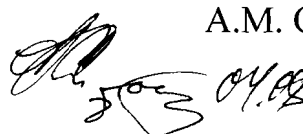


Открытое акционерное общество  
«Концерн по производству электрической и тепловой энергии  
на атомных станциях»  
(ОАО «Концерн Росэнергоатом»)  
Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Балаковская атомная станция»  
(Балаковская АЭС)

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель главного  
инженера по эксплуатации

А.М. Сиротин

 04.08 2010 г.


ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Система азота в машзале  
ТО.1,2,3,4.UG.ОИТПЭ/123

РАЗРАБОТАНО

Начальник ОИТПЭ

М.М. Лизунов

 14.07. 2010 г.

Дата введения в действие

30.08. 2010 г.

Срок действия до

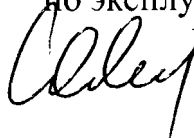
04.08. 2015 г.

Балаково  
2010

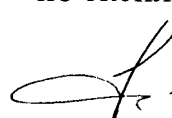


## Лист согласования


Зам. главного инженера  
по эксплуатации блоков № 1, 2

 О.М. Марков  
23.07.2010 г.


Зам. главного инженера  
по эксплуатации блоков № 3, 4

 О.Е. Романенко  
22.07.2010 г.

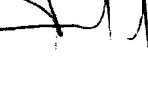
Начальник ТЦ-1

 Л.Ю. Колпаков  
15.07.2010 г.


Начальник ТЦ-2

 С.А. Елецкий  
15.07.2010 г.

Начальник ЦТАИ

 А.Н. Морев  
2010 г.

Начальник ПТО

 М.В. Швецов  
03.08.2010 г.

## Содержание

1.	Общие положения .....	4
2.	Назначение системы .....	5
2.1.	Физико-химические и эксплуатационные свойства азота .....	5
2.2.	Технология получения азота.....	5
2.3.	Назначение и принцип работы системы UG .....	6
2.4.	Проектные требования к системе UG .....	6
2.5.	Принципы построения системы UG.....	7
3.	Описание системы.....	13
3.1.	Описание технологической схемы .....	13
3.2.	Связь с другими системами .....	13
3.3.	Основные отличия технологических схем .....	14
3.4.	Размещение оборудования системы.....	14
3.5.	Арматура системы UG.....	15
4.	Элементы системы .....	25
4.1.	Клапан сильфонный запорный и регулирующий .....	25
4.2.	Предохранительный клапан типа СППКР (СППК).....	27
4.3.	Основные элементы смежных систем.....	29
4.4.	Технологические ограничения при эксплуатации системы UG .....	33
4.5.	Нарушения в работе .....	34
5.	Системы контроля, управления и защиты.....	34
5.1.	Общие представления.....	34
5.2.	Блокировки системы UG .....	35
5.3.	Регулирование .....	35
5.4.	Сигнализация.....	35
6.	Контрольно-измерительные приборы.....	35
7.	Режимы эксплуатации системы .....	36
7.1.	Особенности эксплуатации системы UG.....	36
8.	Функциональное опробование и техническое обслуживание.....	37
8.1.	Функциональное опробование.....	37
8.2.	Техническое обслуживание системы .....	37
8.3.	Оперативное обслуживание .....	37
9.	Технические данные .....	39
9.1.	Клапан сильфонный запорный и регулирующий .....	39
9.2.	Предохранительный клапан СППКР (СППК).....	39
	Перечень принятых сокращений .....	40

## 1. Общие положения

1.1. Настоящий документ представляет собой техническое описание системы азота в машзале (далее – техническое описание), проектное обозначение системы UG (далее – система UG).

1.2. Данное техническое описание распространяется на оборудование системы UG энергоблоков 1-4 Балаковской АЭС.

1.3. Отличия для каждого энергоблока указаны по тексту в соответствующих разделах. Состав и границы системы UG приведены в соответствующих технологических схемах.

1.4. В состав описываемой системы входят коллекторы азота высокого и низкого давления, предохранительная и запорная арматура.

1.5. Дополнительно в техническом описании представлены и описаны:

- 1) физико-химические и эксплуатационные свойства азота;
- 2) технология получения азота;
- 3) технологическая схема трубопроводов подачи азота от АКС;
- 4) ресивер азота.

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

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

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

- 1) инструкция по эксплуатации «Система азота в машзале» (ИЭ.1.UG.ТЦ-1/37);
- 2) инструкция по эксплуатации «Система азота в машзале» (ИЭ.2.UG.ТЦ-1/25);
- 3) инструкция по эксплуатации «Система азота в машзале» (ИЭ.3.UG.ТЦ-2/24);
- 4) инструкция по эксплуатации «Система азота в машзале» (ИЭ.4.UG.ТЦ-2/24);
- 5) альбом схем «Схемы технологических систем ТО» (АС.1.ТЦ-1/01);
- 6) альбом схем «Схемы технологических систем ТО» (АС.2.ТЦ-1/01);
- 7) альбом схем «Технологические схемы машзала турбинного цеха 2» (АС.3.ТЦ-2/01);
- 8) альбом схем «Технологические схемы машзала турбинного цеха 2» (АС.4.ТЦ-2/02);
- 9) «Техническое описание. Пневмогидроаккумулятор» (Б-535-15ТО);
- 10) технические условия «Клапаны сильфонные для АЭС» (ТУ 422-С-110-88-А);

- 11) номенклатура трубопроводной арматуры «Клапан предохранительный пружинный фланцевый»;
- 12) «Инструкция по оформлению производственно-технических документов Балаковской АЭС» (И.ПТО/01);
- 13) «Инструкция по построению, оформлению и содержанию технического описания системы (оборудования)» (И.ОТ/08).

## 2. Назначение системы

### 2.1. Физико-химические и эксплуатационные свойства азота

2.1.1. Применение азота в системах турбинного и реакторных отделений обусловлено его физико-химическими свойствами.

2.1.2. Газообразный азот составляет более 3/4 объема воздуха.

2.1.3. Существование свободного азота свидетельствует о его инертности и трудности взаимодействия с другими химическими элементами при обычной температуре.

2.1.4. При обычной температуре азот активно реагирует только с одним металлом – литием.

2.1.5. Газообразный азот предназначается для создания инертной атмосферы при производстве, хранении и транспортировке легко окисляемых продуктов, при высокотемпературных процессах обработки металлов, не взаимодействующих с азотом, для консервации замкнутых металлических сосудов и трубопроводов. Жидкий азот используется как хладагент.

### 2.2. Технология получения азота

2.2.1. На Балаковской АЭС азот вырабатывается на азотно-кислородной станции и централизованно подается к потребителям.

2.2.2. На АКС воздух поступает в компрессор из атмосферы, сжимается до давления 200 кгс/см<sup>2</sup> и подается на 1-ый испаритель холодильной машины.

2.2.3. В холодильной машине воздух охлаждается до температуры 5-10 °С и подается в блок очистки воздуха, где очищается от примесей и влаги.

2.2.4. После выхода из блока очистки воздух попадает на 2-ой испаритель холодильной машины, охлаждается до температуры 4-7 °С и подается в блок разделения.

2.2.5. В блоке разделения сжатый воздух разделяется на азот и кислород.

2.2.6. Азот поступает на газовые компрессоры, сжимается до давления 150 кгс/см<sup>2</sup> и подается в группу реципиентов (32 шт).

2.2.7. От реципиентов через щит редукторов высокого давления азот с давлением 60 кгс/см<sup>2</sup> подается к потребителям.

2.2.8. Азот, прошедший через редукторы низкого давления, подается в два ресивера, находящиеся в ведении ЭЦ и расположенные на площадке ресиверов за ОГК. Из ресиверов азот с давлением 5-10 кгс/см<sup>2</sup> подается к потребителям.

## 2.3. Назначение и принцип работы системы UG

### 2.3.1. Система UG предназначена для подачи азота:

- 1) в генератор турбины К-1000 60/1500-2;
- 2) в бак системы охлаждения статора генератора SS;
- 3) в ПГА системы автоматического регулирования и защиты турбины К-1000-60/1500-2 SE;
- 4) в технологический конденсатор системы расхолаживания первого контура через технологический конденсатор RR;
- 5) в ГМБ, доливочный маслобак и ЗГ-1 системы смазки и гидроподъёма роторов турбины К-1000-60/1500-2 SC;
- 6) в ДМБГ системы SU;
- 7) на слив с подшипников турбины К-1000 60/1500-2 и генератора;
- 8) на стенд настройки предохранительных клапанов ПВД;
- 9) потребителям азота РО.

2.3.2. Азот высокого давления от щита редукторов АКС по двум трубопроводам подается в два коллектора Ду 50 машзала энергоблока 1. Коллекторы азота проходят транзитом через блоки 1, 2, 3 и заканчиваются на выходе из блока 4 запорной арматурой.

2.3.3. Азот низкого давления от ресиверов, расположенных на площадке за зданием ОГК по трубопроводу подается в коллектор низкого давления Ду 100 блока 1.

2.3.4. Коллекторы высокого и низкого давления постоянно находятся под давлением.

2.3.5. При необходимости подачи азота к потребителям необходимо открыть соответствующую арматуру в соответствии с технологической схемой.

2.3.6. К потребителям, требующим постоянной подачи азота с фиксированными параметрами, давление азота настраивается ручными регулирующими клапанами.

2.3.7. Одновременная подача большого количества азота с рабочим давлением на несколько энергоблоков лимитируется аккумулированным объемом в реципиентах и ресиверах.

## 2.4. Проектные требования к системе UG

### 2.4.1. Система UG должна обеспечивать:

- 1) контроль технологических параметров системы;
- 2) вывод в ремонт одного из коллекторов высокого давления без отключения потребителей;
- 3) аккумулированный запас азота из расчета шестикратного заполнения генератора турбины;
- 4) подачу азота с давлением 40-60 кгс/см<sup>2</sup> в коллекторы высокого давления;
- 5) подачу азота с давлением 5-10 кгс/см<sup>2</sup> в коллектор низкого давления;
- 6) подачу азота к потребителям без пульсаций давления;
- 7) подачу азота к потребителям требуемого качества (содержание нефтепродуктов не допускается, чистота азота не ниже 99,6 %).

## 2.5. Принципы построения системы UG

2.5.1. Система UG машзала состоит из двух коллекторов высокого давления, одного коллектора низкого давления, трубопроводов подачи азота к потребителям с установленной на них запорной, регулирующей и предохранительной арматурой.

2.5.2. Схемы трубопроводов азота машзала блоков 1, 2, 3, 4 представлены на рис. 2.5.1, 2.5.2, 2.5.3, 2.5.4.

2.5.3. Технологическая схема трубопроводов подачи азота от АКС представлена на рис. 2.5.5.

2.5.4. Для предотвращения повышения давления сверх допустимого на трубопроводах азота установлены предохранительные клапаны.

2.5.5. Для дренирования влаги в нижних точках трубопроводов азота смонтированы дренажи с запорной арматурой.

2.5.6. Для регулирования давления и расхода азота, подключения и отключения трубопроводов в системе установлена регулирующая и запорная арматура.

2.5.7. На выходе из каждого блока на коллекторах высокого давления установлено по две запорные арматуры.

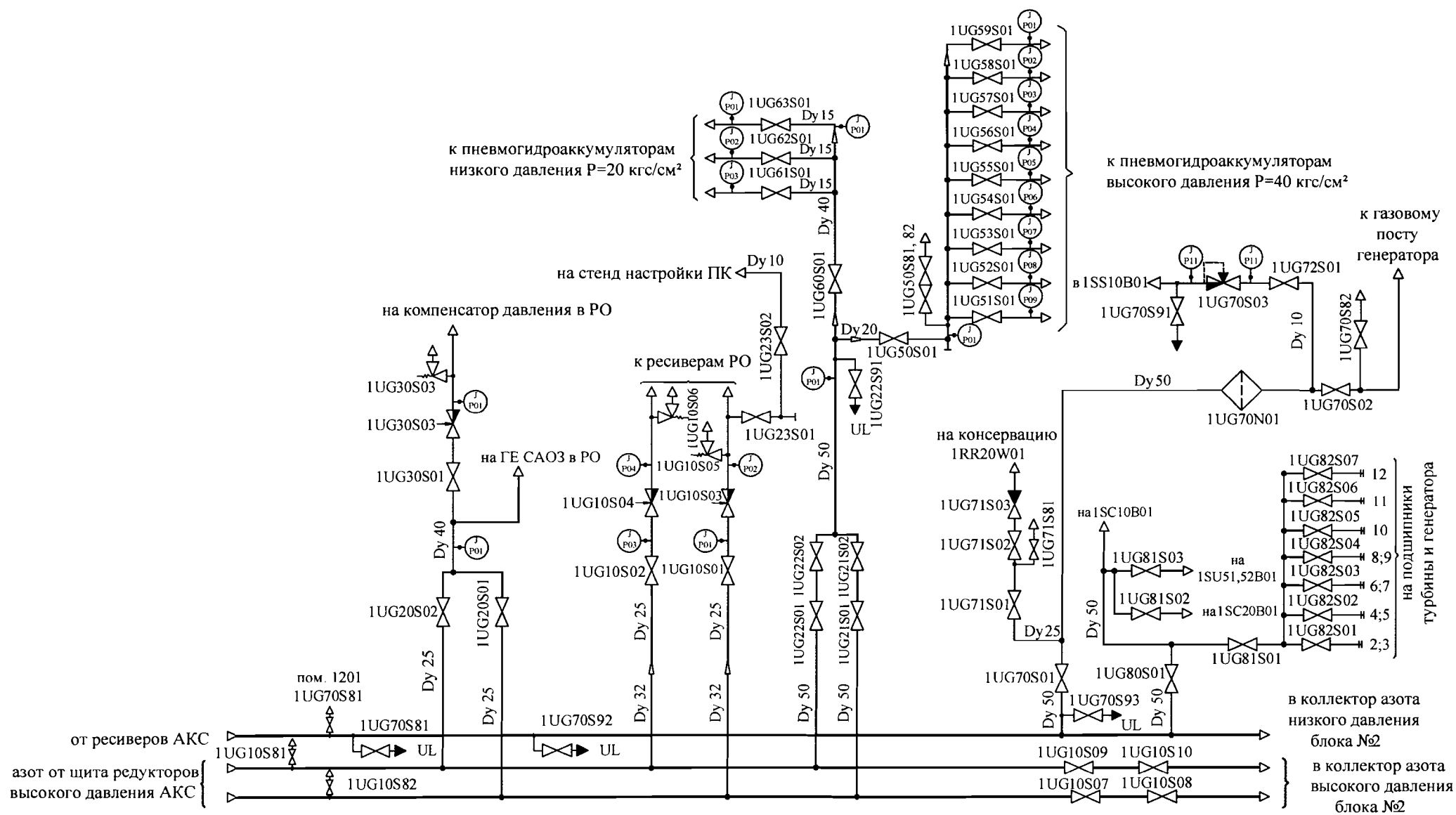


Рисунок 2.5.1 – Схема трубопроводов азота машзала блока 1



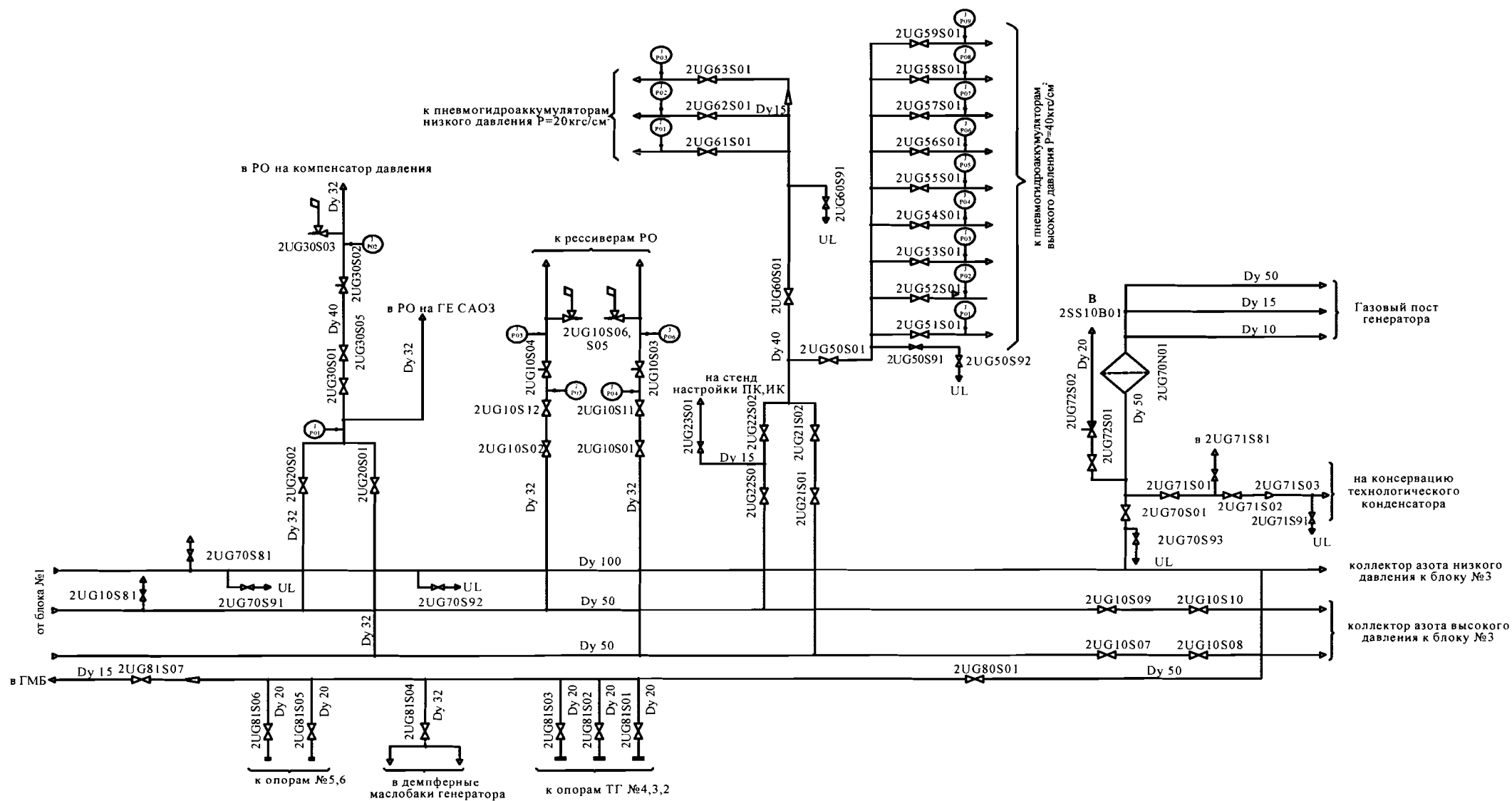


Рисунок 2.5.2 – Схема трубопроводов азота машзала блока 2

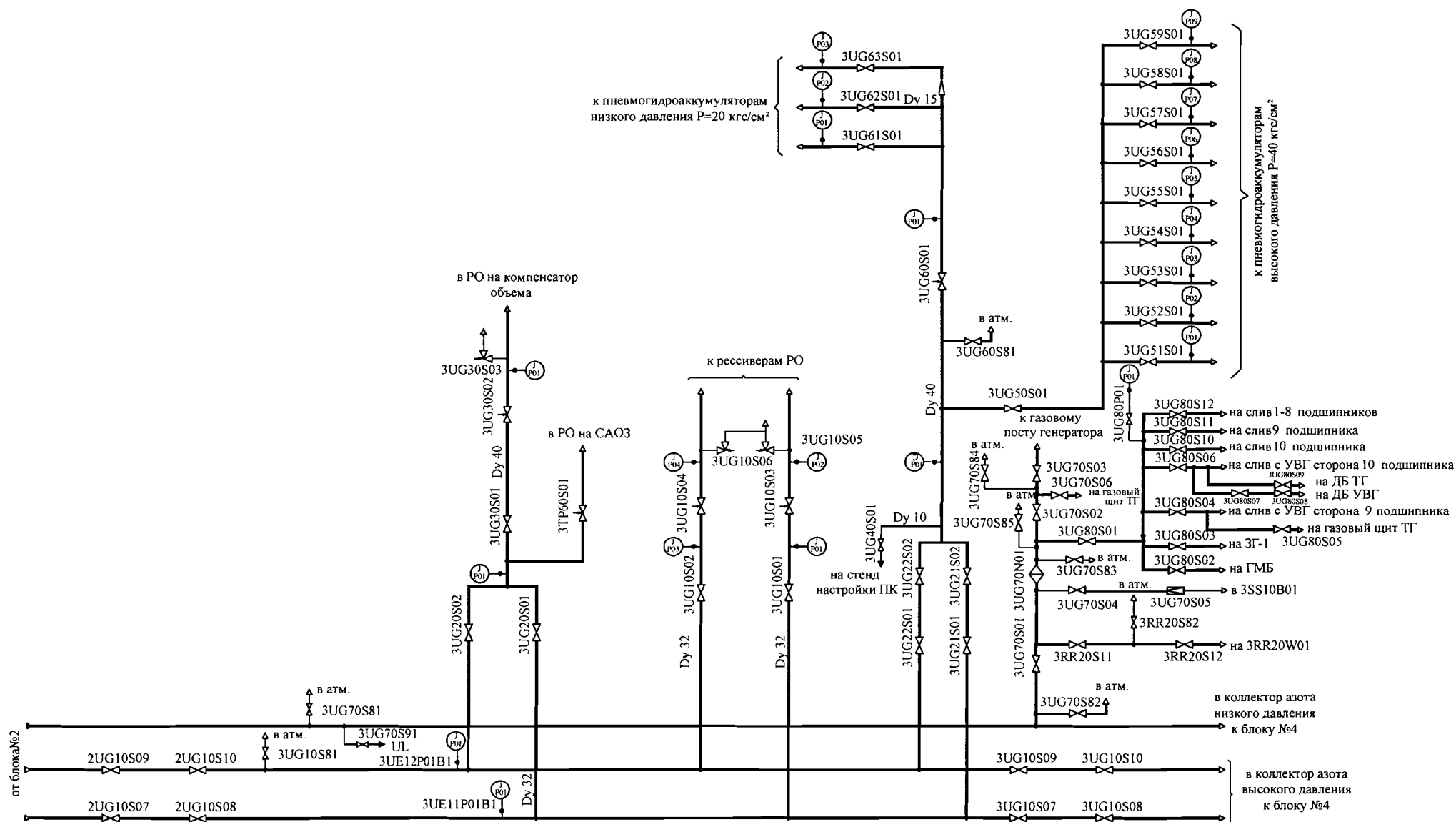


Рисунок 2.5.3 – Схема трубопроводов азота машзала блока 3

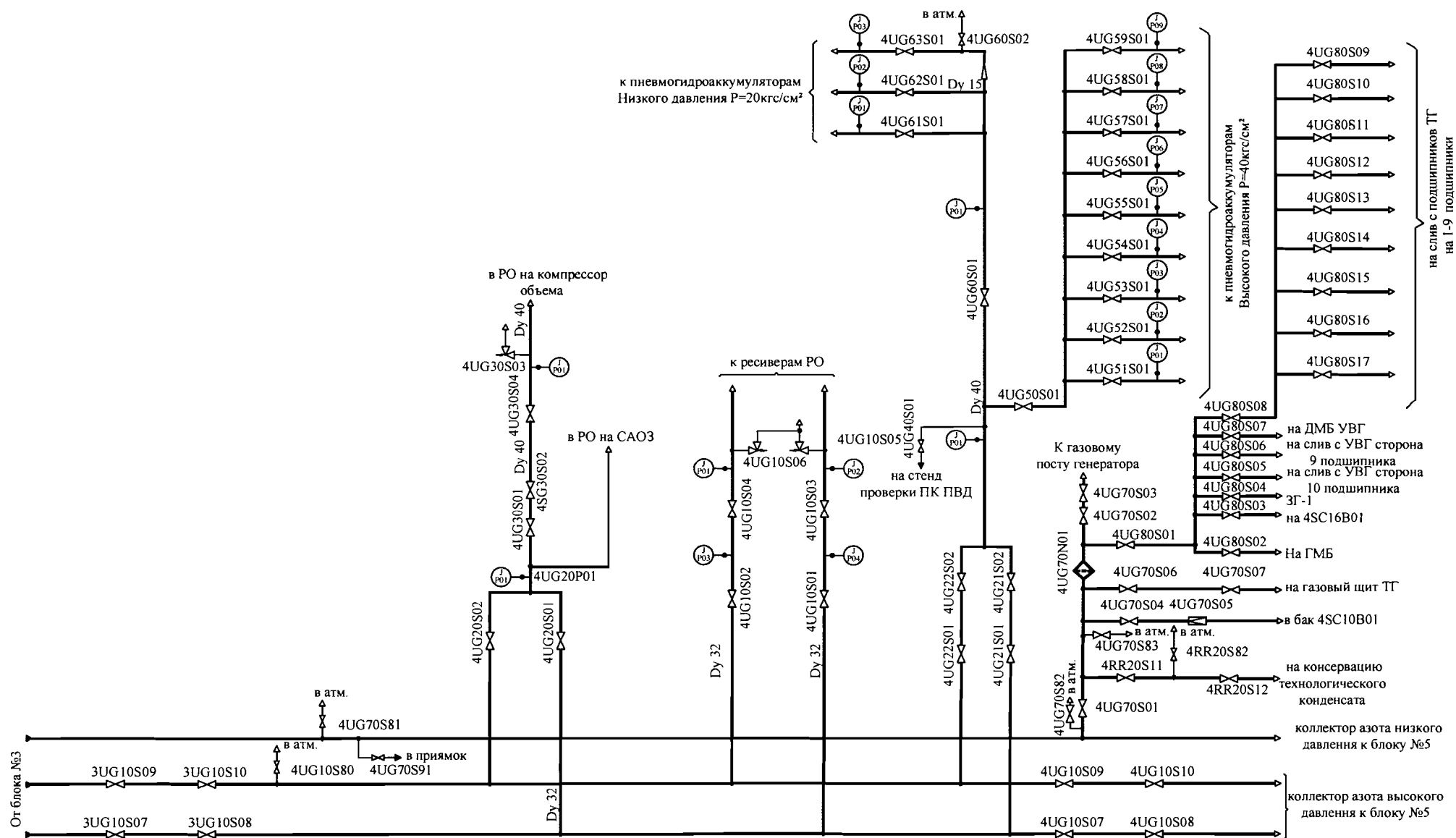
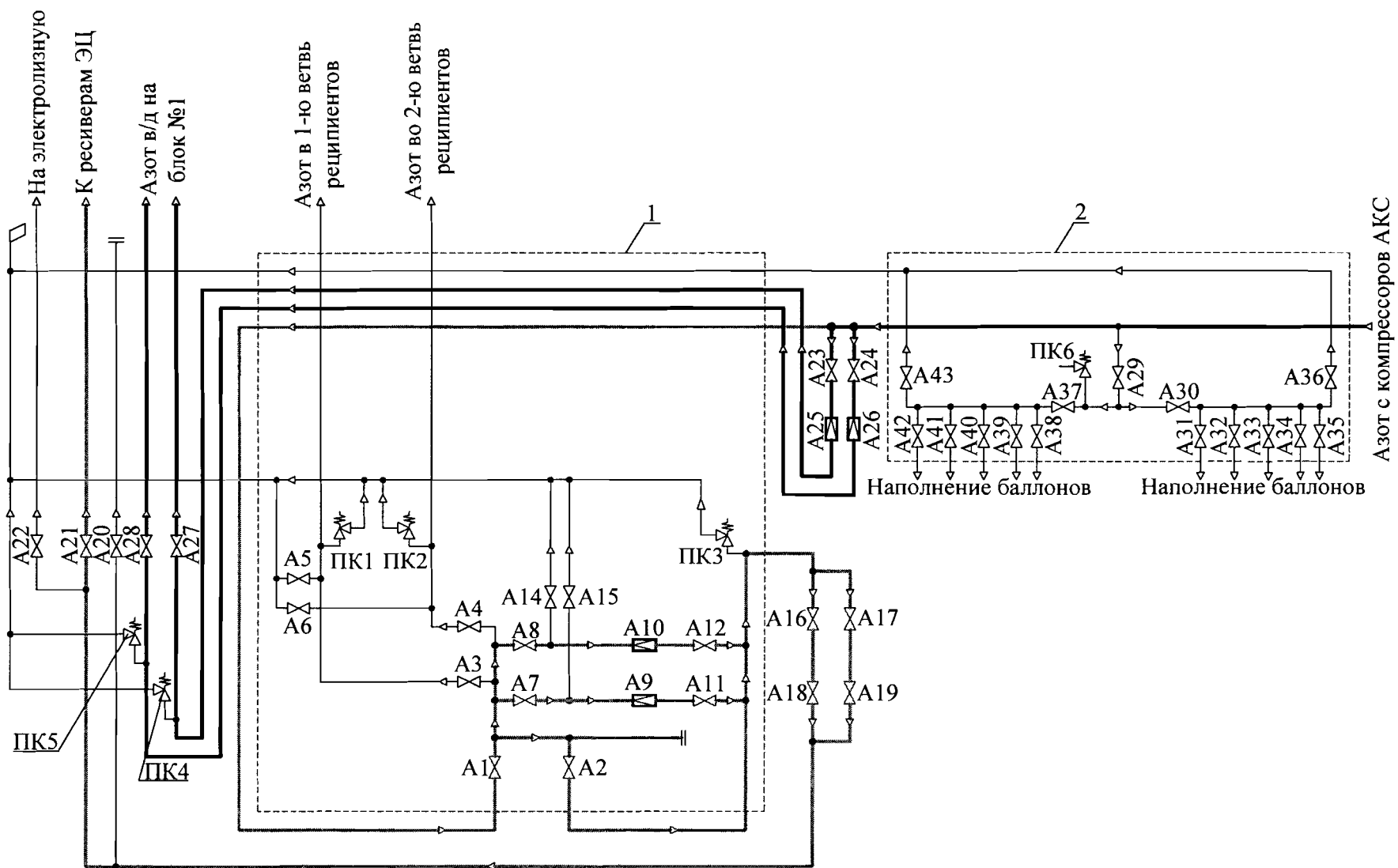


Рисунок 2.5.4 – Схема трубопроводов азота машзала блока 4



1 – щит редукторов, 2 – рампа наполнительная.

Рисунок 2.5.5 – Технологическая схема трубопроводов подачи азота от АКС

### 3. Описание системы

#### 3.1. Описание технологической схемы

3.1.1. Система UG представлена в альбомах технологических схем турбинных цехов АС.1.ТЦ-1/01, АС.2.ТЦ-1/01, АС.3.ТЦ-2/01, АС.4.ТЦ-2/02, в технологических схемах «Схема трубопроводов азота» (С.1.ТЦ-1/48), «Схема трубопроводов азота» (С.2.ТЦ-1/29), «Система азота высокого и низкого давления» (С.3.ТЦ-2/48), «Система азота высокого и низкого давления» (С.4.ТЦ-2/29).

3.1.2. Система азота машзала UG включает в себя:

- 1) один коллектор низкого давления;
- 2) два коллектора высокого давления с отсечной арматурой на выходе из блока;
- 3) трубопроводы подачи азота к потребителям с арматурой;
- 4) дренажи и воздушники;
- 5) КИП.

3.1.3. Для удаления воздуха при заполнении и понижения давления до атмосферного на коллекторах высокого и низкого давления смонтированы воздушники.

3.1.4. От коллектора азота низкого давления осуществляется подача азота:

- 1) в технологический конденсатор RR20W01;
- 2) в ГМБ SC10B01;
- 3) в ДМБТ SC20B01;
- 4) в ДМБГ SU51,51B01;
- 5) на слив масла с подшипников турбины и генератора;
- 6) на газовый пост генератора для вытеснения водорода из корпуса генератора;
- 7) в бак SS10B01 для создания «азотной подушки» над уровнем дистиллята, чтобы исключить контакт с воздухом.

3.1.5. От коллекторов азота высокого давления осуществляется подача азота:

- 1) к потребителям в РО с установленными на трубопроводах запорной, регулирующей и предохранительной арматуры;
- 2) к пневмогидроаккумуляторам низкого давления с установленной на линии подачи запорной и регулирующей арматуры для осуществления работоспособности ПГА при переключениях в системе регулирования турбины;
- 3) к пневмогидроаккумуляторам высокого давления для осуществления работоспособности ПГА при переключениях в системе регулирования турбины;
- 4) к стенду настройки предохранительных клапанов.

#### 3.2. Связь с другими системами

3.2.1. Система UG технологически связана с:

- 1) системой расхолаживания первого контура через технологический конденсатор (RR) и обеспечивает консервацию межтрубного пространства RR20W01;
- 2) системой смазки подшипников турбоагрегата (SC) - для подачи азота в картеры подшипников при возникновении пожара;

3) системой уплотнения вала генератора (SU) - для заполнения азотом при возникновении пожара;

4) системой охлаждения статора генератора (SS) - для подачи азота в бак SS10B01, для создания в нем «азотной подушки» над уровнем дистиллята, чтобы исключить контакт дистиллята с воздухом;

5) генератором турбины K-1000 60/1500-2 (GT) - обеспечивает заполнение корпуса генератора для вытеснения водорода или воздуха;

6) системой регулирования турбины (SE) - для подачи азота в ПГА для обеспечения его работоспособности;

7) системой откачки дренажных вод машзала и обстройки РО (UL) - для дренирования конденсата азота при отключении коллекторов высокого и низкого давления;

8) системой аварийного охлаждения активной зоны (пассивная часть) - для подачи азота на гидроемкости CAOЗ (YT) для создания азотной подушки и поддержания давления в гидроемкостях;

9) системой компенсации давления первого контура (YP) - для подачи азота:  
а) в барботер для разбавления газовой смеси и исключения создания взрывоопасной концентрации радиолизного водорода;

б) в КД перед разогревом первого контура для обеспечения условия пуска ГЦН (запас до кипения по давлению обеспечивается за счет создания в КД газовой азотной подушки, которая в дальнейшем замещается на паровую);

10) в ресиверы UG50B01, UG80B01 - для аккумулирования азота, подаваемого к потребителям РО.

### 3.3. Основные отличия технологических схем

3.3.1. Принципиального отличия технологические схемы системы UG блоков 1, 2, 3, 4 не имеют.

### 3.4. Размещение оборудования системы

3.4.1. Оборудование системы UG машзала размещено в турбинном отделении. Перечень основных трубопроводов и арматуры приведен в табл. 3.4.1.

Таблица 3.4.1

Наименование	Оперативное обозначение	Ряд	Ось	Отметка, м
Коллектор азота высокого давления	UG10	А-Г	2	13
Коллектор азота высокого давления	UG10	А-Г	2	13
Коллектор азота низкого давления	UG70	А-Г	2	12
Арматура подачи азота к газовому посту генератора	UG70S01	А-Б	11-12	15
Арматура подачи азота на подшипники турбины, генератора, ГМБ	UG80S01	А-Б	2	13
Арматура подачи азота на подшипники турбины и генератора	UG81S01	А-Б	3	15

Наименование	Оперативное обозначение	Ряд	Ось	Отметка, м
Арматура подачи азота на консервацию ТК	UG70S01	А-Б	2	11
Регулирующая арматура подачи азота бак SS10B01	UG70S03	А-Б	9	8
Арматура подачи азота к ПГА	UG21S01,02 UG22S01,02	А-Б	2	12
Отсечная арматура на коллекторах высокого давления на выходе из блока	UG10S07,08 UG10S09,10	А-Б	2	13
Узел подачи азота к потребителям РО	UG20S01,02 UG30S01,02,03	Б-В	2	11
Узел подачи азота к ресиверам РО	UG10S01,03,05 UG30S02,04,06	А-Б	2	11
Арматура подачи азота к стенду настройки ПК	UG23S02	А-Б	2	11

### 3.5. Арматура системы УГ

3.5.1. Перечень арматуры системы УГ блока 1 приведен в табл. 3.5.1.

Таблица 3.5.1

Технологический номер	Технологическое наименование
1UG10S01	Арматура на подаче азота к ресиверам РО
1UG10S02	Арматура на подаче азота к ресиверам РО
1UG10S03	Регулирующий клапан на подаче азота к ресиверам РО
1UG10S04	Регулирующий клапан на подаче азота к ресиверам РО
1UG10S05	Предохранительный клапан на подаче азота к ресиверам РО
1UG10S06	Предохранительный клапан на подаче азота к ресиверам РО
1UG10S07	Арматура на подаче азота высокого давления к блоку 2
1UG10S08	Арматура на подаче азота высокого давления к блоку 2
1UG10S09	Арматура на подаче азота высокого давления к блоку 2
1UG10S10	Арматура на подаче азота высокого давления к блоку 2
1UG10S81	Арматура воздушника с коллектора высокого давления
1UG10S81	Арматура воздушника с коллектора азота высокого давления
1UG10S82	Арматура воздушника с коллектора высокого давления
1UG10S82	Арматура воздушника с коллектора азота высокого давления
1UG20S01	Арматура на подаче азота в КД и ГЕ CAO3
1UG20S02	Арматура на подаче азота в КД и ГЕ CAO3

Технологический номер	Технологическое наименование
1UG21S01	Арматура на подаче азота в трубопровод к ПГА
1UG21S02	Арматура на подаче азота в трубопровод к ПГА
1UG22S01	Арматура на подаче азота в трубопровод к ПГА
1UG22S02	Арматура на подаче азота в трубопровод к ПГА
1UG22S91	Арматура дренажа трубопровода к ПГА
1UG23S01	Арматура на линии подачи азота к стенду настройки ПК
1UG23S02	Арматура на линии подачи азота к стенду настройки ПК
1UG30S01	Арматура на подаче азота в КД
1UG30S02	Регулирующий клапан на подаче азота в КД
1UG30S03	Предохранительный клапан на подаче азота в КД
1UG50S01	Арматура общая на подаче азота к ПГА высокого давления
1UG50S81	Арматура воздушника на линии подачи азота к ПГА высокого давления
1UG50S82	Арматура воздушника на линии подачи азота к ПГА высокого давления
1UG51S01	Арматура на подаче азота к ПГА высокого давления
1UG52S01	Арматура на подаче азота к ПГА высокого давления
1UG53S01	Арматура на подаче азота к ПГА высокого давления
1UG54S01	Арматура на подаче азота к ПГА высокого давления
1UG55S01	Арматура на подаче азота к ПГА высокого давления
1UG56S01	Арматура на подаче азота к ПГА высокого давления
1UG57S01	Арматура на подаче азота к ПГА высокого давления
1UG58S01	Арматура на подаче азота к ПГА высокого давления
1UG59S01	Арматура на подаче азота к ПГА высокого давления
1UG60S01	Арматура общая на подаче азота к ПГА низкого давления
1UG61S01	Арматура на подаче азота к ПГА низкого давления
1UG62S01	Арматура на подаче азота к ПГА низкого давления
1UG63S01	Арматура на подаче азота к ПГА низкого давления
1UG70S01	Арматура общая на подаче азота к ТК, генератору, 1SS10B01
1UG70S80	Арматура воздушника с коллектора азота низкого давления
1UG70S81	Арматура воздушника с коллектора низкого давления



Технологический номер	Технологическое наименование
1UG70S81	Арматура воздушника с коллектора азота низкого давления
1UG70S82	Арматура воздушника на линии подачи азота к газовому посту генератора
1UG70S91	Арматура дренажа с коллектора низкого давления
1UG70S91	Арматура дренажа на линии подачи азота к 1SS10B01
1UG70S92	Арматура дренажа с коллектора азота низкого давления
1UG70S93	Арматура дренажа на линии подачи азота к ТК, генератору, 1SS10B01
1UG71S01	Арматура на линии подачи азота в ТК
1UG71S02	Арматура на линии подачи азота в ТК
1UG71S03	ОК на линии подачи азота в ТК
1UG71S81	Арматура воздушника на линии подачи азота в ТК
1UG72S01	Арматура на подаче азота в 1SS10B01
1UG72S03	Регулирующий клапан на подаче азота в 1SS10B01
1UG80S01	Арматура общая на линии подачи азота в ГМБ, к подшипникам турбины и генератора
1UG81S01	Арматура общая на линии подачи азота к подшипникам турбины и генератора
1UG81S02	Арматура на линии подачи азота в ДМБТ
1UG81S03	Арматура на линии подачи азота в ДМБГ
1UG82S01	Арматура на линии подачи азота к подшипникам 2, 3
1UG82S02	Арматура на линии подачи азота к подшипникам 4, 5
1UG82S03	Арматура на линии подачи азота к подшипникам № 6, 7
1UG82S04	Арматура на линии подачи азота к подшипникам № 8, 9
1UG82S05	Арматура на линии подачи азота к подшипнику 10
1UG82S06	Арматура на линии подачи азота к подшипнику 11
1UG82S07	Арматура на линии подачи азота к подшипнику 12

3.5.2. Перечень арматуры системы УГ блока 2 приведен в табл. 3.5.2.

Таблица 3.5.2

Технологический номер	Технологическое наименование
2UG10S01	Арматура на подаче азота к ресиверам РО
2UG10S02	Арматура на подаче азота к ресиверам РО
2UG10S03	Регулирующий клапан на подаче азота к ресиверам РО
2UG10S04	Регулирующий клапан на подаче азота к ресиверам РО
2UG10S05	Предохранительный клапан на подаче азота к ресиверам РО
2UG10S06	Предохранительный клапан на подаче азота к ресиверам РО
2UG10S07	Арматура на подаче азота высокого давления к блоку 3
2UG10S08	Арматура на подаче азота высокого давления к блоку 3
2UG10S09	Арматура на подаче азота высокого давления к блоку 3
2UG10S10	Арматура на подаче азота высокого давления к блоку 3
2UG10S11	Арматура на подаче азота к ресиверам РО
2UG10S12	Арматура на подаче азота к ресиверам РО
2UG10S81	Арматура воздушника с коллектора азота высокого давления
2UG20S01	Арматура на подаче азота в КД и ГЕ САОЗ
2UG20S02	Арматура на подаче азота в КД и ГЕ САОЗ
2UG21S01	Арматура на подаче азота в трубопровод к ПГА
2UG21S02	Арматура на подаче азота в трубопровод к ПГА
2UG22S01	Арматура на подаче азота в трубопровод к ПГА
2UG22S02	Арматура на подаче азота в трубопровод к ПГА
2UG23S01	Арматура на линии подачи азота к стенду настройки ПК
2UG30S01	Арматура на подаче азота в КД
2UG30S02	Регулирующий клапан на подаче азота в КД
2UG30S03	Предохранительный клапан на подаче азота в КД
2UG30S05	Арматура на подаче азота в КД
2UG50S01	Арматура общая на подаче азота к ПГА высокого давления
2UG50S91	Арматура дренажа на подаче азота к ПГА высокого давления
2UG50S92	Арматура дренажа на подаче азота к ПГА высокого давления
2UG51S01	Арматура на подаче азота к ПГА высокого давления

Технологический номер	Технологическое наименование
2UG52S01	Арматура на подаче азота к ПГА высокого давления
2UG53S01	Арматура на подаче азота к ПГА высокого давления
2UG54S01	Арматура на подаче азота к ПГА высокого давления
2UG55S01	Арматура на подаче азота к ПГА высокого давления
2UG56S01	Арматура на подаче азота к ПГА высокого давления
2UG57S01	Арматура на подаче азота к ПГА высокого давления
2UG58S01	Арматура на подаче азота к ПГА высокого давления
2UG59S01	Арматура на подаче азота к ПГА высокого давления
2UG60S01	Арматура общая на подаче азота к ПГА низкого давления
2UG60S91	Арматура дренажа на линии подачи азота к ПГА низкого давления
2UG61S01	Арматура на подаче азота к ПГА низкого давления
2UG62S01	Арматура на подаче азота к ПГА низкого давления
2UG63S01	Арматура на подаче азота к ПГА низкого давления
2UG70S01	Арматура общая на подаче азота к ТК, генератору, 2SS10B01
2UG70S81	Арматура воздушника с коллектора азота низкого давления
2UG70S91	Арматура дренажа с коллектора азота низкого давления
2UG70S92	Арматура дренажа с коллектора азота низкого давления
2UG70S93	Арматура дренажа на линии подачи азота к ТК, генератору, 2SS10B01
2UG71S01	Арматура на линии подачи азота в ТК
2UG71S02	Арматура на линии подачи азота в ТК
2UG71S03	ОК на линии подачи азота в ТК
2UG71S81	Арматура воздушника на линии подачи азота в ТК
2UG71S91	Арматура дренажа на линии подачи азота в ТК
2UG72S02	Арматура на подаче азота в 2SS10B01
2UG72S03	Регулирующий клапан на подаче азота в 2SS10B01
2UG80S01	Арматура общая на линии подачи азота в ГМБ, к подшипникам турбины и генератора
2UG81S01	Арматура общая на линии подачи азота к подшипникам турбины и генератора
2UG81S04	Арматура на линии подачи азота в ДМБГ
2UG81S07	Арматура на линии подачи азота в ДМБГ

Технологический номер	Технологическое наименование
2UG82S01	Арматура на линии подачи азота к подшипнику № 2
2UG82S02	Арматура на линии подачи азота к подшипнику № 3
2UG82S03	Арматура на линии подачи азота к подшипнику № 4
2UG82S05	Арматура на линии подачи азота к подшипнику № 5
2UG82S06	Арматура на линии подачи азота к подшипнику № 6

3.5.3. Перечень арматуры системы UG блока 3 приведен в табл. 3.5.3.

Таблица 3.5.3

Технологический номер	Технологическое наименование
3UG10S01	Арматура на подаче азота к ресиверам РО
3UG10S02	Арматура на подаче азота к ресиверам РО
3UG10S03	Регулирующий клапан на подаче азота к ресиверам РО
3UG10S04	Регулирующий клапан на подаче азота к ресиверам РО
3UG10S05	Предохранительный клапан на подаче азота к ресиверам РО
3UG10S06	Предохранительный клапан на подаче азота к ресиверам РО
3UG10S07	Арматура на подаче азота высокого давления к блоку 4
3UG10S08	Арматура на подаче азота высокого давления к блоку 4
3UG10S09	Арматура на подаче азота высокого давления к блоку 4
3UG10S10	Арматура на подаче азота высокого давления к блоку 4
3UG10S81	Арматура воздушника с коллектора азота высокого давления
3UG20S01	Арматура на подаче азота в КД и ГЕ САОЗ
3UG20S02	Арматура на подаче азота в КД и ГЕ САОЗ
3UG21S01	Арматура на подаче азота в трубопровод к ПГА
3UG21S02	Арматура на подаче азота в трубопровод к ПГА
3UG22S01	Арматура на подаче азота в трубопровод к ПГА
3UG22S02	Арматура на подаче азота в трубопровод к ПГА
3UG30S01	Арматура на подаче азота в КД
3UG30S02	Регулирующий клапан на подаче азота в КД
3UG30S03	Предохранительный клапан на подаче азота в КД
3UG40S01	Арматура на линии подачи азота к стенду настройки ПК

Технологический номер	Технологическое наименование
3UG50S01	Арматура общая на подаче азота к ПГА высокого давления
3UG51S01	Арматура на подаче азота к ПГА высокого давления
3UG52S01	Арматура на подаче азота к ПГА высокого давления
3UG53S01	Арматура на подаче азота к ПГА высокого давления
3UG54S01	Арматура на подаче азота к ПГА высокого давления
3UG55S01	Арматура на подаче азота к ПГА высокого давления
3UG56S01	Арматура на подаче азота к ПГА высокого давления
3UG57S01	Арматура на подаче азота к ПГА высокого давления
3UG58S01	Арматура на подаче азота к ПГА высокого давления
3UG59S01	Арматура на подаче азота к ПГА высокого давления
3UG60S01	Регулирующий клапан на подаче азота к ПГА низкого давления
3UG60S81	Арматура воздушника на линии подачи азота к ПГА низкого давления
3UG61S01	Арматура на подаче азота к ПГА низкого давления
3UG62S01	Арматура на подаче азота к ПГА низкого давления
3UG63S01	Арматура на подаче азота к ПГА низкого давления
3UG70S01	Арматура общая на подаче азота к ТК, генератору, 3SS10B01
3UG70S02	Арматура на подаче азота к газовому посту генератора
3UG70S03	Арматура на подаче азота к газовому посту генератора
3UG70S04	Арматура на подаче азота к 3SS10B01
3UG70S05	Арматура на подаче азота к 3SS10B01
3UG70S06	Арматура на подаче азота к газовому щиту генератора
3UG70S81	Арматура воздушника на коллекторе низкого давления
3UG70S82	Арматура воздушника перед 3UG70S01
3UG70S83	Арматура воздушника на трубопроводе к газовому посту генератора
3UG70S84	Арматура воздушника на трубопроводе к газовому посту генератора
3UG70S85	Арматура воздушника на трубопроводе к газовому посту генератора
3UG70S91	Арматура дренажа с коллектора азота низкого давления
3UG70S04	Арматура на подаче азота в 3SS10B01
3UG70S05	Дроссель на подаче азота в 3SS10B01

Технологический номер	Технологическое наименование
3UG80S01	Арматура общая на линии подачи азота в ГМБ, к подшипникам турбины и генератора
3UG80S02	Арматура на линии подачи азота в ГМБ
3UG80S03	Арматура на линии подачи азота в ЗГ-1
3UG80S04	Арматура на линии подачи азота к подшипнику № 9
3UG80S05	Арматура на линии подачи азота к газовому посту генератора
3UG80S06	Арматура общая на линии подачи азота к ДМБТ и ДМБГ
3UG80S07	Арматура на линии подачи азота к ДМБГ
3UG80S08	Арматура на линии подачи азота к ДМБГ
3UG80S09	Арматура на линии подачи азота к ДМБТ
3UG80S10	Арматура на линии подачи азота к подшипнику 10
3UG80S11	Арматура на линии подачи азота к подшипнику № 9
3UG80S12	Арматура на линии подачи азота к подшипникам 1-8
3RR20S11	Арматура на линии подачи азота к 3RR20W01
3RR20S12	Арматура на линии подачи азота к 3RR20W01
3RR20S82	Арматура воздушника на трубопроводе к 3RR20W01

3.5.4. Перечень арматуры системы УГ блока 4 приведен в табл. 3.5.4.

Таблица 3.5.4

Технологический номер	Технологическое наименование
4UG10S01	Арматура на подаче азота к ресиверам РО
4UG10S02	Арматура на подаче азота к ресиверам РО
4UG10S03	Регулирующий клапан на подаче азота к ресиверам РО
4UG10S04	Регулирующий клапан на подаче азота к ресиверам РО
4UG10S05	Предохранительный клапан на подаче азота к ресиверам РО
4UG10S06	Предохранительный клапан на подаче азота к ресиверам РО
4UG10S07	Арматура на подаче азота высокого давления к блоку 5
4UG10S08	Арматура на подаче азота высокого давления к блоку 5
4UG10S09	Арматура на подаче азота высокого давления к блоку 5
4UG10S10	Арматура на подаче азота высокого давления к блоку 5
4UG10S80	Арматура воздушника с коллектора азота высокого давления

Технологический номер	Технологическое наименование
4UG20S01	Арматура на подаче азота в КД и ГЕ САОЗ
4UG20S02	Арматура на подаче азота в КД и ГЕ САОЗ
4UG21S01	Арматура на подаче азота в трубопровод к ПГА
4UG21S02	Арматура на подаче азота в трубопровод к ПГА
4UG22S01	Арматура на подаче азота в трубопровод к ПГА
4UG22S02	Арматура на подаче азота в трубопровод к ПГА
4UG30S01	Арматура на подаче азота в КД
4UG30S02	Регулирующий клапан на подаче азота в КД
4UG30S03	Предохранительный клапан на подаче азота в КД
4UG30S04	Арматура на подаче азота в КД
4UG40S01	Арматура на линии подачи азота к стенду настройки ПК
4UG50S01	Арматура общая на подаче азота к ПГА высокого давления
4UG51S01	Арматура на подаче азота к ПГА высокого давления
4UG52S01	Арматура на подаче азота к ПГА высокого давления
4UG53S01	Арматура на подаче азота к ПГА высокого давления
4UG54S01	Арматура на подаче азота к ПГА высокого давления
4UG55S01	Арматура на подаче азота к ПГА высокого давления
4UG56S01	Арматура на подаче азота к ПГА высокого давления
4UG57S01	Арматура на подаче азота к ПГА высокого давления
4UG58S01	Арматура на подаче азота к ПГА высокого давления
4UG59S01	Арматура на подаче азота к ПГА высокого давления
4UG60S01	Регулирующий клапан на подаче азота к ПГА низкого давления
4UG60S02	Арматура воздушника на линии подачи азота к ПГА низкого давления
4UG61S01	Арматура на подаче азота к ПГА низкого давления
4UG62S01	Арматура на подаче азота к ПГА низкого давления
4UG63S01	Арматура на подаче азота к ПГА низкого давления
4UG70S01	Арматура общая на подаче азота к ТК, генератору, 4SS10B01
4UG70S02	Арматура на подаче азота к газовому посту генератора
4UG70S03	Арматура на подаче азота к газовому посту генератора

Технологический номер	Технологическое наименование
4UG70S06	Арматура на подаче азота к газовому посту генератора
4UG70S07	Арматура на подаче азота к газовому посту генератора
4UG70S81	Арматура воздушника на коллекторе низкого давления
4UG70S82	Арматура воздушника перед 4UG70S01
4UG70S83	Арматура воздушника на линии подачи азота к газовому посту генератора
4UG70S91	Арматура дренажа с коллектора азота низкого давления
4UG72S04	Арматура на подаче азота в 4SS10B01
4UG72S05	Дроссель на подаче азота в 4SS10B01
4UG80S01	Арматура общая на линии подачи азота в ГМБ, к подшипникам турбины и генератора
4UG80S02	Арматура на линии подачи азота в ГМБ
4UG80S03	Арматура на линии подачи азота в 4SC16B01
4UG80S04	Арматура на линии подачи азота к ЗГ-1
4UG80S05	Арматура на линии подачи азота к подшипнику 10
4UG80S06	Арматура на линии подачи азота к подшипнику 9
4UG80S07	Арматура на линии подачи азота к ДМБГ
4UG80S08	Арматура общая на линии подачи азота к подшипникам № 1-9
4UG80S09	Арматура на линии подачи азота к подшипнику № 1
4UG80S10	Арматура на линии подачи азота к подшипнику № 2
4UG80S11	Арматура на линии подачи азота к подшипнику № 3
4UG80S12	Арматура на линии подачи азота к подшипнику № 4
4UG80S13	Арматура на линии подачи азота к подшипнику № 5
4UG80S14	Арматура на линии подачи азота к подшипнику № 6
4UG80S15	Арматура на линии подачи азота к подшипнику № 7
4UG80S16	Арматура на линии подачи азота к подшипнику № 8
4UG80S17	Арматура на линии подачи азота к подшипнику № 9
4RR20S11	Арматура на линии подачи азота к 3RR20W01
4RR20S12	Арматура на линии подачи азота к 3RR20W01
4RR20S82	Арматура воздушника на трубопроводе к 3RR20W01



## 4. Элементы системы

### 4.1. Клапан сильфонный запорный и регулирующий

4.1.1. В системе УГ применяются запорные и регулирующие клапаны типа А 10(11) 821.

4.1.2. Клапаны сильфонные запорные типа А 10 821 представляют собой запорный орган. Они не применимы для регулирования расхода рабочей среды и применяются для полного открытия или полного перекрытия потока рабочей среды.

4.1.3. Клапаны сильфонные регулирующие типа А 11 821 предназначены для грубого регулирования рабочей среды и не являются запорными.

4.1.4. Корпус клапанов сильфонных изготавливается штамповкой. Его наружные поверхности, за исключением шлифовки в области плоскости разъема, не обрабатываются. На наружных поверхностях не допускается окалина, ржавчина, трещины. В целях соблюдения требуемого качества наружной поверхности штамповки в случае необходимости производится местная зачистка или заварка.

4.1.5. Золотник приваривается к сильфону, внутри которого до приварки устанавливаются не вращающийся выдвижной шпindel и линза.

4.1.6. Шпindel уплотняется в корпусе многослойным сильфоном. На случай повреждения сильфона вентили оснащены дублирующим сальником с мягкой обивкой из колец.

4.1.7. Резьба шпинделя - трапецеидальная. От проворачивания он защищен направляющими, служащими одновременно в качестве местного указателя положения.

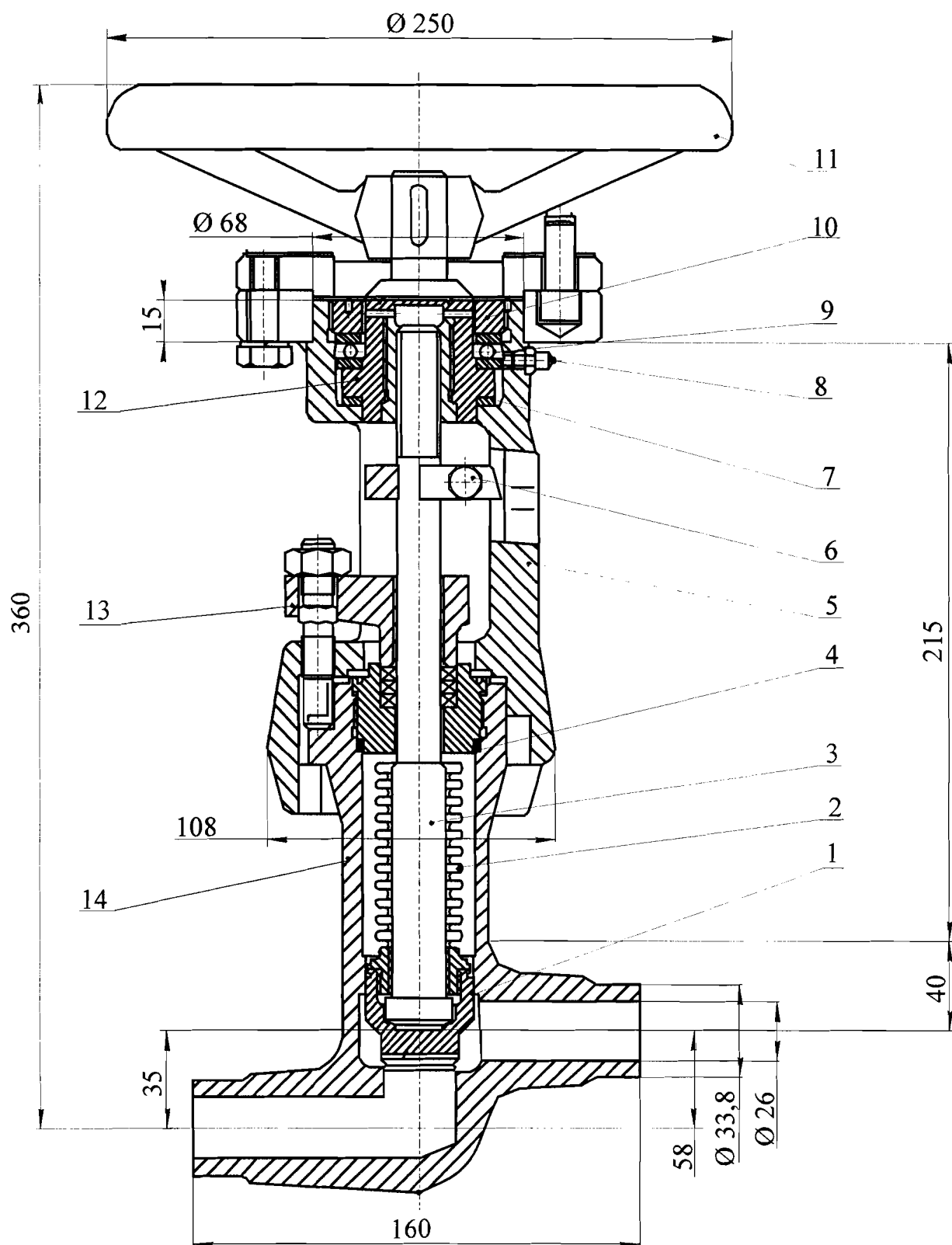
4.1.8. Ходовая втулка для рабочего давления до 4 МПа установлена на двух подшипниках скольжения, для рабочего давления от 4 до 20 МПа – в одном подшипнике скольжения и в одном шарикоподшипнике.

4.1.9. В зависимости от вида управления ходовая втулка выпускается в трех исполнениях:

- 1) для маховика;
- 2) для шарнира;
- 3) для электропривода и конической передачи.

4.1.10. Клапан сильфонный представлен на рис. 4.1.1.

4.1.11. Технические данные клапана сильфонного приведены в подразделе 9.1.



1 – золотник, 2 – сильфон, 3 – шпindelь, 4 – уплотнительное кольцо, 5 – бугель, 6 – указатель положения, 7 – шайба, 8 – пресс-маслёнка, 9 – подшипник, 10 – резьбовое соединение, 11 – штурвал привода, 12 – гайка шпинделя, 13 – уплотнительное кольцо, 14 – корпус.

Рисунок 4.1.1 – Клапан сильфонный

4.1.12. Клапаны сильфонные оснащены местным указателем положения затвора. По особому заказу клапаны с маховиком или под дистанционное управление могут быть оснащены датчиками для дистанционной сигнализации крайних положений запорного органа.

4.1.13. Направление потока рабочей среды клапанов запорных – на и под золотник. У клапанов регулирующих – только под золотник.

## 4.2. Предохранительный клапан типа СППКР (СППК)

4.2.1. Предохранительный клапан типа СППКР состоит из:

- 1) колпака защитного;
- 2) пробки резьбовой;
- 3) валика ручного открытия клапана;
- 4) втулки направляющей;
- 5) гайки регулировочной;
- 6) бугеля;
- 7) тарелки пружины верхней;
- 8) стойки бугеля;
- 9) пружины;
- 10) тарелки пружины нижней;
- 11) золотника;
- 12) выходного патрубка;
- 13) седла сопла;
- 14) входного патрубка;
- 15) винта стопорного;
- 16) корпуса клапана;
- 17) штока.

4.2.2. Предохранительный клапан предназначен для автоматического снижения давления в трубопроводе за счет отвода избыточного давления в атмосферу.

4.2.3. Клапан приводится в действие давлением азота, воздействующим на золотник (11) через входной патрубок (14), подсоединенный к защищаемому трубопроводу.

4.2.4. Клапан открывается за счет повышения давления в защищаемом трубопроводе выше значения настройки клапана.

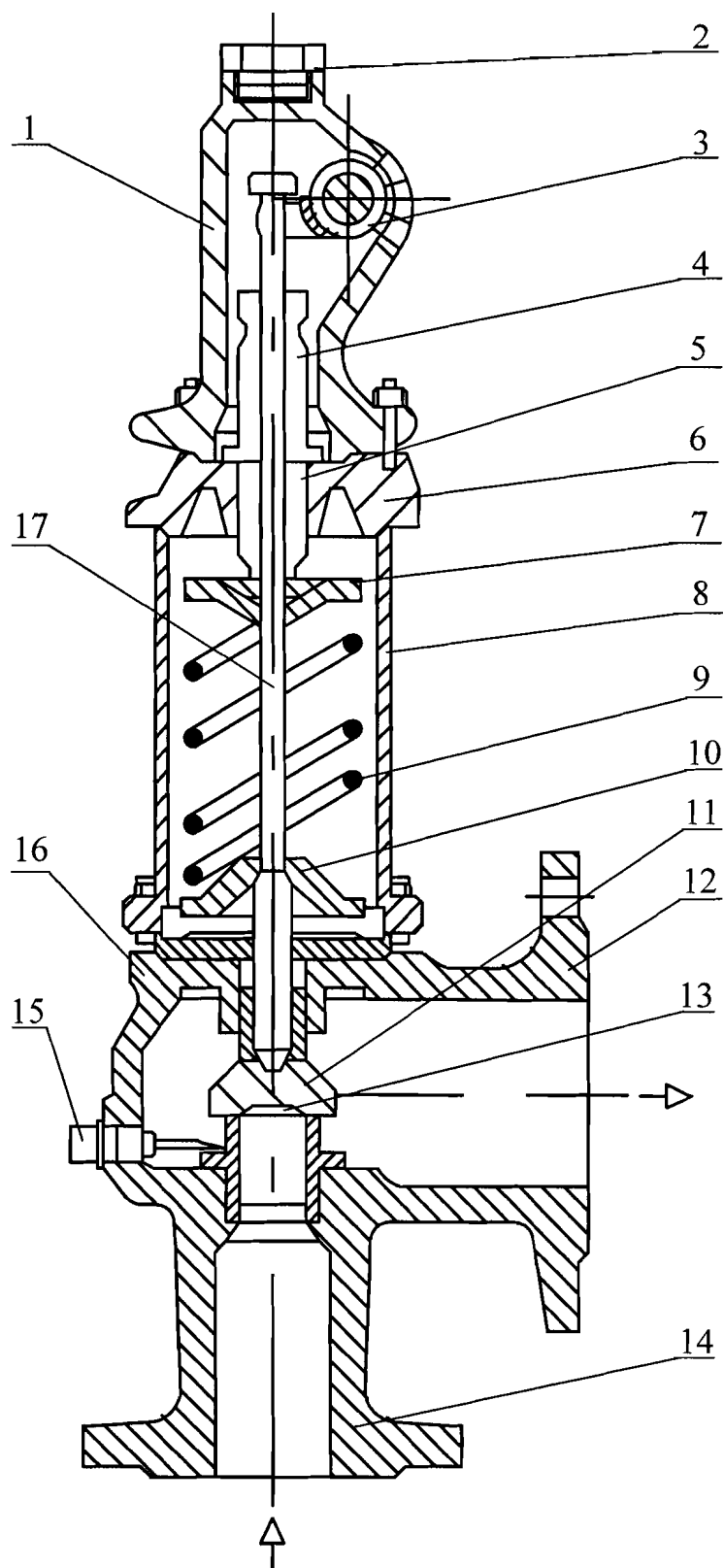
4.2.5. При повышении давления перед клапаном сверх установленного золотник поднимается, открывая проходное сечение сопла.

4.2.6. При снижении давления перед клапаном до давления посадки золотник перекрывает проходное сечение сопла, сброс среды прекращается, давление перед клапаном снижается до рабочего.

4.2.7. Давление открытия клапана можно настроить регулировочной гайкой (5) за счет сжатия или ослабления пружины (9).

4.2.8. Предохранительный клапан типа СППКР представлен на рис. 4.2.1.

4.2.9. Технические данные предохранительного клапана приведены в подразделе 9.2.



1 – колпак защитный, 2 – пробка резьбовая, 3 – валик ручного открытия клапана, 4 – втулка направляющая, 5 – гайка регулировочная, 6 – бугель; 7 – тарелка пружины верхняя, 8 – стойка бугеля, 9 – пружина, 10 – тарелка пружины нижняя, 11 – золотник, 12 – выходной патрубок, 13 – седло сопла, 14 – входной патрубок, 15 – винт стопорный, 16 – корпус клапана, 17 – шток.

Рисунок 4.2.1 – Предохранительный клапан типа СППКР

4.2.10. Для принудительного открытия клапана предусмотрена рукоятка, соединенная с валиком (3) (на клапане типа СППК валик с рукояткой отсутствуют).

4.2.11. В корпусе клапана (16) имеется резьбовое отверстие с вкрученным в него стопорным винтом (15), предотвращающим смещение втулки с седлом (13).

4.2.12. Золотник клапана (11) прижимается к седлу (13) усилием пружины (9), передаваемым через шток (17).

4.2.13. Клапан типа СППК отличается клапана типа СППКР отсутствием валика ручного открытия клапана.

### 4.3. Ресивер азота

4.3.1. Ресиверы предназначены для аккумуляирования необходимого объема азота, подаваемого в систему UG, а также для отделения влаги нефтепродуктов, содержащихся в азоте.

4.3.2. Ресивер представляет собой вертикальный цилиндрический сосуд высотой 5830 мм, состоящий из двух эллиптических днищ и обечайки с наружным диаметром 2000 мм и толщиной стенки 35 мм.

4.3.3. Ресивер установлен на шести опорах, закрепленных на нижнем днище.

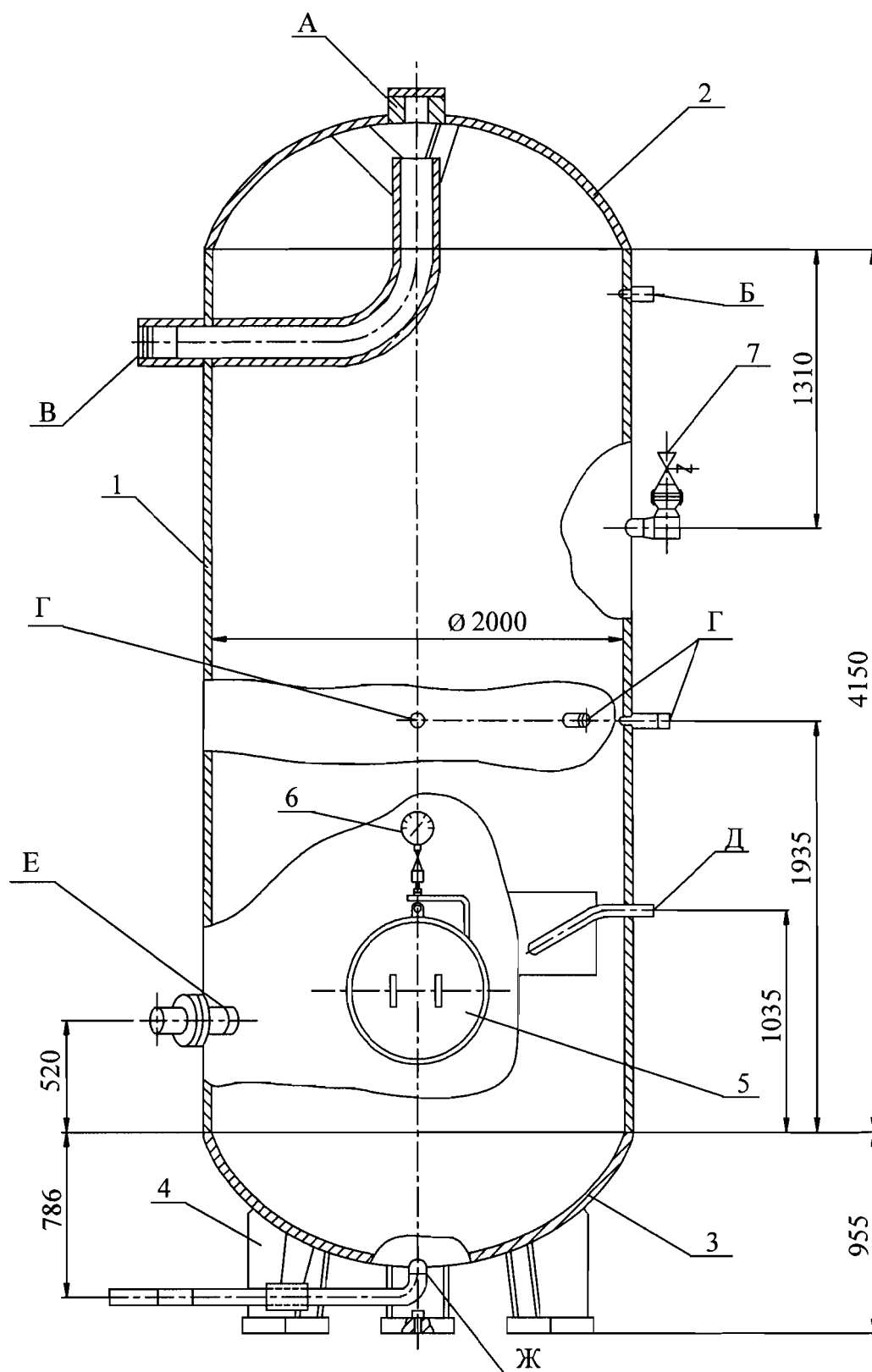
4.3.4. Трубопроводы присоединяются к штуцерам ресивера при помощи сварки.

4.3.5. Азот через штуцер, расположенный в нижней части ресивера, подается внутрь на отбойный щит, чтобы не повреждались стенки сосуда.

4.3.6. Влага, масло и возможные незначительные механические примеси скапливаются на нижнем днище ресивера, в самой нижней точке которого выполнен штуцер для продувки.

4.3.7. Штуцер выхода азота выполнен таким образом, что его забор осуществляется из самой верхней точки ресивера.

4.3.8. Ресивер азота представлен на рис. 4.3.1.



1 – обечайка, 2 – верхнее днище, 3 – подшипниковый узел, 4 – опора, 5 – люк-лаз, 6 – манометр, 7 – предохранительный клапан, А – запасной штуцер для предохранительного клапана, Б – штуцер для замера температуры, В – штуцер выхода азота, Г – штуцер датчика давления, Д – штуцер входа азота, Ж – штуцер дренажа, З – штуцер установки ТЭН.

Рисунок 4.3.1 – Ресивер азота

4.3.9. Для уменьшения скорости выхода азота внутренний диаметр штуцера увеличен до 150 мм.

4.3.10. На каждом ресивере установлены манометры для контроля давления по месту.

#### 4.4. Пневмогидроаккумулятор

4.4.1. В машзале установлено три пневмогидроаккумулятора низкого давления и девять пневмогидроаккумуляторов высокого давления.

4.4.2. Пневмогидроаккумуляторы высокого и низкого давления конструктивно не различаются.

4.4.3. Пневмогидроаккумулятор представлен на рис. 4.3.2.

4.4.4. Диафрагма разделяет пневмогидроаккумулятор на две части: в верхней находится азот, в нижней – масло.

4.4.5. Пневмогидроаккумулятор состоит из верхней (1) и нижней обечаек (2), имеющих форму полушарий.

4.4.6. Полушария разделяются резиновой диафрагмой (3) специальной формы, которая плотно зажата между фланцами в специальном пазу, образуя азотную камеру «А» и масляную «Б».

4.4.7. В нижней камере «Б» выполнен штуцер для соединения с маслопроводом САРЗ (6).

4.4.8. В отверстии штуцера маслопровода установлена металлическая сетка (7).

4.4.9. В верхней камере «А» выполнен штуцер подвода азота с запорной арматурой (4) и манометром (5).

4.4.10. Пневмогидроаккумуляторы высокого давления служат для выравнивания пульсаций давления масла в коллекторе высокого давления САРЗ при АВР насосов, и в переходных режимах.

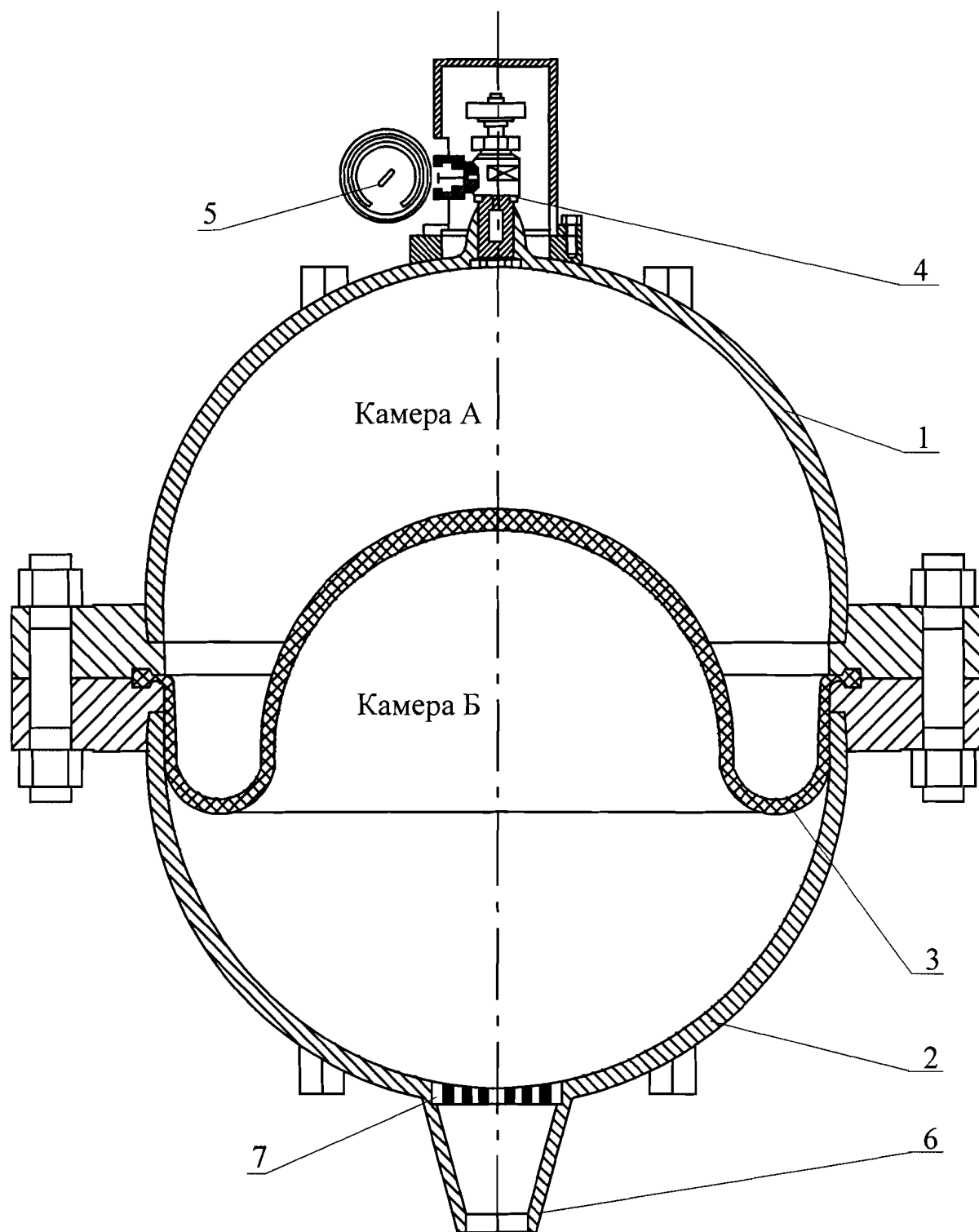
4.4.11. Пневмогидроаккумуляторы низкого давления служат для выравнивания пульсаций давления масла в коллекторе низкого давления САРЗ при АВР насосов, и в переходных режимах.

4.4.12. Для зарядки пневмогидроаккумулятора в камеру «А» подается азот под давлением. Во время зарядки аккумулятора в камере «Б» не должно быть давления. При этом диафрагма выжимается вниз и, принимая форму нижней обечайки, прилегает к ней по всей поверхности. Это обстоятельство, а также установка сетки в отверстие штуцера делают безопасным перепад давлений на диафрагме.

4.4.13. Подача масла в пневмогидроаккумулятор при отсутствии давления азота запрещена.

4.4.14. Давление зарядки азотом пневмогидроаккумуляторов высокого давления равно  $40 \text{ кгс/см}^2$ , низкого равно  $20 \text{ кгс/см}^2$ .

4.4.15. После создания давления зарядки подача азота прекращается, и в камеру «Б» подается силовое масло из САРЗ.



1 – верхняя обечайка, 2 – нижняя обечайка, 3 – резиновая диафрагма, 4 – запорная арматура, 5 – манометр, 6 – штуцер соединения с маслопроводом САРЗ, 7 – сетка.

Рисунок 4.3.2 – Пневмогидроаккумулятор



4.4.16. Давление масла выше давления азота, поэтому диафрагма поднимается вверх, освобождая объем для масла и уменьшая объем азота. Это происходит до тех пор, пока растущее за счет уменьшения объема давление азота не станет равным давлению масла. Диафрагма занимает равновесное положение и пневмогидроаккумулятор находится в рабочем состоянии.

4.4.17. При снижении давления масла равновесие диафрагмы нарушается и давлением азота диафрагма выжимается вниз и выталкивает аккумулялированный объем масла в систему регулирования.

4.4.18. Этим исключается падение давления масла ниже давления зарядки (до момента полного выхода масла из пневмогидроаккумулятора).

4.4.19. Настройка пневмогидроаккумуляторов производится с учетом того, что для нормального функционирования САРЗ от коллектора 40 кгс/см<sup>2</sup> давление азота не должно падать ниже 30 кгс/см<sup>2</sup>, а от коллектора 20 кгс/см<sup>2</sup> – ниже 15 кгс/см<sup>2</sup>.

4.4.20. На трубопроводах азота и масла перед пневмогидроаккумуляторами установлена запорная арматура, что позволяет проверять плотность их азотных камер поочередным отключением.

#### 4.5. Технологические ограничения при эксплуатации системы UG

4.5.1. Система азота в машзале должна быть в работе перед началом разогрева блока, в процессе разогрева, при работе на мощности и расхолаживании.

4.5.2. Запрещается включать в работу участки трубопроводов системы азота в машзале, на которых неисправны или не настроены предохранительные клапаны.

4.5.3. Запрещается повышать давление азота в коллекторах высокого давления подачи азота к ресиверам РО после UG10S03,04 выше 57,5 кгс/см<sup>2</sup>; в коллекторе высокого давления подачи азота к компенсатору давления после UG30S03 выше 23 кгс/см<sup>2</sup>.

4.5.4. Арматура системы азота в машзале должна иметь указатели направления вращения штурвала и таблички с технологическим наименованием и маркировкой.

4.5.5. Запрещается отключать оба коллектора азота высокого давления системы азота в машзале одновременно.

4.5.6. Отключение потребителей азота низкого давления энергоблока производить только после перевода генератора на воздух и отключения системы водяного охлаждения обмотки статора генератора.

4.5.7. Предохранительные клапаны на трубопроводах азота высокого давления должны быть настроены и опломбированы.

4.5.8. Арматуру дренажей и воздушников трубопроводов азота открывать только на отключенных в ремонт участках. В остальных случаях допускается кратковременное их открытие дренажей для удаления влаги.

#### 4.6. Нарушения в работе

4.6.1. Перечень основных нарушений режима нормальной эксплуатации и способы их устранения приведены в табл. 4.5.1.

Таблица 4.5.1

Симптомы	Вероятные причины	Действия
Срабатывание ПК UG30S03 на линии подачи азота к компенсатору давления	1. Давление азота в трубопроводе больше 23 кгс/см <sup>2</sup>	Закрыть арматуру UG20S01,02 от коллекторов азота высокого давления в РО и сообщить о срабатывании ПК ВИУТ
	2. Неисправность редукционного клапана	Решение о действиях персонала принимает НСБ
	3. Неисправность ПК	Решение о действиях персонала принимает НСБ
Срабатывание ПК UG10S05(06) на линиях подачи азота к ресиверам РО	1. Давление азота в трубопроводе больше 57,5 кгс/см <sup>2</sup>	Закрыть арматуру UG10S01,02 от коллекторов азота высокого давления в РО и сообщить о срабатывании ПК ВИУТ
	2. Неисправность редукционного клапана	Решение о действиях персонала принимает НСБ
	3. Неисправность ПК	Решение о действиях персонала принимает НСБ
Неплотности в системе трубопроводов и арматуры	1. Разуплотнение сальников арматуры	С разрешения НСБ отключить участок трубопровода в ремонт
	2. Дефекты сварных швов трубопроводов	С разрешения НСБ отключить участок трубопровода в ремонт

4.6.2. Аварийные режимы работы системы UG и действия персонала приведены в инструкциях по эксплуатации ИЭ.1.UG.ТЦ-1/37, ИЭ.2.UG.ТЦ-1/25, ИЭ.3.UG.ТЦ-2/24, ИЭ.4.UG.ТЦ-2/24.

## 5. Системы контроля, управления и защиты

### 5.1. Общие представления

5.1.1. Проектом предусмотрен контроль параметров системы UG по манометрам, установленным на трубопроводах азота.

5.1.2. Основным параметром, характеризующим нормальное функционирование системы UG, является давление в коллекторах высокого и низкого давления.

## 5.2. Блокировки системы UG

5.2.1. Блокировки в системе UG проектом не предусмотрены.

## 5.3. Регулирование

5.3.1. В составе системы UG отсутствуют регуляторы, т.к. проектом не предусмотрено автоматическое регулирование давления и расхода азота.

5.3.2. Требуемые величины расхода и давления обеспечиваются ручными регулирующими клапанами, так как проектом не предусмотрено автоматическое регулирование расхода и давления азота для потребителей.

## 5.4. Сигнализация

5.4.1. Сигнализация отклонений от нормальной эксплуатации в системе UG проектом не предусмотрена.

# 6. Контрольно-измерительные приборы

6.1. Для контроля и обеспечения постоянной эксплуатационной готовности системы UG, а также для управления системой, проектом предусмотрен контроль давлений в коллекторах высокого и низкого давления и трубопроводах к потребителям.

6.2. Перечень КИП системы UG, значения номинальных параметров и давления открытия ПК представлены в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Наименование параметра	Позиция отбора	Выход замера	Номинальное значение, кгс/см <sup>2</sup>	Давление открытия ПК
Давление в коллекторе азота низкого давления, кгс/см <sup>2</sup>	UG70P01	Газовый пост ТГ	5-8	
Давление в линии к ресиверам РО от коллектора 1 азота высокого давления перед регулятором UG10S03, кгс/см <sup>2</sup>	UG10P01	По месту, отм. 11,2	60	-
Давление в линии к ресиверам РО от коллектора 1 азота высокого давления за регулятором UG10S03, кгс/см <sup>2</sup>	UG10P02	По месту, отм. 11,2	40-50	57,5
Давление в линии к ресиверам РО от коллектора 2 азота высокого давления перед регулятором UG10S04, кгс/см <sup>2</sup>	UG10P03	По месту, отм. 11,2	60	

Наименование параметра	Позиция отбора	Выход замера	Номинальное значение, кгс/см <sup>2</sup>	Давление открытия ПК
Давление в линии к ресиверам РО от коллектора 2 азота высокого давления за регулятором UG10S04, кгс/см <sup>2</sup>	UG10P04	По месту, отм. 11,2	40-50	57,5
Давление в линии подачи азота к гидроемкости CAO3, кгс/см <sup>2</sup>	UG20P01	По месту, отм. 11,2	60	-
Давление в линии подачи азота к компенсатору давления за регулятором UG30S03, кгс/см <sup>2</sup>	UG30P01	По месту, отм. 11,2	15-20	23
Давление в коллекторе 1 азота высокого давления, кгс/см <sup>2</sup>	UG11P01	-	60	-
Давление в коллекторе 2 азота высокого давления, кгс/см <sup>2</sup>	UG12P01	-	60	-

## 7. Режимы эксплуатации системы

### 7.1. Особенности эксплуатации системы UG

#### 7.1.1. Система UG эксплуатируется в следующих режимах:

- 1) подготовка системы к работе;
- 2) включение системы в работу;
- 3) нормальная эксплуатация;
- 4) отключение системы;
- 5) вывод в ремонт участков системы.

7.1.2. В связи с тем, что количество азота аккумулированного в реципиентах (высокое давление) и ресиверах (низкое давление) лимитировано количеством и объемом установленных сосудов единовременный забор большого количества азота на несколько блоков недопустим.

7.1.3. При необходимости использования большого количества азота на каком-либо блоке действующие смены должны координировать свои действия (подача заявки, проверка положения запорной арматуры, настройка регулирующей арматуры).

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

### **8.1. Функциональное опробование**

8.1.1. В систему UG входит предохранительная арматура.

8.1.2. К функциональному опробованию предохранительной арматуры системы UG относится проверка настройки предохранительных клапанов, которая проводится один раз в 12 месяцев по рабочей программе.

### **8.2. Техническое обслуживание системы**

8.2.1. Техническое обслуживание оборудования системы UG входит в систему организационно-технических мер по обеспечению безопасности, подлежащих реализации на этапе эксплуатации АС.

8.2.2. Техническое обслуживание оборудования системы состоит в выполнении комплекса работ по поддержанию исправного и работоспособного состояния, которые предусмотрены нормативной документацией.

8.2.3. Техническое обслуживание арматуры системы UG выполняется в соответствии с комплектами технологической документации и картами ремонтных циклов, отнесенных к типам А 10 821, А 11 821, СППКР, СППК.

8.2.4. В комплектах технологической документации арматуры типов А 10 821, А 11 821, СППКР, СППК указаны:

- 1) операции технического обслуживания;
- 2) инструмент;
- 3) оснастка и ЗИП;
- 4) количество ремонтного персонала и его квалификация.

### **8.3. Оперативное обслуживание**

8.3.1. Система азота в машзале находится в оперативном управлении НС ТЦ-1(2), в оперативном ведении НСС.

8.3.2. Переключения в системе азота согласно инструкции «Инструкция о порядке ведения оперативных переговоров в технологических системах Балаковской АЭС» (И.ОЯБиН/01) относятся к переключениям 3-ей категории, выполняемым на оборудовании ТЦ-1(2).

8.3.3. Во время работы системы UG необходимо контролировать и обеспечивать поддержание параметров работы оборудования в соответствии с инструкциями по эксплуатации ИЭ.1.UG.ТЦ-1/37, ИЭ.2.UG.ТЦ-1/25, ИЭ.3.UG.ТЦ-2/24, ИЭ.4.UG.ТЦ-2/24 энергоблоков 1, 2, 3, 4.

8.3.4. Контроль параметров работы системы UG осуществляется по месту.

8.3.5. Обходы и осмотры арматуры и трубопроводов системы UG регулярно выполняются оперативным персоналом ТЦ-1,2 в целях контроля соответствия технического состояния установленным критериям и соблюдения режимов нормальной эксплуатации.

8.3.6. Обходы оборудования производятся по «Маршрутам обходов оборудования оперативным персоналом ТЦ-1,2».

8.3.7. При обходах оборудования, производственных помещений проверяются:

- 1) состояние арматуры, трубопроводов, помещений;
- 2) состояние техники безопасности на рабочих местах оперативного и ремонтного персонала;
- 3) противопожарное состояние оборудования и помещений;
- 4) освещенность рабочей зоны, исправность осветительной аппаратуры, наличие аварийного освещения;
- 5) отсутствие посторонних лиц и предметов;
- 6) наличие ограждения опасных зон, знаков безопасности, указателей движения персонала по безопасным маршрутам;
- 7) состояние и чистота территории, оборудования, помещений рабочей зоны;
- 8) температурный режим в рабочей зоне в период прохождения ОЗМ с ноября по март.

8.3.8. Во время обходов и осмотра оборудования системы UG необходимо контролировать:

- 1) давление в коллекторах высокого и низкого давления, на рампе газового поста генератора;
- 2) герметичность коллекторов и трубопроводов (отсутствие свищей);
- 3) состояние запорной арматуры (наличие штурвала, состояние крепежных деталей, отсутствие явных повреждений, наличие маркировки);
- 4) состояние, положение арматуры дренажей и воздушников;
- 5) состояние и наличие пломб на предохранительных клапанах.

8.3.9. При нахождении оборудования энергоблока в ремонте оперативный персонал при плановых обходах оборудования контролирует выполнение мероприятий по исключению попадания посторонних предметов в разуплотненное оборудование системы UG (фланцы ПК после их демонтажа для настройки).

## 9. Технические данные

### 9.1. Клапан сильфонный запорный и регулирующий

Наименование параметра	Значение
Температура рабочей среды, °С	250
Установочное положение на трубопроводе	Любое
Направление среды: в запорных клапанах в регулирующих клапанах	На золотник Под золотник
Метод установки на трубопровод	Приварка
Количество опрессовок за срок службы, не более	60
Допустимый перепад давлений, МПа, не более	0,7
Материал сальниковых колец: верхнее и нижнее средние	Тефлон Расширенный графит
Материал, сталь	08Х18Н10Т

### 9.2. Предохранительный клапан СППКР (СППК)

Наименование параметра	Значение
Обозначение	СППК М-25-100
Проход условный Ду, мм	25
Давление условное Ру, кгс/см <sup>2</sup>	100
Давление рабочее Рр, кгс/см <sup>2</sup>	50
Температура рабочей среды, °С	От -40 до +200
Температура окружающей среды, °С	От -40 до +50
Допускаемые протечки в затворе, см <sup>3</sup> /мин, не более	0
Рабочая среда	Вода, воздух, пар, жидкие и газообразные углеводороды
Скорость коррозии металла, мм/год, не более	0,2
Присоединение к трубопроводу	Фланцевое
Материал корпуса, сталь	20Л, 12Х18Н9ТЛ
Масса, кг	8

## Перечень принятых сокращений

АВР	автоматическое включение резерва
АКС	азотно-кислородная станция
АС	атомная станция
БЩУ	блочный щит управления
ВИУТ	ведущий инженер управления турбиной
ГЕ	гидроемкость
ГМБ	главный маслобак
ГЦН	главный циркуляционный насос
ДМБГ	демпферный маслобак генератора
ДМБТ	демпферный маслобак турбины
ЗГ-1	гидрозатвор
ЗИП	запасные части и принадлежности
КД	компенсатор давления
КИП	контрольно-измерительные приборы
НС	начальник смены
ОГК	объединенный газовый корпус
ОЗМ	осенне-зимний максимум
ОК	обратный клапан
Отм.	отметка
ПВД	подогреватель высокого давления
ПГА	пневмогидроаккумулятор
ПК	предохранительный клапан
РО	реакторное отделение
САОЗ	система аварийного охлаждения зоны
САРЗ	система автоматического регулирования и защиты
ТГ	турбогенератор
ТК	технологический конденсатор
ТОиР	техническое обслуживание и ремонт
ТЭН	трубчатый электронагреватель



[illegible]

## Лист ознакомления с документом и изменениями

[illegible]