание	45
8.1. Функциональное опробование системы VB	45
8.2. Техническое обслуживание	45
8.3. Оперативное обслуживание	47
9. Технические данные.....	49
Перечень принятых сокращений.....	52

1. Общие положения

1.1. Настоящий документ представляет собой техническое описание системы технической воды неответственных потребителей (далее - техническое описание), проектное обозначение системы - VB (далее - система VB).

1.2. Данное техническое описание распространяется на оборудование системы VB, блоков № 1-4 Балаковской АЭС. Отличия для каждого энергоблока указаны по тексту в соответствующих разделах. Состав и границы системы VB приведены в соответствующих технологических схемах.

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

1.4. В соответствии с «Общими положениями обеспечения безопасности атомных станций. ОПБ-88/97» (НП-001-97 (ПНАЭ Г-01-011-97)) насосы тех. воды VC20D01,02, оборудование и трубопроводы системы VB в пределах машзала относятся к системам нормальной эксплуатации и имеют классификационное обозначение «4Н»; насосы технической воды VB81,82,83D01, напорный и сливной коллектор системы VB в реакторном отделении и машзале, трубопроводы подачи и слива воды на потребители СВБ относятся к элементам нормальной эксплуатации, важным для безопасности и имеют классификационное обозначение «3Н»; трубопроводы и арматура локализирующих групп системы VB относятся к элементам локализирующих систем безопасности и имеют классификационное обозначение «2Л».

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

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

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

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

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

5) инструкция по эксплуатации «Система технической воды ответственных и неответственных потребителей реакторного отделения» (ИЭ.1.VF.VB.РЦ-1/30, ИЭ.2.VF.VB.РЦ-1/30);

6) инструкция по эксплуатации «Система технической воды неответственных потребителей реакторного отделения» (ИЭ.3.VB.РЦ-2/38, ИЭ.4.VB.РЦ-2/38);

7) альбом схем «Схемы технологических систем ТО» (АС.1.ТЦ-1/01);

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

9) альбом схем «Технологические схемы машзала турбинного цеха № 2» (АС.3.ТЦ-2/01);

- 10) альбом схем «Технологические схемы машзала турбинного цеха № 2» (АС.4.ТЦ-2/02);
- 11) «Альбом технологических схем реакторного цеха № 1 энергоблока 1(2)» (АС.1(2).РЦ-1/01);
- 12) альбом схем «Технологические схемы реакторного цеха № 2 энергоблока 3(4)» (АС.3(4).РЦ-2/01);
- 13) карта уставок «Технологические уставки защит, блокировок и сигнализации турбинного отделения» (КУ.1,2,3,4.ТЗБ.ЦТАИ/02);
- 14) математическая запись «Алгоритмы технологических защит и блокировок турбинного отделения» (МЗ.1,2,3,4.ТЗБ.ЦТАИ/02);
- 15) «Описание технологических защит и блокировок по механизмам и арматуре систем второго контура» (№ 56586к);
- 16) руководство по эксплуатации «Насосы центробежные вертикальные» (РЭ 06-07-133-82), ПО «Уралгидромаш», 1984;
- 17) паспорт «Агрегат электронасосный 600В-1,6/100-І-0-УЗ», (27319), ПО «Уралгидромаш», 1986;
- 18) *аннулировано;*
- 19) *аннулировано;*
- 20) чертеж «Фильтр ПР-БВ 800» (К2004/20/0966-0005), TAPROGGE;
- 21) «Инструкция по эксплуатации установки предочистки Taprogge»;
- 22) паспорт и инструкция по эксплуатации «Агрегаты электронасосные центробежные типа НКУ», (Н20.10.00.000 ПС), Катайск, 1988;
- 23) чертеж «Фильтр водяной» (Н852.0000.00 СБ), ОППР;
- 24) «Инструкция по оформлению производственно-технических документов Балаковской АЭС» (И.ПТО/01);
- 25) «Инструкция по построению, оформлению и содержанию технического описания системы (оборудования)» (И.ОТ/08).

2. Назначение системы

2.1. Назначение и принцип работы системы VB

2.1.1. Система VB предназначена для подачи охлаждающей воды к механизмам турбинного и реакторного отделений, системам вентиляции и кондиционирования, маслоохладителям блочных трансформаторов, а также для отвода подогретой тех. воды в сбросной циркуловод.

2.1.2. Техническое 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. Вода на всас насосов технической воды VC20D01, VC20D02 подается от общих с циркуляционными насосами водоприемных камер, пройдя предварительную очистку на сетках грубой очистки, затем на вращающихся сетках циркуляционных насосов БНС.

2.1.5. Подача воды в систему VB энергоблока № 1 осуществляется насосом 1VC20D01(02) и от системы технической воды общестанционных потребителей насосами, расположенными на НППО.

2.1.6. На линии, соединяющей напорный трубопровод насосов 1VC20D01,02 и подающий трубопровод технической воды общестанционных потребителей, установлен затвор 1VC12S10, который расположен в камере переключений № 4а (КП-4а). При нормальных условиях затвор 1VC12S10 открыт на 50 %.

2.1.7. Подача воды в систему VB энергоблока № 2 осуществляется насосом 2VC20D01(02) и от системы технической воды общестанционных потребителей насосами, расположенными на НППО. На линии, соединяющей напорный трубопровод насосов 2VC20D01,02 и подающий трубопровод технической воды общестанционных потребителей, установлен затвор 1VC12S08, который расположен в камере переключений № 5 (КП-5). При нормальных условиях затвор 1VC12S08 открыт на 50 %.

2.1.8. Системы технической воды неответственных потребителей энергоблоков № 3 и № 4 автономны. Подача воды в систему VB этих энергоблоков осуществляется насосами 3,4VC20D01(02).

2.1.9. Оборудованию, находящемуся в герметичной части РО, требуется обеспечение необходимых параметров охлаждающей воды (давление, расход) с учетом повысотного расположения потребителей. Поэтому подача технической воды системы VB в гермообъем РО осуществляется при помощи повысительных насосов VB81,82,83D01.

2.1.10. При неисправности всех трех насосов VB81,82,83D01 технологической схемой предусмотрена возможность подачи воды помимо насосов (по байпасу) в их напорную магистраль для бесперебойной подачи технической воды потребителям реакторного отделения.

2.1.11. Нагретая в потребителях системы VB вода по закрытому каналу сливается через сифонный колодец в открытый отводящий канал. Переход закрытым каналом через открытый подводящий канал осуществляется дюкером под дном подводящего канала.

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

2.1.13. Непосредственного контакта техническая вода неответственных потребителей с системами реакторной установки не имеет. Отвод тепла от потребителей реакторного отделения происходит в кожухотрубных теплообменниках поверхностного типа, где контакт охлаждаемой и охлаждающей сред отсутствует.

2.2. Проектные требования к системе VB

2.2.1. Система VB обеспечивает непрерывный подвод тех. воды к потребителям турбинного и реакторного отделений.

2.2.2. Температура подаваемой в реакторное отделение технической воды от 5 до 33 °С, давление не более 0,6 МПа (во всех режимах работы).

2.2.3. Температура подаваемой в турбинное отделение технической воды от 5 до 33 °С, давление 0,5-0,65 МПа.

2.3. Принципы построения системы VB

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

3. Описание системы

3.1. Описание технологической схемы

3.1.1. Система VB включает в себя следующее технологическое оборудование:

- 1) два насоса тех. воды неответственных потребителей VC20D01,02;
- 2) три насоса охлаждения электродвигателей ГЦН VB81,82,83D01;
- 3) два фильтра VB51,52N01;
- 4) один фильтр технической воды на охлаждение механизмов машзала VB91N01;
- 5) трубопроводы, арматуру и КИП.

3.1.2. Всас насосов VC20D01,02 (далее – НТВ) осуществляется из камер чистой воды циркуляционных насосов № 2, 3 по трубопроводам Ду 800 мм.

3.1.3. НТВ по трубопроводу Ду 800 подают тех. воду, прошедшую предварительную очистку на сетках БНС, на фильтры VB51,52N01 для более глубокой очистки тех. воды от макрозагрязнений.

3.1.4. Далее очищенная вода по трубопроводам диаметром от 50 до 600 мм подается на следующие потребители:

- 1) парожетторные машины UX11,21,31N01;
- 2) технологический конденсатор RR20W02;
- 3) фильтр технической воды на охлаждение механизмов машзала VB91N01, после которого тех. вода подается в коллектор Ду 150 для следующих потребителей машзала:
 - а) маслоохладители редукторов турбопитательных насосов;
 - б) охладитель выпара расширителя дренажей машзала (только для энергоблока № 4);
 - в) маслоохладители трансформаторов;
 - г) электронасосные агрегаты - ВПЭН, насосы слива сепарата (энергоблок №4), конденсатные насосы 1-й и 2-й ступеней, сетевые насосы, конденсатные насосы бойлеров, насосы подпитки деаэраторов, сливные насосы ПНД-1 и ПНД-3;
- 4) охладитель промконтура охлаждения проб машзала VB92W01;

5) коллектор Ду 350 подачи тех. воды к насосам VB81,82,83D01 для последующей ее подачи к следующим потребителям реакторного отделения:

- а) охладители электродвигателей ГЦН;
- б) маслоохладители YD71,72W01 и YD81,82W01 маслосистем ГЦН;
- в) доохладитель продувки парогенераторов RY10W02;
- г) охладители дренажей парогенераторов RY30W01,02;
- д) доохладитель дистиллята TK71W01;
- е) охладитель выпара системы дожигания водорода TS10W01;
- ж) охладитель газа системы дожигания водорода TS10W02;
- и) холодильник-сепаратор системы дожигания водорода TS10W03;
- к) охладители отбора проб системы продувки ПГ TV20W03-W10;
- л) теплообменники АХК системы продувки ПГ TV11-14W01,02, RY11-14W01;
- м) насос гидроиспытаний первого контура UE10D01;
- н) теплообменники системы КУП и КВПП YB57,58,67W01;
- о) теплообменники системы охлаждения приводов СУЗ 4TL03W01-09;
- п) теплообменники маслованн подшипников и рубашки электродвигателей вентагрегатов системы TL03 TL03D01-03;
- р) теплообменники маслованн подшипников и рубашки электродвигателей вентагрегатов системы очистки ГО от радиоактивных аэрозолей воздуха TL02D01,02;
- с) теплообменники маслованн подшипников вентагрегатов ремонтно-аварийной системы вентиляции ГО (вытяжной) TL21D02,03;
- т) кондиционеры UV10D01-06 охлаждения помещений АЗ, ПЗ и щита СУЗ;
- у) кондиционеры UV11D01,02 охлаждения помещений АБП УВС;
- ф) кондиционеры UV12D01,02 охлаждения помещений АБП УВС;
- х) датчики системы радиационного контроля ХQ;
- ц) охладители отбора проб системы радиационного контроля ХQ;
- ч) холодильники газоанализаторов системы радиационного контроля ХQ.

3.1.5. От напорного трубопровода каждого НТВ вода так же подается на систему масловоздухоохлаждения электродвигателей НТВ.

3.1.6. От общего напорного коллектора насосов НТВ вода подается в коллекторы промыва сеток и масловоздухоохлаждения электродвигателей циркуляционных насосов.

3.1.7. От потребителей, перечисленных в п. 3.1.5. тех. вода отводится по сбросному трубопроводу к конечному поглотителю тепловой энергии – в пруд-охладитель; дополнительно в сбросной трубопровод заведены следующие потоки:

- 1) промывочная вода фильтров VB51,52N01;
- 2) перелив дренажных баков машзала;
- 3) конденсат греющего пара технологического конденсатора в режимах нарушения водно-химического режима.

3.1.8. Для дренирования трубопроводов системы VB и теплообменного оборудования смонтированы дренажные трубопроводы с запорной арматурой. Дренируемая вода отводится в систему UL.

3.1.9. Для контроля параметров работы системы VB на трубопроводах и оборудовании установлены датчики КИП. Перечень датчиков указан в разделе 6 настоящего технического описания.

3.1.10. Упрощенная схема системы VB представлена на рис. 3.1.1.

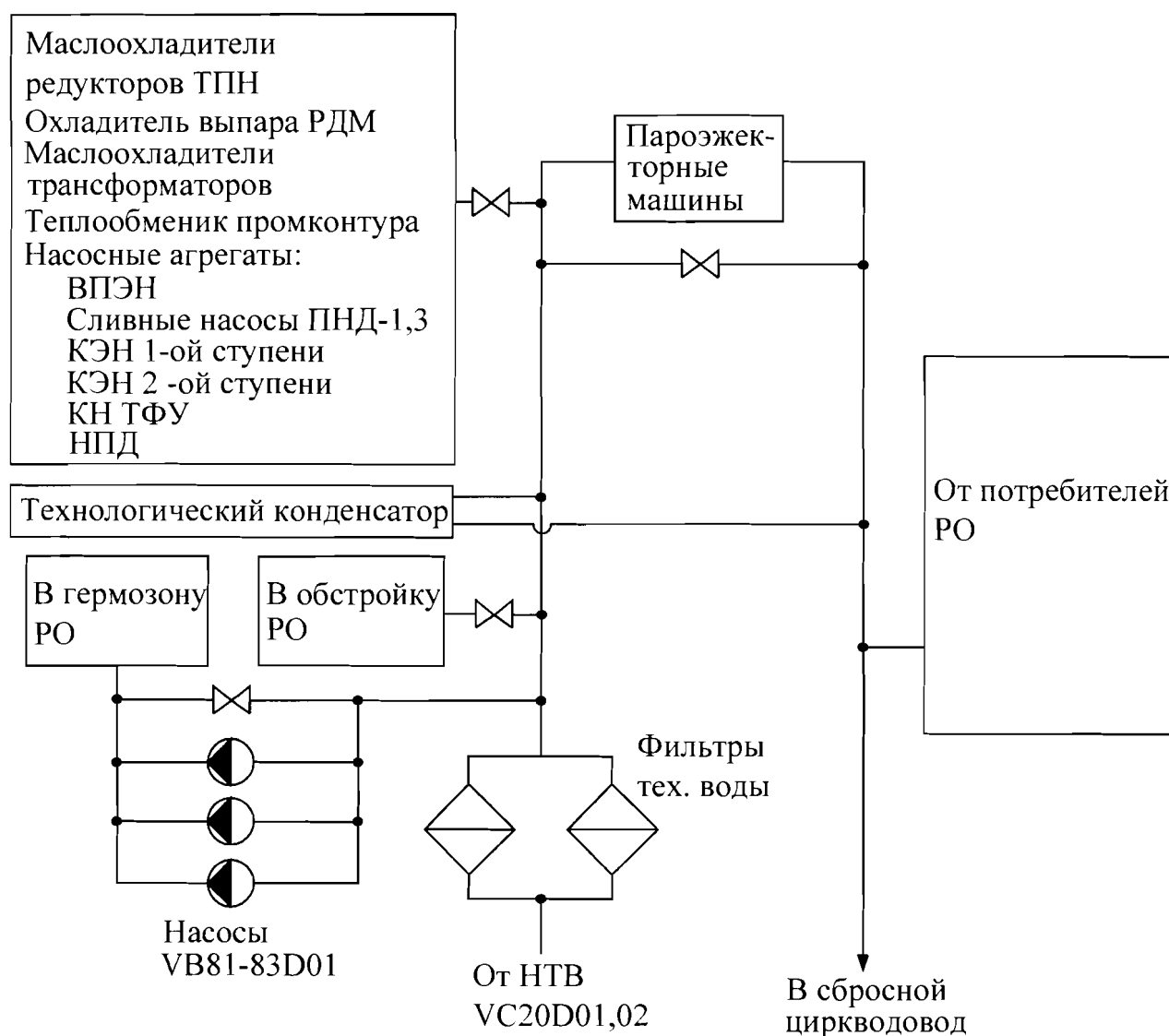


Рисунок 3.1.1 – Упрощенная схема системы VB

3.2. Связь с другими системами

3.2.1. Система UX парожекторных машин обеспечивает прием и слив тех. воды VB; граничная арматура - VB61,62,63S01,02 (для блоков № 1, 2); VB61,62,64S01,02 (для блоков № 3, 4).

3.2.2. Система RR технологического конденсатора обеспечивает прием и слив тех. воды VB; граничная арматура - VB72S01,02,11,12.

3.2.3. Насосы и воздухоохладители вентагрегатов РО и ТО обеспечивают прием и слив тех. воды VB; граничная арматура - арматура на подаче и на сливе тех. воды VB из агрегатов.

3.2.4. Система измерения и контроля параметров системы VB. Граничная арматура - коренные вентили на импульсных линиях датчиков КИП.

3.3. Размещение оборудования системы

3.3.1. Оборудование системы VB размещено в машзале турбинного отделения; насосы тех. воды неответственных потребителей VC20D01,02 расположены на БНС; перечень основного оборудования системы VB приведен в табл. 3.3.1.

Таблица 3.3.1

Наименование	Оперативное обозначение	Ряд	Ось	Отметка, м
Насос охлаждения электродвигателей ГЦН	VB81,82,83D01	А-Б	2-3	Машзал, отметка -3,6
<i>Аннулирована</i>				
Фильтрующая установка Taproge/PR-BW 800	VB51(52)N01	А	3-4	Машзал, отметка 0,0
Фильтр технической воды на охлаждение механизмов машзала	VB91N01	Б-В	3	Машзал, отметка -3,6
Насос технической воды неответственных потребителей	VC20D01,02	Б	1-2	БНС, отметка -10,24

4. Элементы системы

4.1. Насос тех. воды неответственных потребителей VC20D01(02)

4.1.1. Насос тех. воды VC20D01(02) предназначен для подачи охлаждающей воды системы VB к механизмам турбинного и реакторного отделений.

4.1.2. На Балаковской АЭС находятся в эксплуатации насосы 600В 1,6/100 I-О, где римская цифра «I» указывает на применение в насосе подрезного базового рабочего колеса (0,965 Д), а прописная буква «О» указывает на применение насоса с частотой вращения, отличной от номинальной.

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

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

4.1.5. Установочный чертеж НТВ представлен на рисунке 4.1.1.

4.1.6. Всасывающие трубопроводы НТВ (2) проложены в бетонной части здания БНС; насос (1) и электродвигатель (5) крепятся на отдельных фундаментах; валы насоса и электродвигателя соединяются жесткой муфтой (3); напорный отвод выполнен в виде спиральной улитки (2).

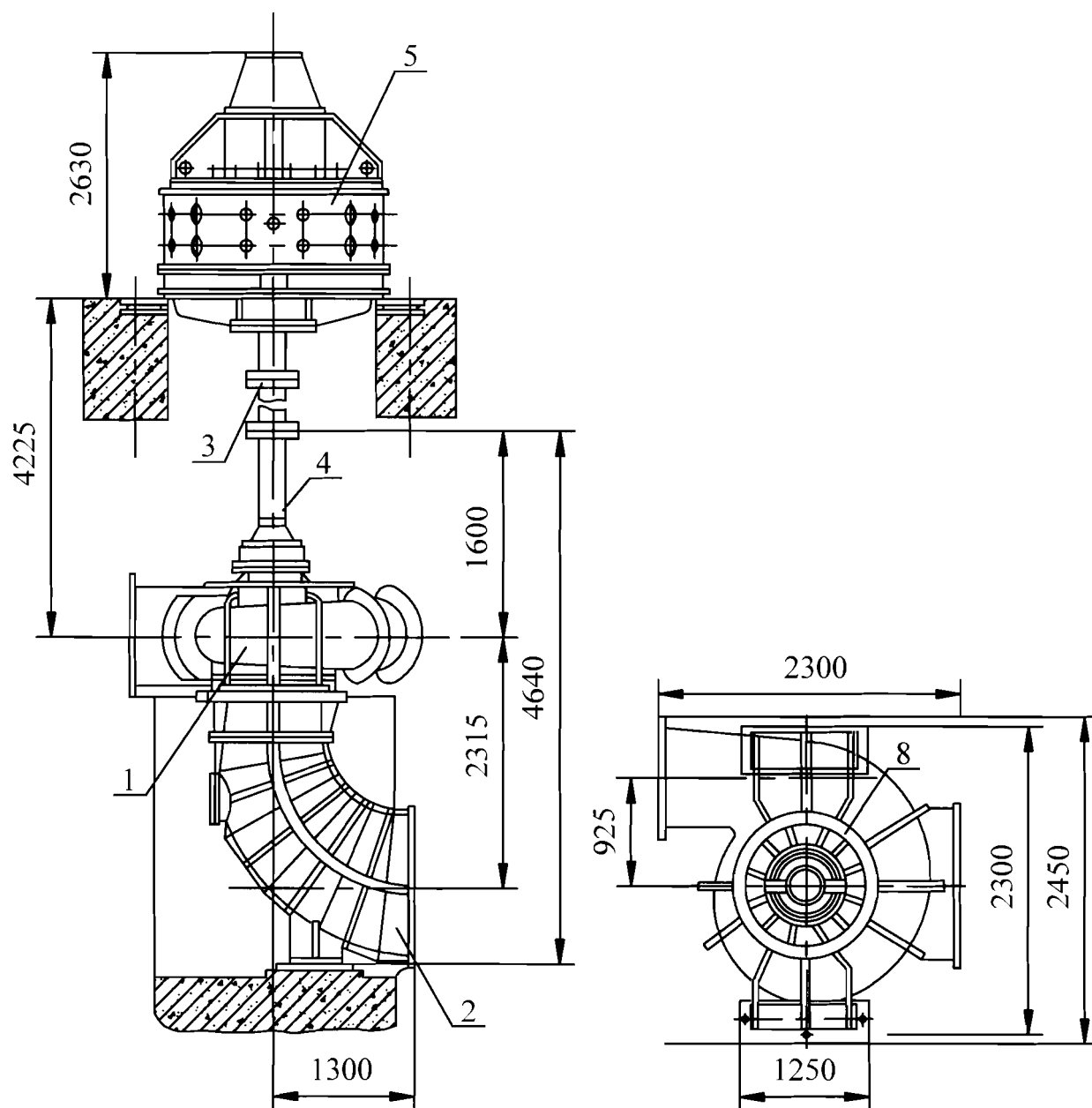


Рисунок 4.1.1 – Установочный чертеж НТВ VC20D01(02)

4.1.7. Расходно-напорная характеристика насоса НТВ представлена на рисунке 4.1.2.

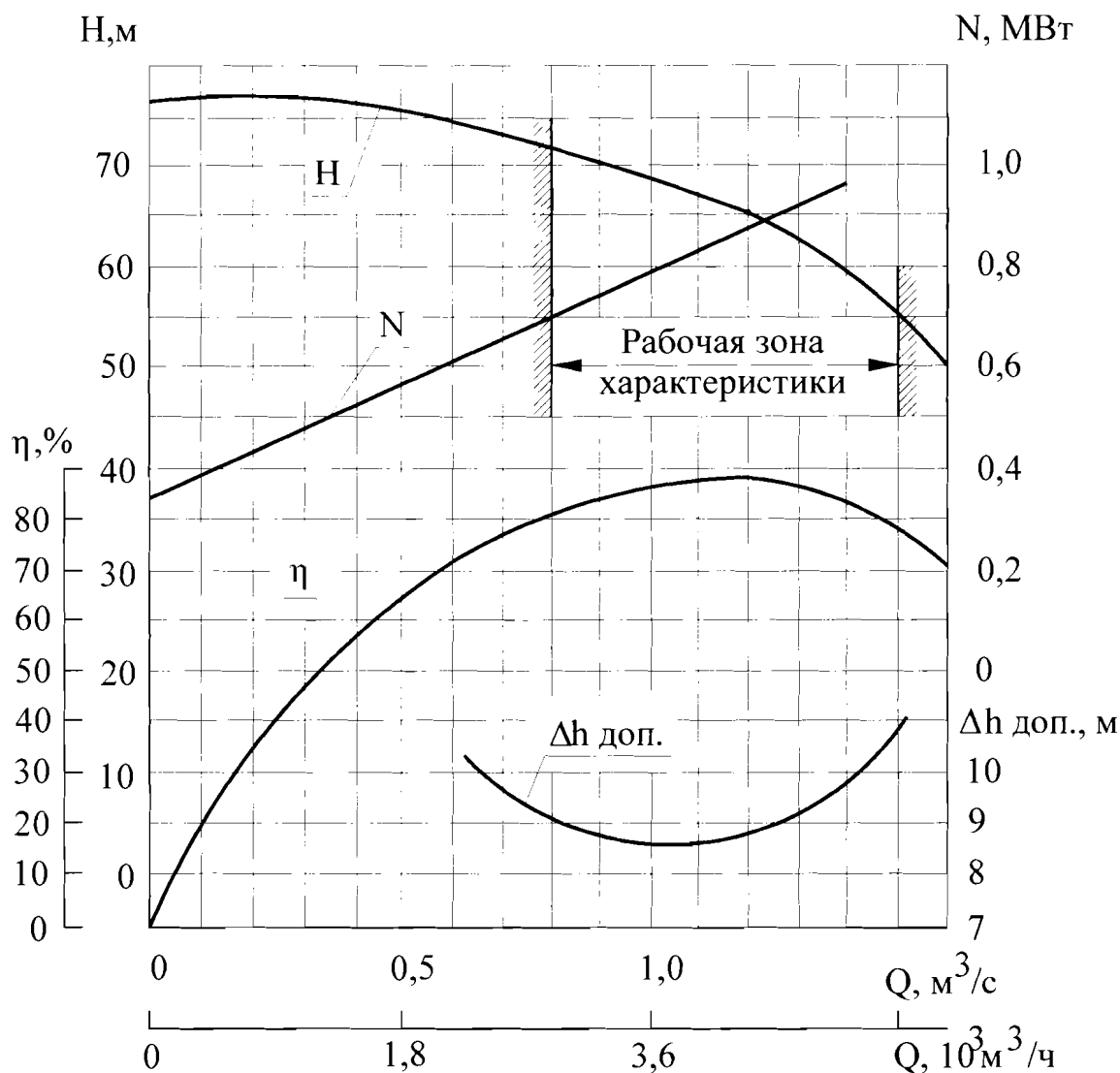
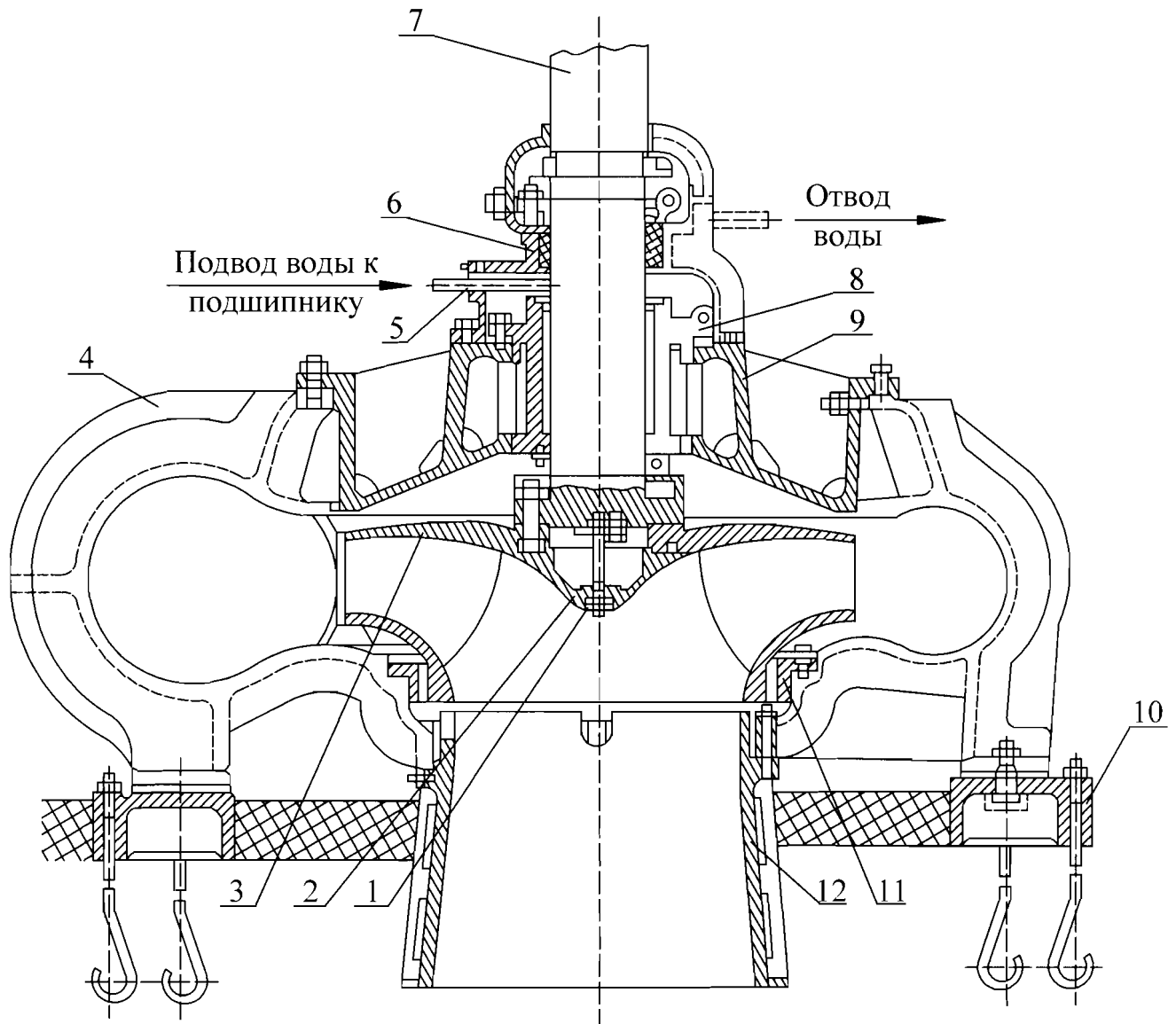


Рисунок 4.1.2 Характеристика насоса типа 600В 1,6/100 I-O
при частоте вращения 600 об/мин

4.1.8. Конструкция НТВ показана на рис. 4.1.3.

4.1.9. Спиральный корпус (4) насоса устанавливается лапами на закладные части фундамента (10). Корпус насоса имеет разъем по оси ротора. Две половины корпуса насоса соединяются болтами и свариваются друг с другом.

4.1.10. Снизу к корпусу насоса подсоединяется конфузорный переходник (12), соединяющийся со всасывающей трубой. Напорный патрубок расположен горизонтально под углом 90° к оси насоса.



1 – винт, 2 – обтекатель, 3 – рабочее колесо, 4 – спиральный корпус, 5 – патрубок подвода воды на смазку, 6 – сальниковое уплотнение, 7 – вал, 8 – фланцы, 9 – верхняя крышка, 10 – фундамент, 11 – щелевое уплотнение, 12 – конфузорный переходник.

Рисунок 4.1.3 – Конструкция насоса системы технической воды

4.1.11. В корпус насоса устанавливается ротор, представляющий собой рабочее колесо (3) с валом (7). Рабочее колесо крепится к фланцу вала. Фланец закрывается обтекателем (2), который крепится к торцу вала винтом (1). На всасывающей части рабочее колесо имеет щелевое уплотнение (12): на рабочее колесо надевается сменное защитное кольцо, а в корпус насоса вставлено сменное уплотняющее кольцо.

4.1.12. На корпусе насоса крепится верхняя крышка (9), в которую устанавливается корпус направляющего радиального подшипника (9) и сальниковое уплотнение (6) вала. Направляющий подшипник имеет резиновый вкладыш. По трубопроводу (5) подводится вода на смазку подшипника. Вал насоса в зоне уплотнения и подшипника защищен нержавеющей сталью (с помощью

электронаплавки); вал насоса соединяется с валом электродвигателя при помощи фланцев (8).

4.1.13. Направление вращения ротора НТВ - левое, то есть против часовой стрелки, если смотреть со стороны электродвигателя.

4.1.14. Осевое усилие от реакции потока воды и веса ротора насоса воспринимается пятой электродвигателя.

4.2. Фильтры VB51,52N01

4.2.1. Для дополнительной очистки циркуляционной воды от твердых частиц и посторонних примесей в машзале установлены фильтры VB51,52N01 *типа PR-BW 800 фирмы «TAPROGGE».*

4.2.2. *Аннулирован.*

4.2.3. *Аннулирован.*

4.2.4. *Аннулирован.*

4.2.5. *Аннулирован.*

4.2.6. *Аннулирован.*

4.2.7. *Аннулирован.*

4.2.8. *Аннулирован.*

4.2.9. Исключительно высокая производительность фильтрующей установки типа PR-BW 800 основана на принципе обратной промывки при снятии давления.

4.2.10. Процесс промывки, примененный в фильтрующей установке типа PR-BW 800, справляется со всеми известными видами загрязнений, в особенности с волокнистыми загрязнениями, которые без затруднений отделяются от сегментов фильтрующей установки. Благодаря снятию перепада давления от потока охлаждающей воды с закрываемых ротором сегментов фильтрующей установки во время обратной промывки, установка предочистки сохраняет свою производительность даже при крайне сильных загрязнениях.

4.2.11. Если ротор блокируют необычайно крупные части загрязнений, такие как, например, ветки деревьев, то управление включает автоматическое изменение направления вращения ротора обратной промывки. Если ротор обратной промывки наталкивается на препятствие, которое он не сможет перейти, то он автоматически начинает вращаться в обратном направлении. Эта функция управления действует при любом способе эксплуатации. За счет этого достигается высокая надежность фильтрующей установки в эксплуатации.

4.2.12. Установка предочистки объединяет в себе все компоненты и узлы, которые необходимы для того, чтобы отфильтровать из охлаждающей воды выпадающие загрязнения, промыть фильтр и гарантировать бесперебойную эксплуатацию установки:

1) очищающая вставка - состоит из блока подшипника с опорными листами, расположенными радиально; в блоке подшипника находится подшипниковый узел; сегменты фильтрующей установки образованы опорными листами, между которыми укреплены фильтрующие элементы, которые состоят из перфорированных листов из нержавеющей стали, выполненных в форме тупых полукругов, что обеспечивает высокую жесткость;

2) ротор обратной промывки - связан с трубопроводом промывки; в ходе обратной промывки ротор обратной промывки покрывает все сегменты фильтрующей установки один за другим;

3) трубопровод обратной промывки - диаметр трубопровода обратной промывки так рассчитан с учетом отношений давления, что обеспечивает необходимый расход воды, требуемый для обратной промывки фильтрующей установки;

4) привод ротора - включает в себя привод, соединенный фланцевым соединением с блоком подшипника (корпус подшипникового узла), карданный вал и приводной двигатель; привод ротора защищен уплотнением от охлаждающей воды.

4.2.13. Подшипниковый узел ротора обратной промывки многократно уплотнен. Он обеспечивает защиту от проникновения воды и частиц грязи, что повышает срок службы. Ввиду особого расположения уплотнений на подшипниковом узле образуются две камеры, связанные с атмосферой двумя цветными индикаторными шлангами. Белый и красный индикаторные шланги заканчиваются за пределами фильтрующей установки. Эти шланги позволяют осуществлять проверку уплотнения даже во время эксплуатации фильтрующей установки.

4.2.14. Фильтр PR-BW 800 состоит из:

- 1) корпуса (1);
- 2) вращающегося колпака ротора обратной промывки (7);
- 3) привода ротора обратной промывки типа Райн-Гетрибе/80.1 МФ-ВКЛ10 (2);
- 4) корпуса вала ротора обратной промывки с подшипниками (10);
- 5) стальных листов крепления ротора и секций фильтра в корпусе фильтра;
- 6) резиновых уплотнителей, установленных на нижней части стальных листов крепления (5);
- 7) системы измерения перепада давления.

4.2.15. Внутренняя поверхность корпуса фильтра гуммированная для защиты от коррозии.

4.2.16. Фильтрующий элемент фильтра образован 12 фильтрокамерами.

4.2.17. Фильтрокамеры состоят из фильтрующей сетки с отверстиями диаметром пять миллиметров и стальных листов.

4.2.18. Сетка выполнена в форме выпуклого сегмента и установлена в стальных листах.

4.2.19. Фильтрокамеры в нижней части имеют резиновые уплотняющие полосы, контактирующие с элементами колпака ротора обратной промывки.

4.2.20. Колпак ротора обратной промывки имеет размеры одного сегмента и при своем вращении последовательно перекрывает один сегмент за другим.

4.2.21. Как только одна из фильтрующих камер перекрывается колпаком ротора, вода, прошедшая фильтр, смывает грязь в колпак и удаляется.

4.2.22. Фильтр PR-BW 800 показан на рис. 4.2.2-4.2.4.

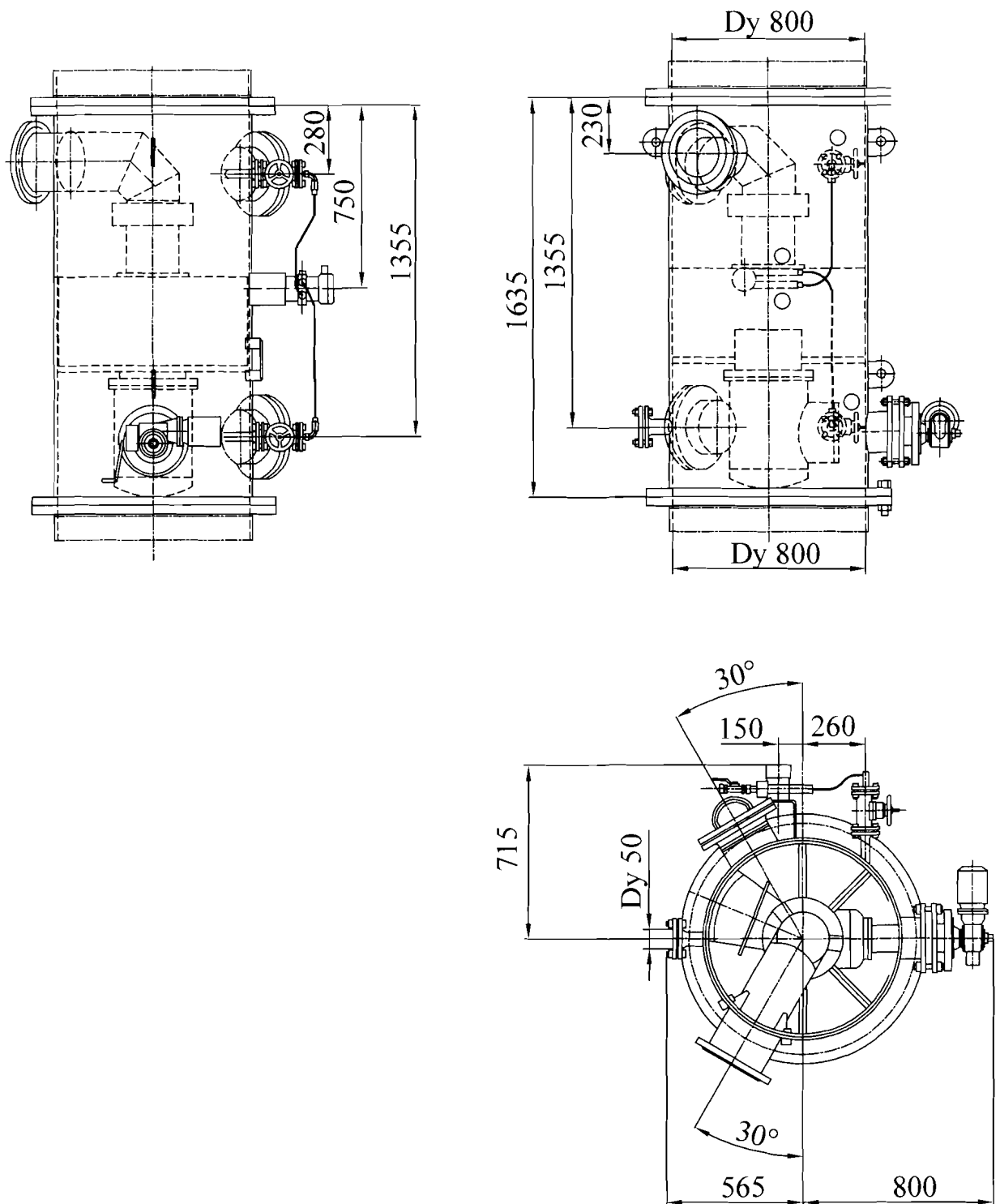
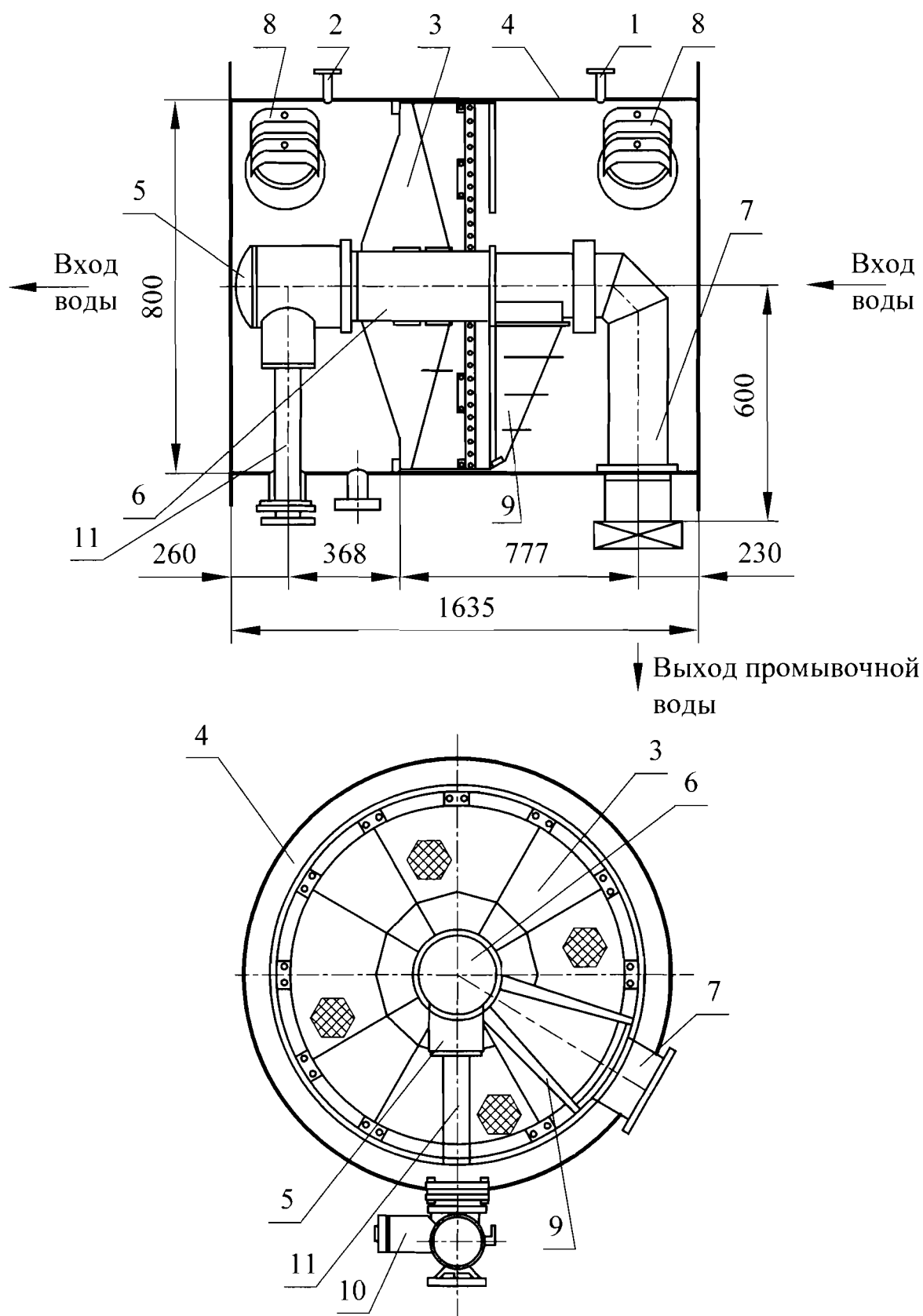
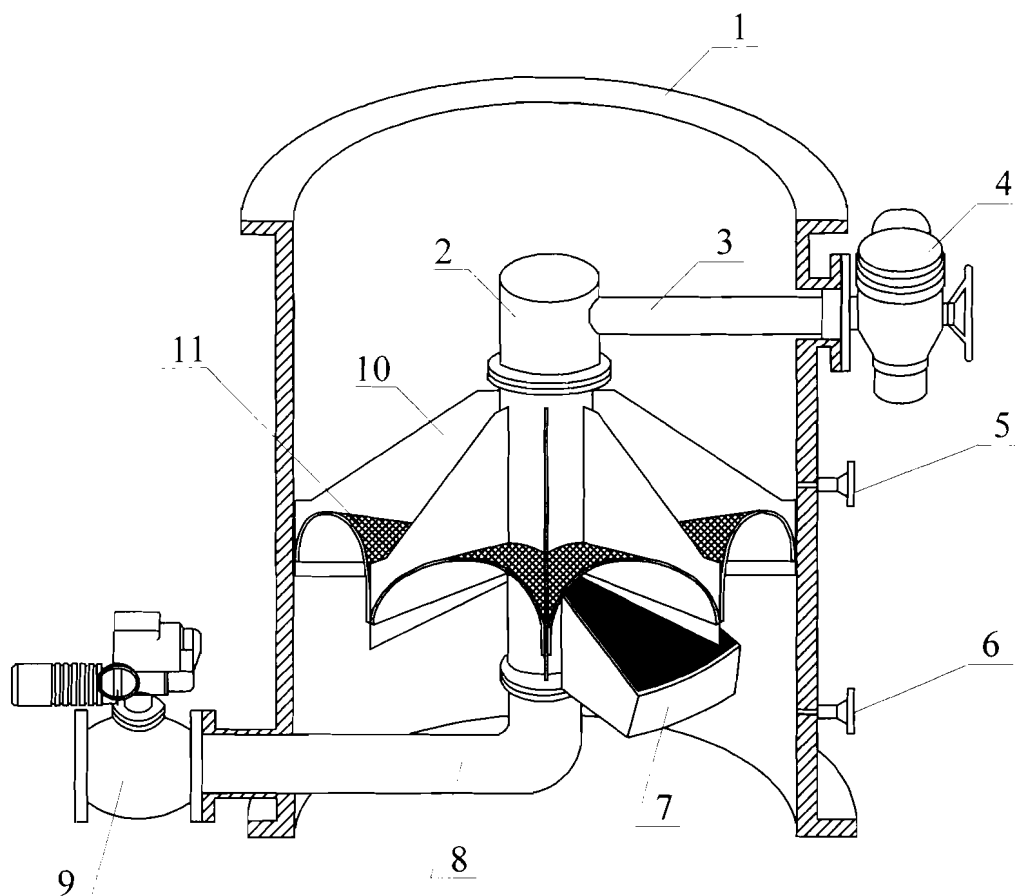


Рисунок 4.2.2 – Общий вид фильтра PR-BW800



1, 2 – штуцеры к системе измерения перепада давления, 3 – фильтрующая сетка, 4 – корпус, 5 – редуктор ротора, 6 – корпус ротора, 7 – труба обратной промывки, 8 – лючок, 9 – вращающийся колпак, 10 – привод ротора обратной промывки, 11 – промежуточный вал.

Рисунок 4.2.3 – Устройство фильтра PR-BW800



1 – корпус, 2 – редуктор ротора, 3 – промежуточный вал ротора, 4 – привод ротора, 5 – штуцер отбора давления после фильтра, 6 – штуцер отбора давления до фильтра, 7 – вращающийся колпак, 8 – трубопровод промывки, 9 – клапан сброса мусора, 10 – стальной лист, 11 – фильтрующая сетка.

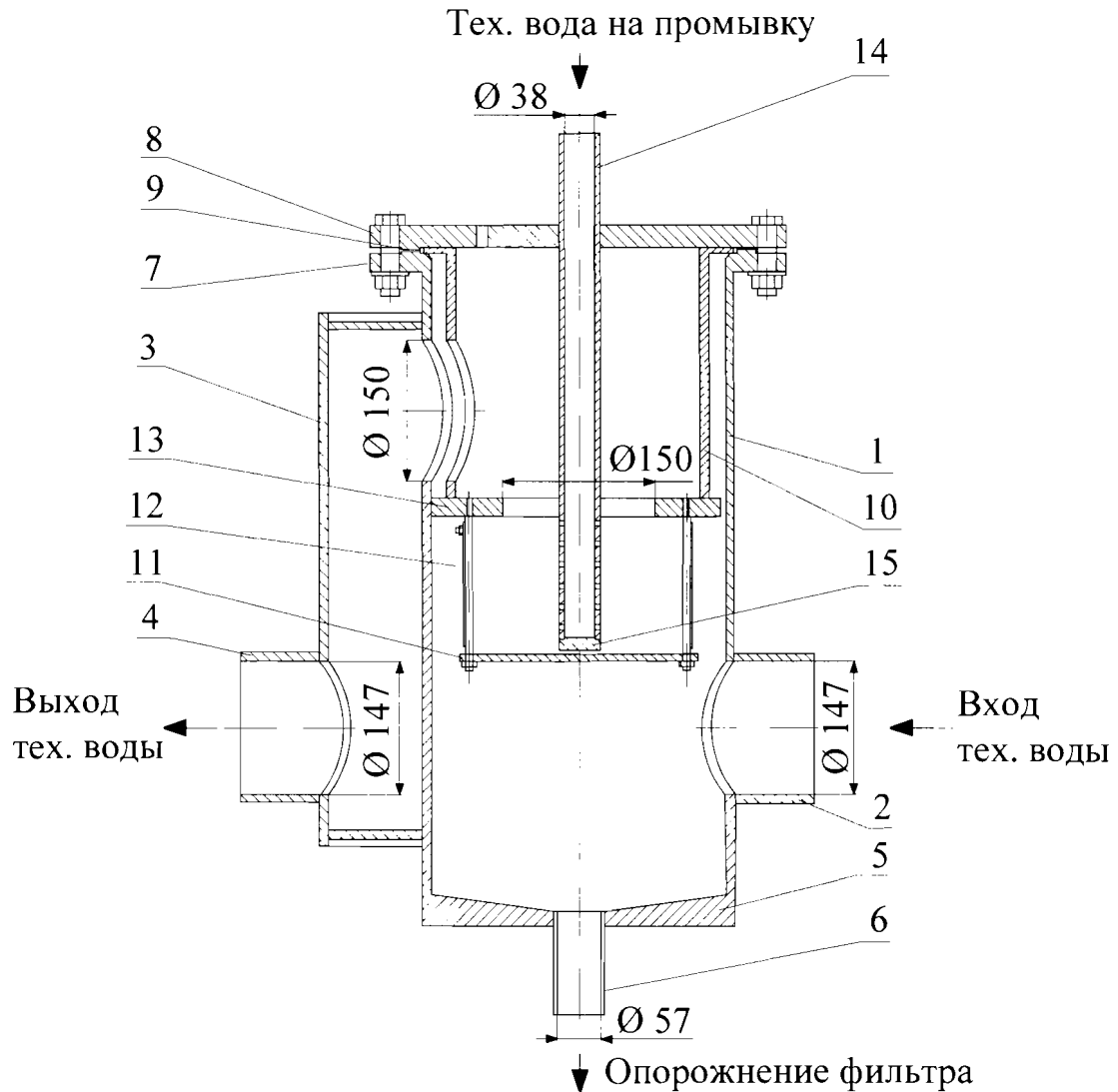
Рисунок 4.2.4 – Фильтр PR-BW800

4.3. Фильтр технической воды на трубопроводе Ду 150

4.3.1. Одной из актуальных проблем для системы технической воды является загрязнение теплообменной поверхности со стороны охлаждающей воды и связанное с этим ухудшение теплопередающей способности между средами, проходящих через теплообменники. К сожалению, достаточно часто можно наблюдать отсутствие показаний давления охлаждающей воды или угрожающий рост температуры подшипников электронасосных агрегатов машинного зала. Случается это из-за недостаточной чистоты технической воды, поступающей на охлаждение подшипников вращающихся механизмов. Приходится многократно поочередно выводить насосы и электродвигатели в ремонт только лишь для очистки подводимых к ним трубопроводов технической воды или маслоохладителей подшипников. Последствия этого могут быть чрезвычайными. Обостряется эта проблема в периоды массового роста водорослей и ракушек особенно в летний период, когда и так необходимо увеличивать расходы охлаждающей воды из-за увеличения температуры окружающей среды. Все это предопределило установку на трубопроводе подачи технической воды на все

вращающиеся механизмы машзала механического фильтра, изготовленного в ЦЦР по чертежам ОППР.

4.3.2. Конструкция фильтра технической воды на трубопроводе Ду 150 представлена на рисунке 4.3.1.



1 – корпус, 2 – входной патрубок, 3 – карман, 4 – выходной патрубок, 5 – дно, 6 – штуцер опорожнения, 7 – фланец, 8 – крышка, 9 – прокладка, 10 – стакан, 11 – пластина, 12 – бандаж с сеткой, 13 – кольцо, 14 – перфорированная трубка, 15 – заглушка.

Рисунок 4.3.1 - Конструкция фильтра технической воды на трубопроводе Ду 150

4.3.3. К корпусу (1) фильтра со входным патрубком (2) Ду 147 приварены карман (3) с выходным патрубком (4) того же диаметра и дно (5) со штуцером опорожнения (6) Ду 57. В верхней части корпуса к фланцу (7) крепится крышка (8). Корпус и крышка уплотнены прокладкой (9).

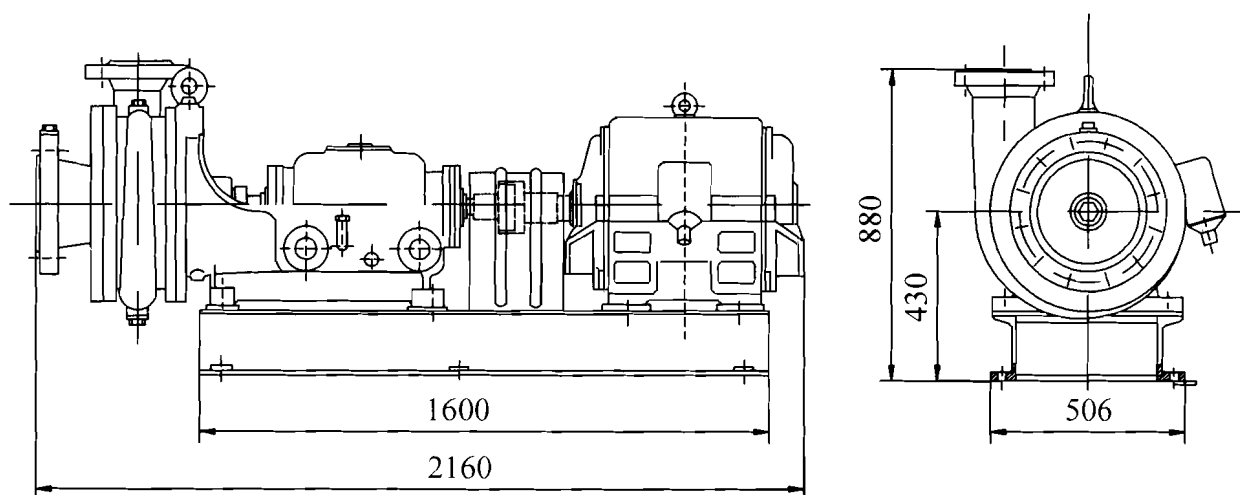
4.3.4. Внутри корпуса устанавливается стакан (10). Снизу к стакану через пластину (11) прикреплен бандаж с сеткой (12). При сборке фильтра отверстие Ду 150 в стакане совмещают с отверстием Ду 150 в корпусе. «Чистый» и «грязный»

объемы фильтра разделены кольцом (13). В фильтр заведена перфорированная трубка (14) Ду 38 с заглушкой (15) для смыва с сетки загрязнений в дренаж. На промывку фильтра вода поступает из напорного трубопровода технической воды. Удаление механических примесей производится в сбросной циркуляционный водовод и далее в пруд-охладитель. Конструкция фильтра позволяет осуществить его промывку и обратным ходом.

4.4. Насос охлаждения электродвигателей ГЦН VB81(82,83)D01

4.4.1. Насос VB81(82,83)D01 (тип НКУ-250) - одноступенчатый, с горизонтальным осевым подводом перекачиваемой жидкости к рабочему колесу, применяется для подачи воды к охладителям электродвигателей ГЦН.

4.4.2. Общий вид насоса представлен на рисунке 4.4.1.



1 – насос, 2 – двигатель, 3 – фундаментная рама, 4 – муфта, 5 – защитное ограждение.

Рисунок 4.4.1 - Общий вид насоса VB81(82,83)D01

4.4.3. Расходно-напорная характеристика насоса VB81(82,83)D01 представлена на рисунке 4.4.2.

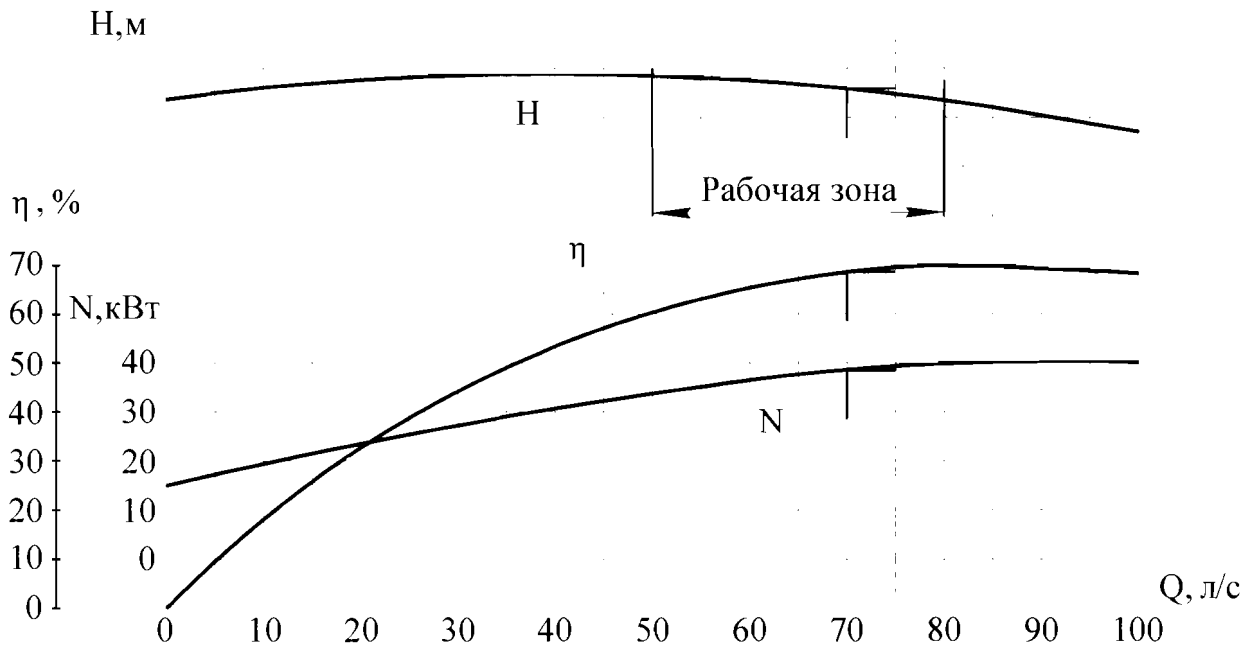


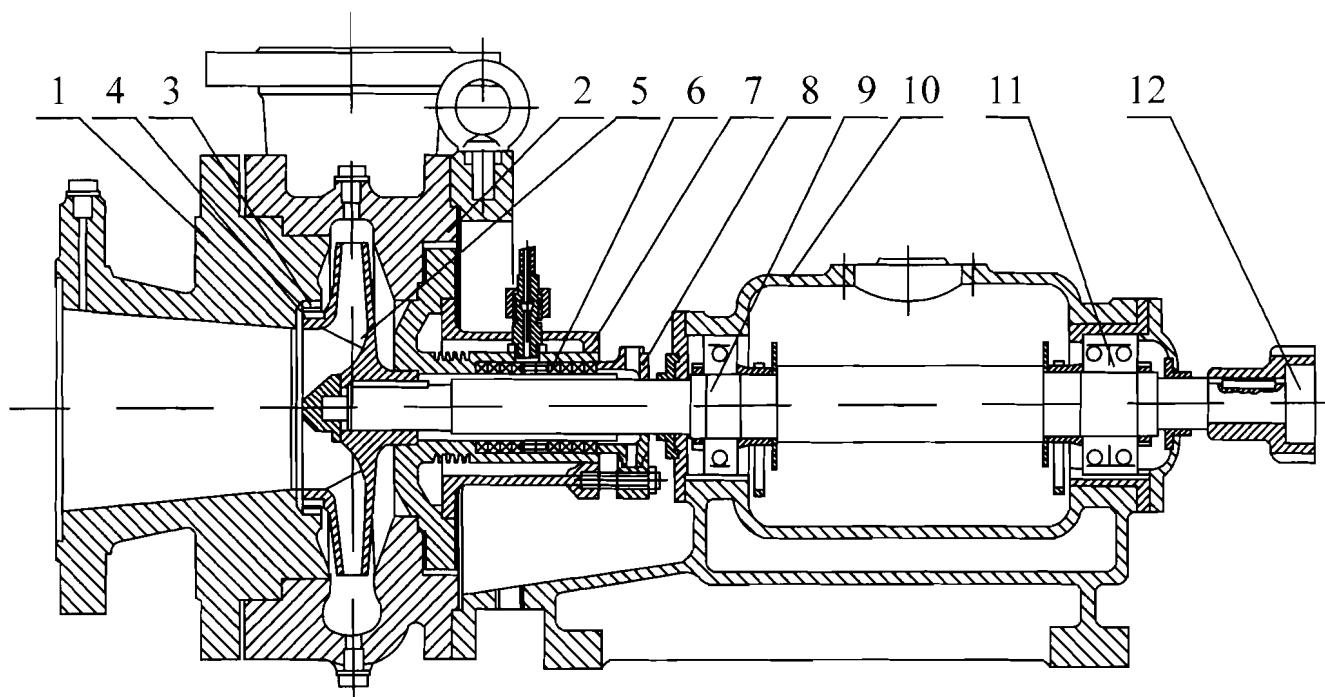
Рисунок 4.4.2 - Расходно-напорная характеристика насоса VB81(82,83)D01

4.4.4. Конструкция насоса VB81(82,83)D01 показана на рисунке 4.4.3.

4.4.5. Насос состоит из приводной и проточной частей. Приводная часть - опорный кронштейн (10), в котором на подшипниках (11) установлен вал (9) насоса. Подшипники закрыты крышками. Проточная часть состоит из спирального корпуса (2), который крепится к фланцу опорного кронштейна, рабочего колеса (5), насаженного на конец вала и всасывающего патрубка (1), присоединенного к спиральному корпусу. Всасывающий патрубок является крышкой спирального корпуса. На фланце патрубка имеется отверстие для присоединения импульсной линии. Напорный патрубок насоса направлен вертикально вверх. На нем также предусмотрено отверстие под манометр.

4.4.6. Рабочее колесо выполнено из двух дисков, соединенных лопатками. Передний диск с входным отверстием. Рабочее колесо имеет защитное кольцо (4), которое в паре с уплотнительным кольцом (3), запрессованным во всасывающий патрубок, образует уплотнение, служащее для уменьшения перетока жидкости из области высокого давления в область низкого давления. На валу насоса рабочее колесо крепится гайкой.

4.4.6. Сальниковое уплотнение (6) насоса служит для уплотнения вала в месте выхода из корпуса насоса и состоит из корпуса (7), крышки (8) и отдельных колец сальниковой набивки, установленных с относительным смещением разрезов на 120° . Сальниковое уплотнение смазывается и охлаждается самой рабочей средой. Для предотвращения износа вала под сальниковой набивкой на него надета защитная втулка.



1 - всасывающий патрубок, 2 - спиральный корпус, 3 - уплотнительное кольцо, 4 - защитное кольцо, 5 - рабочее колесо, 6 - сальниковое уплотнение, 7 - корпус сальника, 8 - крышка сальника, 9 - вал, 10 - опорный кронштейн, 11 - подшипники, 12 - полумуфта.

Рисунок 4.4.3. Конструкция насоса VB81(82,83)D01

4.5. Арматура системы VB

4.5.1. В системе VB используется арматура типов 30ч915бр, 30ч6бр, 30ч941бр, 30ч20бр, 15ч65 бр, ИА-99044-600; перечень арматуры представлен в табл. 4.5.1.

Таблица 4.5.1

Энергоблок № 1		Энергоблок № 2		Энергоблок № 3		Энергоблок № 4	
Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование
1VB51S01	Задвижка перед фильтром 1VB51N01	2VB51S01	Задвижка перед фильтром 2VB51N01	3VB51S01	Задвижка перед фильтром 3VB51N01	4VB51S01	Задвижка перед фильтром 4VB51N01
1VB51S02	Задвижка за фильтром 1VB51N01	2VB51S02	Задвижка за фильтром 2VB51N01	3VB51S02	Задвижка за фильтром 3VB51N01	4VB51S02	Задвижка за фильтром 4VB51N01
1VB51S03	Задвижка на линии промывки фильтра 1VB51N01	2VB51S03	Задвижка на линии промывки фильтра 2VB51N01	3VB51S03	Задвижка на линии промывки фильтра 3VB51N01	4VB51S03	Задвижка на линии промывки фильтра 4VB51N01
1VB52S01	Задвижка перед фильтром 1VB52N01	2VB52S01	Задвижка перед фильтром 2VB52N01	3VB52S01	Задвижка перед фильтром 3VB52N01	4VB52S01	Задвижка перед фильтром 4VB52N01
1VB52S02	Задвижка за фильтром 1VB52N01	2VB52S02	Задвижка за фильтром 2VB52N01	3VB52S02	Задвижка за фильтром 3VB52N01	4VB52S02	Задвижка за фильтром 4VB52N01
1VB52S03	Задвижка на линии промывки фильтра 1VB52N01	2VB52S03	Задвижка на линии промывки фильтра 2VB52N01	3VB52S03	Задвижка на линии промывки фильтра 3VB52N01	4VB52S03	Задвижка на линии промывки фильтра 4VB52N01
1VB30S01	Задвижка на линии подачи воды к потребителям РО	2VB30S01	Задвижка на линии подачи воды к потребителям РО	3VB30S01	Задвижка на линии подачи воды к потребителям РО	4VB30S01	Задвижка на линии подачи воды к потребителям РО

Энергоблок № 1		Энергоблок № 2		Энергоблок № 3		Энергоблок № 4	
Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование
1VB81S01	Задвижка на всасывающем трубопроводе насоса 1VB81D01	2VB81S01	Задвижка на всасывающем трубопроводе насоса 2VB81D01	3VB81S01	Задвижка на всасывающем трубопроводе насоса 3VB81D01	4VB81S01	Задвижка на всасывающем трубопроводе насоса 4VB81D01
1VB81S03	Задвижка на напорном трубопроводе насоса 1VB81D01	2VB81S03	Задвижка на напорном трубопроводе насоса 2VB81D01	3VB82S01	Задвижка на всасывающем трубопроводе насоса 3VB82D01	4VB81S03	Задвижка на напорном трубопроводе насоса 4VB81D01
1VB82S01	Задвижка на всасывающем трубопроводе насоса 1VB82D01	2VB82S01	Задвижка на всасывающем трубопроводе насоса 2VB82D01	3VB83S01	Задвижка на всасывающем трубопроводе насоса 3VB83D01	4VB82S01	Задвижка на всасывающем трубопроводе насоса 4VB82D01
1VB82S03	Задвижка на напорном трубопроводе насоса 1VB82D01	2VB82S03	Задвижка на напорном трубопроводе насоса 2VB82D01	3VB81S03	Задвижка на напорном трубопроводе насоса 3VB81D01	4VB82S03	Задвижка на напорном трубопроводе насоса 4VB82D01
1VB83S01	Задвижка на всасывающем трубопроводе насоса 1VB83D01	2VB83S01	Задвижка на всасывающем трубопроводе насоса 2VB83D01	3VB82S03	Задвижка на напорном трубопроводе насоса 3VB82D01	4VB83S01	Задвижка на всасывающем трубопроводе насоса 4VB83D01
1VB83S03	Задвижка на напорном трубопроводе насоса 1VB83D01	2VB83S03	Задвижка на напорном трубопроводе насоса 2VB83D01	3VB83S03	Задвижка на напорном трубопроводе насоса 3VB83D01	4VB83S03	Задвижка на напорном трубопроводе насоса 4VB83D01
1VB61S01	Задвижка на трубопроводе перед ПЭМ-1 1UX11N01	2VB61S01	Задвижка на трубопроводе перед ПЭМ-1 2UX11N01	3VB61S01	Задвижка на трубопроводе перед ПЭМ-1 3UX11N01	4VB61S01	Задвижка на трубопроводе перед ПЭМ-1 4UX11N01

Энергоблок № 1		Энергоблок № 2		Энергоблок № 3		Энергоблок № 4	
Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование
1VB61S02	Задвижка на трубопроводе за ПЭМ-1 1UX11N01	2VB61S02	Задвижка на трубопроводе за ПЭМ-1 2UX11N01	3VB61S02	Задвижка на трубопроводе за ПЭМ-1 3UX11N01	4VB61S02	Задвижка на трубопроводе за ПЭМ-1 4UX11N01
1VB62S01	Задвижка на трубопроводе перед ПЭМ-2 1UX21N01	2VB62S01	Задвижка на трубопроводе перед ПЭМ-2 2UX21N01	3VB62S01	Задвижка на трубопроводе перед ПЭМ-2 3UX21N01	4VB62S01	Задвижка на трубопроводе перед ПЭМ-2 4UX21N01
1VB62S02	Задвижка на трубопроводе за ПЭМ-2 1UX21N01	2VB62S02	Задвижка на трубопроводе за ПЭМ-2 2UX21N01	3VB62S02	Задвижка на трубопроводе за ПЭМ-2 3UX21N01	4VB62S02	Задвижка на трубопроводе за ПЭМ-2 4UX21N01
1VB63S01	Задвижка на трубопроводе перед ПЭМ-3 1UX31N01	2VB64S01	Задвижка на трубопроводе перед ПЭМ-3 2UX31N01	3VB64S01	Задвижка на трубопроводе перед ПЭМ-3 3UX31N01	4VB64S01	Задвижка на трубопроводе перед ПЭМ-3 4UX31N01
1VB63S02	Задвижка на трубопроводе за ПЭМ-3 1UX31N01	2VB64S02	Задвижка на трубопроводе за ПЭМ-3 2UX31N01	3VB64S02	Задвижка на трубопроводе за ПЭМ-3 3UX31N01	4VB64S02	Задвижка на трубопроводе за ПЭМ-3 4UX31N01
1VB70S01	Задвижка на трубопроводе помимо ПЭМ	2VB70S01	Задвижка на трубопроводе помимо ПЭМ	3VB70S01	Задвижка на трубопроводе помимо ПЭМ	4VB70S01	Задвижка на трубопроводе помимо ПЭМ

Энергоблок № 1		Энергоблок № 2		Энергоблок № 3		Энергоблок № 4	
Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование
1VB72S01	Задвижка на трубопроводе перед технологическим конденсатором 1RR20W01	2VB72S01	Задвижка на трубопроводе перед технологическим конденсатором 2RR20W01	3VB72S01	Задвижка на трубопроводе перед технологическим конденсатором 3RR20W01	4VB72S01	Задвижка на трубопроводе перед технологическим конденсатором 4RR20W01
1VB72S02	Задвижка на трубопроводе за технологическим конденсатором 1RR20W01	2VB72S02	Задвижка на трубопроводе за технологическим конденсатором 2RR20W01	3VB72S02	Задвижка на трубопроводе за технологическим конденсатором 3RR20W01	4VB72S02	Задвижка на трубопроводе за технологическим конденсатором 4RR20W01
1VB71S01	Задвижка на трубопроводе помимо технологического конденсатора 1RR20W01	2VB71S01	Задвижка на трубопроводе помимо технологического конденсатора 2RR20W01	3VB71S01	Задвижка на трубопроводе помимо технологического конденсатора 3RR20W01	4VB71S01	Задвижка на трубопроводе помимо технологического конденсатора 4RR20W01
1VB31S01	Задвижка на трубопроводе подачи воды к датчикам радиационного контроля	2VB31S01	Задвижка на трубопроводе подачи воды к датчикам радиационного контроля	3VB92S03	Задвижка на линии подачи тех. воды в систему охлаждения маслоохладителей трансформаторов	4VB92S03	Задвижка на линии подачи тех. воды в систему охлаждения маслоохладителей трансформаторов

Энергоблок № 1		Энергоблок № 2		Энергоблок № 3		Энергоблок № 4	
Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование
1VB31S02	Задвижка на трубопроводе слива воды от датчиков радиационного контроля	2VB31S02	Задвижка на трубопроводе слива воды от датчиков радиационного контроля	3VB90S01	Задвижка перед фильтром 3VB90N01	4VB90S01	Задвижка перед фильтром 4VB90N01
1VK31S50	Задвижка на трубопроводе к теплообменникам датчиков радиационного контроля	2VK31S50	Задвижка на трубопроводе к теплообменникам датчиков радиационного контроля	3VB90S02	Задвижка за фильтром 3VB90N01	4VB90S02	Задвижка за фильтром 4VB90N01
1VK31S55	Задвижка на трубопроводе от теплообменников датчиков радиационного контроля	2VK31S55	Задвижка на трубопроводе от теплообменников датчиков радиационного контроля	3VB90S03	Задвижка на байпасе 3VB90N01	4VB90S03	Задвижка на байпасе 4VB90N01
1VB93S03	Задвижка на линии подачи тех. воды в систему охлаждения маслоохладителей трансформаторов	2VB32S01	Задвижка на линии подачи тех. воды в систему охлаждения маслоохладителей трансформаторов	3VC50S01	Задвижка на перемычке между коллектором технической воды машзала и коллектором циркуды конденсаторов ТПН	4VB90S04	Задвижка на промывке за 4VB90N01

Энергоблок № 1		Энергоблок № 2		Энергоблок № 3		Энергоблок № 4	
Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование
1VB20S01	Задвижка на трубопроводе помимо насосов охлаждения двигателей ГЦН	2VB91S61	Задвижка перед фильтром 2VB91N01	3VB90S04	Задвижка на промывке перед 4VB90N01	4VB90S05	Задвижка на промывке перед 4VB90N01
1VB91S61	Задвижка перед фильтром 1VB91N01	2VB91S62	Задвижка за фильтром 2VB91N01	3VB90S06	Задвижка на промывке за 3VB90N01	4VC50S01	Задвижка на перемычке между коллектором технической воды машзала и коллектором циркуловы конденсаторов ТПН
1VB91S62	Задвижка за фильтром 1VB91N01	2VB91S63	Задвижка на байпасе фильтра 2VB91N01	3VC20S03	Затвор на напоре насоса 3VC20D01	4VB41S01	Задвижка на линии подачи воды на 4RT20W01
1VB91S63	Задвижка на байпасе фильтра 1VB91N01	2VB91S64	Задвижка на линии промывки фильтра 2VB91N01	3VC20S07	Затвор на напоре насоса 3VC20D02	4VB41S02	Задвижка на линии слива воды из 4RT20W01
1VB91S64	Задвижка на линии промывки фильтра 1VB91N01	2UJ13S11,12	Задвижки на линии промывки трубопроводов пожарной воды после 2UJ13S01 в техводовод	3VC20S01	Затвор на всасе насоса 3VC20D01 из 2-й аванкамеры	4VB41S03	Задвижка на байпасе 4RT20W01

Энергоблок № 1		Энергоблок № 2		Энергоблок № 3		Энергоблок № 4	
Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование
1UJ13S11,12	Задвижки на линии промывки трубопроводов пожарной воды после 1UJ13S01 в техводовод	2VC20S03	Затвор на напоре насоса 2VC20D01	3VC20S02	Затвор на всасе насоса 3VC20D01 из 3-й аванкамеры	4VC20S03	Затвор на напоре насоса 4VC20D01
1VC20S03	Затвор на напоре насоса 1VC20D01	2VC20S07	Затвор на напоре насоса 2VC20D02	3VC20S05	Затвор на всасе насоса 3VC20D02 из 2-й аванкамеры	4VC20S07	Затвор на напоре насоса 4VC20D02
1VC20S07	Затвор на напоре насоса 1VC20D02	1VC12S08	Затвор в КП-5 между общестанционным и блочным (блок 2) трубопроводами тех. воды	3VC20S06	Затвор на всасе насоса 3VC20D02 из 3-й аванкамеры	4VC20S01	Затвор на всасе насоса 4VC20D01 из 2-й аванкамеры
1VC12S10	Затвор в КП-4А между общестанционным и блочным (блок 1) трубопроводами тех. воды	1VC12S10	Затвор в КП-4А между общестанционным и блочным (блок 1) трубопроводами тех. воды			4VC20S02	Затвор на всасе насоса 4VC20D01 из 3-й аванкамеры
1VC20S01	Затвор на всасе насоса 1VC20D01	2VC20S01	Затвор на всасе насоса 2VC20D01 из 2-й аванкамеры			4VC20S05	Затвор на всасе насоса 4VC20D02 из 2-й аванкамеры

Энергоблок № 1		Энергоблок № 2		Энергоблок № 3		Энергоблок № 4	
Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование
1VC20S02	Затвор на всасе насоса 1VC20D01	2VC20S02	Затвор на всасе насоса 2VC20D01 из 3-й аванкамеры			4VC20S06	Затвор на всасе насоса 4VC20D02 из 3-й аванкамеры
1VC20S05	Затвор на всасе насоса 1VC20D02	2VC20S05	Затвор на всасе насоса 2VC20D02 из 2-й аванкамеры				
1VC20S06	Затвор на всасе насоса 1VC20D02	2VC20S06	Затвор на всасе насоса 2VC20D02 из 3-й аванкамеры				

4.6. Технологические ограничения

4.6.1. Не допускать повышения давления технической воды в машзале более $6,1 \text{ кгс/см}^2$ по датчику VB50P01 (на фрагменте «VB» РМОТ БЦУ).

4.6.2. Подача воды в систему технической воды неответственных потребителей VB осуществляется одним из насосов VC20D01 или VC20D02. При большом разборе технической воды и снижении давления технической воды в машзале по датчику VB50P01 за VB51,52N01 менее $4,3 \text{ кгс/см}^2$ допускается одновременная работа двух НТВ VC20D01,02.

4.6.3. Подача воды для охлаждения двигателей ГЦН осуществляется двумя из трех насосов VB81D01, VB82D01, VB83D01, 3-ий насос находится в резерве и включается по АВР при отключении электродвигателя одного из работающих насосов или понижении давления в напорном трубопроводе менее $6,1 \text{ кгс/см}^2$; ввод АВР происходит при давлении на напоре рабочего насоса более $6,5 \text{ кгс/см}^2$.

4.6.4. Во время работы, переходов и проверки АВР насосов VB81,82,83D01 не допускать:

- 1) снижения давления в напорном коллекторе насосов менее $6,5 \text{ кгс/см}^2$;
- 2) повышения температуры подшипника насоса более 65°C ;
- 3) повышения температуры подшипников электродвигателя более 90°C ;
- 4) работу насосных агрегатов при наличии вибрации, превышающей следующие предельные значения:
 - а) виброскорость подшипников электродвигателя $4,5 \text{ мм/с}$ и более;
 - б) виброскорость подшипников насоса $7,1 \text{ мм/с}$ и более;
- 5) плановые включения и отключения насосов на открытую напорную задвижку;
- 6) работу насосов на закрытую напорную задвижку более двух минут.

4.6.5. Порядок работы насосов определяется «Графиком перехода по оборудованию ТЦ-1,2». После планового перехода по насосам обязательна проверка работоспособности АВР выведенного в резерв насоса.

4.6.6. Резервный насос VC20D01(02) находится в автоматическом резерве с собранной электросхемой и с открытым затвором VC20D03(07), который открывается оператором при выведении насоса в резерв

4.6.7. Не допускать повышения перепада давления на фильтре VB51,52N01 более $0,2 \text{ кгс/см}^2$.

4.6.8. Не допускать повышения перепада давления на фильтре VB91N01 более $1,0 \text{ кгс/см}^2$.

4.6.9. При снижении температуры технической воды или незначительном ее потреблении для охлаждения электродвигателей ГЦН и в целях исключения работы насосов VB81,82,83D01 в режиме, близком к безрасходному, по согласованию с НСБ допускается оставить в работе один из насосов VB81(82,83)D01.

4.6.10. Во время работы системы технической воды неответственных потребителей машзала запрещается закрывать задвижку VB71S01 помимо технологического конденсатора при закрытой задвижке VB72S01 на входе или VB72S02 на выходе охлаждающей воды ТК.

4.6.11. Запрещается ручное включение оператором насоса VC20D01(02) на открытый затвор VC20S03(07) при отключенном насосе VC20D02(01).

4.6.12. Для исключения попадания подогретой воды на всас НТВ VC20D01 до начала работ при переходах по скоростям электродвигателя или плановом отключении VC10D02 в работе должен находиться насос VC20D02.

4.6.13. Для исключения попадания подогретой воды на всас НТВ VC20D01 при аварийном отключении ЦН-2 VC10D02 «сорвать сифон» - открыть задвижки SD11S12, SD13S11 на отсосе воздуха из сливных циркуловодов конденсаторов SD11-Б и SD13-А и задвижку SD31(32,33,34)S01 на отсосе воздуха к ЭЦ.

4.6.14. Для исключения попадания подогретой воды на всас НТВ VC20D02 до начала работ при переходах по скоростям электродвигателя или плановом отключении ЦН-3 VC10D03 в работе должен находиться насос VC20D01.

4.6.15. Для исключения попадания подогретой воды на всас НТВ VC20D02 при аварийном отключении ЦН-3 VC10D03 «сорвать сифон» - открыть задвижки SD11S11, SD12S12 на отсосе воздуха из сливных циркуловодов конденсаторов SD11-А и SD12-Б и задвижку SD31(32,33,34)S01 на отсосе воздуха к ЭЦ.

4.6.16. Отключение или вывод в ремонт системы технической воды неответственных потребителей, независимо от сроков ремонта блока, производится по отдельной заявке, согласованной с ЦБК*, реакторным и электрическим цехами.

4.6.17. Запрещается производить ремонтные работы на работающем или находящемся в резерве оборудовании. Все ремонтные работы должны производиться в соответствии со стандартом организации «Правила охраны труда при эксплуатации тепломеханического оборудования и тепловых сетей атомных станций ФГУП концерн «Росэнергоатом» (СТО 1.1.1.02.001.0673-2006).

4.6.18. Без изменения режима работы оборудования энергоблока допускается:

- 1) вывод одного фильтра VB51N01 или VB52N01 в ремонт;
- 2) промывка фильтра VB51N01 или VB52N01 без отключения фильтра;
- 3) вывод одного насоса VB81(82,83)D01 в ремонт;
- 4) вывод одного насоса VC20D01(02) в ремонт;
- 5) вывод в ремонт или промывка обратным ходом с отключением фильтра VB91N01.

4.6.19. Допуск персонала к испытаниям на оборудование и трубопроводы системы технической воды неответственных потребителей производится по разрешенной заявке согласно рабочей программе испытаний.

* С 01.01.2010 название ЦБК изменено на ЦВ. Далее по тексту ЦБК соответствует ЦВ.

4.7. Нарушения в работе

4.7.1. Перечень основных неисправностей оборудования системы VB и способы их устранения приведены в табл. 4.7.1.

Таблица 4.7.1

Симптомы	Вероятные причины	Действия
<i>Аннулирована</i>		
Недостаточный расход воды на охлаждение механизмов РО	1. Высокое давление в сбросном трубопроводе за ПЭМ	1. Снизить давление в трубопроводе за ПЭМ открытием задвижки VB71S01
	2. Задвижка VB30S01 открыта менее, чем на 1/3 хода штока	2. Открыть задвижку VB30S01 полностью
	3. Неисправность задвижки VB30S01	3. Выполнить ремонт VB30S01
Недостаточный расход воды на механизмы турбинного отделения	1. Засорился фильтр VB91N01	1. Промыть фильтр
	2. Задвижки до или после фильтра открыты менее, чем на 1/3 хода штока	2. Открыть задвижки полностью
<i>Аннулирована</i>		
Насос VB81(82,83)D01 не развивает достаточного давления	1. Повреждены уплотнительные кольца вала рабочего колеса	1. Заменить уплотнительные кольца
	2. Повреждение проточной части	2. Заменить поврежденные детали проточной части насоса
	3. Завоздушен корпус насоса	3. Произвести воздухоудаление корпуса насоса
	4. Обратное вращение вала насоса	4. Дать заявку НС ЭЦ на изменение направления вращения электродвигателя
Насос VB81(82, 83)D01 потребляет большую мощность	1. Сильно затянута буска сальника насоса	1. Отрегулировать затяжку буски сальника насоса
	2. Увеличен расход насоса на сеть	2. Дать заявку ВИУР на проверку расхода охлаждающей воды на охлаждение электродвигателей ГЦН
Греется сальник насоса VB81(82,83)D01	Сильно затянута буска сальника насоса	Отрегулировать затяжку буски сальника насоса
Греется подшипник насоса VB81(82,83)D01	1. Недостаточное количество масла в масляной ванне опорного кронштейна насоса	1. Проверить достоверность показаний маслоуказательного щупа, долить масло
	2. Наличие мех. примесей и воды в масле	2. Заменить масло

Симптомы	Вероятные причины	Действия
	3. Плохо отцентрирован насос	3. Отцентрировать насос
	4. Дефект подшипника насоса	4. Выполнить замену подшипника
Повышенная вибрация насоса VB81(82,83)D01	1. Ослаблены болты крепления насоса к фундаментной раме	1. Восстановить крепление насоса к фундаментной раме
	2. Нарушение центровки насоса и электродвигателя	2. Произвести центровку насоса и электродвигателя
	3. Поврежден подшипник насоса или электродвигателя	3. Заменить подшипник
Прекращение подачи воды в систему	1. Отключение НТВ и не включение по АВР резервного. 2. Отключение работающего НТВ и не открытие затвора на напоре включенного по АВР НТВ. 3. Разрыв коллектора технической воды	Действия оперативного персонала для данного режима определяются «Инструкцией по ликвидации нарушений нормальной эксплуатации на системах и оборудовании турбинного отделения» (И.1,2.ТЦ-1/20, И.3,4.ТЦ-2/18).
При открытии напорной задвижки насоса VB81(82,83)D01, выводимого в резерв: 1) появление обратного вращения насоса; 2) понижение давления на напоре работающего насоса	Неплотный обратный клапан насоса VB81(82,83)D01	1. Закрыть напорную задвижку резервного насоса. 2. Простучать обратный клапан резервного насоса. 3. Простучать обратный клапан резервного насоса при открытой на 10 % напорной задвижке. 4. В случае не устранения замечания по обратному клапану насос оставить в одном из следующих состояний: 1) в резерве с закрытой напорной задвижкой; 2) вывести в ремонт; 3) выполнить обратный переход по насосам и ввести в работу насос с дефектным обратным клапаном
Прекращение подачи воды на электродвигатели ГЦН	1. Неисправность всех трех насосов VB81,82,83D01	1. Открыть задвижку VB20S01 помимо насосов VB81,82,83D01. 2. Подать воду через корпуса насосов VB81,82,83D01 - открыть задвижки VB81,82,83S01,02. 3. При недостаточном давлении воды включить в работу 2-й НТВ VC20D01(02)
	2. Закрытие локализирующей арматуры РО VB10,20S01,02,03	Выполнить осмотр и открыть локализирующую арматуру VB10,20S01,02,03
Повышение протечки через сальники НТВ	1. Износ сальника	1. Отрегулировать уплотнение.
	2. Износ вала	2. Заменить сальниковую набивку Восстановить размер во время ремонта

Симптомы	Вероятные причины	Действия
Перегрев сальника НТВ	Сальник сильно затянут	Отпустить сальник
Повышенная вибрация НТВ	Нарушена центровка насоса и электродвигателя	Вывести насос в ремонт и произвести центровку насоса и электродвигателя
Повышенный нагрев подпятника, подшипника электродвигателя НТВ	1. Повышенная вибрация насосного агрегата	Устранить причину вибрации
	2. Снижение расхода воды через МО	Увеличить расход воды через МО
Подача насосов VB81(82,83)D01 или VC20D01(02) меньше требуемой по характеристике	1. Велико сопротивление всасывающего и напорного трубопроводов	Проверить открытие арматуры на всасе и напоре
	2. Значительный износ уплотняющих колец	Заменить уплотняющие кольца
	3. Недостаточная частота вращения ротора насоса из-за неисправности электродвигателя	Отремонтировать или заменить электродвигатель
Насос VB81(82,83)D01 или VC20D01(02) не создает требуемого напора	1. Уменьшение частоты вращения электронасосного агрегата из-за неисправности двигателя	Отремонтировать или заменить электродвигатель
	2. Значительный износ выходных кромок лопастей рабочего колеса	Произвести ремонт рабочего колеса
	3. Увеличение щелевых зазоров в колесе вследствие износа уплотнительного кольца	Заменить уплотнительное кольцо

4.7.2. Общие требования по устранению аварийных режимов работы фильтров PR-BW 800:

1) при любом повреждении оборудования управляемого электроприводами на соответствующем МЩУ загорается мигающим красным светом лампа «АВАРИЯ» и проходит сигнал на БЩУ о вызове на местный щит фильтров;

2) прибыв к местным щитам управления оперативный персонал ТЦ-1,2 переводит управление на «РУЧНОЕ», повернув в соответствующее положение ключ «S100»;

3) сообщение о повреждении квитируется нажатием системной клавиши АСК;

4) дополнительные сообщения о возможных причинах повреждения и рекомендациях по их поиску и устранению аварии выводятся на поле дисплея нажатием на клавиши «HELP» и затем «1A».

5. Системы контроля, управления и защиты

5.1. Общие представления

5.1.1. Система автоматического управления обеспечивает реализацию защит и блокировок, необходимых для работы системы VB во всех предусмотренных проектом режимах.

5.1.2. Основными параметрами, характеризующими нормальное функционирование системы VB, является давление и температура в напорном коллекторе технической воды на входе в машзал.

5.1.3. Для измерения указанных параметров и вывода информации на РМОТ и на средства УКТС используются:

- 1) измерительные преобразователи давления типа «Сапфир-22»;
- 2) термометры сопротивления с первичными преобразователями.

5.1.4. Срабатывание защит сопровождается световым и звуковым сигналом на БЩУ с фиксацией в УВС первопричины срабатывания, автоматической регистрацией основных параметров работы турбоустановки.

5.1.5. Кроме автоматического управления предусмотрено индивидуальное управление насосами VB81,82,83D01, VC20D01,02 непосредственно с БЩУ.

5.1.6. Дополнительно давление контролируется по манометрам по месту во время плановых обходов оборудования системы VB, при осуществлении переключений и в аварийных режимах.

5.1.7. Аппаратура управления, средства сигнализации состояния оборудования VB, а также табло аварийной, предупредительной сигнализации размещаются на панели НУ-28 и НУ-30 БЩУ.

5.1.8. На дисплей рабочего места ВИУТ выведены фрагменты, где представлена в цифровом виде информация по основным технологическим параметрам, а также сигнализация отклонения параметров, аварийного отключения механизмов.

5.2. Блокировки системы VB

5.2.1. Перечень ТЗиБ системы VB, условия их срабатывания, результат их действия приведен в табл. 5.2.1.

Таблица 5.2.1

Оперативное наименование	Условия срабатывания	Позиция датчиков	Воздействие
VB80ABP	1. Насос VB81(82,83)D01 включен, ключ находится в положении «работа». 2. Давление на напоре насоса VB81(82,83)D01 более 6,5 кгс/см ² . 3. Насос VB82,83(81)D01 отключен, ключ находится в положении «резерв»	VB81(82,83) P02B1 22ДИ	Взводится ABP насоса VB82,83(81)D01

Оперативное наименование	Условия срабатывания	Позиция датчиков	Воздействие
VB80ABP	1. ABP готов для насоса VB81(82,83)D01 2. Давление на напоре работающего насоса VB82,83(81)D01 менее 6,1 кгс/см ² или отключился электродвигатель работающего насоса	VB82,83(81) P02B1 22ДИ	Включается резервный насос VB81(82,83)D01
VC20ABP	1. Насос VC20D01(02) включен, ключ находится в положении «работа». 2. Давление на напоре насоса VC20D01(02) более 5,0 кгс/см ² . 3. Насос VC20D02(01) отключен, ключ находится в положении «резерв»	VC052(54)B01 ЭКМ	Взводится ABP насоса VC20D01(02)
VC20ABP	1. ABP готов для насоса VC20D01(02). 2. Давление на напоре работающего насоса VC20D01(02) менее 4,0 кгс/см ² или отключился электродвигатель работающего насоса	VC052(54)B01 ЭКМ	Включается резервный насос VC20D02(01)
	Насос VC20D01(02) включен, ключ находится в положении «работа» или «резерв»		Открывается VC20S03,S07 на напоре насоса
	Насос VC20D01(02) отключен, ключ находится в положении «работа»		Закрывается VC20S03,S07 на напоре насоса
VCF31,32, VCF33,34	1. Насос VC20D01(02) включен. 2. Затвор VC20S03,S07 не открыт в течение двух минут или температура на сегментах подпятника или на нижнем направляющем подшипнике более 80 °С	VC 022,023P01	Аварийно отключается VC20D01(02)

5.3. Регулирование

5.3.1. В системе технической воды неответственных потребителей автоматическое регулирование не предусмотрено.

5.4. Сигнализация

5.4.1. На панели НУ-27 БЩУ расположено сигнализационное световое табло вызова на местный щит фильтров при увеличении перепада давления на фильтре PR-BW 800 более 200 мБар.

6. Контрольно-измерительные приборы

6.1. Общие представления

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

6.2. Перечень позиций отборов и датчиков

6.2.1. Перечень позиций отборов и датчиков представлен в табл. 6.2.1.

Таблица 6.2.1

Наименование параметра	Позиция отбора	Номинальное значение	Функциональное назначение	Уставка
Температура охлаждающей воды за фильтрами, °C	VB50T01	5-28	УВС	
Давление охлаждающей воды за фильтрами, кгс/см ²	VB50P01B1	4-6	УВС По месту	
Давление охлаждающей воды за ПЭМ, кгс/см ²	VB60P01B1		По месту	
Температура охлаждающей воды за ПЭМ, °C	VB60T01	5-28	УВС	
Расход охлаждающей воды через ТК, м ³ /ч	VB72F01	600-800	УВС	
Температура охлаждающей воды за ТК, °C	VB72T02	5-33	УВС Сигнализация	↑ 70
Температура охлаждающей воды из реакторного отделения, °C	VB70T01	5-33	УВС	
Перепад давления на фильтре 1 VB51N01, мБар	VB51P03	10-145	МЩУ Сигнализация	↑ 200
Давление воды перед фильтром VB51N01, кгс/см ²	VB51P01B1	5-6	По месту	
Давление воды за фильтром VB51N01, кгс/см ²	VB51P02B1	5-6	По месту	
Давление воды перед фильтром VB52N01, кгс/см ²	VB52P01B1	5-6	По месту	
Давление воды за фильтром VB52N01, кгс/см ²	VB52P02B1	5-6	По месту	
Давление воды перед насосом VB81D01, кгс/см ²	VB81P01B1	5,2-5,8	По месту	
Давление воды за насосом VB81D01, кгс/см ²	VB81P02B1	7,2-7,8	По месту	

Наименование параметра	Позиция отбора	Номинальное значение	Функциональное назначение	Уставка
Давление воды перед насосом VB82D01, кгс/см ²	VB82P01B1	5,2-5,8	По месту	
Давление воды за насосом VB82D01, кгс/см ²	VB82P02B1	7,2-7,8	По месту	
Давление воды перед насосом VB83D01, кгс/см ²	VB83P01B1	5,2-5,8	По месту	
Давление воды за насосом VB83D01, кгс/см ²	VB83P02B1	7,2-7,8	По месту	

7. Режимы эксплуатации системы

7.1. Режим готовности к работе системы VB

7.1.1. Подготовка к вводу системы VB в режим готовности к работе производится согласно инструкций по эксплуатации ИЭ.1.VC,VB.ТЦ-1/35, ИЭ.2.VC,VB.ТЦ-1/35, ИЭ.3.VB.ТЦ-2/25, ИЭ.4.VB.ТЦ-2/25.

7.1.2. Наличие записи в журнале проверок ТЗиБ и об окончании проверки защит и АВР насосных агрегатов в соответствии с программами ТО-9 «Комплексная проверка технологических защит и блокировок (ТО-9) турбинного отделения (в 2-х частях)».

7.1.3. Состояние готовности к работе системы технической воды неотвественных потребителей характеризуется следующим состоянием оборудования:

- 1) наличие разрешения НТЦ-1(2) (ЗНТЦ-1(2)) и НСБ на включение системы VB в работу;
- 2) произведен осмотр оборудования, ремонтный персонал выведен из зоны обслуживания, восстановлены постоянные ограждения, закрыты ремонтные проемы, сняты цепи, запирающие устройства и знаки безопасности с арматуры системы;
- 3) исправны площадки обслуживания, ограждения, лестницы, опоры и подвески трубопроводов;
- 4) исправно заземление электродвигателей насосов VC20D01,02; VB81,82,83D01, защитные кожухи полумуфт надежно закреплены, подшипники заполнены консистентной смазкой;
- 5) имеются таблички маркировки оборудования и арматуры;
- 6) питающие (силовые) кабели подключены к электроприводам и коробкам концевых выключателей арматуры;
- 7) исправно штатное и аварийное освещение помещений и площадок обслуживания системы;
- 8) получено подтверждение от НС ЦТАИ об исправности и готовности к включению электроприводов арматуры, КИП, дистанционного управления и сигнализации системы VB;

9) собраны электросхемы арматуры VC20S01,02,03,04,05,07; VB70,71S01; VB72S01,02; VB51,52S01,02; и привода промывки VB51S03;

10) включены контрольно-измерительные приборы, ТЗиБ, технологическая сигнализация системы;

12) электросхемы электродвигателей насосных агрегатов VC20D01,02 и VB81,82,83D01 собраны, произведена проверка АВР насосов;

13) приборы КИПиА установлены на штатных местах, коренные вентили на импульсных линиях к датчикам КИПиА открыты.

7.1.4. Пуск оборудования системы VB производит оперативный персонал ТЦ-1(2) по разрешению начальника или заместителя начальника ТЦ-1(2) и НСБ.

7.2. Работа системы технической воды неответственных потребителей по прямому назначению.

7.2.1. Система технической воды неответственных потребителей (VB) подает охлаждающую воду к оборудованию, относящемуся к системам нормальной эксплуатации, турбинного, реакторного отделений, системам вентиляции и кондиционирования, маслоохладителям трансформаторов во всех режимах энергоблока.

7.2.2. При нахождении РУ на минимально-контролируемом уровне мощности система технической воды неответственных потребителей также может использоваться для отвода тепла от реакторной установки через технологический конденсатор.

7.3. Особенности работы системы технической воды неответственных потребителей.

7.3.1. Для энергоблоков № 1, 2 существует возможность связи систем технической воды неответственных потребителей между собой и с системой общестанционной системы технической воды через камеры переключений КП-4а, КП-5 путем открытия затворов 1VC12S08,10. При нормальных условиях затворы открыты на 50 %.

7.3.2. При отключении циркуляционного насоса вода из сифонного колодца циркуляционной системы поступает обратным ходом в аванкамеру, что приводит к повышению температуры воды в аванкамере. Чтобы поддержать температуру тех. воды в заданных пределах, надо прекратить ее поступление из аванкамеры отключившегося циркуляционного насоса, для этого на 1-м блоке делается, при необходимости, переход с НТВ, работающего с данной аванкамеры, а на других блоках закрываются всасы НТВ из этой аванкамеры. Также срывается сифон на циркуляционных отключившегося циркуляционного насоса для прекращения непрерывного поступления воды из сифонного колодца.

7.4. Вывод в ремонт системы (элементов системы) технической воды неответственных потребителей VB.

7.4.1. Вывод в ремонт системы (элементов системы) технической воды неответственных потребителей VB осуществляется с разрешения НСС.

7.4.2. Порядок вывода системы VB производится в следующем порядке:

- 1) получить от НСБ разрешение на останов насосов VB81(82,83)D01;
- 2) установить ключ ПБ насосов VB81(82,83)D01 в положение «деблокировано»;
- 3) получить подтверждение НСБ о возможности прекращения подачи технической воды в РО;
- 4) закрыть задвижку на напоре насоса VB81(82,83)S03;
- 5) отключить насос VB81(82,83)D01;
- 6) получить подтверждение НС ЭЦ о возможности прекращения подачи технической воды на маслоохладители трансформаторов;
- 7) получить подтверждение НС ЦБК о возможности прекращения подачи технической воды на ПЭМ;
- 8) проверить, что в ТК не поступает пар от КСН через RR20S01,02;
- 9) установить ключ ПБ насосов VC20D01(02) в положение «деблокировано»;
- 10) ключом управления закрыть VC20S03(07) на напоре работающего насоса;
- 11) ключом управления отключить работающий насос VC20D01(02);
- 12) подать заявку НС ЭЦ на разборку электросхемы насосов VC20D01,02;
- 13) для блоков № 1, 2 дополнительно закрыть 1VC12S08,10.

7.4.3. При выводе в ремонт фильтра VB51(52)N01:

- 1) проверить работоспособность резервного фильтра VB52(51)N01 и ввести его в работу;
- 2) кнопкой управления по месту закрыть VB51(52)S01,02 на входе и выходе воды VB51(52)N01, контролируя давление в системе;
- 3) открыть вентиль VB51(52)S03 на промывке фильтра;
- 4) открыть воздушник на крышке фильтра VB51(52)N01;
- 5) закрыть ручной вентиль VB51(52)S03 промывки фильтра;
- 6) подать заявку НС ЦТАИ на разборку электросхем VB51(52)S01,02;
- 7) обвязать штурвалы арматуры цепями, замкнуть на замки, повесить знаки безопасности «Не открывать - работают люди» на арматуру VB51(52)S01,02,03.

8. Функциональное опробование и техническое обслуживание

8.1. Функциональное опробование системы VB

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 системе VB выполняются испытания насосных агрегатов VB81,82,83D01 на соответствие проектным характеристикам до и после проведения ППР.

8.1.2. Опробование защит и блокировок системы VB производится в соответствии с программами «Комплексная проверка технологических защит и блокировок (ТО-9) турбинного отделения (в 2-х частях)» перед пуском энергоблока после ППР продолжительностью более 10 суток.

8.1.3. Проверка АВР насосных агрегатов VC20D01,02; VB81,82,83D01 осуществляется один раз в месяц по графику, утвержденному ГИС.

8.2. Техническое обслуживание

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

8.2.2. Работы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования должны производиться аттестованными специалистами, изучившими НД по ТОиР и знающими конструкцию оборудования.

8.2.3. Техническое обслуживание насосов 600В-1,6/100 и НКУ-250 включает в себя:

1) виброобследование - выполняется по графику, утвержденному ГИС, персоналом ЛТД¹;

2) замена смазки подшипников - выполняется через 1000 часов работы, но не реже одного раз в год, а также при повреждении подшипника, при неудовлетворительном химическом анализе масла, при капитальном и среднем ремонте персоналом ЦЦР;

3) проверка состояния резиновых колец упругой муфты - выполняется через 2000 часов работы и в период ППР персоналом ЦЦР.

8.2.4. В соответствии с регламентом ТОиР насосного оборудования турбинного отделения насосы типа 600В-1,6/100 и НКУ-250 имеют шестилетний цикл проведения ремонтов (С-С-С-С-С-К), где С - средний ремонт, К - капитальный ремонт.

8.2.5. Объем среднего ремонта определяется регламентом ремонта и тех. обслуживания насосного оборудования турбинного отделения и включает в себя следующие работы:

- 1) разборка и ремонт муфты;
- 2) разборка фланцев, снятие корпуса насоса;
- 3) разборка и ремонт концевых уплотнений;
- 4) снятие и ремонт рабочего колеса;

¹ С 01.01.2010 название ЛТД изменено на ОТД. Далее по тексту ЛТД соответствует ОТД.

- 5) разборка и ремонт подшипников;
- 6) осмотр, замеры и ремонт деталей ротора;
- 7) сборка насоса;
- 8) центровка электродвигателя с насосом;
- 9) сборка муфты.

8.2.6. Объем капитального ремонта определяется регламентом ремонта и тех. обслуживания насосного оборудования турбинного отделения и включает в себя работы, выполняемые в средний ремонт, и дополнительно производится ремонт корпусных деталей.

8.2.7. Ежемесячно производится внешний осмотр механических фильтров на предмет пропуска среды фланцевых разъемов, корпуса и сварных соединений.

8.2.8. Техническое обслуживание арматуры системы VB 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 металла корпусных деталей и сварных швов;
- 2) проверку плотности в запорном органе (отсутствует пропуск среды при закрытом положении запорного органа) - выполняется при технологической возможности;
- 3) проверку надежности крепления фланцевых соединений (комплект крепежных деталей полный, одинаковые размерные стандарты шпилек, гаек, болтов, резьбовая часть шпильки выходит из гайки, гайки завинчены до упора в шайбы);
- 4) проверку отсутствия вибрации и посторонних шумов, стуков в арматуре и приводе.

8.2.9. Ремонтный цикл запорной арматуры типа 30ч915бр, 30ч6бр, ИА-99044-600, установленной на трубопроводах системы технической воды неотвественных потребителей, восьмилетний (К-Т-Т-Т-С-Т-Т-Т), где Т – текущий ремонт, К – капитальный ремонт, С – средний ремонт.

8.2.10. Текущий ремонт запорной арматуры включает в себя:

- 1) проверку работоспособности арматуры открытием-закрытием с контролем по месту (ход подвижных частей плавный, без заклинивания, стуков, посторонних шумов);
- 2) устранение дефектов, выявленных при проведении технического обслуживания, и проверку работоспособности арматуры (дефекты устранены, ремонт ходового узла бугеля арматуры, редуктора);
- 3) проверку затяжки крепежа моментным ключом (в доступных местах).

8.2.11. Средний ремонт запорной арматуры включает в себя:

- 1) разборку арматуры;
- 2) очистку внутренней полости корпуса и деталей от продуктов коррозии, смазки и других загрязнений;
- 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, притирка уплотнительных поверхностей, замена дефектных деталей;

5) сборку арматуры, замена уплотнений, смазки;

6) проверку работоспособности арматуры открытием-закрытием с контролем по месту (ход подвижных частей плавный, без заклиниваний, стуков, посторонних шумов).

8.2.12. Капитальный ремонт запорной арматуры включает в себя:

1) разборку арматуры;

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;

8) замену уплотнений, смазки.

8.3. Оперативное обслуживание

8.3.1. Оперативное обслуживание системы технической воды неответственных потребителей в период нормальной эксплуатации состоит в контроле и поддержании номинальных технологических параметров.

8.3.2. При эксплуатации системы VB должны быть включены в полном объеме защиты, блокировки, сигнализация.

8.3.3. Необходимо постоянно вести наблюдение за работой оборудования по приборам и фрагментам РМОТ, следить за табло предупредительной сигнализации.

8.3.4. В соответствии с «Регламентными работами, выполняемыми эксплуатационным персоналом на оборудовании и системах ТЦ-1,2» производить:

1) осмотр трубопроводов технической воды один раз в месяц;

2) осмотр и контроль пломбировки первичных вентилей импульсных линий измерительных каналов КИП, участвующих в ТЗиБ системы технической воды;

3) промывку фильтра PR-BW 800 один раз в сутки в смену с 23³⁰ до 7³⁰ часов, а также, в случае увеличения перепада давления на фильтре более 1,0 кгс/см².

8.3.5. Производить обходы и осмотры оборудования и трубопроводов в соответствии с «Регламентом работы обходчика машзала ТЦ-1,2 в течение смены» по «Маршрутам обходов оборудования».

8.3.6. При обходах производить качественную и количественную оценку состояния элементов и параметров оборудования и трубопроводов. Оценка производится по результатам внешнего осмотра в доступных местах.

8.3.7. При осмотре насосов VB81,82,83D01 проверяется:

- 1) работа насоса по показаниям манометров на МЦУ и прослушиванием;
- 2) крепление насоса и трубопроводов обвязки;
- 3) работа подшипников насоса и двигателя;
- 4) уровень и качество масла в масляной ванне опорного кронштейна насоса;
- 5) вибрационное состояние насоса, при наличии ощутимой вибрации вызывать персонал лаборатории технической диагностики для точных замеров и выдачи рекомендаций;

- 6) протечки через сальниковое уплотнение вала насоса, при правильной регулировке через сальник должна просачиваться жидкость отдельными каплями или тонкой струйкой;

- 7) отсутствие обратного вращения резервного насоса.

8.3.8. При осмотре арматуры проверяется:

- 1) установка переключающего устройства в положение управления от электродвигателя, наличие заземления двигателя - для электроприводной арматуры;

- 2) наличие штурвала;

- 3) наличие всех крепежных деталей (болты, шпильки, и т.п., гайки завернуты на всю высоту);

- 4) отсутствие пропуска среды через уплотнения (прокладки, сальники) и металл корпусных деталей и сварных швов;

- 5) отсутствие механических повреждений арматуры и привода;

- 6) отсутствие шумов, стуков в корпусе арматуры;

- 7) соответствие положения арматуры инструкциям по эксплуатации и/или условиям нарядов (наличие цепей, замков, плакатов ТБ).

8.3.9. При осмотре трубопроводов проверяется:

- 1) отсутствие пропуска среды через уплотнения (прокладки фланцевых соединений), по металлу и сварным швам;

- 2) наличие всех крепежных деталей (болты, шпильки, и т.п., гайки завернуты на всю высоту);

- 3) наличие контргайки для опор, подвесок;

- 4) отсутствие трещин, деформаций металлоконструкций;

- 5) отсутствие заневоливания пружин, целостное состояние пружин;

- 6) наличие свободного хода на сжатие между витками пружин;

- 7) отсутствие обрывов и деформаций тяг опор и подвесок.

8.3.10. Результаты обходов фиксируются в оперативном журнале, параметры записываются в «Карты регистрации параметров при выполнении обходов и осмотров оборудования» и «Журналы контроля параметров».

8.3.11. О результатах обходов сообщается вышестоящему оперативному персоналу, при необходимости НТЦ или ЗНТЦ.

8.3.12. Дефекты и замечания, которые могут быть устранены в течение смены, устраняются силами персонала соответствующих цехов или собственными силами.

8.3.13. Производить плановые переходы по насосам с проверкой АВР при работе энергоблока на мощности в соответствии с «Графиком работы оборудования ТЦ-1,2».

8.3.14. НС ТЦ совместно с ВИУТ должен производить анализ:

- 1) распечаток важнейших параметров машзала (протоколов РВП) два раза в смену;
- 2) распечаток протоколов регистрации аналоговых сигналов в случае отклонения параметров системы от номинальных;
- 3) распечаток протоколов регистрации аналоговых и дискретных сигналов в случае проведения работ по отдельным программам (в объеме, указанном в данных программах).

9. Технические данные

9.1. Технические характеристики насоса 600В-1,6/100 приведены в табл. 9.1.

Таблица 9.1

Параметры	Величина
Подача, м ³ /ч (м ³ /с)	4320 (1,2)
Напор, м	55
Частота вращения, об/мин	600
КПД, %, не менее	87
Допускаемый кавитационный запас, м, не менее	8,7
Подпор, м, не менее	2
Мощность, потребляемая насосом, кВт, не более	780
Напряжение электродвигателя	6000

9.2. Технические характеристики фильтра предочистки типа PR-WB 800 приведены в табл. 9.2.

Таблица 9.2

Параметры	Величина
Материал, корпус	сталь гуммированная
Материал встроенных частей	Нержавеющая сталь
Диаметр фильтра, мм	800
Длина фильтра, мм	1635
Расположение	Горизонтальное
Диаметр люка для ревизии, мм	200
Фильтрующий элемент	Перфорированный лист
Перфорация, диаметр, мм	5
Шаг, мм	6
Планетарный привод ротора	«Реджана Ридуттори»
Тип привода	RA310/225
Максимально-допустимый перепад на сетке, бар	1,0
Расчетное рабочее давление фильтра, бар	8,0
Привод	Редукторный двигатель
Диапазон измерения давления, мбар	10-590
Нормальный расход, кг/с ($\text{м}^3/\text{ч}$)	1056 (290)
Максимальный расход, кг/с ($\text{м}^3/\text{ч}$)	1550 (430)
Минимальный расход воды на промывку $\text{м}^3/\text{ч}$	190
Максимальный расход воды на промывку $\text{м}^3/\text{ч}$	400

9.3. Технические характеристики насоса НКУ-250 приведены в табл. 9.3.

Таблица 9.3

Параметры	Величина
Подача, м ³ /ч (л/с)	250 (69,5)
Напор, м	32
Отклонение по напору, %	±5
Частота вращения, об/мин	1450
КПД, %	63
Мощность насоса, кВт	35,3
Мощность электродвигателя, кВт	45
Напряжение, В	380
Уровень звуковой мощности, дБА	108

Перечень принятых сокращений

АВР	автоматическое включение резерва
АЗ	аварийная защита
АС	атомная станция
АЭС	атомная электростанция
АХК	автохимконтроль
БЩУ	блочный щит управления
БНС	блочная насосная станция
ВИУР	ведущий инженер по управлению реактором
ВИУТ	ведущий инженер по управлению турбиной
ВП	вторичный прибор
ВПЭН	вспомогательный питательный электронасос
ГИС	главный инженер станции
ГО	гермообъем
ГЦН	главный циркуляционный насос
КИП	контрольно-измерительные приборы
КИПиА	контрольно-измерительные приборы и автоматика
КУП, КВПП	Контроль уровня парогенераторов, контроль влажности пара парогенераторов
КЭН	конденсатный электронасос
МЩУ	местный щит управления
НС	начальник смены
НСБ	начальник смены блока
НТВ	насос тех. воды
НД	нормативная документация
ПЗ	предупредительная защита
ПГ	парогенератор
ППР	планово-предупредительный ремонт
ПНД	подогреватель низкого давления
ПЭМ	паро-эжекторная машина
РВП	распечатка временных параметров
РДМ	расширитель дренажей машзала
РМОТ	рабочее место оператора-технолога
РО	реакторное отделение
РУ	реакторная установка

СУЗ	система управления и защиты
ТЗ	технологические защиты
ТЗиБ	технологические защиты и блокировки
ТО	турбинное отделение
ТОиР	техническое обслуживание и ремонт
ТПН-1,2	турбопитательные насосы
ТК	технологический конденсатор
ТФУ	теплофикационная установка
УВС	управляющая вычислительная система
УКТС	унифицированный комплекс технических средств
ЭТУ	электротехническое устройство

Лист регистрации изменений

[illegible]