

КОНТУР МНОГОКРАТНОЙ ПРИНУДИТЕЛЬНОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ

Конечная учебная цель:

- 1 Изучение устройства, расположение оборудования КМПЦ.**
- 2 Режимы работы КМПЦ**

УСТРОЙСТВО И РАЗМЕЩЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ КМПЦ

Промежуточные учебные цели:

- 1** Объяснить назначение КМПЦ.
- 2** Характеристики оборудования КМПЦ, классификация по ОПБ.
- 3** Назвать расположение оборудования КМПЦ.
- 4** Назвать параметры работы КМПЦ.
- 5** Объяснить процессы, происходящие в ТК.
- 6** Назначение КМПЦ

КМПЦ – КОНТУР МНОГОКРАТНОЙ ПРИНУДИТЕЛЬНОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ – СИСТЕМА НОРМАЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВАЖНАЯ ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ является одной из основных систем блока и предназначен для:

- 1** обеспечения непрерывной принудительной циркуляции теплоносителя через активную зону реактора с целью отвода тепла от ТВС и графитовой кладки реактора;
- 2** сепарации генерируемого в реакторе пара с последующей подачей его в турбинное отделение;
- 3** обеспечения необходимых условий разогрева и расхолаживания оборудования ЯППУ;
- 4** охлаждения активной зоны реактора в режимах планового и аварийного расхолаживания блока за счет принудительной или естественной циркуляции теплоносителя;
- 5** отвода остаточных тепловыделений активной зоны реактора в период длительной остановки блока.

Назначение, устройство, размещение и работа оборудования КМПЦ

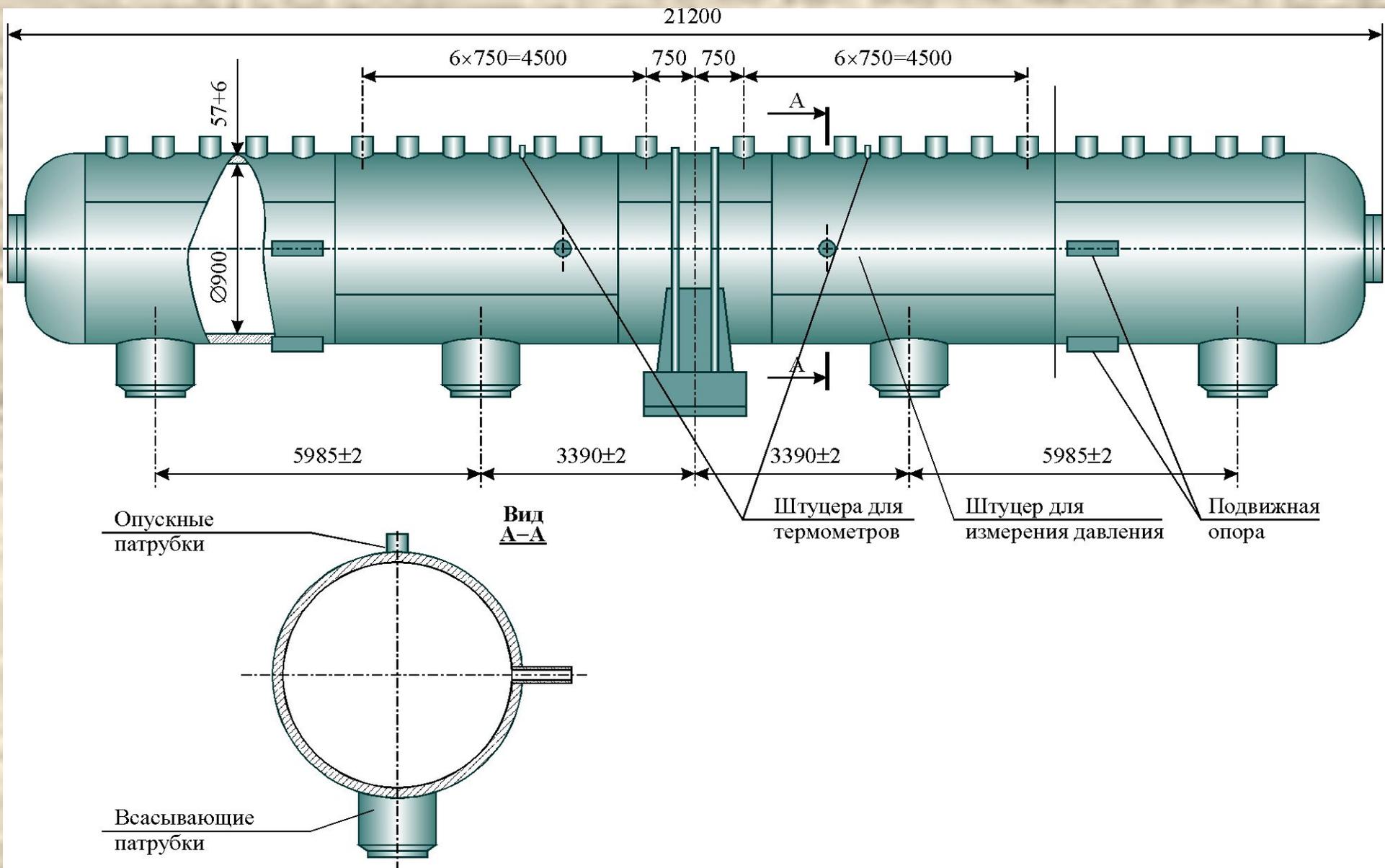
Опускные трубопроводы

Предназначен для отвода отсепарированной воды контура, смешанной во встроенных смесителях БС с питательной водой, во всасывающий коллектор ГЦН. Предусмотрено 12 опускающих труб из каждого БС.

Всасывающий коллектор

**Всасывающий коллектор ГЦН
предназначен для равномерного
распределения воды по ГЦН и
обеспечения условий
бескавитационной их работы.**

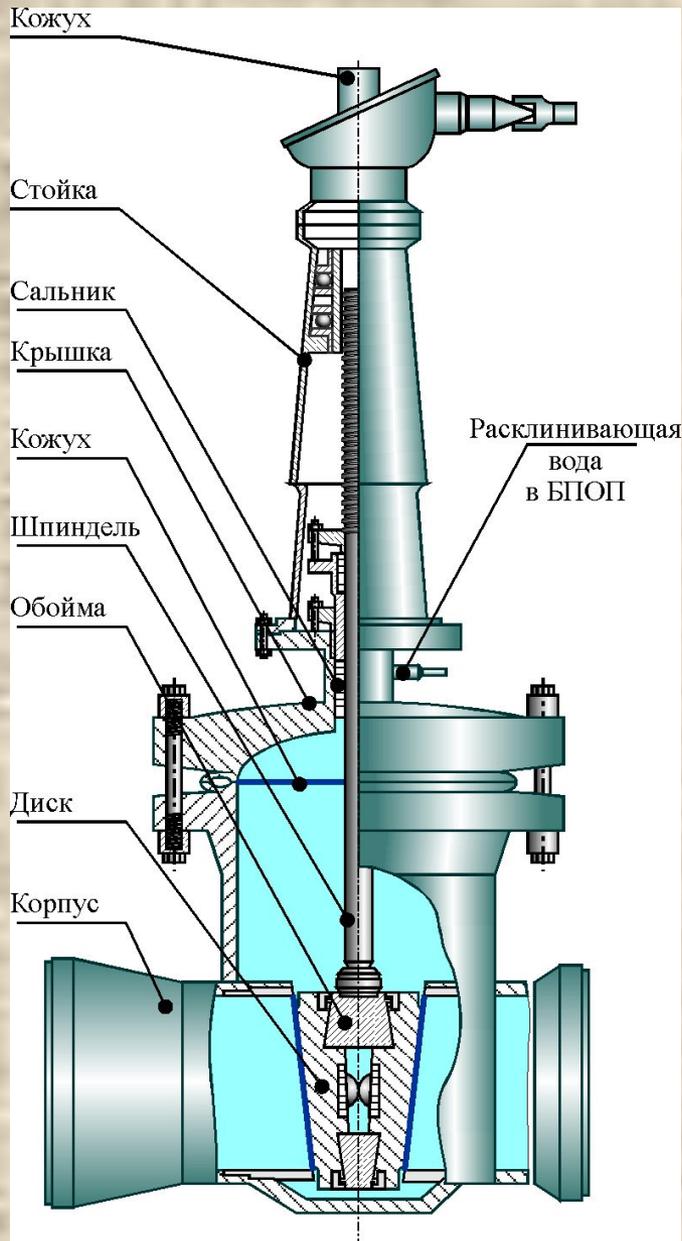
Всасывающий коллектор



Всасывающий трубопровод

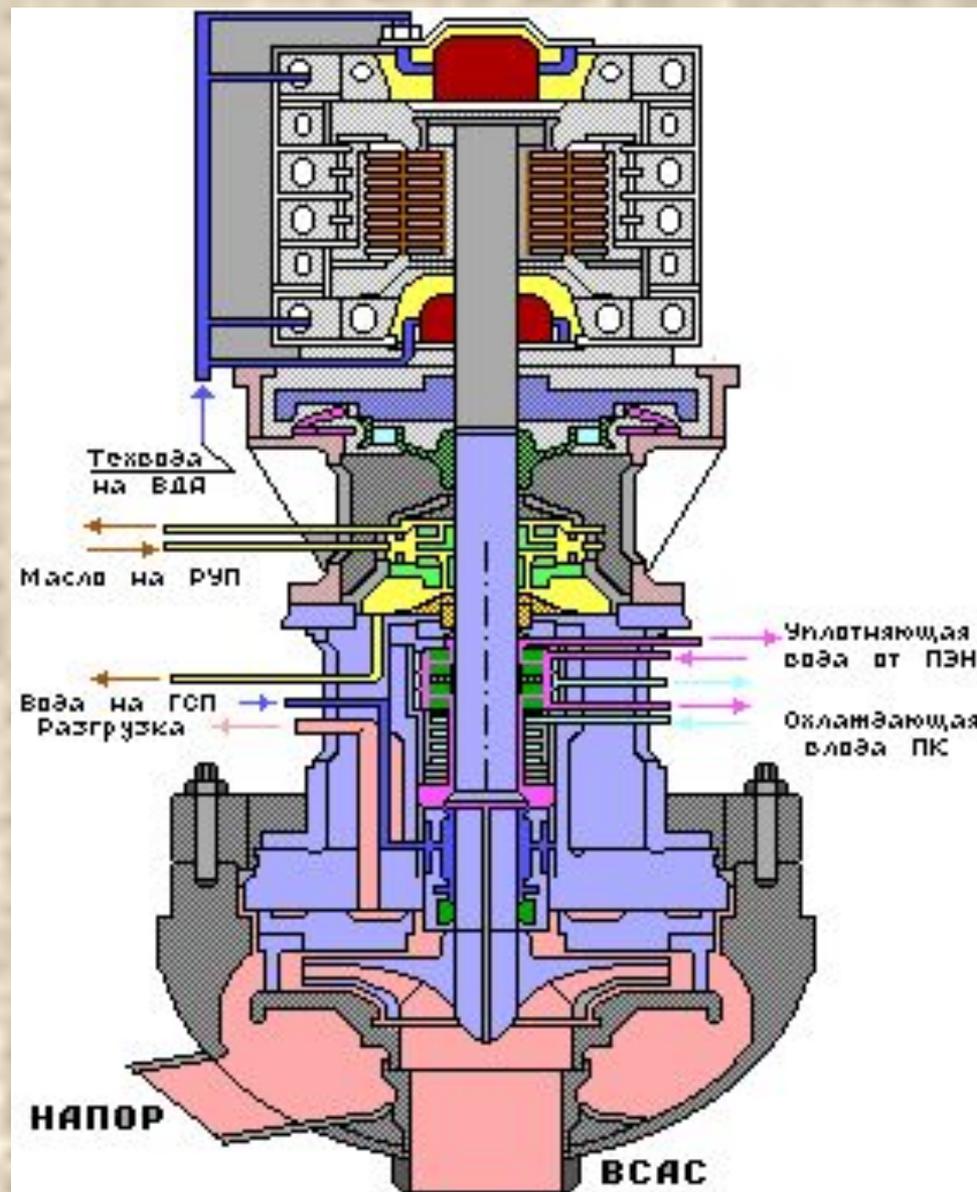
**От каждого всасывающего
коллектора отходят 4
всасывающих трубопровода
Ø828×38мм к ГЦНам.**

Задвижка запорная



**Тип –
клиновaя, 2-х
дисковая, с
выдвигным
шпинделем.**

Насос ЦВН-8



Насос ЦВН-8 предназначен для обеспечения многократной принудительной циркуляции теплоносителя в контуре МПЦ установок типа РБМ-К.

Вспомогательные системы ГЦН:

- система питания уплотнения вала;**
- система смазки;**
- система питания ГСП;**
- система разгрузки от осевых сил.**

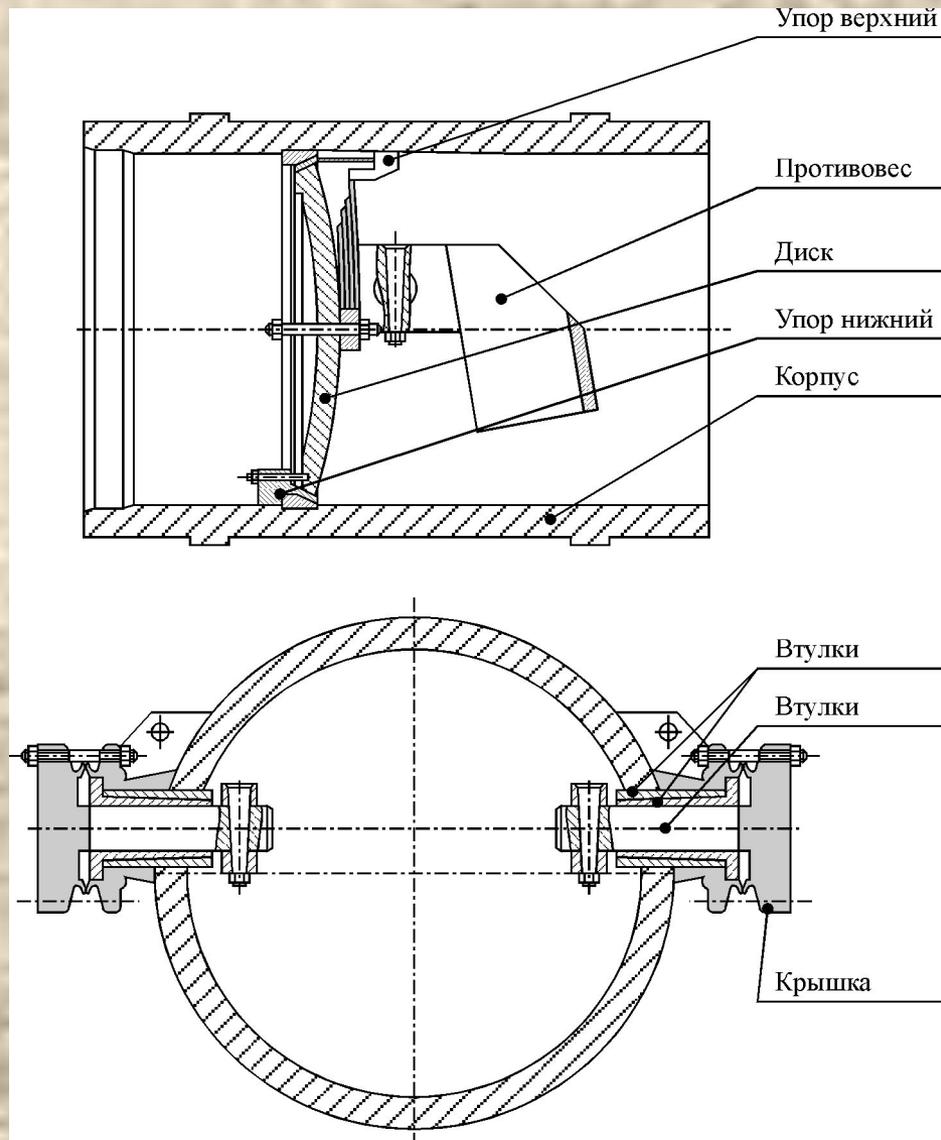
Напорный трубопровод ГЦН

**Напорный трубопровод ГЦН
Ø836×42мм с арматурой
предназначен для подачи
контурной воды в напорный
коллектор.**

Обратный клапан

Обратный клапан поворотный, предназначен для автоматического перекрытия трубопровода с целью предотвращения обратного потока среды. Состоит из основных узлов и деталей:

Клапан обратный

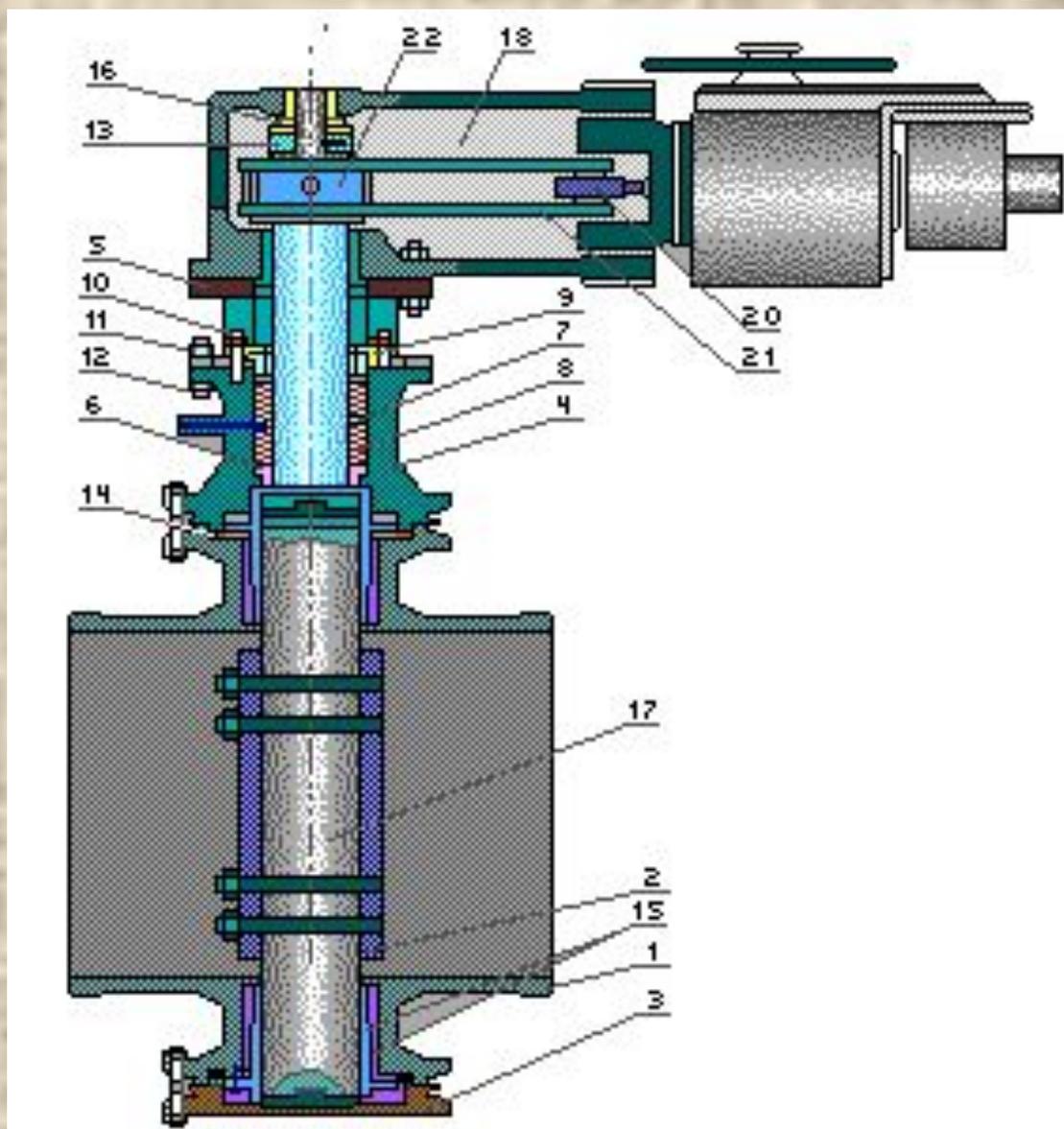


Дроссельно-регулирующий клапан

Дроссельно-регулирующий клапан предназначен для регулирования расхода ГЦН в период пуска или останова.

Ограничение производительности ГЦН обеспечивает бескавитационную работу насоса во время работы его с T° воды насыщения при номинальном уровне воды в сепараторе.

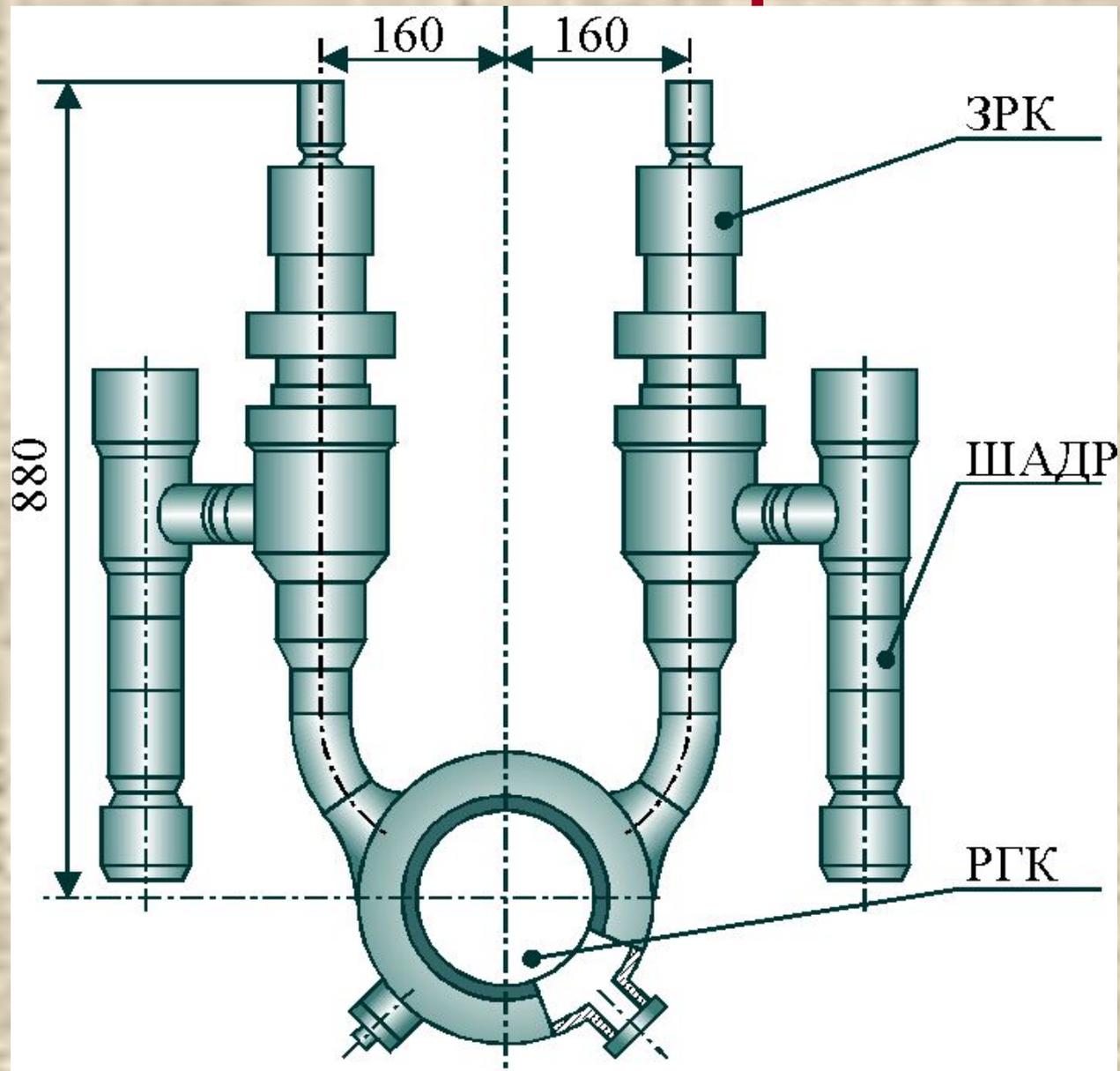
Напорный коллектор



Напорный коллектор

**НК ГЦН предназначен для
равномерной раздачи контурной
воды на РГК.**

РГК в сборе



Раздаточный групповой коллектор

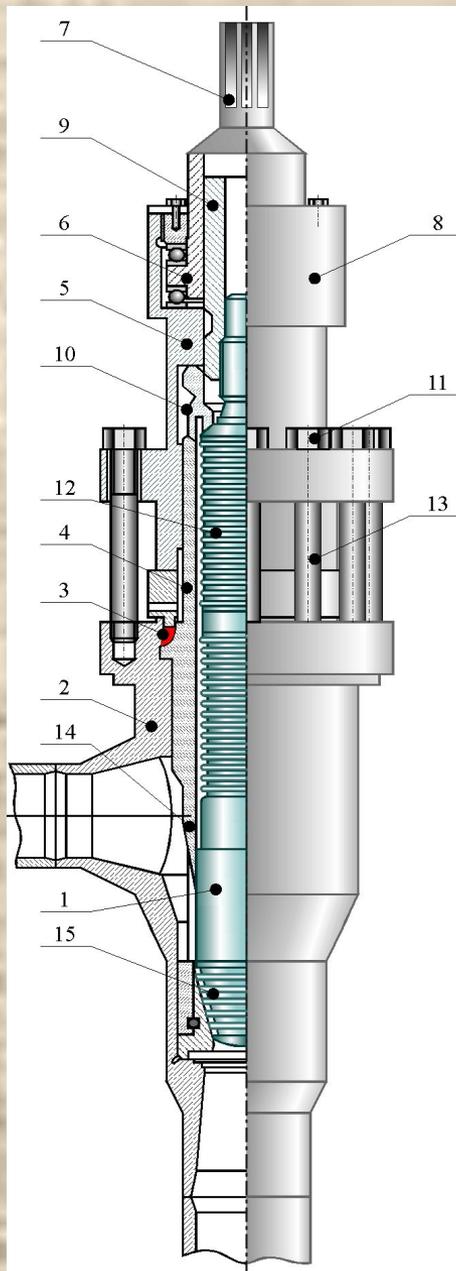
РГК предназначен для подачи воды из НК ГЦН в нижние водяные коммуникации. РГК одним концом привариваются к ОК Ду300мм, другим опирается на шариковую опору, обеспечивающую перемещение коллектора от "Т" расширений при переходных режимах.

Запорно-регулирующий клапан

ЗРК, его привод и указатель положения составляют устройство, предназначен для дистанционного регулирования и ориентировочного контроля расхода воды через ТК на всех режимах работы реактора, а также для отключения ТК от РГК при ремонте канала, труб водяных коммуникаций. ЗРК устанавливаются на входе в каждый ТК и состоит из:

- клапана;**
- указателя;**
- привода.**

Запорно-регулирующий клапан

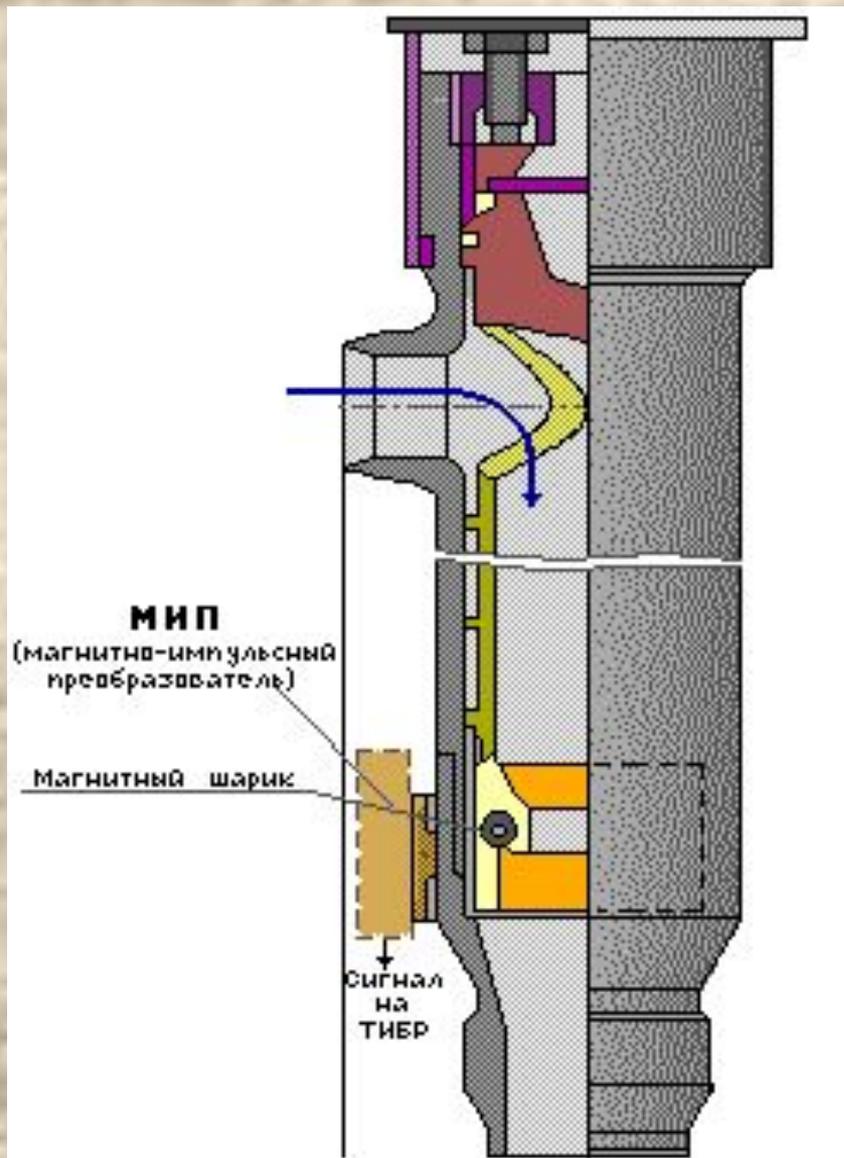


- 1** Дроссель
- 2** Корпус
- 3** Клиновая медная прокладка
- 4** Втулка неподвижная
- 5** Фонарь в сборе
- 6** Фонарь
- 7** Хвостовик
- 8** Вал
- 9** Втулка подвижная
- 10** Кольцо
- 11** Гайка М10
- 12** Сильфон
- 13** Шпилька
- 14** Седло
- 15** Наконечник

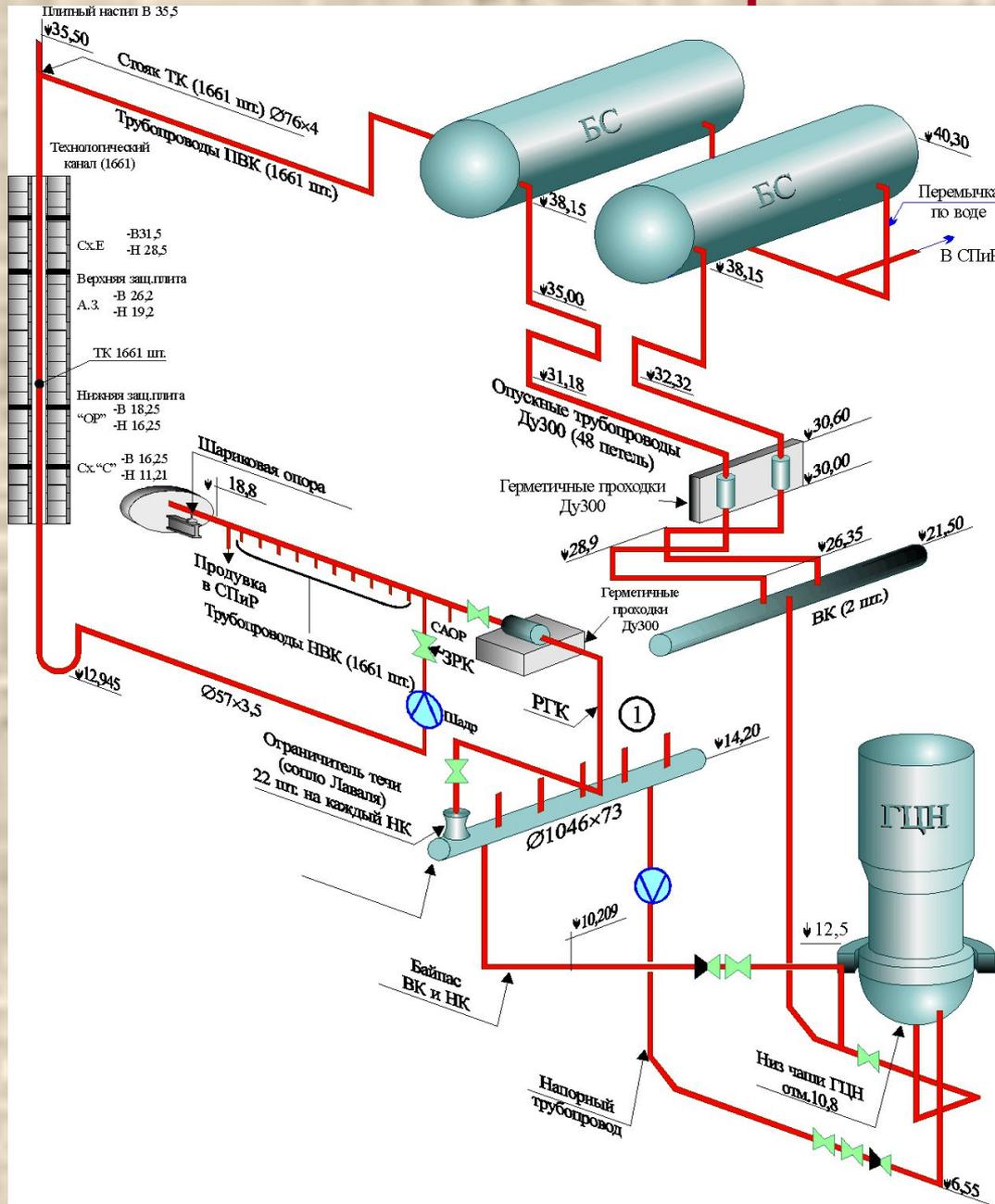
Шариковый расходомер "Шадр-32м"

**Комплект 32-х канального
расходомера "ШТОРМ-32м"
состоит из 32-х первичных
преобразователей ШАДР-32м, МИП
08905024 и измерительного блока
ТИБР-32М.**

Шариковый расходомер "Шадр-32м"



Петля КМПЦ



Трубопроводы ПВК

Пароводяные коммуникации служат для отвода пароводяной смеси, образующейся в ТК, в БС по индивидуальным трубопроводам.

Трубопроводы подачи питательной воды в БС

Подпитка контура производится питательной водой в БС через узел питания. На блок предусмотрено 2 узла питания, по 1 на каждую петлю.

ПУ предназначен. для подачи и регулирования расхода питательной воды и уровня в БС во всех режимах работы блока.

- запорная задвижка Ду400;
- обратный клапан Ду400;
- регулирующий клапан Ду250;
- регулирующий клапан Ду250;
- механический фильтр с датчиком контроля перепада давления питательной воды, для улавливания частиц размером более 0,1мм перед подачей воды в БС.

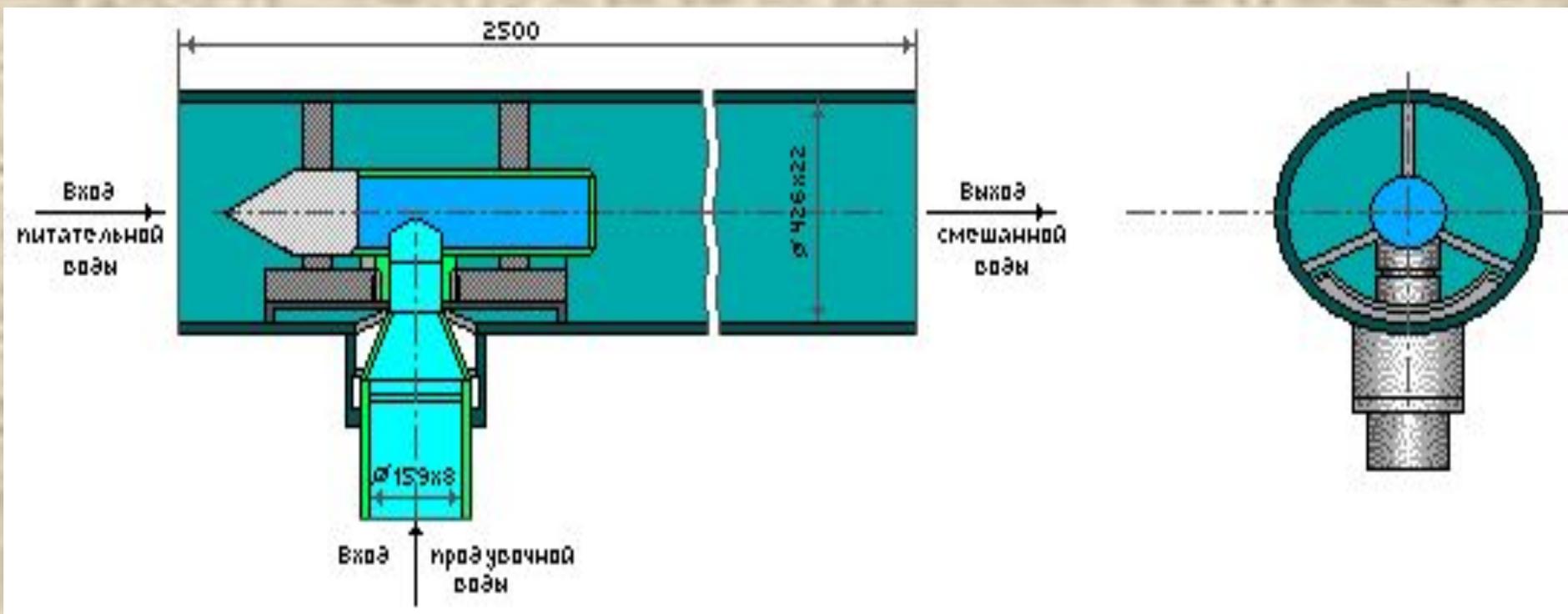
На байпасной линии ПУ последовательно установлены:

- фильтр механический с датчиком контроля перепада давления питательной воды, для улавливания частиц размером более 0,1мм перед подачей воды в БС;**
- расходомерная шайба, на которой дифманометр регистрирует перепад давления, сигнал с которого поступает на нормирующий преобразователь и далее на вторичный прибор КСУ-2-003 установленный на БЩУ-Н;**
- 2 регулирующих клапана Ду 150**

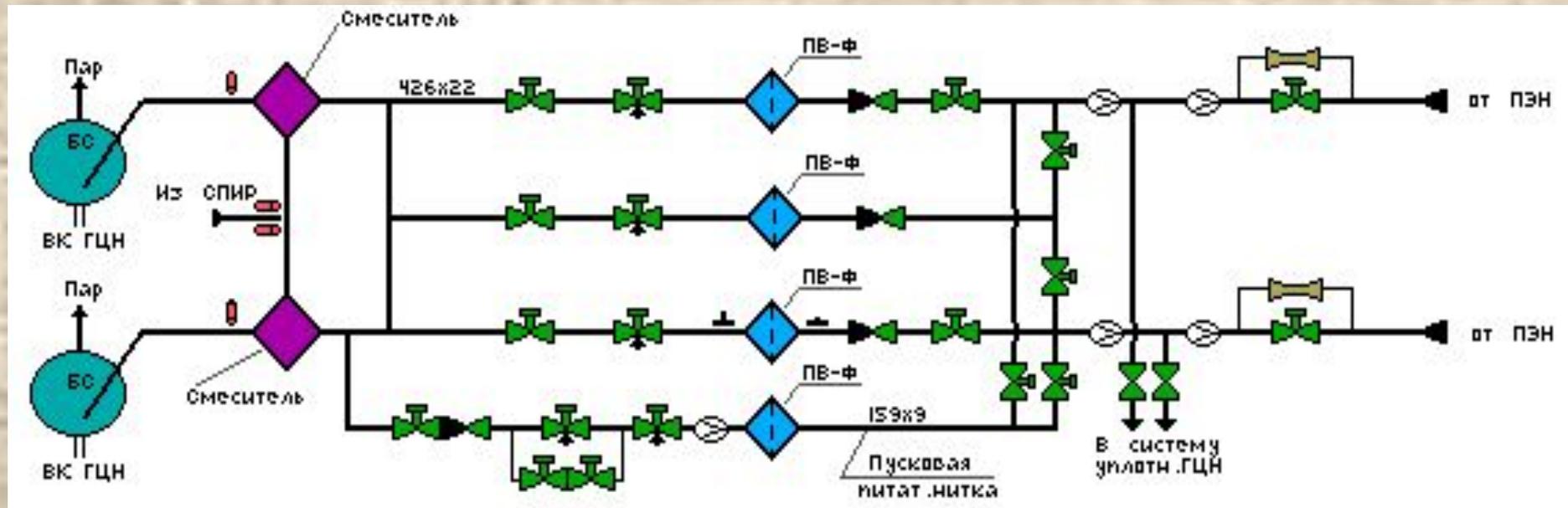
На 2-х входных перемычках
между основными линиями и
байпасной установлено по 1-й
запорной задвижке Ду150,
расчетное давление 100кгс/см².

СМЕСИТЕЛЬ состоит из корпуса
и закрепленного в нем
устройства для подачи
продувочной воды в середину
потока питательной воды.

Смеситель питательного узла



Питательный узел



ОСНОВНЫЕ РЕГУЛЯТОРЫ питания являются 3-х импульсными и получают следующие сигналы:

- по расходу пара Пар от каждой группы БС направляется на турбины по 2-м паропроводам, на каждом из которых установлены расходомерные устройства с датчиками типа ДМ. Полученный суммарный сигнал по расходу пара поступает на измерительный блок регулирующего прибора;
- по расходу питательной воды Сигнал по расходу поступает на регулирующий прибор от 2-х датчиков типа ДМ, расположенных на каждом из 2-х питательных трубопроводов;
- по уровню в БС (сигнал по уровню поступает от ДМ, уравнивательные сосуды которых врезаны в средней части БС).

КОНСТРУКЦИИ И РАБОТА БС

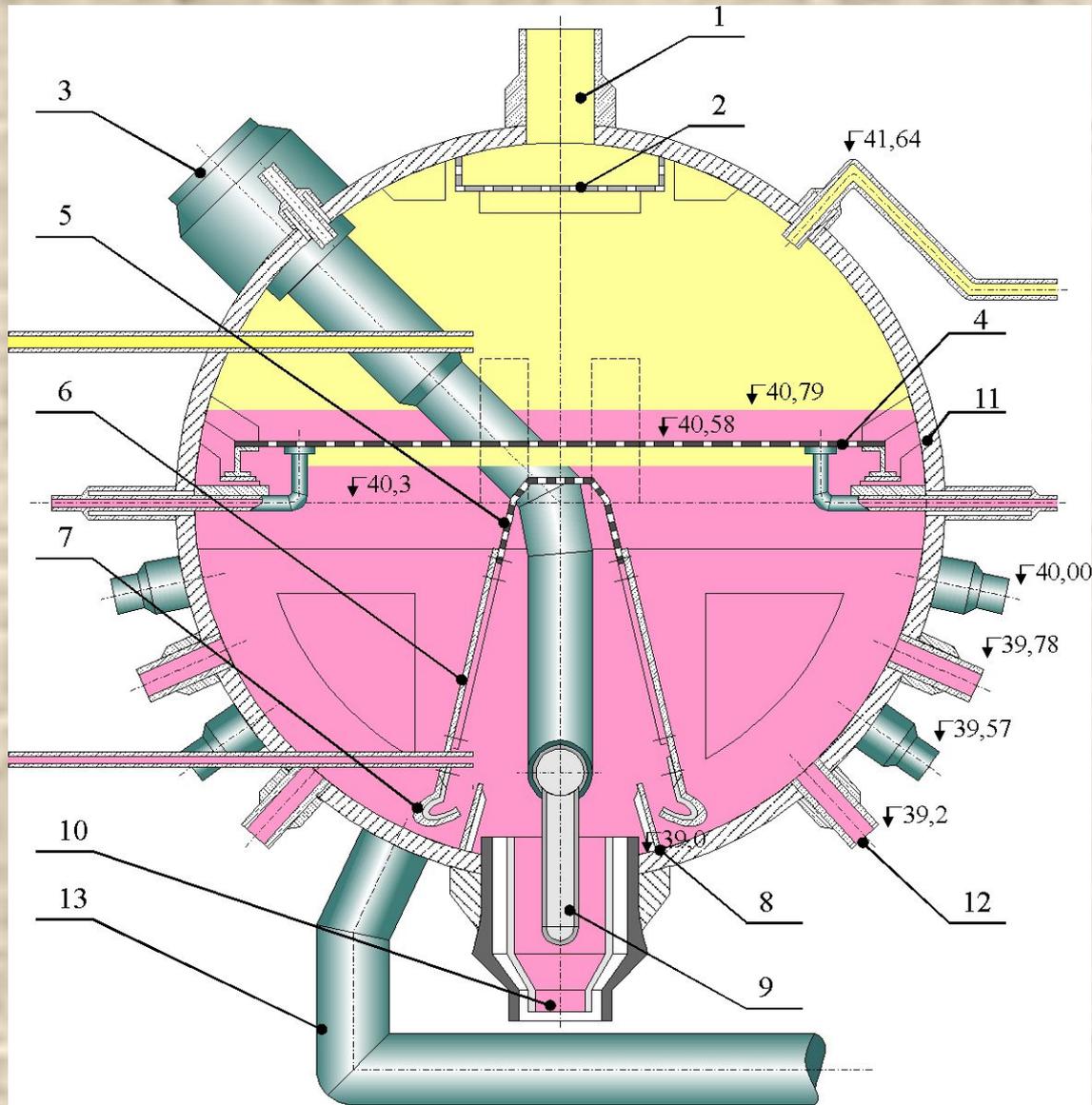
Промежуточные учебные цели:

- 1** Объяснить назначение БС.
- 2** Объяснить конструкцию БС и назначение элементов конструкции.
- 3** Объяснить процессы, происходящие в БС.

Назначение барабана-сепаратора

БС является одним из основных элементов КМПЦ и предназначен для:

- сбора, сепарирования и окончательной сушки генерируемого в ТК пара;**
- обеспечения бескавитационных условий работы ГЦН;**
- смешения контурной и питательной воды;**
- обеспечения охлаждения реактора при аварийном повреждении ТК и трубопроводов (в качестве аварийной емкости воды).**



Поперечный разрез барабана-сепаратора

Контрольно-измерительные приборы БС

В процессе эксплуатации БС должен быть обеспечен непрерывный контроль следующих параметров:

- массового уровня воды;**
- давления;**
- температуры верха - низа БС;**
- анализ проб воды и пара.**

КИП БС

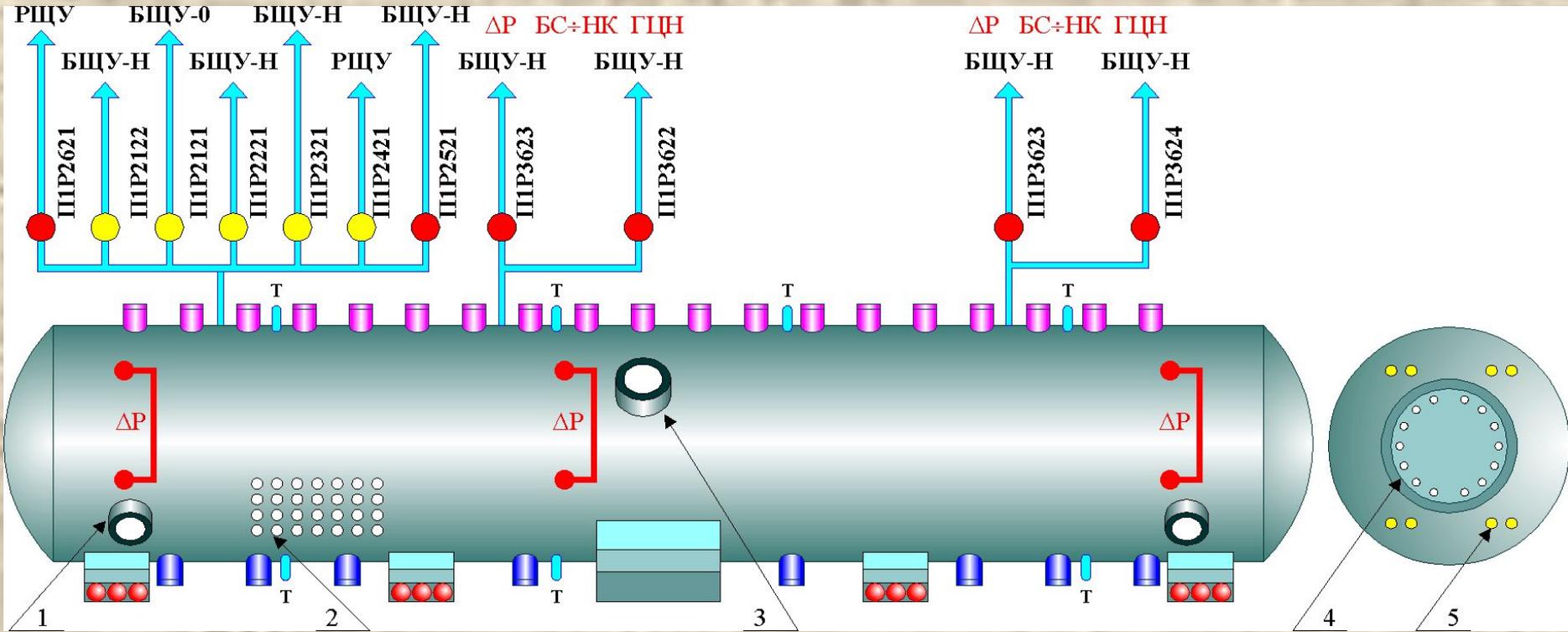
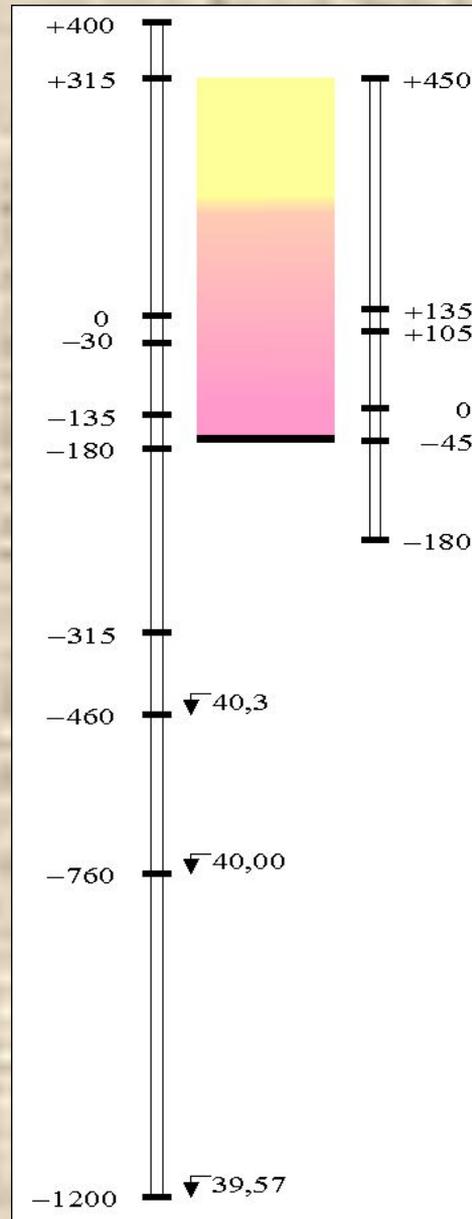


Схема измерения уровня в БС



Измерение уровня воды производится гидростатическим методом с использованием 2-х камерных уравнительных сосудов (СУД).

СУД совместно с комплектом измерительных приборов (диффманометр, вторичный прибор) предназначен для измерения уровня воды в БС.

КОНТУР МНОГОКРАТНОЙ ПРИНУДИТЕЛЬНОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ