

Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом»
«Балаковская атомная станция»
(Балаковская АЭС)

Отдел инженерно-технической
поддержки эксплуатации

Начальнику ОЗиИ
Д.Н. Шарову

СЛУЖЕБНАЯ ЗАПИСКА

28.05 .2014 № ОИТПЭ-1-11/605

Об устранении замечаний

Уважаемый Дмитрий Николаевич!

В ответ на Вашу с/з ОЗиИ-3-03/1025 от 23.05.2014 направляем документацию по замечаниям к ИТТ на закупку фильтров предочистки и СШО для конденсаторов ТПН для бл. №1 БалАЭС.

Приложение: 1. Габаритный чертеж фильтров PR-BW100DN600R и техническое описание в 1 экз на 5 л.;
2. Чертеж общего вида конденсатора КП-1650 приводных турбин ТПН 1,2 в 1 экз. на 4л.;
3. Чертеж общего вида шарикоулавливающего устройства в 1 экз. на 2 л.;
4. Чертеж общего вида коллектора шариков ТАПРОГТЕ 1 экз. на 1 л.;
5. Чертеж рамы СШО ТАПРОГТЕ в 1 экз. на 1 л.;
6. Схема системы шарикоочистки в 1 экз на 2 л.

Начальник ОИТПЭ



Д.Ю. Кузнецов

А.С. Науменко, 99970

Отдел инженерно-технической поддержки эксплуатации

Разослать: в дело, ОЗиИ.

Наз ИТТ-2а  Гаша.

- 2) системой циркуляционной воды машзала (VC) и обеспечивает:
- а) механическую очистку циркуляционной воды перед конденсатором;
 - б) удаление шариков из охлаждающей воды на выходе из конденсатора;
- 3) сброс промывочной воды из фильтров мусора в сливной циркуляционный канал;
- 4) системой дренажей пола машзала (UL).

3.3. Размещение оборудования системы

3.3.1. Оборудование системы VE ТПН размещено в машзале турбинного отделения. Перечень оборудования системы VE ТПН приведен в табл. 3.3.1.

Т а б л и ц а 3.3.1.

Наименование	Оперативное обозначение	Ряд	Ось	Отметка, м
Фильтр мусора, блок 1	1VC51N01	Б-В	2-3	0,0
Фильтр мусора, блок 1	1VC51N02	Б-В	2-3	0,0
Фильтр мусора, блок 1	1VC52N01	Б-В	4-5	0,0
Фильтр мусора, блок 1	1VC52N02	Б-В	4-5	0,0
Фильтр мусора, блоки 2-4	VC51N01	Б-В	2-3	-1,5
Фильтр мусора, блоки 2-4	VC51N02	Б-В	2-3	-1,5
Фильтр мусора, блоки 2-4	VC52N01	Б-В	4-5	-1,5
Фильтр мусора, блоки 2-4	VC52N02	Б-В	4-5	-1,5
Шарикоулавливающее устройство	VE51N01	Б-В	2-3	1,5
Шарикоулавливающее устройство	VE51N02	Б-В	2-3	1,5
Шарикоулавливающее устройство	VE52N01	Б-В	4-5	1,5
Шарикоулавливающее устройство	VE52N02	Б-В	4-5	1,5
Шлюз шариков	VE51B02	Б-В	2-3	0,0
Шлюз шариков	VE52B02	Б-В	2-3	0,0
Насос циркуляции шариков	VE51D01	Б-В	2-3	0,0
Насос циркуляции шариков	VE52D02	Б-В	2-3	0,0

4. Элементы системы

4.1. Фильтр мусора ТАПРОГГЕ типа PR-BW 100

4.1.1. Фильтры типа PR-BW 100 установлены на блоках 2, 3, 4 (рис. 4.1.1).

4.1.2. Фильтр типа PR-BW 100 состоит из:

- 1) корпуса фильтра (6, 7);
- 2) подшипникового узла (3);
- 3) ротора обратной промывки (4);
- 4) фильтрующей вставки с разделителем (8);
- 5) инспекционного люка (5);
- 6) входного патрубка (12);
- 7) выходного патрубка (10);
- 8) штуцеров системы измерения перепада давления (1).

4.1.3. Корпус фильтра (6, 7) состоит из двух половин шара, одна из которых снабжена входным патрубком (12), а другая выходным патрубком циркуляционной воды (10). Половина с входным патрубком снабжена инспекционным люком (5) и дренажем для опорожнения фильтра. Патрубки расположены под углом 90°. Обе половины

шара скреплены между собой фланцами, расположенными под углом 45° к оси входа и выхода циркуляды.

4.1.4. Подшипниковый узел (3) состоит из одного пустотелого вала с червячным приводом. Через пустотелый вал производится промывка фильтра. Смонтированный на червячном приводе редукторный двигатель приводит в действие (вращение) ротор обратной промывки. Трубопровод промывки с арматурой смыва мусора смонтирован на выходном фланце подшипникового узла.

4.1.5. На одном валу с червячным приводом с противоположной стороны редукторного двигателя расположен вал со шпонкой для установки ручного маховика для проворачивания ротора обратной промывки от руки (за 300 оборотов маховика ротор делает полный оборот вокруг фильтрующей вставки).

4.1.6. Выход вала закрыт крышкой на двух шпильках. Снимать крышку, устанавливать маховик и вращать ротор вручную можно только после снятия напряжения с электропривода.

4.1.7. Чертеж фильтра мусора типа PR-BW 100 представлен на рис. 4.1.1.

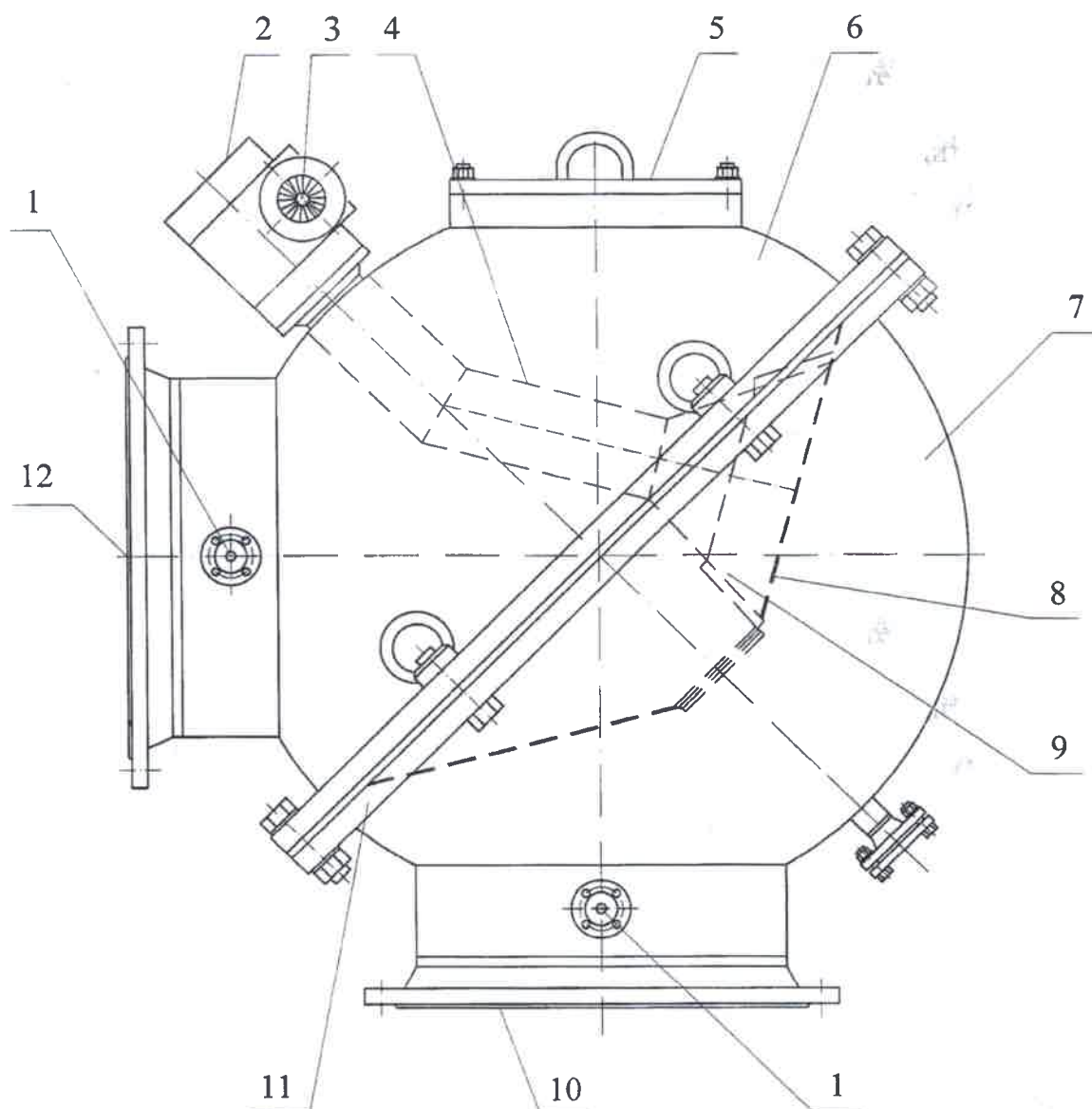


Рисунок 4.1.1. Чертеж фильтра типа PR-BW 100

1 – штуцер с фланцем системы измерения перепада давления, 2 – патрубок, 3 – подшипниковый узел, 4 – ротор обратной промывки, 5 – инспекционный люк, 6 – корпус фильтра нижний, 7 – корпус фильтра верхний, 8 – фильтрующая вставка с разделителем, 9 – колпак ротора обратной промывки, 10 – фланец на выходе, 11 – фланцевое соединение корпусов фильтра, 12 – фланец на входе.

4.1.8. Фильтрующая вставка (8) из нержавеющей стали без сварных швов с отверстиями диаметром 6 мм выполнена в форме конуса и установлена между фланцами. В центре фильтрующей вставки смонтирован разделитель.

4.1.9. Чертеж ротора обратной промывки представлен на рис. 4.1.2

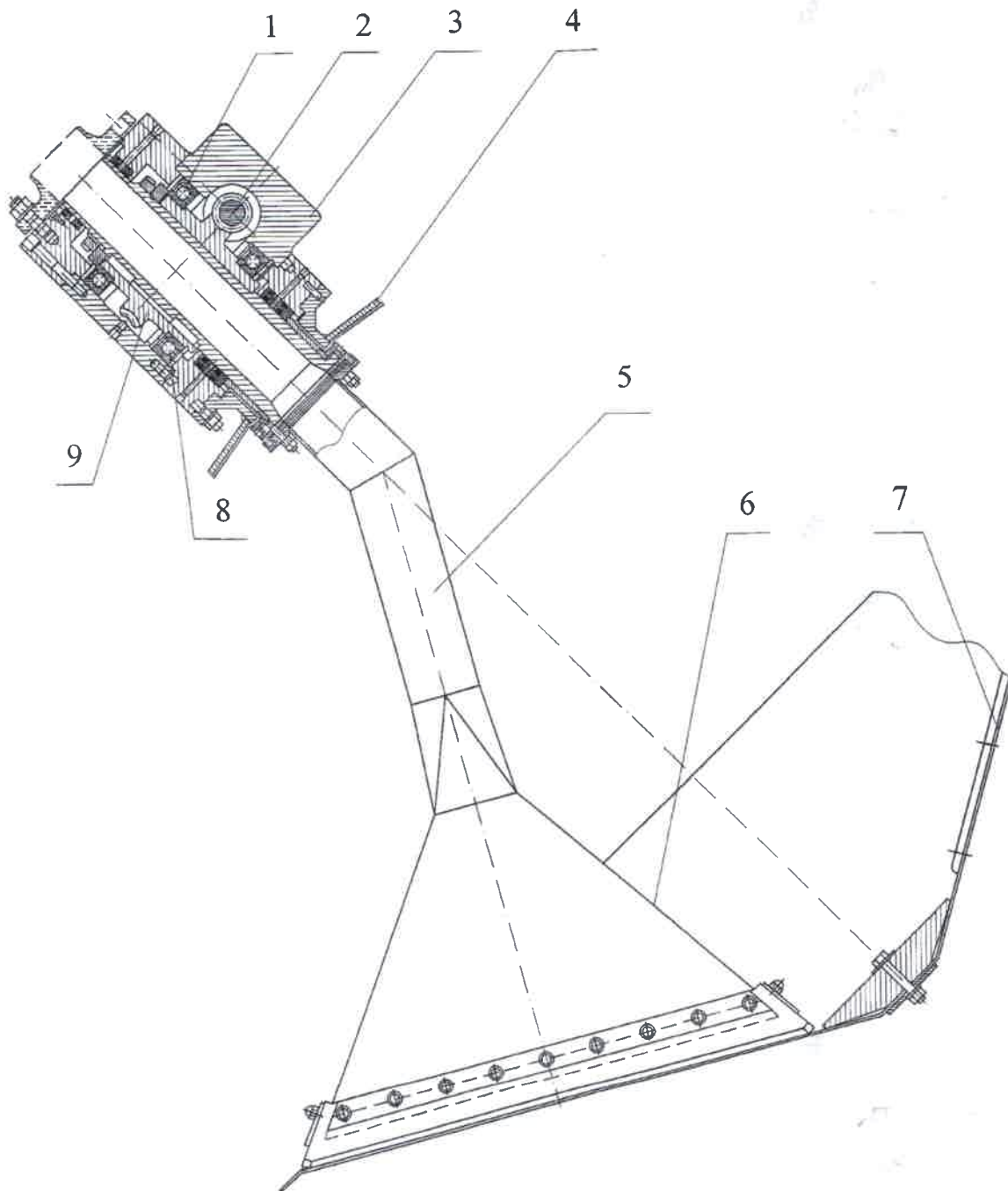


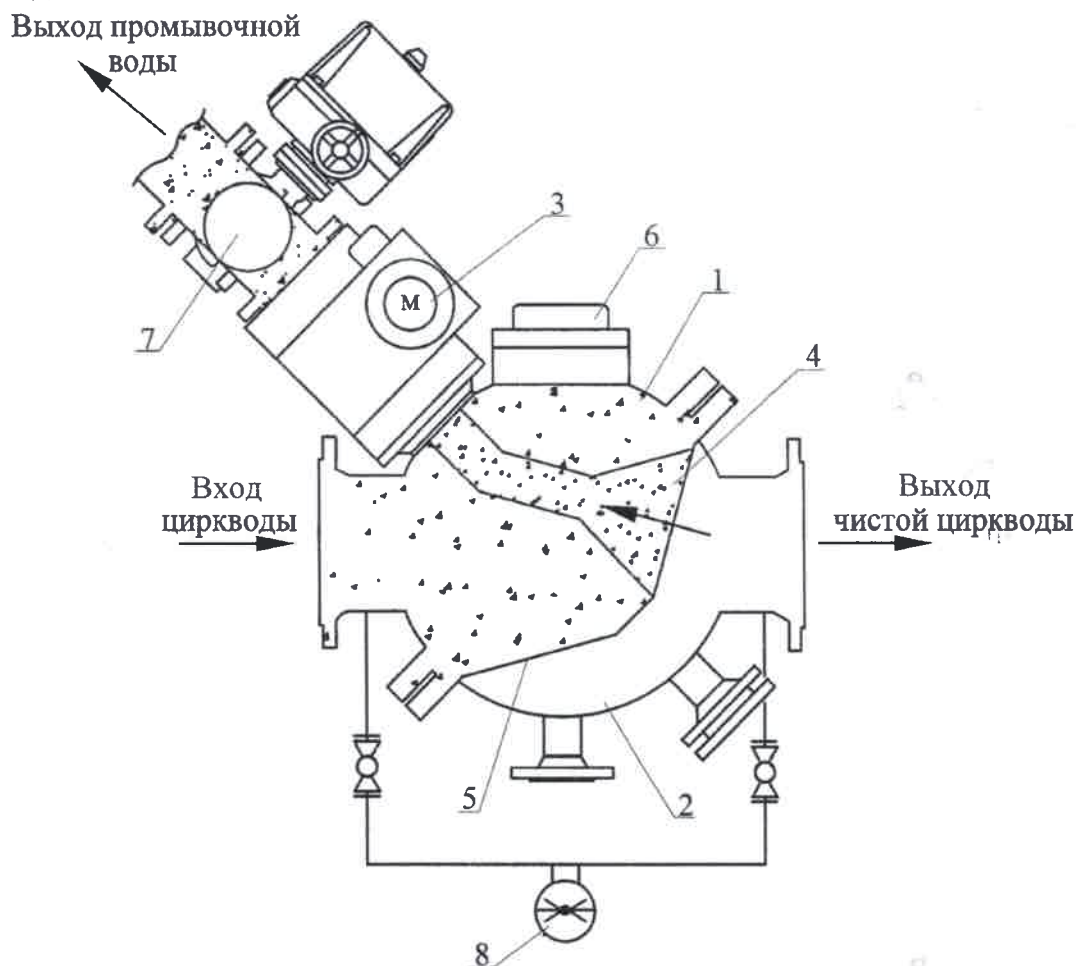
Рисунок 4.1.2. Чертеж ротора обратной промывки

1, 8 – подшипник, 2 – червяк, 3 – корпус редуктора, 4 – корпус фильтра, 5 – ротор обратной промывки, 6 – конический рукав, 7 – фильтрующая вставка с разделителем, 9 – червячное колесо.

4.1.10. Ротор обратной промывки (4) состоит из рукава конической формы и снабжен резиновыми губками, которые движутся вкруговую по конусу фильтрующей вставки. Рукав из нержавеющей стали пустотелый и соединяется фланцем с подшипниковым узлом.

4.1.11. Принцип работы фильтра представлен на рис. 4.1.3.

4.1.12. Технические данные фильтра мусора типа PR-BW 100 приведены в подразделе 9.1.



1, 2 – корпус фильтра, 3 – подшипниковый узел, 4 – ротор обратной промывки, 5 – фильтрующая вставка с разделителем, 6 – ремонтный люк, 7 – арматура промывки, 8 – система измерения разности давлений.

Рисунок 4.1.3 – Принцип работы фильтра мусора типа PR-BW 100

4.2. Фильтр ТЕХНОС типа W

4.2.1. Принцип работы фильтров ТЕХНОС не отличается от фильтров ТА-ПРОГГЕ. Задержанные фильтрующим элементом загрязнения смываются путем

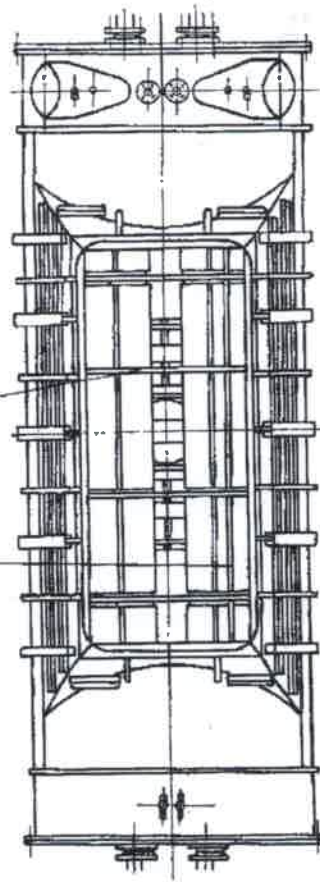
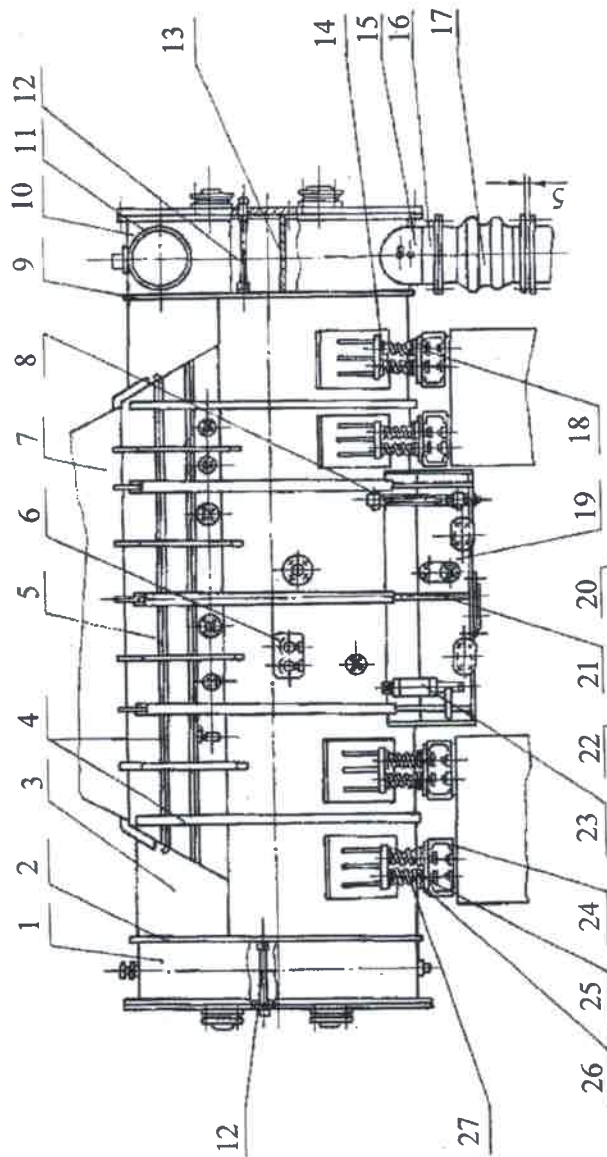
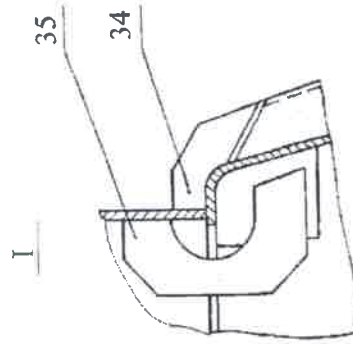
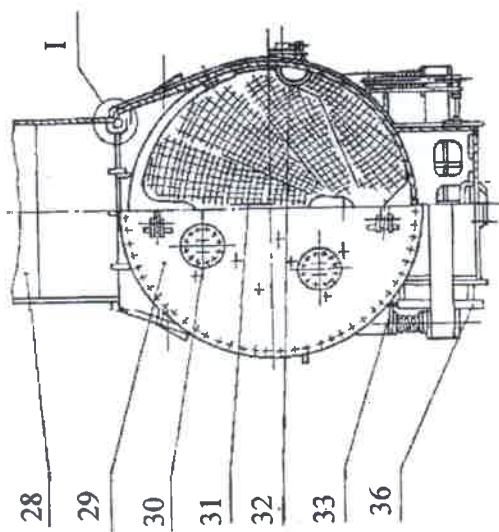
9. Технические данные

9.1. Фильтр типа PR-BW 100 ТАПРОГГЕ

9.1.1. Технические характеристики фильтра мусора типа PR-BW 100 приведены в табл. 9.1.1.

Т а б л и ц а 9.1.1.

Наименование параметра	Величина
1. Диаметр корпуса, мм	1416
2. Номинальный диаметр входного и выходного патрубков, мм	600
3. Длина встроенных частей, мм	1520
4. Диаметр отверстия для инспектирования, мм	300
5. Диаметр трубопровода промывки, мм	80
6. Положение встроенных частей	Под углом 90°
7. Диаметр перфорации фильтра, мм	6
8. Допускаемый перепад, кгс/см ²	0,2
9. Диапазон измерения разности давлений, мБар	От -10 до +59
10. Минимальный расход при обратной промывке, м ³ /ч	30
11. Максимальный расход при обратной промывке, м ³ /ч	137
12. Тип электропривода фильтра	GX7-80/4 IP55
13. Число оборотов двигателя привода, об/мин	1400
14. Число оборотов на выходном валу привода, об/мин	140
15. Мощность электропривода фильтра, кВт	0,75
16. Тип поворотного привода клапана сброса мусора	AUMA/SG 07.1
17. Мощность привода клапана сброса мусора, кВт	0,16
18. Исполнение привода	Влаговзрывобезопасное
19. Материал корпуса, сталь	Углеродистая, гуммирование
20. Материал встроенных частей, сталь	Нержавеющая
21. Система измерения перепада давления, изготовитель/тип	Фишер/DE 13
22. Диапазон измерения, кгс/см ²	От -0,01 до -0,6
23. Выходной сигнал, мА	4-20



1 - камера водяная задняя; 2 - доска трубная задняя; 3 - корпус; 4 - ребро; 5 - приемный патрубок; 6 - щит контрольно-измерительных приборов; 7 - патрубок переходной; 8 - указатель уровня; 9 - доска трубная передняя; 10 - камера водяная передняя; 11 - патрубок выхода охлаждающей воды; 12 - анкерная связь; 13 - перегородка водяная; 14 - тарелка верхняя; 15 - патрубок входа охлаждающей воды; 16 - патрубок с фланцем; 17 - компенсатор линзовый; 18 - болт регулировочный; 19 - конденсатосборник; 20 - перегородка трубная; 21 - ребро; 22 - охлаждающие трубки; 23 - уравнивательный сосуд; 24 - опора; 25 - прокладка; 26 - стакан; 27 - пружина; 28 - выходной патрубок турбины; 29 - полукрышка; 30 - заглушка люка; 31 - перегородка по пару; 32 - желоб отсоса паровоздушной смеси; 33 - лапа опорная; 34, 35 - ребро; 36 - уравнивательный сосуд.

Рисунок 4.11.1 - Конденсатор КП-1650

4.11.1.3. Корпус паровой части конденсатора (3) стальной, сварной конструкции. В верхней части корпуса расположен приемный патрубок (5), в нижней части - конденсатосборник (19) с фланцем для отвода конденсата. К торцам корпуса конденсатора привариваются передняя (9) и задняя (2) трубные доски, к которым соответственно привариваются передняя (10) и задняя (1) водяные камеры.

4.11.1.4. Водяные камеры с торцов закрываются полукрышками (29), которые могут открываться независимо одна от другой. Для осмотра водяных камер в полукрышках имеются люки, закрываемые заглушками (30).

4.11.1.5. Для создания единой жесткой системы трубных досок и полукрышек установлены анкерные связи (12).

4.11.1.6. Конденсатор по воде состоит из двух самостоятельных секций имеющих отдельные патрубки входа (15) и выхода (11) охлаждающей воды. Такая конструкция позволяет произвести ревизию и чистку охлаждающих трубок, не останавливая турбины. Каждая секция имеет два хода охлаждающей воды. Вода через патрубки (15) входит в переднюю водяную камеру и по трубкам, расположенным ниже водяной перегородки (13), поступает в заднюю водяную камеру. По трубкам, находящимся выше перегородки (13), вода возвращается в переднюю водяную камеру, откуда через патрубки (11) выходит в циркуляционную систему главной турбины. Охлаждающие трубки (22) из мельхиора МНЖ-5-1 размещены внутри корпуса конденсатора вдоль его оси и развальцованы с обеих сторон в трубных досках. Для предотвращения вибрации трубок внутри корпуса конденсатора в поперечном направлении размещены 4 трубные перегородки (20).

4.11.1.7. Охлаждающие трубки нижних пучков, расположенных с обеих сторон конденсатора, образуют зону воздухоохладителей. Отсос воздуха осуществляется через два желоба (32), размещенных вдоль конденсатора с противоположных сторон и имеющих окна для входа паровоздушной смеси. Каждый желоб в средней части имеет фланец для подключения к основному эжектору.

4.11.1.8. Конденсатор выполнен регенеративным. Это обеспечивается установкой перегородок (31), направляющих конденсат к центру, где он стекает вниз и подогревается паром, проникающим в нижнюю часть конденсатора по ходам в трубной системе.

4.11.1.9. Нормальный уровень в конденсатосборнике автоматически поддерживается с помощью регулятора уровня конденсата.

4.11.1.10. Визуальный контроль уровня конденсата в конденсатосборнике осуществляется с помощью водоуказательного устройства (8).

4.11.1.11. На корпусе водоуказательного устройства выполняется риска, соответствующая уровню нижней точки трубного пучка. Превышение этого уровня свидетельствует о затоплении трубок.

4.11.1.12. На конденсатосборнике установлены два уравнильных сосуда, один (23) является первичным прибором в системе дистанционного контроля уровня, 2-ой (36) - подключается к электронному регулятору уровня конденсата.

4.11.1.13. На внешней стороне корпуса конденсатора приварены 8 опорных лап (33).

4.11.1.14. Для компенсации вертикальных температурных расширений выхлопного патрубка турбины и корпуса конденсатора между лапами (33) конденсатора и его опорами устанавливаются шестнадцать спиральных пружин (27).

4.11.1.15. Основные технические данные конденсатора приведены в табл. 4.11.1.

Таблица 4.11.1

Показатель	Значение
Тип конденсатора	КП-1650
Количество пара, поступающее в конденсатор на номинальном режиме, кг/ч	67300
Количество конденсата, поступающее в конденсатор из системы внутрикамерной сепарации турбины на номинальном режиме, кг/ч	3000
Давление в конденсаторе на номинальном режиме, кгс/см ² (абс)	0,059
Поверхность охлаждения, м ²	1650
Расход охлаждающей воды, т/ч	4600
Температура охлаждающей воды, °С	22
Гидравлическое сопротивление по охлаждающей воде, м.вод.ст.	5,6
Конструктивные данные трубного пучка:	
1) количество трубок, шт	3588
2) диаметр трубок, мм	22/20
3) активная длина трубок, мм	6700
4) материал трубок	МНЖ-5-1
5) число ходов по воде	2
Габариты конденсатора:	
1) длина, мм	8180
2) ширина, мм	3064
2) высота, мм	3630
Масса конденсатора без воды, кг	34680
Масса конденсатора с водой (в рабочем состоянии), кг	49480

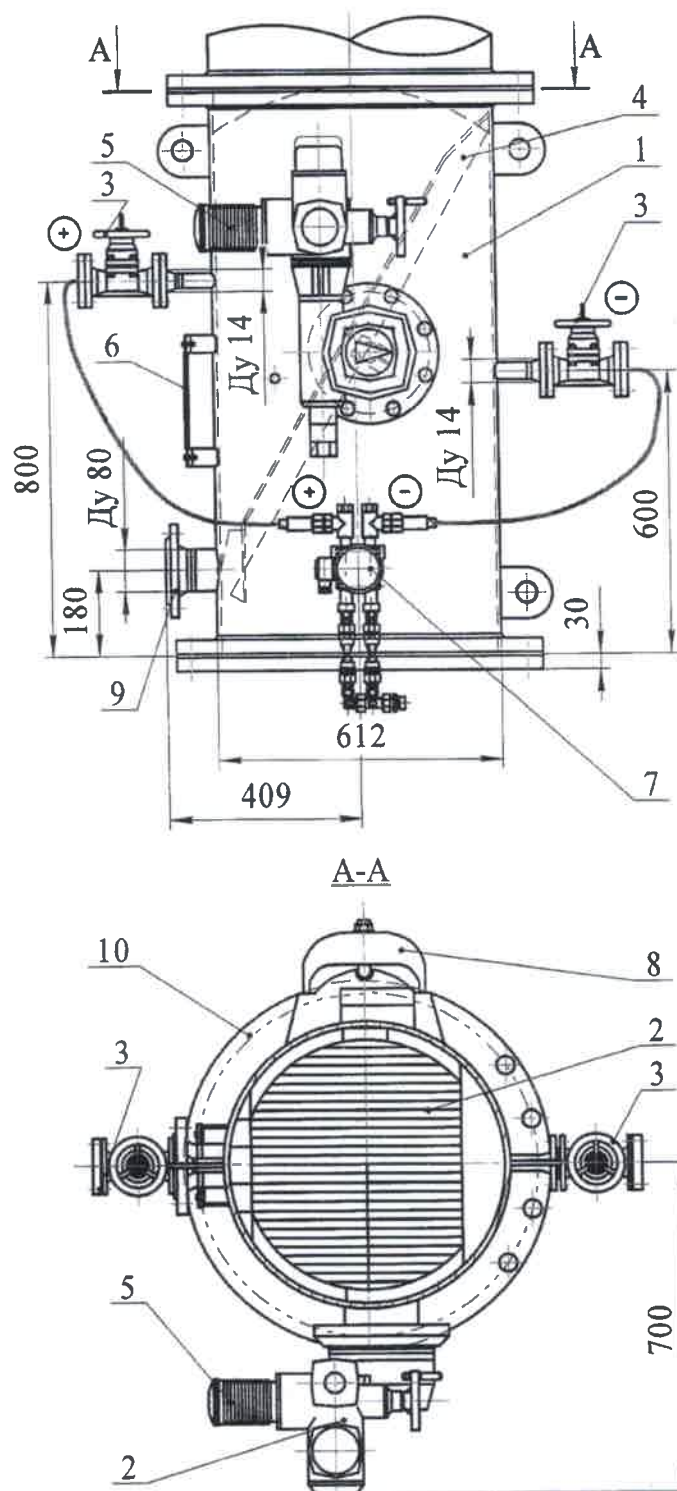
4.11.1.16. Допускается работа турбины при отключенной для чистки и осмотра половины конденсатора. При этом мощность турбопривода должна быть снижена на 40 % по сравнению с номинальным значением, температура паровоздушной смеси не должна превышать 70 °С. Указанный режим будет соответствовать 70 % от номинальной нагрузки блока.

4.11.2. Эжектор основной ЭО-50

4.11.2.1. Эжектор основной (рис. 4.11.2) предназначен для удаления воздуха, попавшего в конденсатор, с целью поддержания в последнем постоянного разряжения.

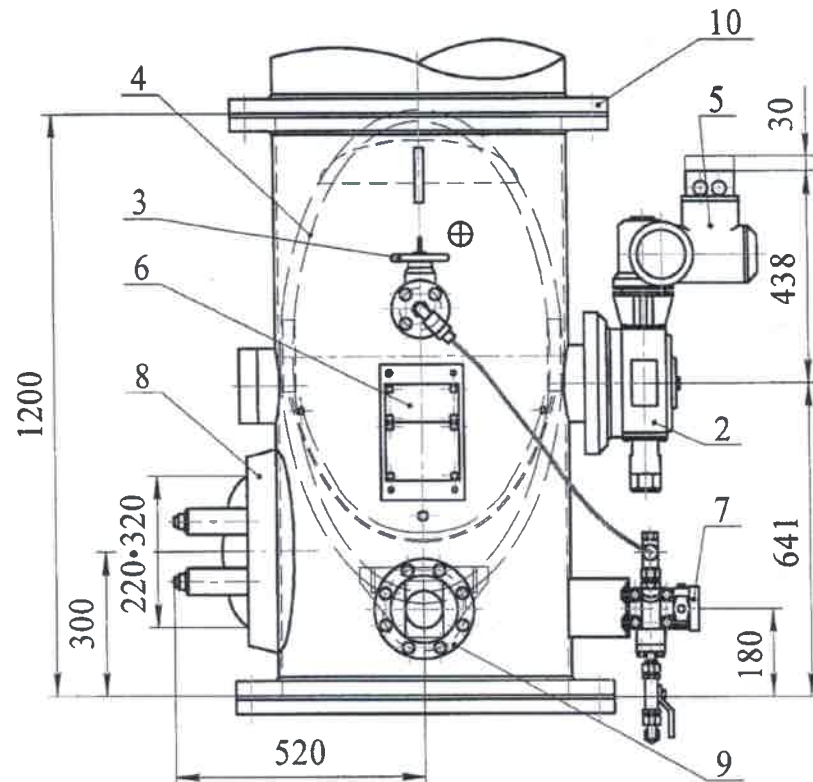
4.11.2.2. Пароструйный эжектор состоит из следующих основных частей:

- 1) корпус;
- 2) 1-ая ступень эжектора;



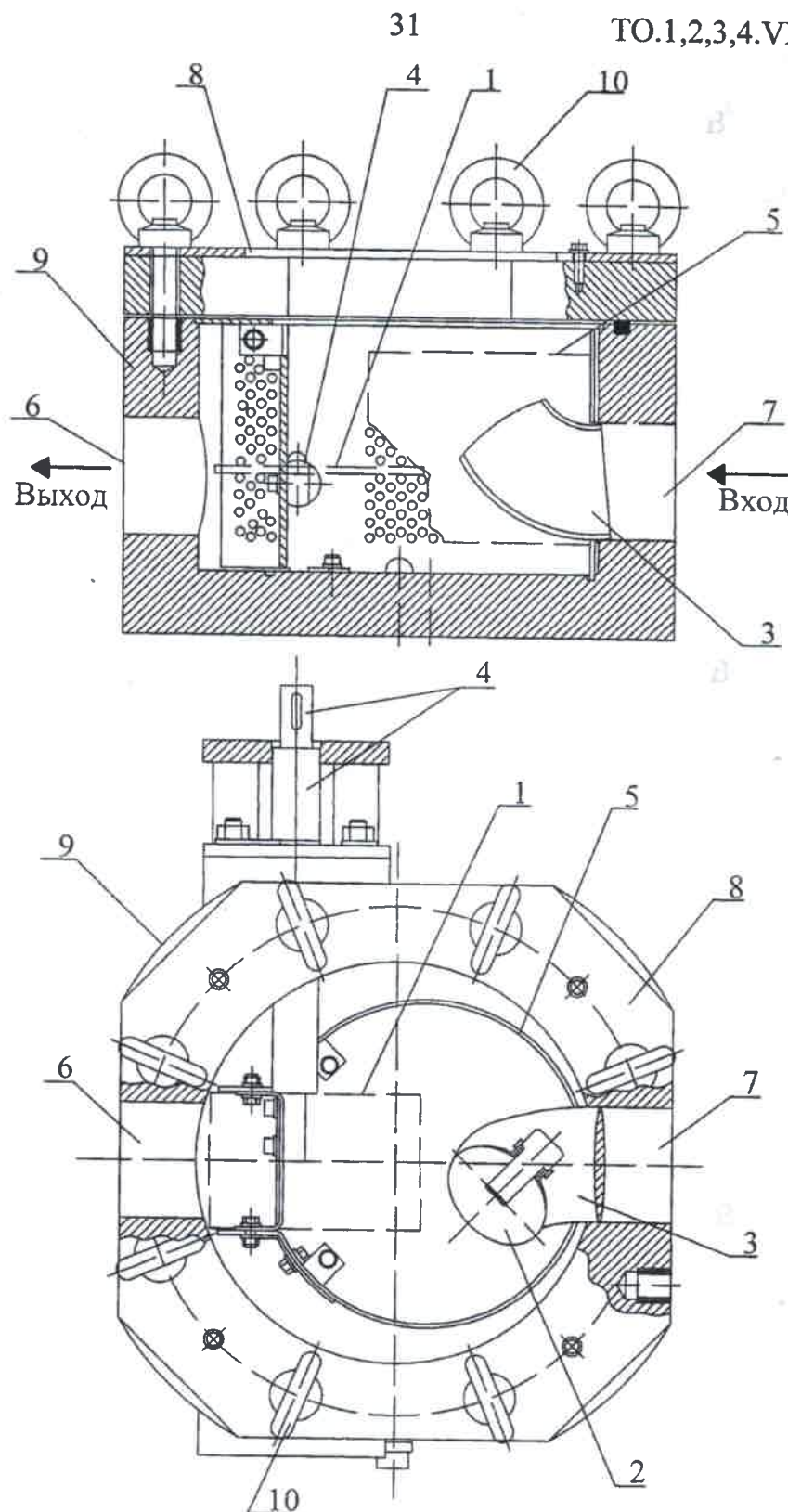
1 – корпус, 2 – редуктор, 3 – арматура системы измерения перепада давления, 4 – решетка, 5 – электродвигатель, 6 – заводская табличка; 7 – дифманометр, 8 – инспекционный люк, 9 – патрубок отвода шариков, 10 – входной фланец ШУУ.

Рисунок 4.3.2 – Чертеж ШУУ ТАПРОГГЕ



1 – корпус, 2 – редуктор, 3 – арматура системы измерения перепада давления, 4 – решетка, 5 – электродвигатель, 6 – заводская табличка; 7 – дифманометр, 8 – инспекционный люк, 9 – патрубок отвода шариков, 10 – входной фланец ШУУ.

Рисунок 4.3.3 – Чертеж ШУУ ТАПРОГГЕ (вид В)



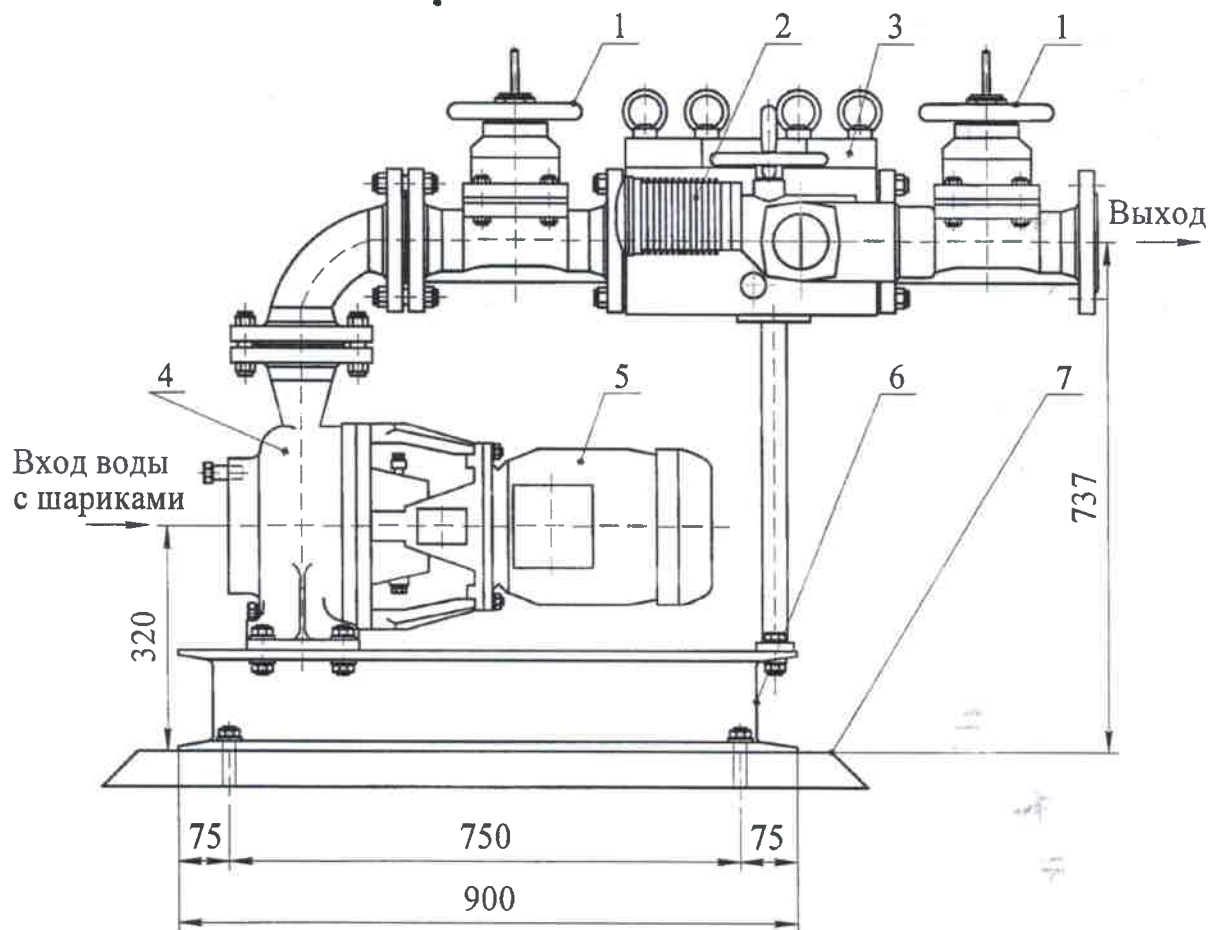
1 – шарикоулавливающая заслонка, 2 – поворотный обратный клапан с противовесом, 3 – патрубок обратного клапана, 4 – привод заслонки, 5 – корзина, 6 – выходной патрубок, 7 – входной патрубок, 8 – откидная крышка с прозрачным смотровым стеклом, 9 – корпус, 10 – винт.

Рисунок 4.4.2 – Конструкция коллектора шариков ТАПРОГГЕ

2) циркуляция воды в коллекторе ТЕХНОС происходит через трубопровод, соединяющий камеру под сеткой загрузочного устройства с трубопроводом после арматуры циркуляции шариков.

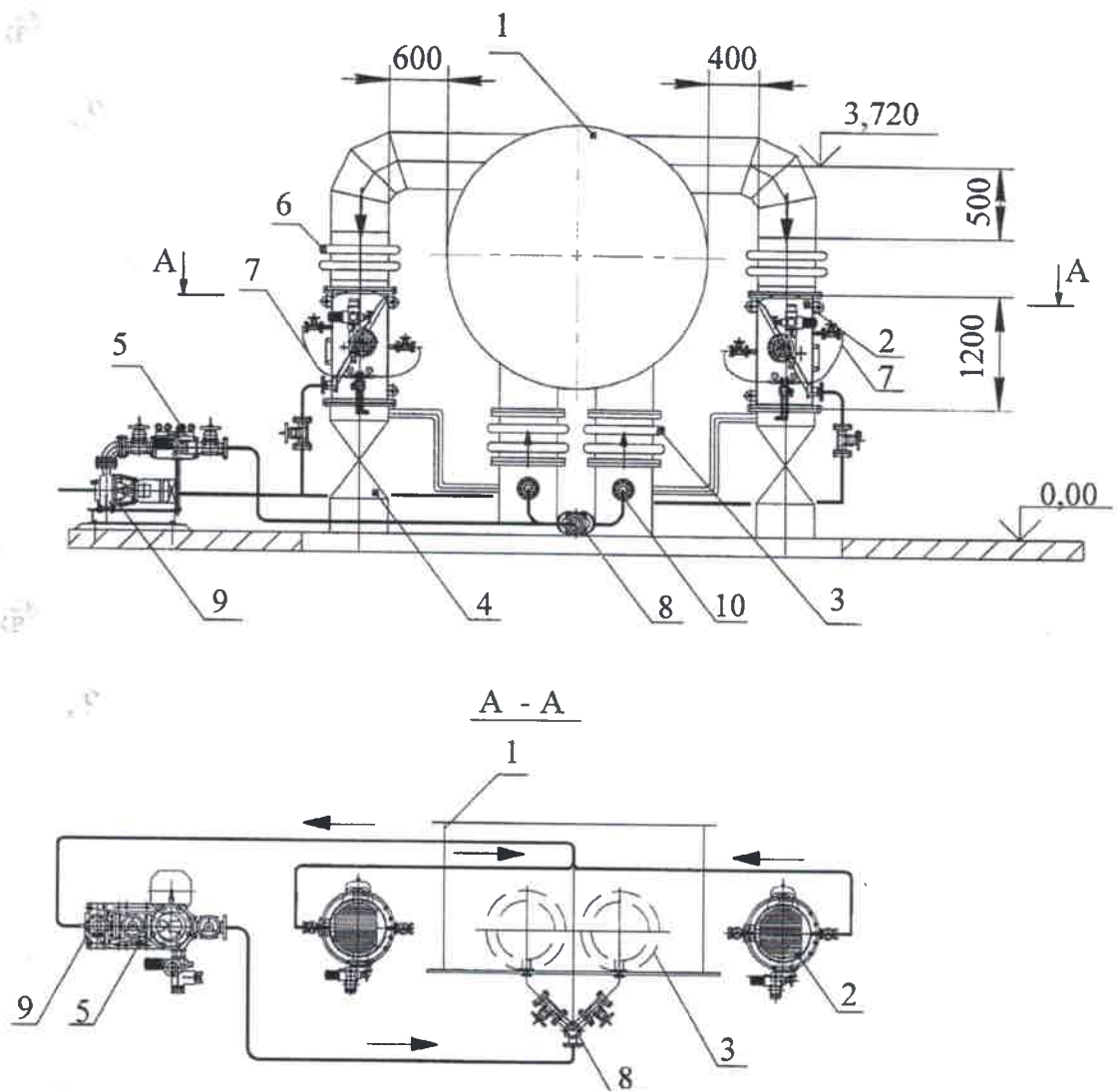
4.4.4. Чертеж рамы СШО ТАПРОГГЕ представлен на рис. 4.4.1.

4.4.5. Конструкция коллектора шариков ТАПРОГГЕ представлена на рис. 4.4.2.



1 – арматура на входе и выходе, 2 – электродвигатель привода заслонки, 3 – коллектор, 4 – насос, 5 – электродвигатель, 6 – рама; 7 – опорная плита.

Рисунок 4.4.1 – Чертеж рамы СШО ТАПРОГГЕ



1 – конденсатор турбины ОК-12А, 2 – шарикоулавливающее устройство, 3 – компенсатор тепловых перемещений фильтра мусора, 4 – арматура на выходе циркуляционной воды из конденсатора, 5 – шлюз шариков, 6 – компенсатор тепловых перемещений ШУУ, 7 – система измерения перепада давлений, 8 – распределитель шариков, 9 – насос циркуляции шариков, 10 – устройство ввода шариков.

Рисунок 3.1.2 – Чертеж СШО ТПН

Шкафы управления системой VE обеспечивают:

- 1) управление оборудованием системы;
- 2) ведение эксплуатационных режимов;
- 3) выдачу предупреждающих и аварийных сигналов;
- 4) передачу сигналов на блочный щит управления.

3.2. Связь с другими системами

3.2.1. Система VE ТПН технологически связана с:

- 1) конденсаторами турбины ОК-12А и обеспечивает ввод шариков в трубную систему конденсаторов для удаления загрязнений;