

Общество с ограниченной ответственностью  
«Модульные Системы Торнадо»

**ТЭЦ АО «РУСАЛ Ачинск»**

**Турбоагрегат ст. №2 P50-130**  
**(инв. №0401567)**

Автоматизированная система управления  
технологическими процессами

Том 3. Информационное обеспечение

**Чертежи форм видеокладов и их описание**

АБНС.358.С9

/ Технический директор







С.А. Кулагин

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подп.	Дата
	изменен- ных	заменен- ных	новых	аннулиро- ванных				

Согласовано			
Взам. инв. №			
Подп. и дата			
Инв. № подл.			

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ И ОПИСАНИЕ ВИДЕОКАДРОВ.....	3
2 ОПИСАНИЕ ВИДЕОКАДРОВ .....	6
3 УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ.....	7
ПРИЛОЖЕНИЕ А – РИСУНКИ ВИДЕОКАДРОВ .....	8

						АБНС.358.С9			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата	Чертежи форм видеокадров  и их описание	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Гудович				10.22		Р	2	17
Проверил	Журавлев				10.22				
Н. контр.	Калетина				10.22		ООО «Модульные Системы Торнадо»		
Нач. отд. пр.	Журавлева				10.22				

# 1 ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ И ОПИСАНИЕ ВИДЕОКАДРОВ

## 1.1 Принцип построения видеокадров

Поле экрана АРМ оператора разделяется на три зоны: заголовок экрана, область видеокадра и нижняя часть экрана. Область видеокадра занимает основную часть поля экрана монитора и используется для отображения различных видов видеограмм. Наиболее часто используются мнемосхемы, при помощи которых оператор получает информацию о протекании процесса.

Информация на экраны мониторов выводится в следующих форматах:

- мнемосхема;
- график;
- панель сигнализации.

Мнемосхемы являются основным инструментом отображения информации. Они представляют информацию о текущих параметрах процесса и о процессе в целом в наиболее удобной для оператора форме. Для иллюстрации текущего состояния процесса на мнемосхемах используются цветные символы, численные значения, гистограммы.

Основные линии трубопроводов различных сред на мнемосхемах отображаются в следующих цветах:

- зеленый – питательная вода;
- светло-зеленый – конденсат;
- коричневый – масло;
- темно-зеленый – охлаждающая вода;
- сиреневый – пар уплотнений;
- розовый – пар.

На видеокадрах могут быть выведены графики аналоговых параметров в двух режимах: реального времени и ретроспективы.

Панель сигнализации при переводе монитора в режим сигнального дисплея отражает список зарегистрированных событий в хронологическом порядке. Они включают аварийные и предупредительные сигналы отклонения технологических параметров, блокирование управления, сигналы недостоверности параметров и подсистем управления.

## 1.2 Типовые элементы отображения

На дисплее оператора используются следующие типовые элементы отображения:

- элемент отображения аналогового параметра;
- элемент отображения дискретного параметра.

						АБНС.358.С9	Лист
							3
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

### 1.2.1 Элемент отображения аналогового параметра

Значение аналогового параметра отражается цифровым значением черного цвета в голубом поле. Размерность параметра располагается справа или снизу от поля.

Поле со значением параметра может принимать следующие цвета:

- выход значения параметра за предупредительную уставку индицируется желтым мигающим цветом поля параметра на фоне серого (цвет фона видеокадра);
- выход значения параметра за аварийную уставку индицируется красным мигающим цветом на фоне серого;
- в случае появления недостоверности сигнала окно параметра начинает мигать голубым цветом на фоне серого;
- в случае вывода датчика окно параметра отображается голубым цветом без значения параметра.

В нормальном состоянии параметра, когда его значение не превышает уставки, окно параметра индицируется голубым цветом.

### 1.2.2 Элемент отображения дискретного параметра

На мнемосхемах дискретные датчики отображаются следующим образом:









		Аварийная сигнализация	↑	Повышение
		Предупредительная сигнализация	↓	Понижение
		Нормальное состояние параметра		
		Недостоверность параметра		

Рисунок 1 – Цветовая индикация дискретного параметра

## 1.3 Типовые элементы управления

Типовые элементы управления имеют аналогичные функции на всех экранах и предназначены для подачи команд на объекты управления. Объектами управления являются: электроприводы механизмов, электроприводы запорной и регулирующей арматуры.

Форма динамических элементов различных механизмов приведена ниже:



– соленоидный клапан;



– регулирующий клапан;

						АБНС.358.С9	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		4



– насос;



– эксгаустер



– запорная арматура;



– ручная арматура.

Состояние запорной арматуры и клапана с электромагнитным приводом на мнемосхемах отображается следующими цветами:

- зеленый – положение «закрыто»;
- красный – положение «открыто»;
- темно-серый – нерабочее состояние клапана.

Состояние регулирующего клапана на мнемосхемах изображается цветами:

- синий – положение «автомат»;
- белый – положение «ручное управление»;
- темно-серый – не рабочее состояние исполнительного механизма;
- темно-серый – отсутствие электропитания.

Состояние гидравлического клапана на мнемосхемах изображается цветами:

- красный – положение «взведен»;
- зеленый – положение «закрыт»;
- темно-серый – не рабочее состояние клапана.

Состояние электродвигателя на мнемосхемах изображается цветами:

- красный – состояние «включен»;
- зеленый – состояние «отключен»;
- темно-серый – отсутствие электропитания;
- темно-серый – не рабочее состояние двигателя.

Арматура, от которой сигнал о состоянии не поступает в ПТК, окрашена в цвет среды трубопровода, на котором она расположена.

Подробное описание правил работы с интерфейсом оператора-технолога, типовыми элементами отображения и управления представлены в документе «АРМ оператора-технолога. Руководство пользователя» АБНС.358.ИЗ.

						АБНС.358.С9	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		5

## 2 ОПИСАНИЕ ВИДЕОКАДРОВ

Видеокадры представлены в Приложении А.

Видеокадр ТГ №2 – общая мнемосхема турбоагрегата. Видеокадр, на котором представлены технологические узлы, основные параметры и состояния оборудования, необходимые для общей оценки работы турбины (рисунок 1)

На видеокадрах отображены схемы контроля и управления функционально-технологическими узлами турбины, основные их параметры и состояния оборудования: Главные паропроводы (рисунок 2), Подогреватели высокого давления (рисунок 3), Отборы турбины (рисунок 4), Уплотнения турбины. БРОУ (рисунок 5), Маслосистема смазки и регулирования (рисунок 6), Тепломеханический контроль (рисунок 7), Генератор (рисунок 8).

Видеокадр технологических защит (ТЗ). На видеокадре ТЗ (рисунок 9) размещены технологические защиты, действующие на останов турбины, локальные защиты турбины, размещена информация в виде аналоговых и дискретных параметров, участвующих в технологических и локальных защитах турбины.

На видеокадре «ЭГСП» (рисунок 10) отображены параметры и органы управления системы ЭГСП (данный видеокадр будет видоизменен в период интеграции ЭГСП в ПТК).

						АБНС.358.С9	Лист
							6
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

### 3 УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

АРМ	Автоматизированное рабочее место
АСУТП	Автоматизированная система управления технологическими процессами
БРОУ	Быстродействующая редукционно-охладительная установка
ИМ	Исполнительный механизм
ИП	Источник питания
ПВД	Подогреватели высокого давления
ПТК	Программно-технический комплекс
ТГ	Турбогенератор
ТЗ	Технологические защиты
ЭГСР	Электрогидравлическая система регулирования



						АБНС.358.С9	Лист
							7
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

ПРИЛОЖЕНИЕ А – РИСУНКИ ВИДЕОКАДРОВ

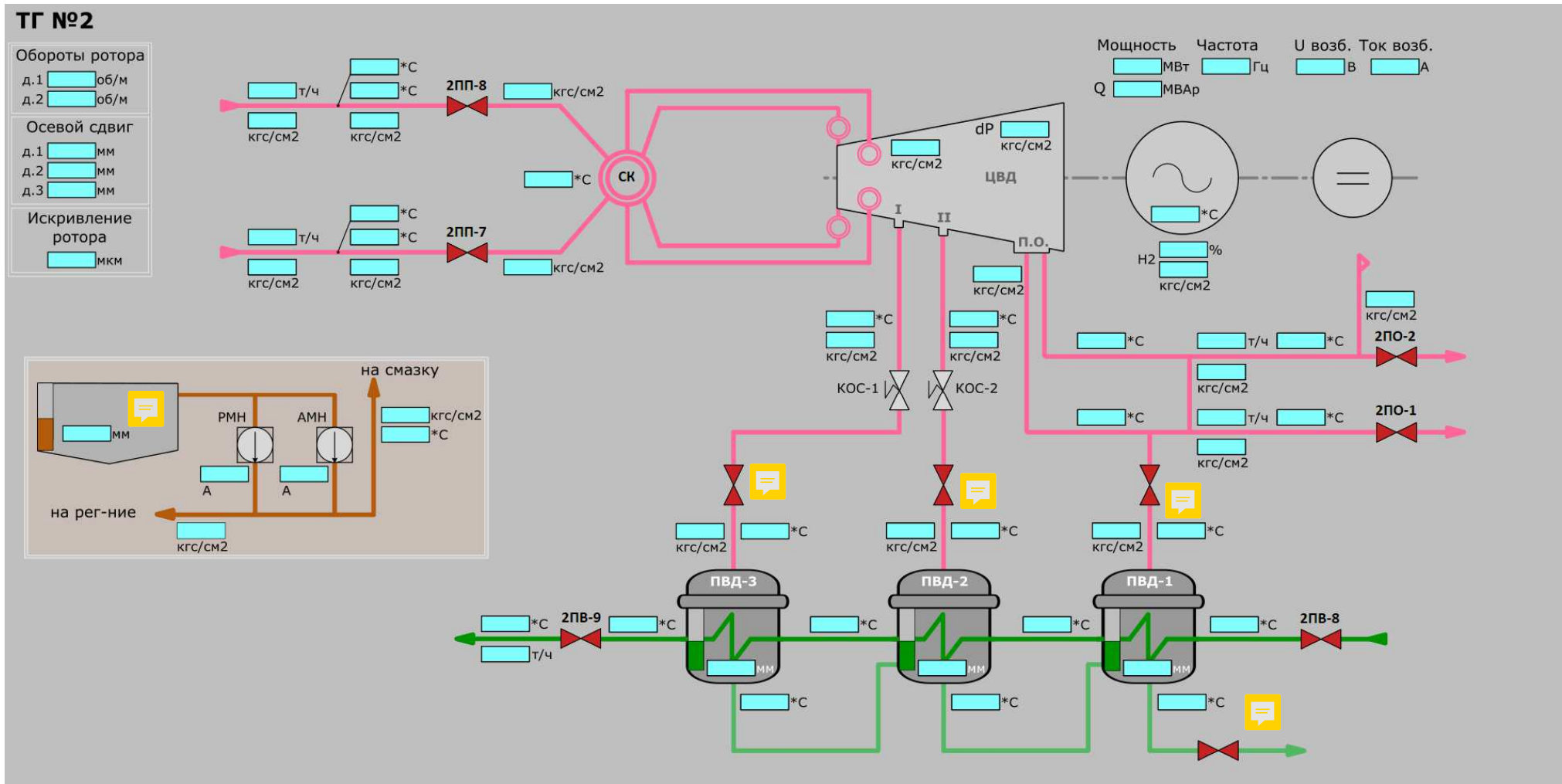


Рисунок 1 – ТГ №2



ТГ №2. Главные паропроводы.

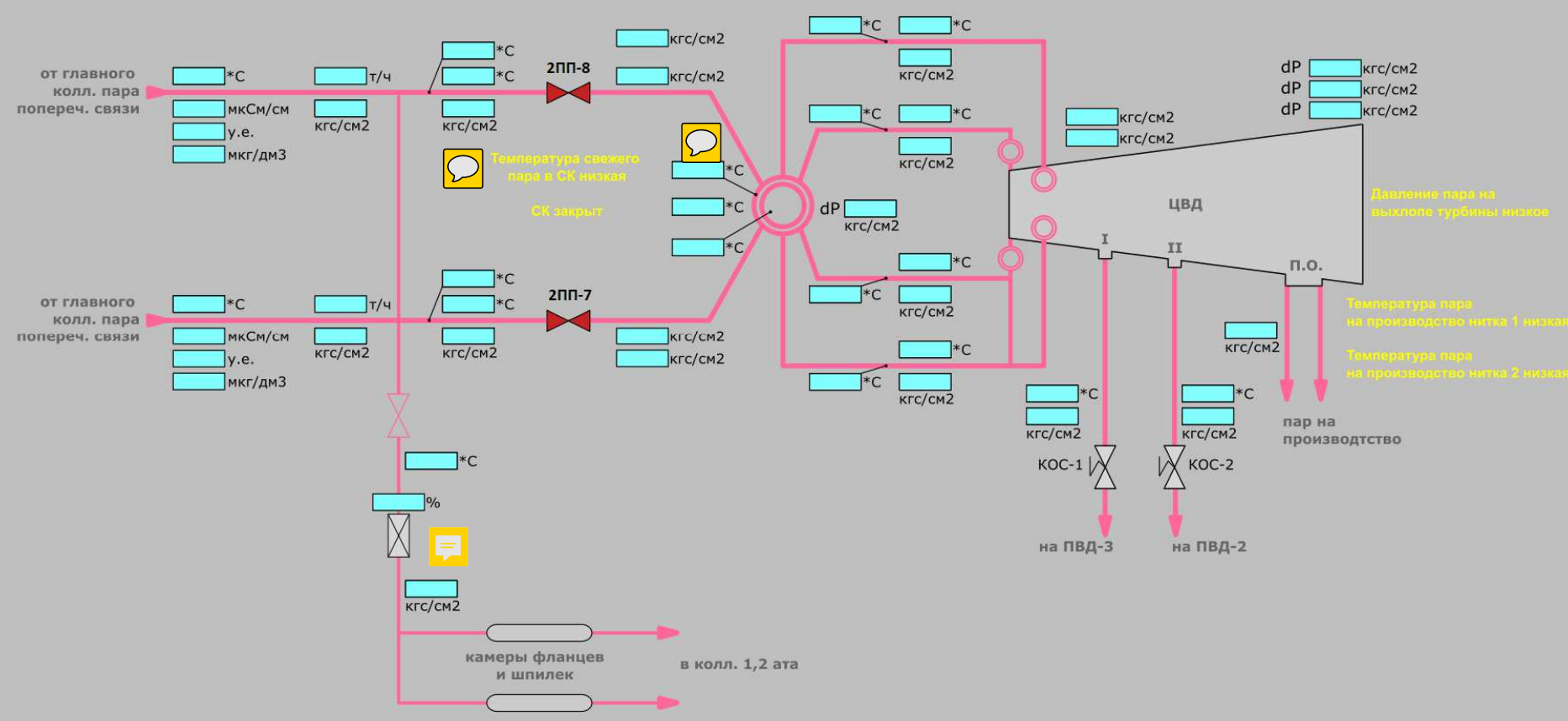


Рисунок 2 – Главные паропроводы

ТГ №2. Подогреватели высокого давления

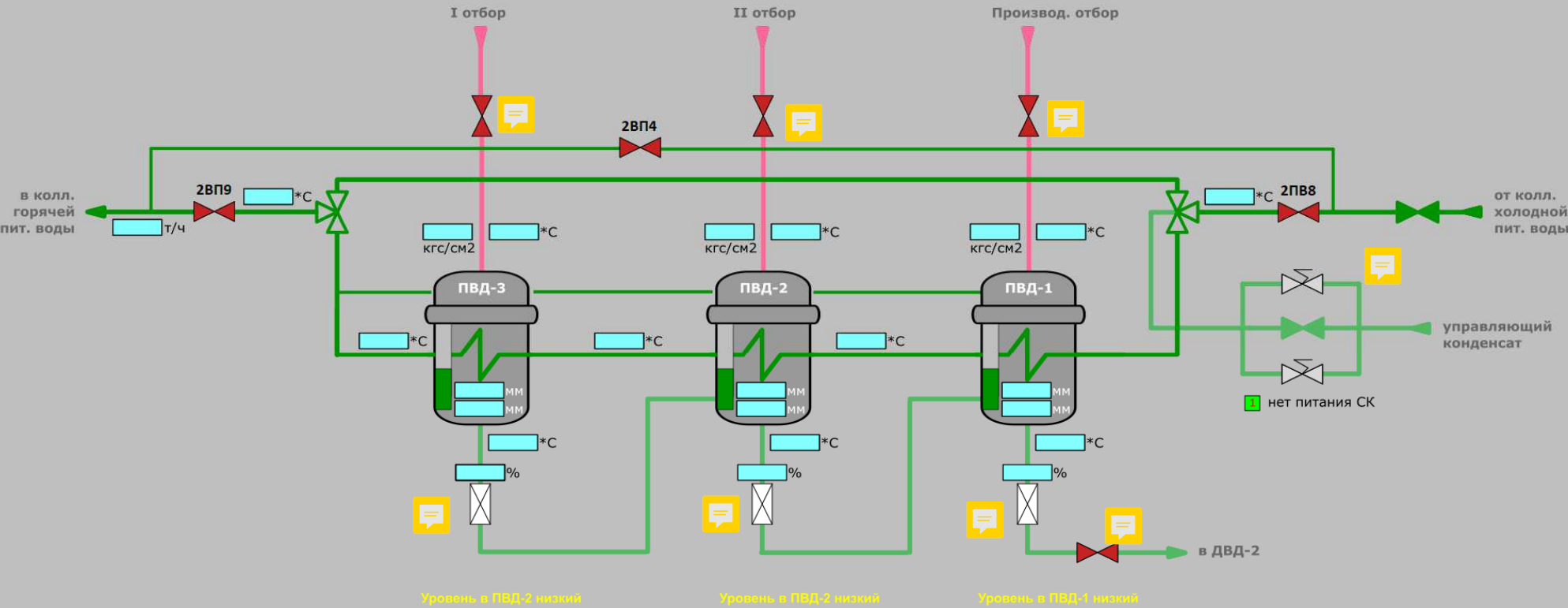


Рисунок 3 – Подогреватели высокого давления

ТГ №2. Отборы турбины.

Предохранительный  
клапан на выходе  
турбины 1гр открыт

Предохранительный  
клапан на выходе  
турбины 2гр открыт

Предохранительный  
клапан на выходе  
турбины 3гр открыт

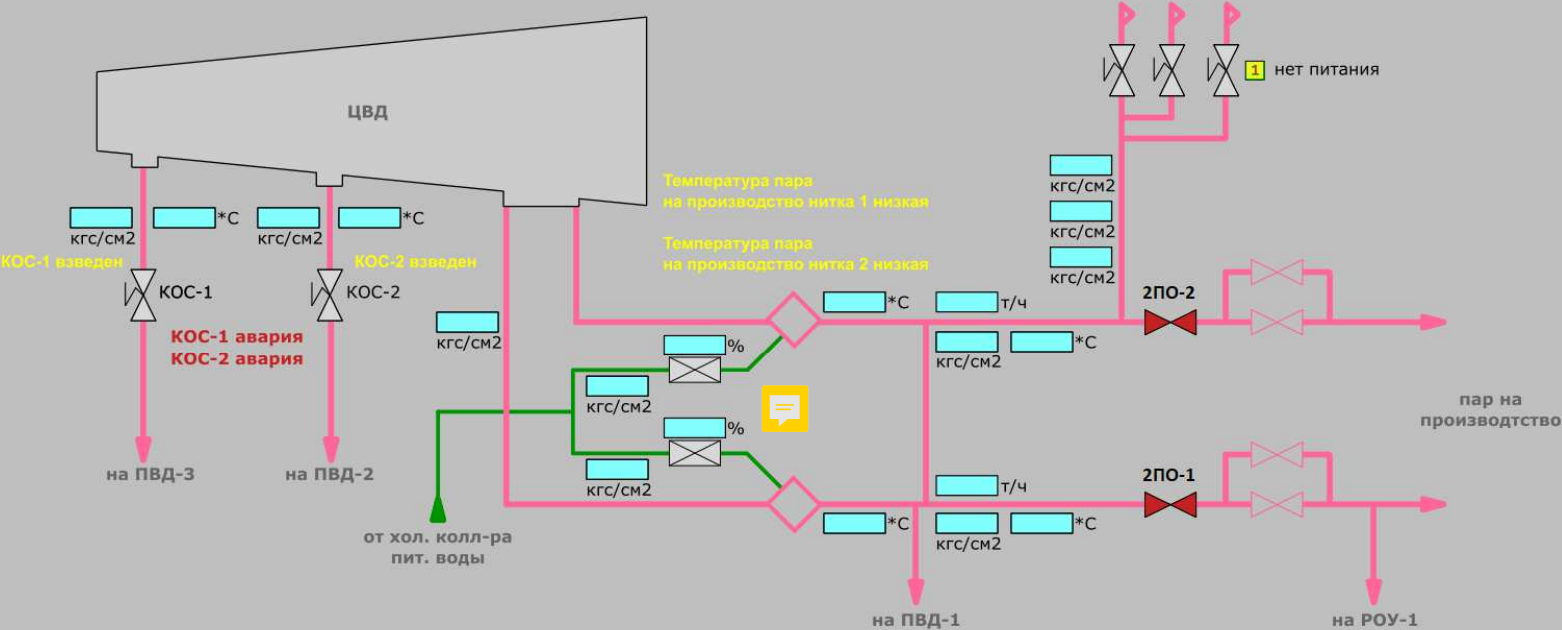


Рисунок 4 – Отборы турбины

ТГ №2. Уплотнения турбины. БРОУ.

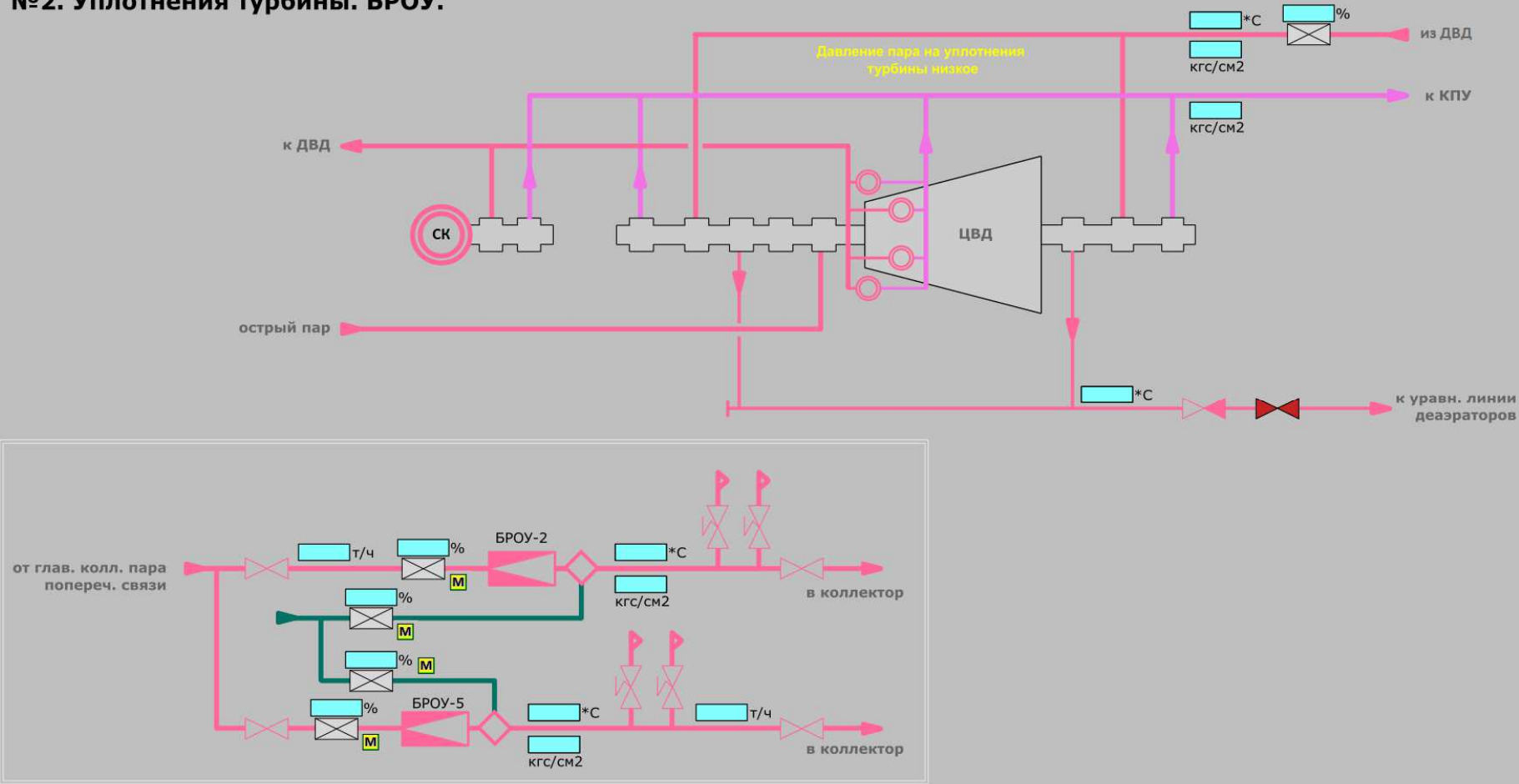


Рисунок 5 – Уплотнения турбины. БРОУ

## ТГ №2.Маслосистема смазки и регулирования

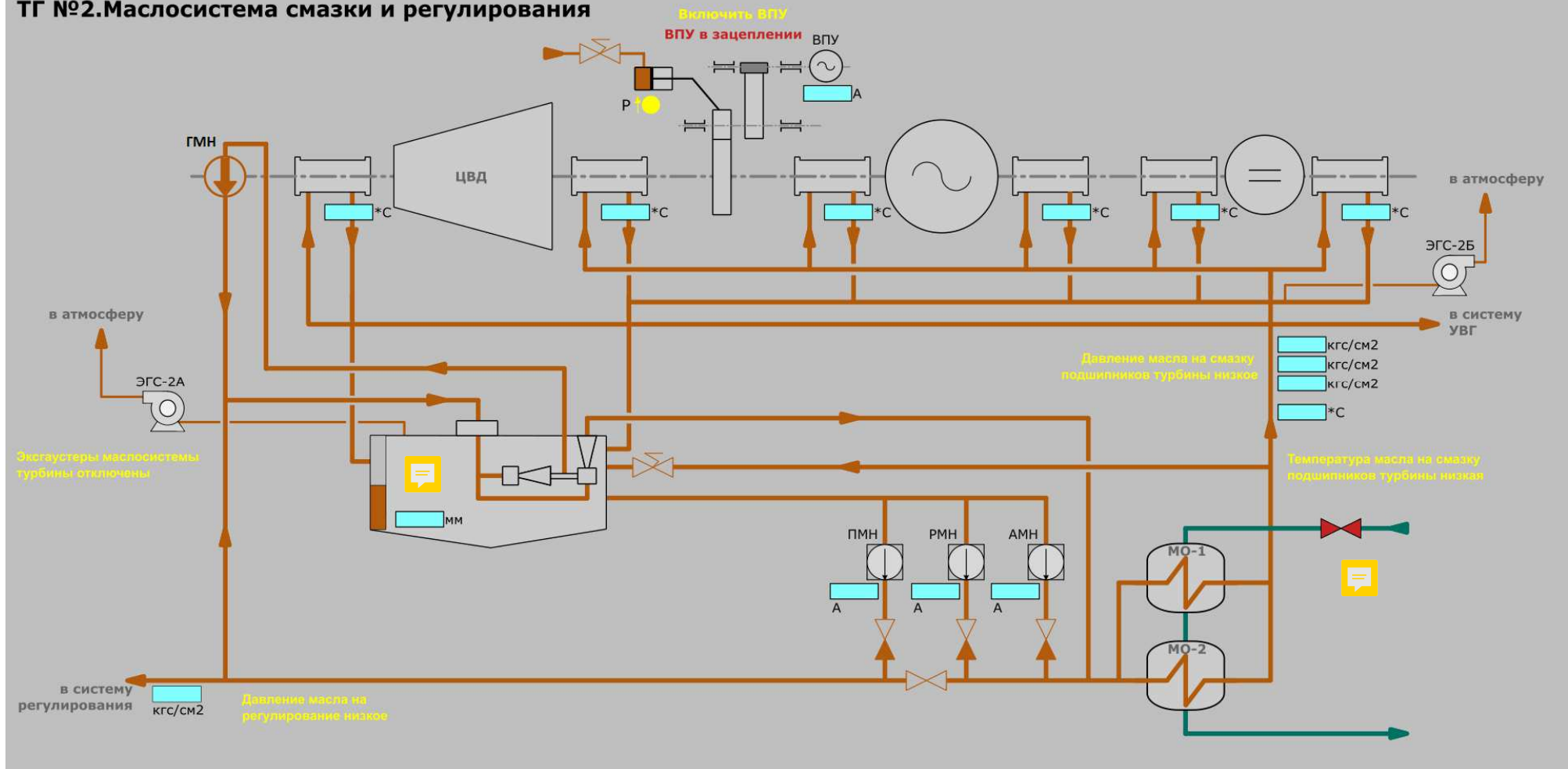


Рисунок 6 – Маслосистема смазки и регулирования

						АБНС.358.С9	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		13

## ТГ №2.Тепломеханический контроль

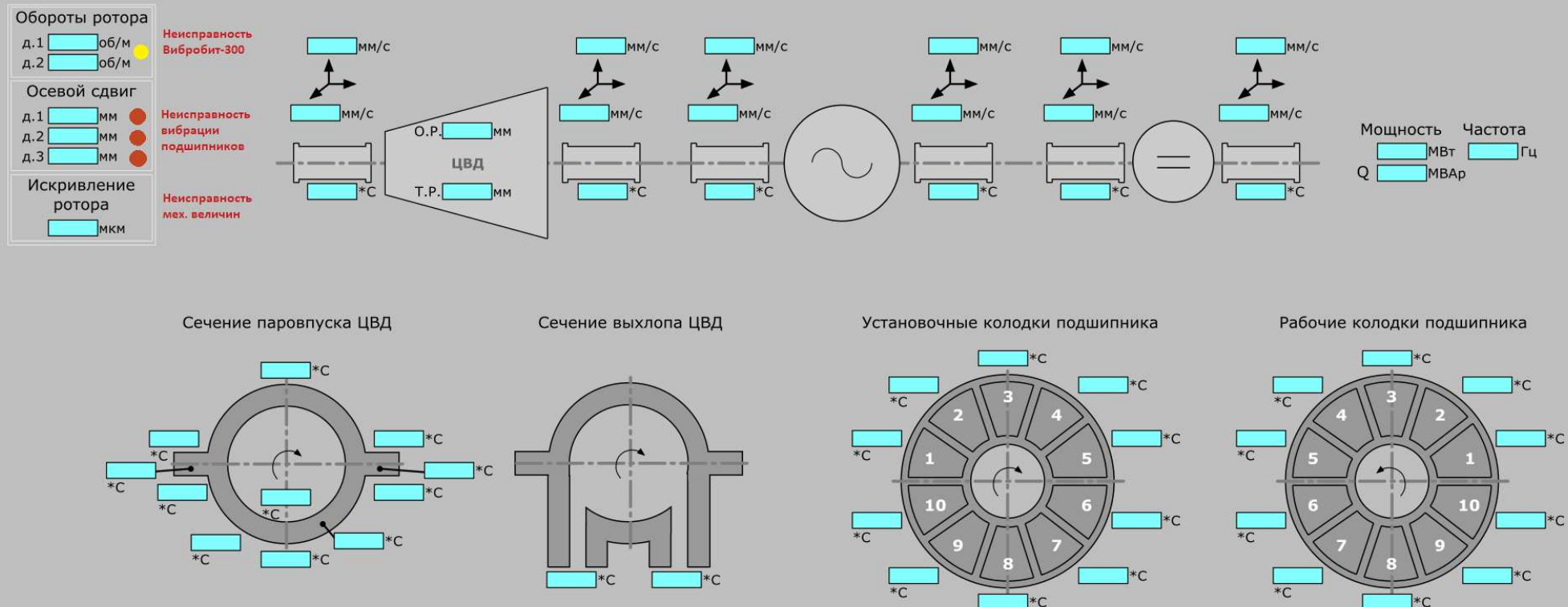


Рисунок 7 – Тепломеханический контроль

						АБНС.358.С9	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		14

# ТГ №2.Генератор

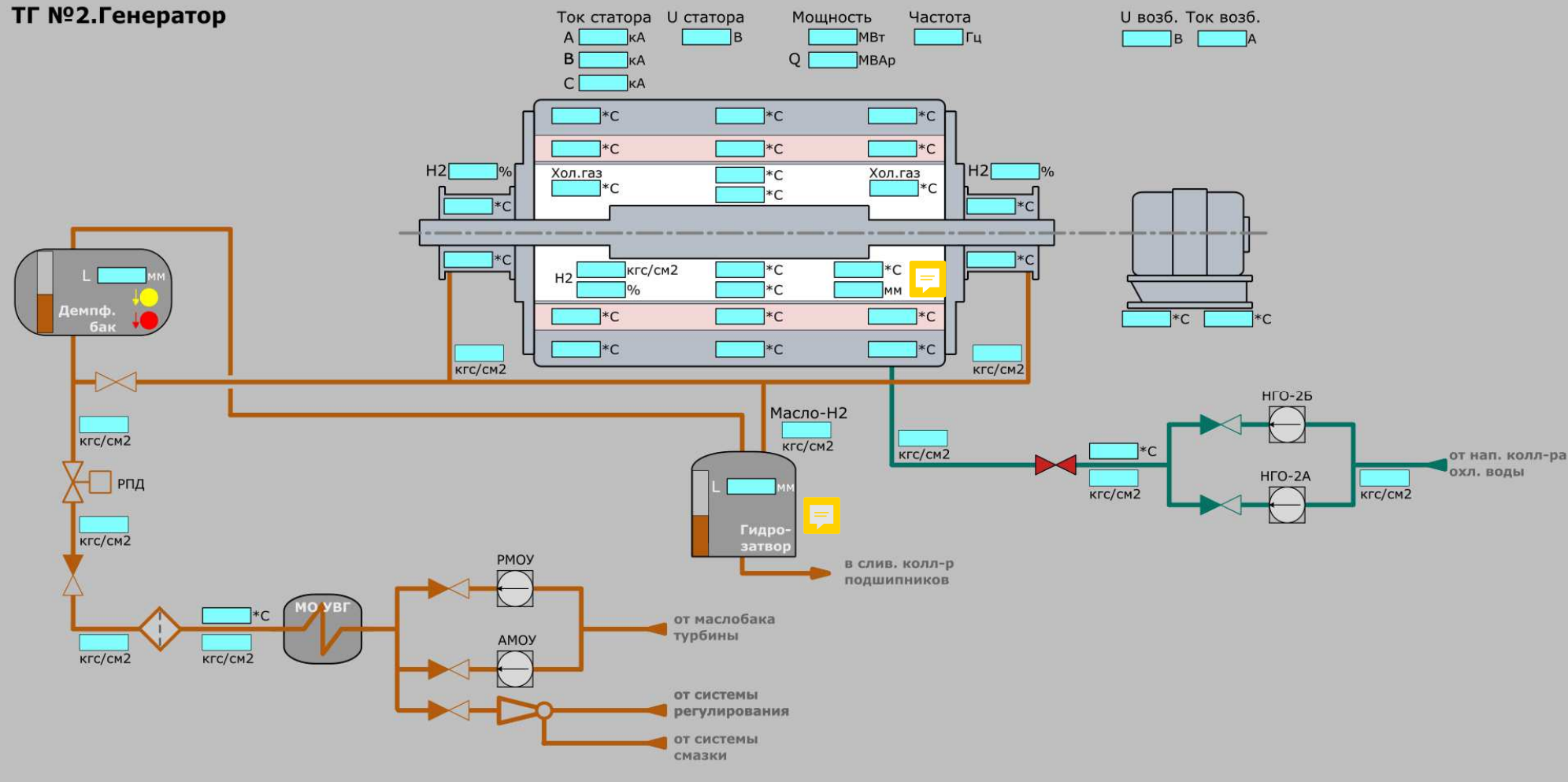


Рисунок 8 – Генератор

						АБНС.358.С9	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		15



## ТГ №2. Технологические защиты.

### ТЗ, действующие на останов

Осевое смещение ротора	Повышение частоты вращения ротора (останов от ЭГСП)
Повышение виброскорости корпусов подшипников	Понижение уровня в демпф. баке турбины
Понижение давления в системе смазки	Внутренние повреждения генератора
Понижение температуры пара перед турбиной	Отключение генератора от сети по внешним повреждениям
Повышение температуры пара перед турбиной	Неисправность ЭГСП
Повышение давления пара на выходе турбины	Аварийный останов турбины с АРМ
Повышение перепада давления на послед. ступени	Аварийный останов турбины с АПУ




Ключ ручного останова турбины 

POT 

Сброс памяти

### Локальные ТЗ

Повышение уровня в ПВД-1	Отключение ПВД с АРМ
Повышение уровня в ПВД-2	Отключение ПВД с АПУ
Повышение уровня в ПВД-3	

Сброс памяти

### Сигналы технологических защит

Осевое смещение	Виброскорость подшипников
д.1 	д.1 
д.2 	д.2 

Давление масла на смазку	Температура пара перед ТГ	Перепад давления пара на последней ступени
д.1  кгс/см <sup>2</sup>	 *С	dP  кгс/см <sup>2</sup>
д.2  кгс/см <sup>2</sup>	 *С	dP  кгс/см <sup>2</sup>
д.3  кгс/см <sup>2</sup>	 *С	dP  кгс/см <sup>2</sup>

Давление пара на выходе	Останов от ЭГСП	Уровень в демпферном баке	Внутренние повреждения генератора	Неисправность ЭГСП
д.1  кгс/см <sup>2</sup>	д.1 		д.1 	д.1 
д.2  кгс/см <sup>2</sup>	д.2 		д.2 	д.2 
д.3  кгс/см <sup>2</sup>				

Уровень в ПВД-1	Уровень в ПВД-2	Уровень в ПВД-3
 мм	 мм	 мм
 мм	 мм	 мм

### Исполнительные механизмы











	Стопорный клапан		Электромагнит защит СРАБОТАЛ
	Выключатель генератора		Нет питания электромагнита защит
	ГПЗ 1		
	ГПЗ 2		
	Задвижка паровая к ПВД-1		
	Задвижка паровая к ПВД-2		
	Задвижка паровая к ПВД-3		
	Задвижка производственного отбора 1		
	Задвижка производственного отбора 2		

Рисунок 9 – Технологические защиты



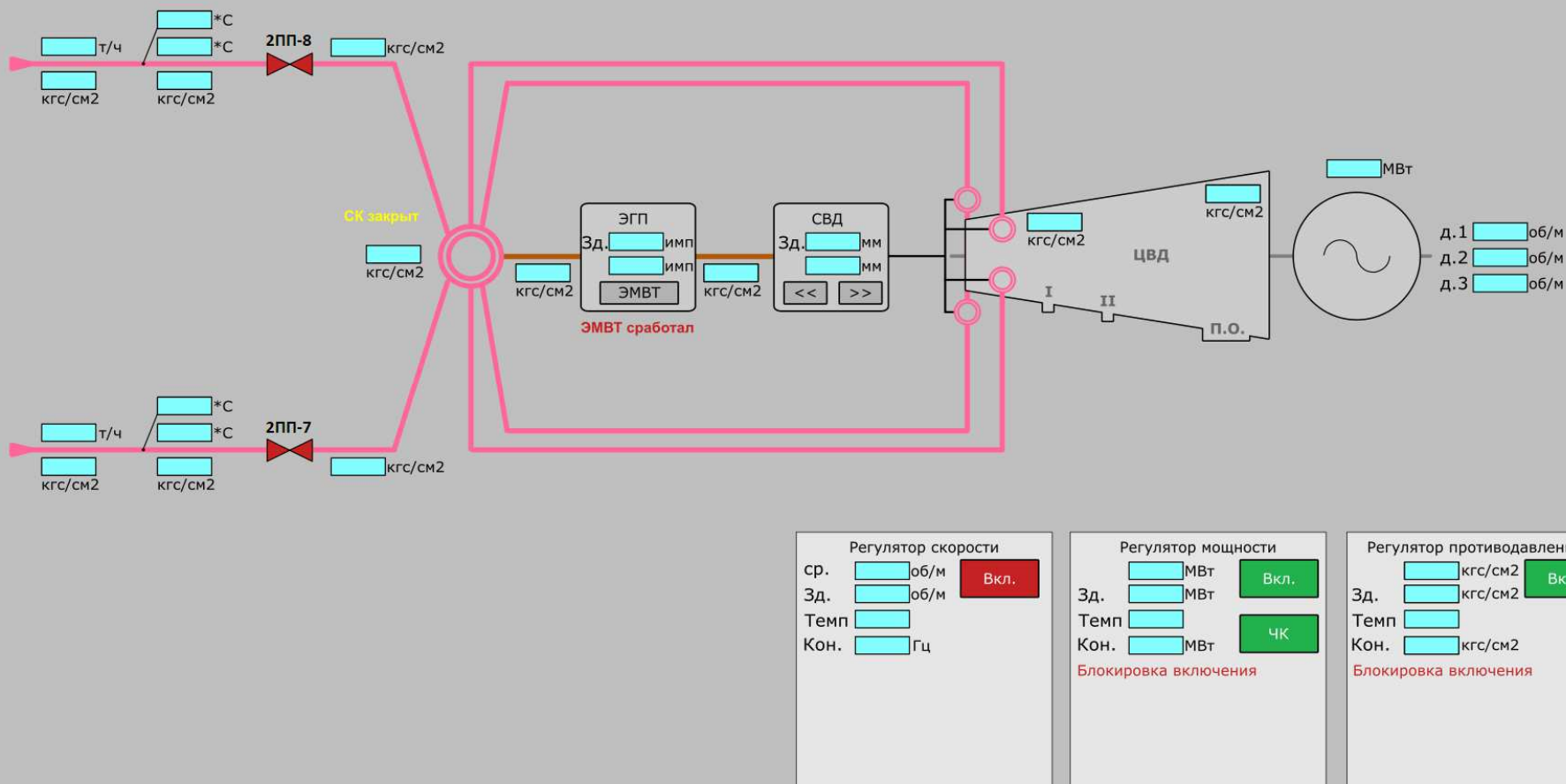
**ТГ №2. ЭГСР**

Рисунок 10 – ЭГСР

						АБНС.358.С9	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		17