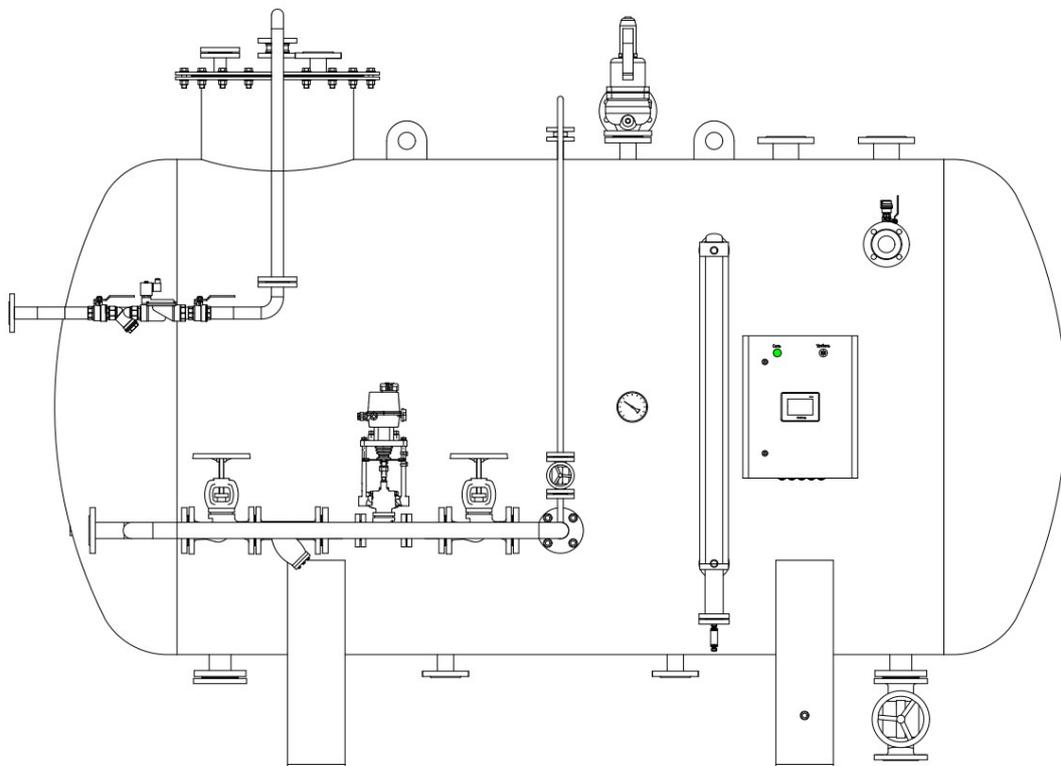


# ДЕАЭРАТОР АТМОСФЕРНЫЙ



## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

**DA-ES**



## Оглавление

1. ВВЕДЕНИЕ.....	3
1.1 ОБЩИЕ ДАННЫЕ.....	3
1.2 ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЦЕССА ДЕАЭРАЦИИ.....	3
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	5
2.1 ОБЩИЕ ДАННЫЕ.....	5
2.2 ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТАНОВЛИВАЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....	5
2.3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ.....	7
3. АРМАТУРА.....	8
3.1 ТЕМПЕРАТУРА.....	8
3.2 УРОВЕНЬ.....	11
3.3 КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ.....	13
4. МОНТАЖ.....	14
4.1 УСТАНОВКА.....	14
4.2 ГИДРАВЛИЧЕСКОЕ СОЕДИНЕНИЕ.....	15
5. ЩИТ УПРАВЛЕНИЯ ДЕАЭРАТОРОМ.....	16
5.1 НАЗНАЧЕНИЕ ЩИТА УПРАВЛЕНИЯ.....	16
5.2 ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ И РАБОТЫ ЩИТА УПРАВЛЕНИЯ.....	17
5.3 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЩИТА УПРАВЛЕНИЯ ДЕАЭРАТОРОМ.....	19
5.4 КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ ЩИТА УПРАВЛЕНИЯ.....	20
6. ОБСЛУЖИВАНИЕ ДЕАЭРАТОРА.....	21
6.1 ПЕРВЫЙ ЗАПУСК ДЕАЭРАТОРА.....	21
6.2 НОРМАЛЬНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДЕАЭРАТОРА.....	21
7. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДЕАЭРАТОРА.....	22
7.1 НОРМАЛЬНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДЕАЭРАТОРА.....	22
8. НЕИСПРАВНОСТИ В РАБОТЕ ДЕАЭРАТОРА.....	23

# 1. ВВЕДЕНИЕ

## 1.1 ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Правильная водоподготовка имеет основное значение для всех устройств, а не только для котла, и служит для защиты от коррозии и образования накипи.

Процесс обработки состоит из основных последовательных ступеней, представленных на схеме.

ОТ ВОДОПРОВОДА

К ПАРОВОМУ КОТЛУ



## 1.2 ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЦЕССА ДЕАЭРАЦИИ

Газы, которые могут содержаться растворенными в водопроводной воде, это оксид углерода, кислород, сероводород и метан.

За исключением азота, который из-за химической инерции, не вызывает неисправность данного типа оборудования, присутствие всех остальных газов нежелательно в воде, предназначенной для промышленного использования, в частности:

- $\text{CO}_2$  понижает pH и делает воду агрессивной для цемента и металлических материалов;
- $\text{O}_2$  вызывает коррозию большей части металлических частей, с которыми соприкасается вода.

Удаление данных газов может производиться при помощи:

- Физического способа: уменьшение растворимости газов и удаления из

воды.

- Химического способа: реагенты связывают растворенные газы в воде.

В деаэраторе осуществляется физический способ удаления из воды газов, основанный на изменении растворимости от температуры.

По теории, при абсолютном давлении 1,2 бар и температуре 104°C содержание кислорода в воде ниже 0,05 мг/л, которое допустимо для нормальной работы парового котла.

Тем не менее, на получение данного теоретического значения влияют следующие факторы:

- Время деаэрации воды (чем более длительное время, тем более полная деаэрация)

- Характеристики системы, предназначенной для подогрева воды.

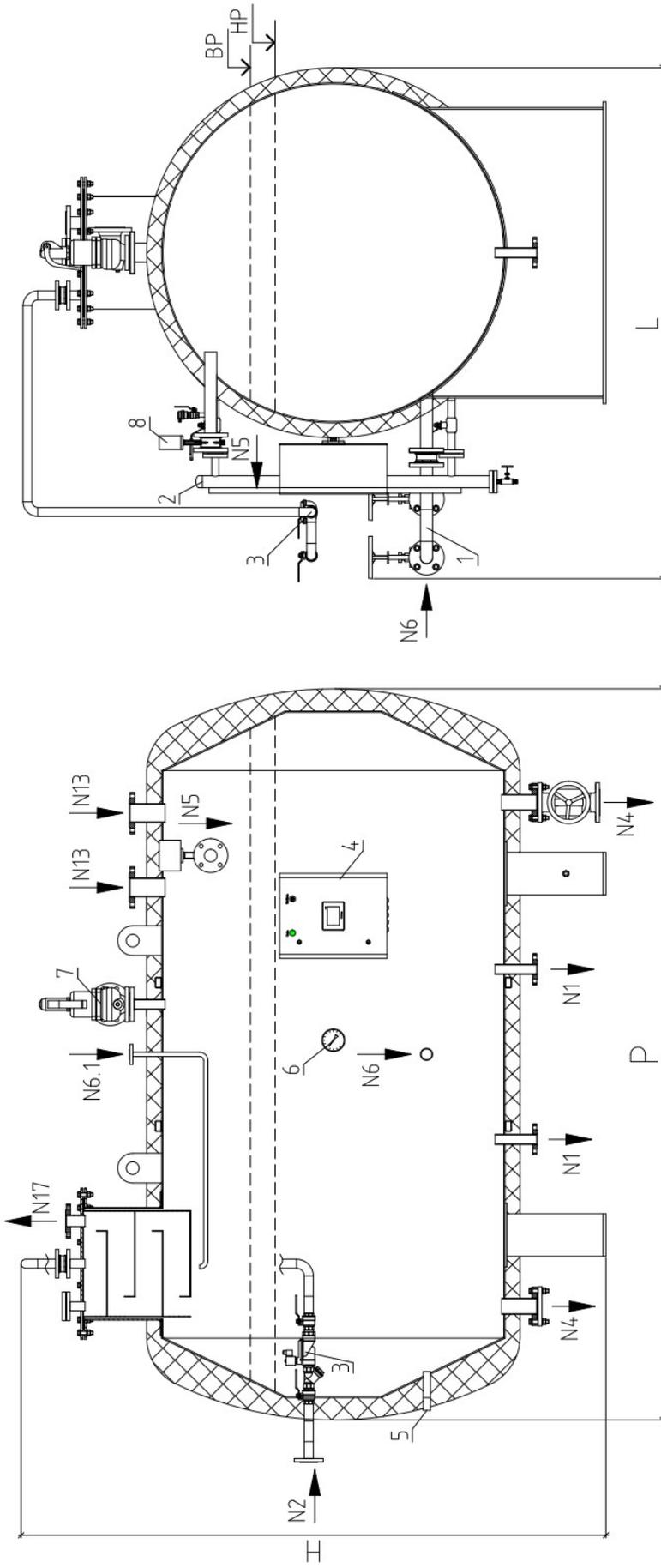
## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 2.1 ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Деаэраторы серии DA-ES являются деаэраторами атмосферного типа термофизической деаэрации питательной воды для паровых котлов. Дегазация происходит за счет контролируемой подачи пара внутрь емкости, который повышает температуру воды внутри. Значение содержания растворенных газов в воде должно поддерживаться в предельных значениях, указанных производителем парового котла.

### 2.2 ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТАНОВЛИВАЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ

- **Группа питания паром** (автоматический клапан регулирует подачу пара на входе деаэратора при этом поддерживает температуру воды, ранее установленную).
- **Магнитный уровнемер** со встроенным датчиком уровня с токовым выходом 4...20мА:
  - Приводит в действие клапан подпитки для поддержания уровня воды в установленных пределах.
  - Магнитный датчик уровня (**верхний аварийный**) обеспечивает открытие переливного клапана с электроприводом.
  - Магнитный датчик уровня (**нижний аварийный**) служит для блокировки горелки котла в случае недостаточного уровня питательной воды в деаэраторе.



N1 Выход для использования;  
 N2 Питание водой;  
 N4 Слив;  
 N5 Перелив;  
 N6/N6.1 Питание паром;  
 N13 Возврат конденсата;  
 N17 Сапун

7. Предохранительный клапан;  
 8. Переливной клапан;  
 ВР – Верхний рабочий уровень;  
 НР – Нижний рабочий уровень

Описание:  
 1. Группа питания паром;  
 2. Магнитный урбнемер;  
 3. Группа питания водой;  
 4. Щит управления;  
 5. Регулятор температуры;  
 6. Термометр;

## 2.3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Характеристики	Общая емкость	Производство деаэрированной воды	Потребление пара	Полный вес
Модель	м <sup>3</sup>	л/ч	кг/ч	кг
DA-ES-1000	1,88	1000	147	1020
DA-ES-2000	2,5	2000	295	1150
DA-ES-3000	3,75	3000	491	1410
DA-ES-4000	5	4000	616	1620
DA-ES-5000	6,25	5000	737	1850
DA-ES-6000	7,5	6000	885	2210
DA-ES-8000	10	8000	1229	3070
DA-ES-10000	12,5	10000	1446	3540
DA-ES-12000	15	12000	1693	4100
DA-ES-15000	18,5	15000	2095	4700
DA-ES-20000	25	20000	2793	6100
DA-ES-25000	25	25000	3570	6300

Размеры	H	L	P	N1	N2	N4	N5	N6	N6.1	N13	N17
Модель	мм	мм	мм	Ду	Ду	Ду	Ду	Ду	Ду	Ду	Ду
DA-ES-1000	2240	1910	2170	50	25	40	40	40	15	40	50
DA-ES-2000	2240	1910	2670	50	25	40	40	40	15	40	50
DA-ES-3000	2240	1910	3670	50	25	50	40	40	15	40	50
DA-ES-4000	2720	2390	3120	50	32	50	50	50	15	50	50
DA-ES-5000	2720	2400	3520	50	32	65	50	50	15	80	50
DA-ES-6000	2770	2490	4150	65	40	65	80	65	20	80	50
DA-ES-8000	2770	2490	5350	65	40	65	80	65	20	80	50
DA-ES-10000	2770	2490	6920	65	40	80	80	65	20	80	50
DA-ES-12000	3130	2790	6040	100	65	80	80	65	25	80	50
DA-ES-15000	3130	2790	7040	100	65	80	80	65	25	80	65
DA-ES-20000	3210	2830	9540	125	80	80	100	80	25	100	65
DA-ES-25000	3210	2830	9540	125	80	80	100	80	25	100	65

**Сталь корпуса — 09Г2С.**

**Материал обшивки корпуса — лист алюминиевый тисненый.**

### 3. АРМАТУРА

Деаэраторы атмосферные серии DA-ES укомплектованы всей необходимой арматурой, которая может быть подразделена на:

- Предохранительную арматуру (предохранительный аварийный уровень, переливной клапан, предохранительный клапан);
- Арматуру контроля уровня (магнитный уровень);
- Регулировочную арматуру (реле уровня)
- Арматуру питания (клапан подпитки, клапан подачи пара);
- Арматуру управления (отсекающий клапан и байпас, клапан слива).

#### 3.1 ТЕМПЕРАТУРА

##### Термометр

Термометр биметаллического типа, который показывает изменение температуры, используя расширение биметаллической спирали, на край которой установлена указательная стрелка. Расположен на корпусе деаэратора.



##### Группа терморегуляции

Поддержание температуры воды внутри деаэратора происходит при помощи контролируемой подачи пара. Питание паром происходит в зависимости от размеров деаэраторов при помощи запорно-регулирующего односедельного клапана с электрическим исполнительным механизмом.

Клапан проходной седельный регулируемый предназначен для регулирования расхода пара, подаваемого по трубопроводу при давлении не более 2,5 МПа, с температурой до 200°C.

Клапан предназначен для автоматического поддержания температуры регулируемой среды путем изменения расхода пара.



Рис. 1 — Регулирующий клапан двухходовой высокотемпературный TRV-T

Устройство изделия и присоединение к приводу показано в приложении А:

- рисунок А.1 - клапаны DN 15-32, конструкция, не разгруженная по давлению, рисунок А.2 - клапан DN 40, конструкция, разгруженная по давлению.

Таблица А.1-Перечень деталей клапана

Позиции	Наименование деталей	Примечание
1	Корпус клапана	Рисунок А.1, А.2, А.3
2	Плунжер	Рисунок А.1, А.2, А.3
3	Уплотнительное кольцо	Рисунок А.1, А.2, А.3
4	Седло	Рисунок А.1, А.2, А.3
5	Шток	Рисунок А.1, А.2, А.3
6	Кольцо плунжера	Рисунок А.1
7	Корпус	Рисунок А.1, А.2, А.3
8	Уплотнение крышки	Рисунок А.1, А.2, А.3
9	Уплотнительный узел штока	Рисунок А.1, А.2, А.3
10	Гайка	Рисунок А.1, А.2
11	Крышка клапана	Рисунок А.1, А.2, А.3
12	Шайба стопорная	Рисунок А.1, А.2
13	Гайка	Рисунок А.1, А.2, А.3
14	Поршень	Рисунок А.2, А.3
15	Крышка корпуса клапана	Рисунок А.3
16	Уплотнение	Рисунок А.2, А.3
17	Разгрузочная камера	Рисунок А.2, А.3
18	Электропривод	Рисунок А.1, А.2



## 3.2 УРОВЕНЬ

### Магнитный уровень

Магнитный уровнемер состоит из непроводящей трубки, поплавка-магнита и табло с двухцветными магнитными флажками. Вертикальная трубка соединяется с емкостью в двух точках (сверху и снизу). Поплавок свободно перемещается в трубке в зависимости от изменений уровня жидкости. Благодаря магнитным силам, его положение влияет на поворот флажков, разные стороны которых окрашены в разные цвета. Это делает возможным визуальную индикацию уровня жидкости в емкости. Также уровнемер оснащен измерительным преобразователем 4–20мА (двухконтактный).

Нижняя граница магнитного уровнемера оснащена сливным краном для того, чтобы поддерживать чистым стекло. При помощи данной системы можно периодически проверять эффективность системы контроля уровня, выполняя следующие операции. Открыть на несколько секунд и закрыть снова сливной кран. Если вода исчезнет и снова быстро поднимется на предыдущий уровень с широкими колебаниями, то можно считать, что уровень работает хорошо. Если же вода возвращается медленно или останавливается на уровне, который отличается от предыдущего, то это означает, что соединения засорены; в данном случае необходимо демонтировать и прочистить краны и смотровую трубку.

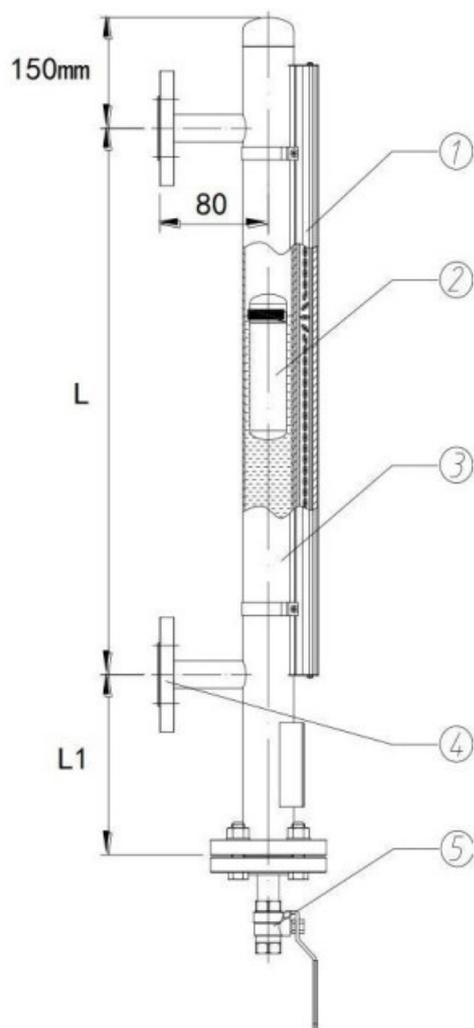


Рис.2 — Магнитный уровень

1. Табло с двухцветными магнитными флажками;
2. Поплавок;
3. Вертикальная непроводящая трубка;
4. Соединительные фланцы;
5. Сливной кран.

### 3.3 КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

#### **Корпус деаэратора:**

- Питательный бак  $V=$  от производительности;
- Деаэрационная колонка из нержавеющей стали AISI304;
- Барботажное устройство питания паром из нержавеющей стали AISI304;
- Магнитный уровнемер;
- Изоляция;
- Покрытие корпуса алюминием (Апельсиновая корка).

#### **Дренажная группа:**

- Запорный клапан с сильфонным уплотнением – 1 шт.

#### **Предохранительная группа:**

- Клапан предохранительный – 1 шт;
- Переливной клапан — 1 шт;
- Воздухоотводчик — 1 шт.

#### **Группа питания паром:**

- Запорный клапан с сильфонным уплотнением – 3 шт;
- Сетчатый фильтр – 1 шт;
- Межфланцевый обратный клапан – 1 шт;
- Клапан запорно-регулирующий с эл.приводом - 1 шт.

#### **Группа питания водой:**

- Кран шаровой усиленный — 3 шт;
- Фильтр механической очистки косоугольного типа — 1 шт;
- Электромагнитный клапан — 1 шт;
- Межфланцевый обратный клапан – 1 шт.

#### **Щит управления:**

- Устройство управляющее многофункциональное — 1 шт;
- Сенсорная панель управления с визуализацией режимов работы — 1 шт;
- Щит с монтажной панелью — 1 шт.

## 4. МОНТАЖ

### 4.1 УСТАНОВКА

Паровой котел питается водой при помощи повысительных насосов. На входе насоса не должно быть разряжения, а, напротив, должен быть напор, иначе говоря, насос должен находиться под давлением колонны воды, которое вызвано перепадом уровней между высотой воды в накопительном баке и самим насосом. Исходя из выше сказанного и зависимости рабочих характеристик насоса от температуры воды необходимо, чтобы вода поступала под определенным давлением. Необходимое давление, изменяется в зависимости от температуры питательной воды.

<b>Температура питательной воды (°C)</b>	<b>Высота напора на всасывании (метры)</b>
60	1,0
70	2,0
80	3,0
90	4,5
104	7,0
107	10,0

\* Допускается компенсация высоты напора - установкой дополнительных насосов, либо установкой насосов с низким NPSH (эффективным положительным напором на всасывании насоса). Подбор насосов Заказчик производит самостоятельно, согласно руководству по эксплуатации и техническим характеристикам устанавливаемого насосного оборудования.

## 4.2 ГИДРАВЛИЧЕСКОЕ СОЕДИНЕНИЕ

При монтаже деаэратора необходимо выполнить подключение к нему следующих трубопроводов:

**Вода:** от системы водоподготовки к патрубку (N2) и от деаэратора к питательным насосам парового котла (N1).

Допустимое давление воды на вводе — 0,7 МПа

Допустимая температура воды на вводе — от +5 до +90°C

**Конденсат:** от трубопровода возврата конденсата или бака сбора конденсата (если имеется) к деаэратору (N13).

**Пар:** от парового котла (или распределительного коллектора) к группе питания паром деаэратора (N6).

Допустимое давление пара на вводе — 1,6 МПа

Допустимая температура пара на вводе — до +200°C

**Слив:** из сливного отверстия индикатора и слива деаэратора (N4) в сливную сеть.

**Перелив:** на линии перелива устанавливается дисковый затвор с электроприводом.

## 5. ЩИТ УПРАВЛЕНИЯ ДЕАЭРАТОРОМ

Деаэратор атмосферный DA-ES оснащен электрическим щитом управления, полностью укомплектованным необходимой электроникой.

### 5.1 НАЗНАЧЕНИЕ ЩИТА УПРАВЛЕНИЯ

Комплект средств управления деаэратором DA-ES предназначен для регулирования уровня воды и температуры воды (или давления пара) в атмосферном деаэраторе. Устройство реализовано на программируемом реле ПР200 «ENERGO-STANDART».

Программируемое реле ПР200 «ENERGO-STANDART» обеспечивает:

- автоматическое регулирование уровня воды в деаэраторе;
- автоматическое регулирование температуры воды в деаэраторе;
- сигнализацию о повышении/понижении уровня воды в деаэраторе;
- индикацию температуры и уровня воды в деаэраторе;
- индикацию работы исполнительных механизмов.

Программируемое реле собирает и обрабатывает информацию о температуре и уровне воды в деаэраторе и по результатам информации управляет работой исполнительных механизмов и цепей сигнализаций. Информация о режимах работы и состоянии датчиков выводится на панель оператора.

Общий вид щита управления деаэратором представлен на рисунке 3.

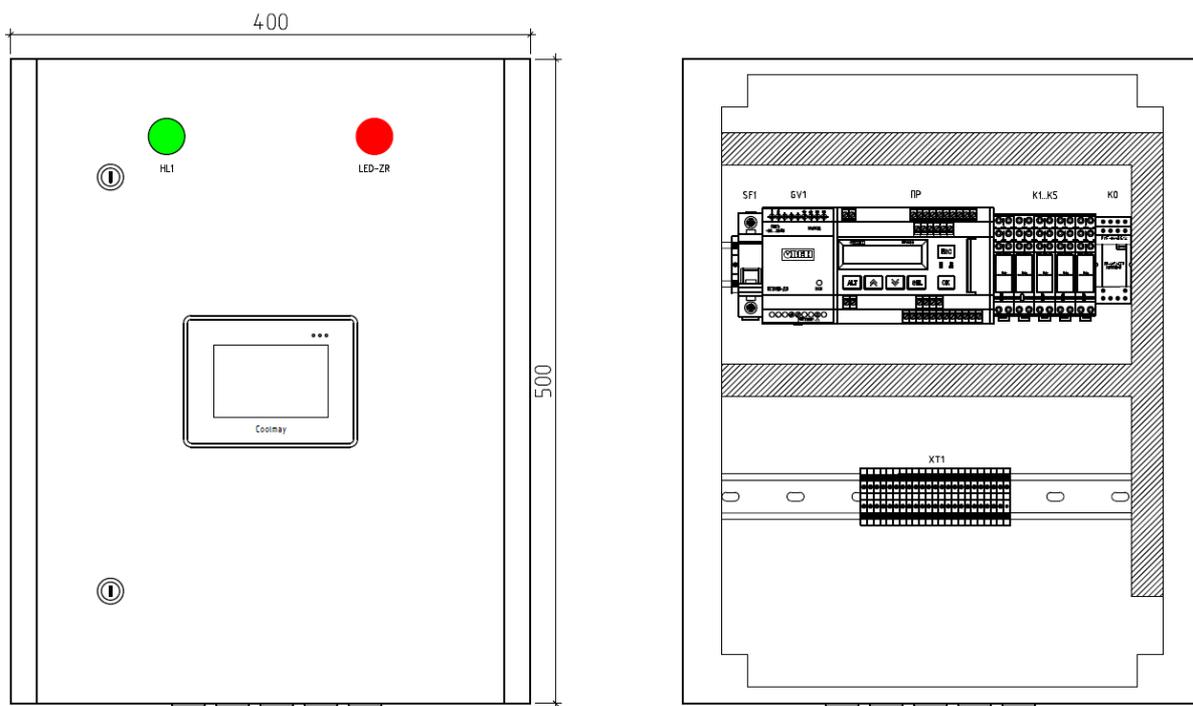


Рис. 3 — Общий вид щита управления деаэратором

## 5.2 ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ И РАБОТЫ ЩИТА УПРАВЛЕНИЯ

В щите управления деаэратором установлены:

- программируемое реле ПР200 «ENERGO-STANDART»;
- блок питания и реле для управления исполнительными механизмами;
- клеммные соединители для подключения внешних цепей и автоматический выключатель питания.

На дверце щита управления установлена панель оператора и сигнальная арматура.

Панель оператора ТК6043FH предназначена для визуализации информации, поступающей от программируемого реле по сети RS-485 и служит для управления технологическим процессом. Использование операторской панели в системе управления позволяет создавать удобный человеко-машинный интерфейс и обеспечивает централизованное рабочее место оператора, управляющего

деаэратором. Интерфейс панели оператора представлен на рисунке 4.

Система автоматики деаэратора DA-ES обеспечивает технологическую сигнализацию при отклонении уровня воды в баке от нормы и служит для предупреждения обслуживающего персонала об аварийной ситуации, путём подачи звукового сигнала

Контур регулирования уровня в деаэраторе реализован программно в программируемом реле ПР200 «ENERGO-STANDART». В качестве первичного датчика используется уровнемерная колонка с токовым выходом 4–20 мА;

Контур регулирования температуры воды реализован программно в программируемом реле ПР200 «ENERGO-STANDART». Первичный датчик температуры воды – термопреобразователь сопротивления типа DTC035-50M.B3.200

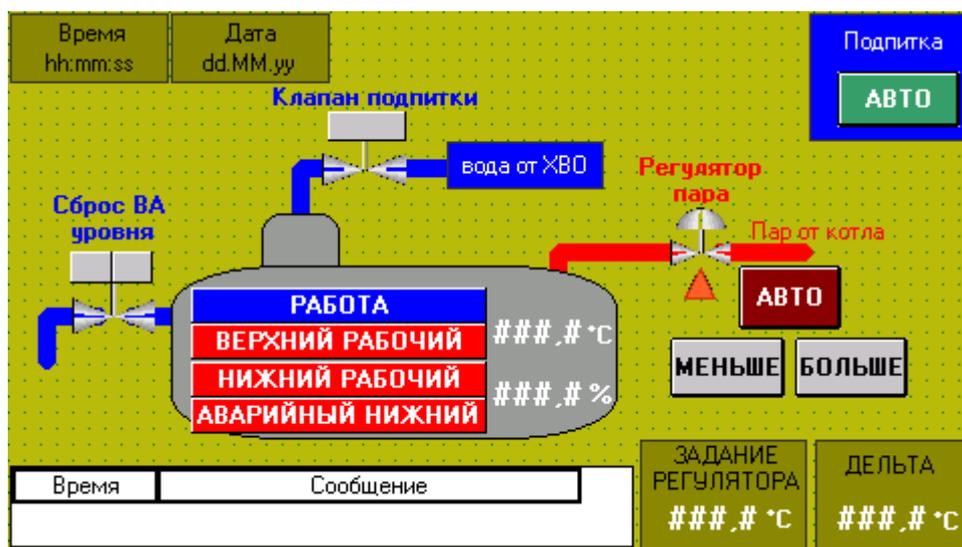


Рис. 4 — Интерфейс панели оператора

## 5.3 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЩИТА УПРАВЛЕНИЯ ДЕАЭРАТОРОМ

### Подготовка щита управления к использованию

Монтаж, эксплуатация и демонтаж устройства должны вестись персоналом, ознакомленным с правилами его эксплуатации и прошедшими инструктаж по работе с электрооборудованием в соответствии с правилами, установленными на предприятии-потребителе.

### Указания мер безопасности

- устройство должно быть надежно заземлено;
- на заземляющих зажимах не должно быть ржавчины;
- сечение заземляющего медного провода должно быть не менее 5 мм<sup>2</sup>;
- при техническом обслуживании необходимо осуществлять проверку состояния заземления.

### Порядок установки и подготовки к работе

- монтаж и подключение устройства производится в соответствии с утвержденной в установленном порядке проектной документацией и схемой подключения;
- электрические линии связи выполняются кабелем с многопроволочными медными изолированными жилами сечением от 0,75 мм<sup>2</sup>;
- рекомендуемые типы кабелей: МКЭШ, ПВС;
- заземление экранирующих металлорукавов токовых цепей 4–20 мА должно обязательно выполняться с обоих концов металлорукава;
- подключение интерфейса RS-485 должно выполняться по двухпроводной схеме симметричным кабелем с волновым сопротивлением 120 Ом , подключение производить при

отключенном напряжении питания всех устройств сети RS-485;

- длина линии связи для интерфейса RS-485 – до 1000 м.

#### Нормальная эксплуатация щита

Чтобы включить прибор переведите автомат питания щита в положение «ВКЛ». Выполняется загрузка программы программируемого реле и на панель оператора выводится изображение технологической схемы деаэратора.

### 5.4 КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ ЩИТА УПРАВЛЕНИЯ

#### Составные части и изменения в комплектности

<b>Обозначение изделия</b>	<b>Наименование изделия</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Примечание</b>
ПР200 «ENERGO-STANDART»	Программируемое реле	1	
ТК6043FH	Панель оператора	1	
БП30Б-Д3-24	Блок питания для промышленной автоматики	1	

#### Эксплуатационная документация

<b>Наименование</b>	<b>Кол-во</b>
Паспорт	1
Схема электрическая принципиальная	1
Паспорт на ПР200 «ENERGO-STANDART»	1
Паспорт на блок питания БП30Б-Д3-24	1

## **6. ОБСЛУЖИВАНИЕ ДЕАЭРАТОРА**

### **6.1 ПЕРВЫЙ ЗАПУСК ДЕАЭРАТОРА**

- Проверить, что все соединения затянуты.
- Проверить, что трубопровод питательной воды является чистым, предусмотрев повторяющиеся промывки с последующим сливом в канализацию перед окончательным заполнением.
- Открыть отсекающий клапан уровня и питания (спереди и сзади питательного насоса).
- Запустить насос следующим способом:
  1. Подать напряжение на панель котла, действуя на главный переключатель.
  2. Установить переключатель питания водой в положение АВТ до тех пор, пока не будет достигнут рабочий уровень (ПИТАНИЕ ВЫКЛ).
  3. Проверить, что подача воды остановилась, достигнув уровня, наблюдая за индикаторами уровня и положение кранов индикаторов.
  4. Нажать кнопку восстановления предохранительного уровня воды.
  5. Открыть сливное отверстие деаэрата и проверить на индикаторе уровня на каком уровне активируется подпитка водой (ПИТАНИЕ ВКЛ).
  6. Установить переключатель питания водой на "0", оставив открытым сливное отверстие и проверить уровень при участии предохранительного датчика, ссылаясь на табличку с указанием минимального уровня.
  7. Закрыть сливное отверстие и установить переключатель питания водой на АВТ.

### **6.2 НОРМАЛЬНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДЕАЭРАТОРА**

При запуске холодного котла проверить, что:

- Деаэратор заполнен до рабочего уровня (ПИТАНИЕ ВЫКЛ).

## **7. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДЕАЭРАТОРА**

### **7.1 НОРМАЛЬНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДЕАЭРАТОРА**

- Периодически продувать магнитный уровень для исключения сбора загрязнений;
- Проверять эффективность контрольных и регулирующих устройств, аккуратно просмотрев электрические части (включая соединения) и механические части;
- Проверять как закручены болты фланцев и состояние прокладок;
- Проводить обслуживание электроклапана питания водой, клапана питания паром и переливного клапана.

## 8. НЕИСПРАВНОСТИ В РАБОТЕ ДЕАЭРАТОРА

НЕИСПРАВНОСТЬ	ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	РЕКОМЕНДУЕМОЕ ДЕЙСТВИЕ
Сигнал верхнего аварийного уровня	Измерение уровня воды прервано	Проверить исправность работы магнитного уровня
	Неисправность магнитного уровня	Проверить исправность работы магнитного уровня
Сигнал нижнего аварийного уровня (отсутствие воды в смотровой трубке)	Отсутствие питания панели управления	Проверить наличие источника питания
		Проверить целостность проводки
	Загрязнился фильтр подпиточного клапана	Чистка фильтра
	Неисправность электромагнитного клапана	Замена электромагнитной катушки или клапана целиком
	Неисправность магнитного уровня	Проверить исправность работы магнитного уровня