



ИНДУКЦИОННЫЕ
ПАРОГЕНЕРАТОРЫ
ОТ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ

Контактная
информация:
+7(999) 300-73-37
+7(913) 745-71-13
zakaz.tpc@gmail.com

ИНДУКЦИОННАЯ ПАРОГЕНЕРАТОРНАЯ КОТЕЛЬНАЯ (ИПК)

**в контейнерном исполнении
производительностью 200-2000 кг пара в
час в зависимости от комплектации**

[Описание и принцип работы](#)

ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ ВВОДИТЬ ИЗДЕЛИЕ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ДО ИЗУЧЕНИЯ НАСТОЯЩЕГО РУКОВОДСТВА!

Индукционная парогенераторная котельная в контейнерном исполнении ИПК является электрическим котлом и не имеет традиционной топки и сжигаемого в топке топлива. Вместимость змеевиков индукторов в ИПК менее 25 литров. Вследствие этого, на индукционную парогенераторную котельную ИПК не распространяется действие Федеральных норм и правил (ФНП) от 15.12.2020 г. (приказа №536 Ростехнадзор).

Настоящее руководство по эксплуатации разработано в соответствии с требованиями ГОСТ 2.610-2006, а также в соответствии с Правилами в нефтяной и газовой промышленности Российской Федерации.

К эксплуатации индукционного парогенератора в контейнерном исполнении ИПК допускаются лица, ознакомленные с настоящим руководством по эксплуатации, обученные правилам промышленной безопасности, приемам работы с парогенерирующим оборудованием низкого давления.

Для продолжительной безаварийной работы ИПК рекомендуется наличие обученного оператора для эксплуатации, проведения ремонта и технического обслуживания индукционного оборудования и обслуживания системы ХВО, в т. ч. ежедневный визуальный осмотр узлов ИПК, регулярный контроль за наличием соли в солевой емкости, контроль общей жесткости исходной и питательной воды, регулировка режимов ХВО.

Лица, не входящие в состав рабочего и обслуживающего персонала, не должны допускаться к работе на индукционном парогенераторе.

Нижеприведенная информация обеспечивает безопасную эксплуатацию оборудования.

Руководство по эксплуатации должно храниться в доступном для персонала месте.

При проведении ПНР на объекте, представителями компании ООО «ПАРРУС», проводится обучения персонала по программе «Эксплуатация индукционной парогенераторной котельной в контейнерном исполнении ИПК», с последующим подписанием протокола обучения.

Ответственность

При эксплуатации, ремонте или техническом обслуживании ИПК, необходимо носить каску, рабочую спецодежду, защитные очки.

Запрещается использование инструментов, не предназначенных для ремонта любых частей индукторов, парового коллектора и элементов водоподготовки. Это может привести к тому, что материал или металл могут получить механические повреждения.

На рабочем месте

Запрещается эксплуатация установки, если горизонтальный уклон блок-контейнера превышает 5 градусов.

Все виды работ должны проводиться под надзором квалифицированного инженерно-технического работника.

Перед проведением ремонтных работ, убедитесь, что индуктор отключен и обесточен, а также стравлено давление, до атмосферного.

Специальные предупредительные меры

На время транспортирования, либо хранения ИПК при температуре окружающего воздуха ниже 0°С необходимо принять меры по удалению воды (продувка сжатым воздухом 0,6 МПа) из водопроводов, водяных

коллекторов, змеевиков индукторов и промежуточного накопительного бака.

Также должны быть приняты соответствующие меры, по предотвращению замерзания катионита, входящего в состав колон умягчения комплексной станции водоподготовки.

Проверка и тестирование

Перед эксплуатацией парогенератора необходимо произвести протяжку всех соединений гидравлической части.

Особое внимание необходимо обратить на своевременное проведение регламентных работ системы водоподготовки, замены и регенерации фильтрующих элементов.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИПК	5
1.1. Назначение.....	5
1.2. Технические характеристики	5
1.3. Состав ИПК	6
1.4. Описание составных частей ИПК.....	7
2. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ.....	17
2.1. Описание системы водоснабжения ИПК	17
2.2. Описание системы управления.....	19
2.3. Описание линии индукторов.....	25

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИПК

1.1. Назначение

Данное описание распространяется на индукционную парогенераторную котельную ИПК в контейнерном исполнении производительностью 200-2000 кг пара в час (далее по тексту - ИПК) и предназначено для ознакомления с конструкцией оборудования и её техническими данными.

Исправная работа индукционного парогенератора, его составных частей и длительный срок его службы может быть обеспечен только при правильном и регулярном обслуживании, знании и выполнении требований настоящего руководства по эксплуатации.

ИПК предназначена для проведения операций по обогреву оборудования, мойке, очистке и других работ паром низкого давления (до 0,8 МПа) на территориях буровых и других аналогичных местах.

Конструкция ИПК предусматривает эксплуатацию в климатических условиях - У, категория размещения - 1 по ГОСТ 15150 при температуре окружающего воздуха от минус 45 до плюс 45 °С.

1.2. Технические характеристики

Технические характеристики ИПК приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики ИПК

Наименование параметра	Значение
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	6058 x 2476 x 2896 (может быть изменено в зависимости от комплектации)
Температура окружающей среды, °С	от минус 45 до плюс 45
Назначенный срок службы изделия, лет	10
Масса установки, кг	4000-8000
Категория и класс по пожарной безопасности	Г, П-IIa
Максимальное давление пара на выходе, МПа	0,8
Производительность установки по пару, кг/час	200-2000
Напряжение питания, В	380 +/- 5%
Потребляемая мощность, кВт	70-680
Жесткость питающей воде не более, мг-экв/л	10
Безопасный сброс пара	есть
Регулирование производительности по пару	ступенчатое по 200 кг/час
Материал магистральных трубопроводов	сталь
Продувка сжатым воздухом	есть

1.3. Состав ИПК

Оборудование ИПК- размещено внутри утепленного блок-контейнера антивандального исполнения (далее по тексту - БК).

БК выполнен в габаритах ISO-контейнера 20 футов.

При производстве БК была применена одноблочная сварочная конструкция, двутавровая сталь в качестве основной рамы.

На сторонах БК имеются стандартные верхние и нижние фитинги.

Конструкция БК обеспечивает возможность многократной переустановки.

Общий вид БК приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид блок-контейнера

Оборудование соответствует общим эргономическим требованиям (ГОСТ 12.2.049-80).

Внутреннее пространство БК разделено на два отсека:

- отсек автоматики;
- отсек индукторов.

Состав оборудования ИПК, размещенного в отсеках БК, приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Состав оборудования ИПК

Название отсека	Наименование оборудования	Количество
Отсек автоматики	Электрический шкаф ввода	1
	Станция группового управления (СГУ)	1
	Шкаф силовой (ШС)	1
	Пожарно-охранная сигнализация (ПОС)	1
	Тепловая завеса	1

Отсек индукторов	Индуктор	1-10
	Расширительный бак питательной воды, м ³	0.5-5
	Насос линии возврата конденсата (в зависимости от комплектации)	1
	Насос линии питающей воды	1
	Комплексная станция водоподготовки	1
	Система охлаждения и вентиляции	1
	Клапан аварийного сброса пара	1
	Шкаф для подключения по пару, воде, конденсату и воздуху (ПВК)	1
	Компрессор	1

1.4. Описание составных частей ИПК

1.4.1. Электрический шкаф ввода

Электрический шкаф ввода предназначен для подключения трехфазного питающего силового кабеля от распределительной аппаратуры РУ-0,4кВ, а также для подключения дополнительных кабелей.

Конструктивно электрический шкаф ввода разделен на две части - камера ввода силового кабеля и камера ввода дополнительных кабелей

Камера ввода силового кабеля предназначена для подключения силового кабеля 0,4 кВ.

Камера ввода дополнительных кабелей предназначена для подключения:

- кабеля однофазного напряжения ~220В для аварийного освещения;
- кабеля питания внешнего насоса;
- кабелей обогрева;
- кабеля датчика уровня воды во внешнем баке;
- кабеля цифрового сигнала RS-485 для связи с АСУ ТП.

Внешний вид электрического шкафа ввода приведен на рисунке 2.



Рисунок 2 - Внешний вид шкафа ввода 0,4 кВ

ВНИМАНИЕ! Перед соединением/отсоединением разъемов внешних кабелей необходимо убедиться в том, что отключено напряжение питания 0,4 кВ и напряжение 220В аварийного освещения.

1.4.2. Шкаф силовой

Шкаф силовой (далее по тексту - ШС) предназначен для:

- распределения напряжения 380/220 В переменного тока между потребителями ИПК;
 - защиты цепей электропитания потребителей ИПК от коротких замыканий и перегрузок по току;
 - подачи 3-х фазного напряжения питания на индукторы И1...И10;
 - подачи 3-х фазного напряжения на вентилятор системы поддержания микроклимата внутри БК;
 - подачи трехфазного напряжения 380 В для питания двух тепловентиляторов БК;
 - подачи однофазного напряжения 220 В для питания шкафа СГУ;
 - подачи однофазного напряжения 220 В питания цепей внутреннего освещения и розеток БК.
- ШС выполнен в виде напольного стального шкафа с двухстворчатой дверью. Общий вид ШС представлен на рисунке 3.



Рисунок 3 - Общий вид ШС (применяемо к ИПК-1000)

На дверях ШС размещены следующие органы управления и контроля:

- двухпозиционный переключатель «Питание вентилятора», положения «от ПЧ (1) - от сети (2)»;
- кнопка с фиксацией «Аварийный останов»;
- шесть индикаторов красного цвета «Индуктор 1 включен» ... «Индуктор 6 включен». Индикаторы светятся, если контактор соответствующего индуктора включен (на индуктор подано напряжение питания);
- шесть трехпозиционных переключателей «Режим работы» для соответствующих индукторов.

Переключатели имеют положения «Авт.(1) - Откл. (0) - Вкл.(2)».

Если переключатель «Режим управления» находится в положении «Авт.(1)», то управление соответствующим индуктором осуществляет СГУ (далее по тексту - Автоматический режим управления).

Если переключатель «Режим управления» находится в положении «Откл. (0)», то управление данным индуктором невозможно (индуктор отключен).

Если переключатель «Режим управления» находится в положении «Вкл.(2)», то ШС обеспечивает принудительное включение контактора и питающего насоса соответствующего индуктора. Шкаф СГУ при этом может быть отключен.

1.4.3. Станция группового управления (СГУ)

Станция группового управления (далее шкаф СГУ) осуществляет контроль состояния оборудования комплекса, управление комплексом в автоматическом режиме, вывод информационных и аварийных сообщений для оператора, ведение журнала событий комплекса.

Шкаф СГУ выполнен в виде напольного стального шкафа с двухстворчатой дверью. Общий вид шкафа СГУ приведен на рисунке 4.



Рисунок 4 - Общий вид шкафа СГУ

Внутри шкафа расположен программируемый логический контроллер Siemens S7-1200 (далее по тексту - ПЛК), а также блоки питания, преобразователи сигналов и другие элементы, необходимые для реализации функций системы управления (далее по тексту - СУ).

ПЛК реализует алгоритм управления ИПК.

На двери шкафа СГУ расположена сенсорная панель Weintek eMT3070B диагональ 7" (далее по тексту - панель оператора).

ПЛК и панель оператора объединены в локальную сеть Ethernet.

Панель оператора предназначена для отображения состояния оборудования комплекса, вывода информационных и аварийных сообщений, ввода необходимых технологических уставок, ведения журнала событий комплекса.

1.4.4. Индуктор

Для генерации пара в ИПК используется индуктор. Общее количество индукторов составляет от 1 до 10 штук. Производительность каждого индуктора составляет 200 кг пара в час.

В шкафах индукторов также размещены объемные насосы с электродвигателями и датчики температуры.

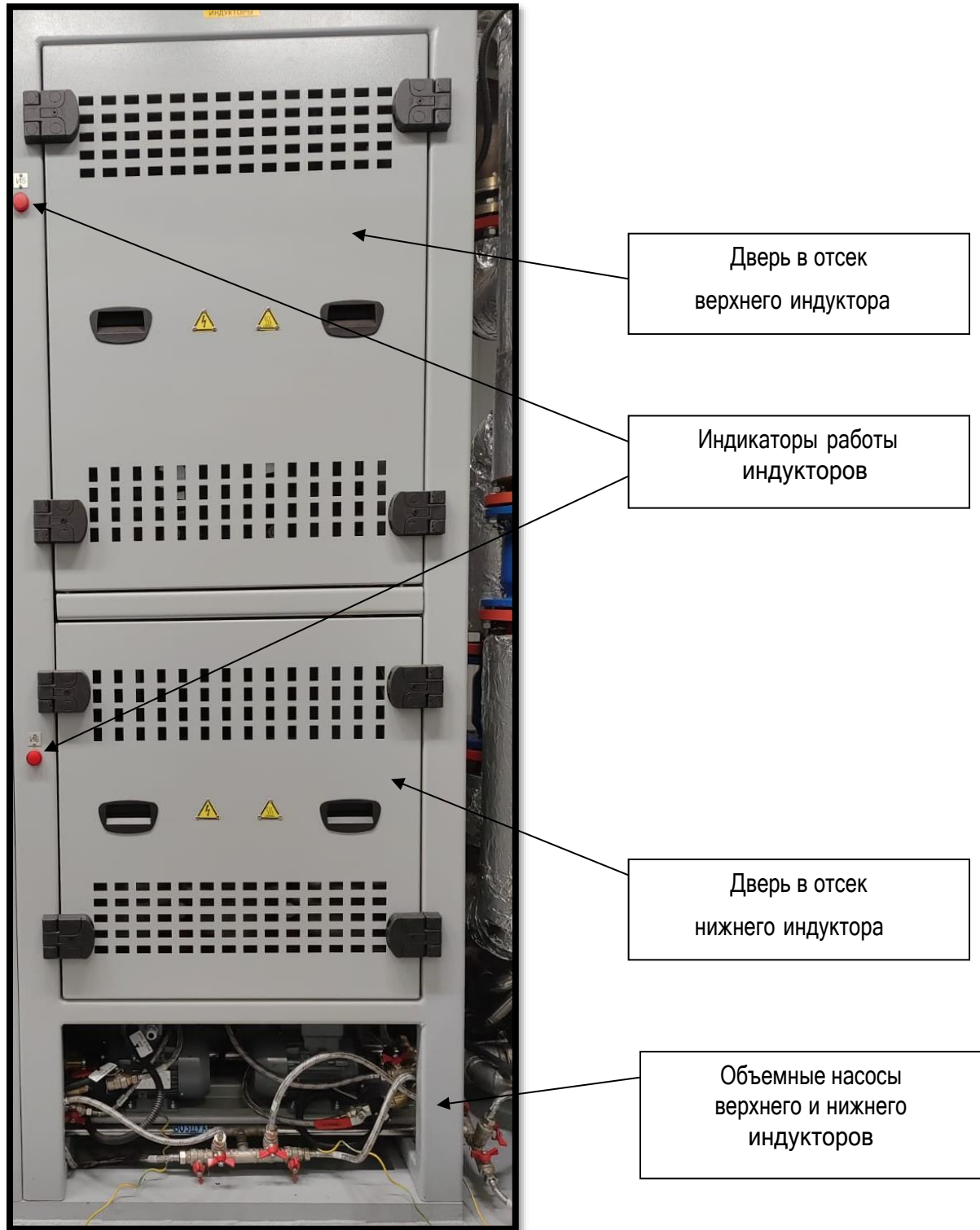


Рисунок 5 - Общий вид шкафов индукторов

Общий вид размещения индуктора в шкафу приведен на рисунке 6.

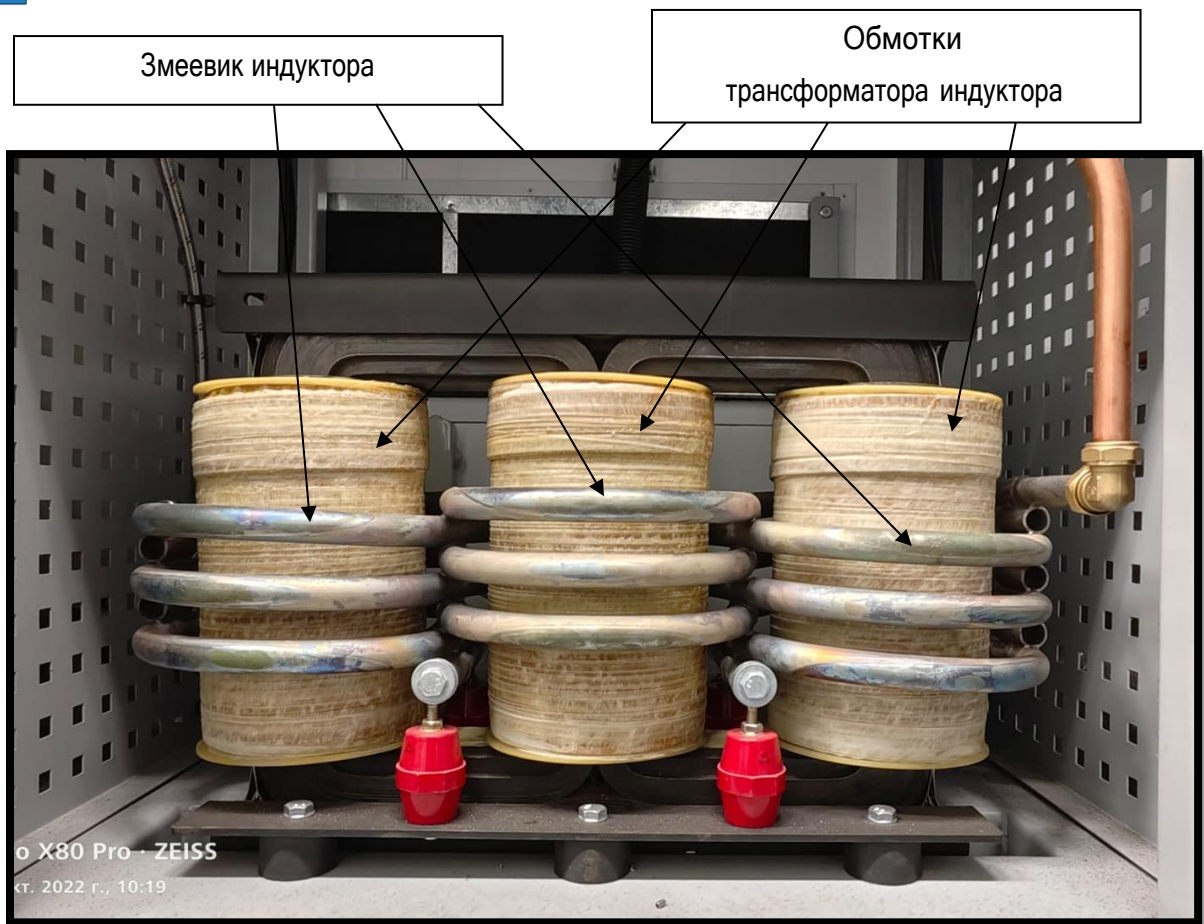


Рисунок 6 - Общий вид размещения индуктора в шкафу

Каждый индуктор состоит из сердечника трансформатора с первичной обмоткой и медного змеевика, произведенного по запатентованной технологии ООО «ПАРРУС», которая даёт возможность работать змеевику при температурах до 500°C

Подготовленная (умягченная) вода, либо вода из линии конденсата поступает из накопительного бака в общий водяной коллектор. Из водяного коллектора с помощью объемного насоса вода подается в змеевик индуктора. Для каждого индуктора применяется свой отдельный объемный насос.

Применение объемного насоса позволяет обеспечить нормированный расход воды, независимо от давления в змеевике индуктора.

Змеевик является короткозамкнутым витком вторичной обмотки трансформатора. Наведенный ток 10500 Ампер приводит к нагреву змеевика.

Поступающая с выхода объемного насоса вода испаряется внутри трубки змеевика. Полученный пар от каждого из индукторов поступает в паровой коллектор.

Для предотвращения перегрева трубки змеевика, количество подаваемой воды должно соответствовать энергии нагрева.

1.4.5. Система отопления БК

Система отопления состоит из двух тепловых завес «Тропик Т206Е10» мощностью 6 кВт каждая. Питание тепловых завес и осуществляется от шкафа ШС.

Система отопления предназначена для поддержания внутри блок-контейнера температуры воздуха, необходимой для работы размещенного в нем оборудования.

Если температура воздуха внутри блок-контейнера ниже плюс 10°C, необходимо включить тепловые завесы и установить требуемую температуру при помощи ПДУ, входящих в комплект поставки тепловых завес.

1.4.6. Система вентиляции БК

Для поддержания микроклимата внутри БК применена система приточно-вытяжной вентиляции.

Приток воздуха осуществляется через воздушный фильтр-решетку, расположенный на стене БК (за шкафами индукторов).

Из отсека индукторов воздух удаляется с помощью вытяжного вентилятора. Внешний вид кожуха вытяжного вентилятора, расположенного в отсеке индукторов приведен на рисунке 7.

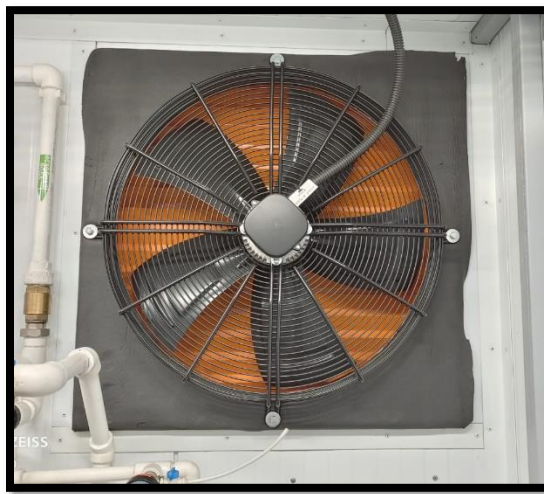


Рисунок 7 - Внешний вид корпуса вытяжного вентилятора в отсеке индукторов

Управление производительностью вытяжного вентилятора осуществляется с помощью преобразователя частоты (далее по тексту - ПЧ), расположенного в отсеке автоматики, и датчика температуры воздуха, расположенного в отсеке индукторов.

Внешний вид датчика температуры приведен на рисунке 8.



Рисунок 8 - Внешний вид датчика температуры отсека индукторов

При неисправности ПЧ вентилятора в ИПК имеется возможность включения питания вытяжного вентилятора непосредственно от трехфазной сети 0,4 кВ. Управление производительностью вентилятора в этом режиме невозможно.

1.4.7. Внутренний контур заземления

Заземление контейнера выполняется в соответствии с требованиями ПУЭ («Правила устройства электроустановок»).

Все металлические нетоковедущие части, корпуса оборудования, установленные в насосной установке, которые могут оказаться под напряжением 380/220 В, присоединены к внутреннему контуру заземления болтовыми соединениями.

Внутренний контур заземления выполнен из стальной полосы 4x40 мм, обозначен желто-зелеными полосами по всей длине.

С обоих торцов контейнера выведены шины заземления, имеющие сварное соединение с внутренним контуром заземления. К каждой шине заземления приварена шпилька М16 для подключения внешнего заземляющего устройства.

1.4.8. Освещение

В контейнере предусмотрено внутреннее освещение от сети 220 В, 50 Гц подаваемое с шкафа ШС. Для внутреннего освещения применяются потолочные светильники с светодиодными лампами, расположенные соответственно в отсеке трансформатора, в отсеке электроники и отсеке индукторов. Включение освещения производится выключателями, расположенными внутри соответствующих отсеков блок-контейнера.

1.4.9. Шкаф для подключения по пару, воде, конденсату и воздуху (ПВК)

Шкаф для подключения по пару, воде, конденсату и воздуху (далее по тексту - ПВК) расположен на внешней стороне блок-контейнера.

Внешний вид шкафа с открытой крышкой приведен на рисунке 9.

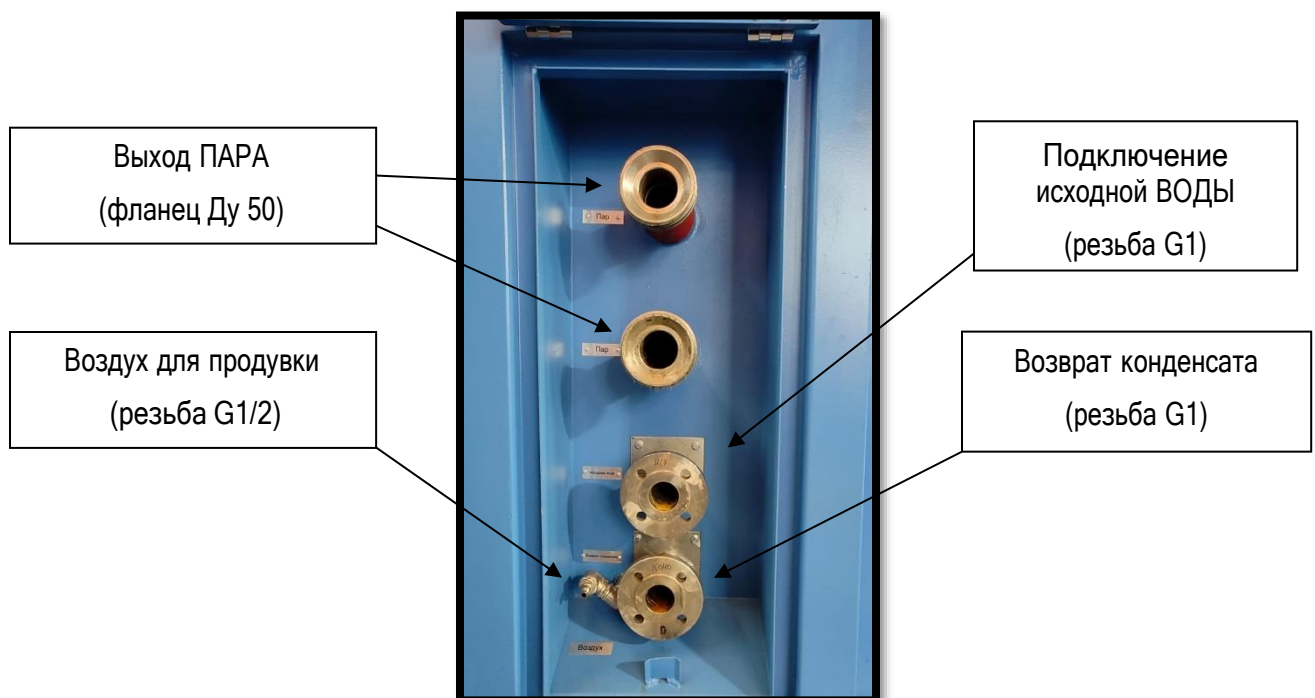


Рисунок 9 - Внешний вид шкафа подвода воды и отвода пара с открытой крышкой

Подсоединение внутри шкафа ПВК ввода конденсата, ввода исходной воды и выхода подготовленной воды осуществляется с помощью резьбовых соединений G1.

Подключение двух выходов пара осуществляется с помощью фланцевых соединений Ду 50.

Подключение ввода сжатого воздуха осуществляется с помощью резьбового соединения G1/2.

Подключение выхода дренажа осуществляется с помощью стандартного соединения ВПХ трубы 50 мм.

1.4.10. Комплексная станция подготовки умягченной воды

Применение умягченной воды позволяет предотвратить отложение накипи внутри нагревательных элементов индукторов, что в значительной мере приводит к увеличению рабочего ресурса оборудования ИПК.

Стандартный состав оборудования водоподготовки приведен в таблице 4.

Основные технические данные и характеристики водоподготовки приведены в таблице 5.

Таблица 4 - Состав оборудования водоподготовки

п/п	Наименование узла	Количество
2	Фильтр механический "М-1465"	1
3	На-катионирования: Умягчитель «S-1354»	1
4	На-катионирования: Умягчитель «S-1354»	1

Таблица 5 - Основные технические данные и характеристики водоподготовки

п/п	Наименование параметров	Величина
1	Производительность станции по очищенной воде не менее, м ³ /час	1,35
2	Температура рабочая, С	от + 5 до + 35
3	Давление воды на входе в установку при ее работе не менее, МПа	0,2-0,4
4	Жесткость очищенной воды, мкг-экв/л	10
5	pH очищенной воды, ед.	На уровне исходной воды
6	Режим работы	непрерывный
7	Энергозатраты 220 В, не более, кВт	0,5
8	Габариты, мм	2800x1000x1900

1.4.11. Промежуточный накопительный бак

Промежуточный накопительный бак расположен в отсеке индукторов. Внешний вид промежуточного накопительного бака приведен на рисунке 11.

Для измерения уровня воды в нижней части бака расположен датчик давления. Сигнал с датчика давления поступает в систему управления ИПК, расположенную в шкафу СГУ.

Для предотвращения переполнения бака на вводе умягченной воды и вводе очищенного конденсата установлены клапаны поплавкового типа. Внешний вид клапанов, установленных в промежуточном накопительном баке, приведен на рисунке 12.

Клапан ввода конденсата расположен в верхней части бака, клапан ввода очищенной воды расположен на уровне 70 % от максимального объема бака. Данное расположение клапана позволяет подавать умягченную воду только при падении уровня в накопительном баке ниже 70 %, т.е. только восполнять потери возвратного конденсата. Если объема возвратного конденсата достаточно для поддержания в баке уровня более 70 %, то ИПК не расходует исходную воду, что приводит к экономии ресурса водоподготовки, а также экономии исходной воды.

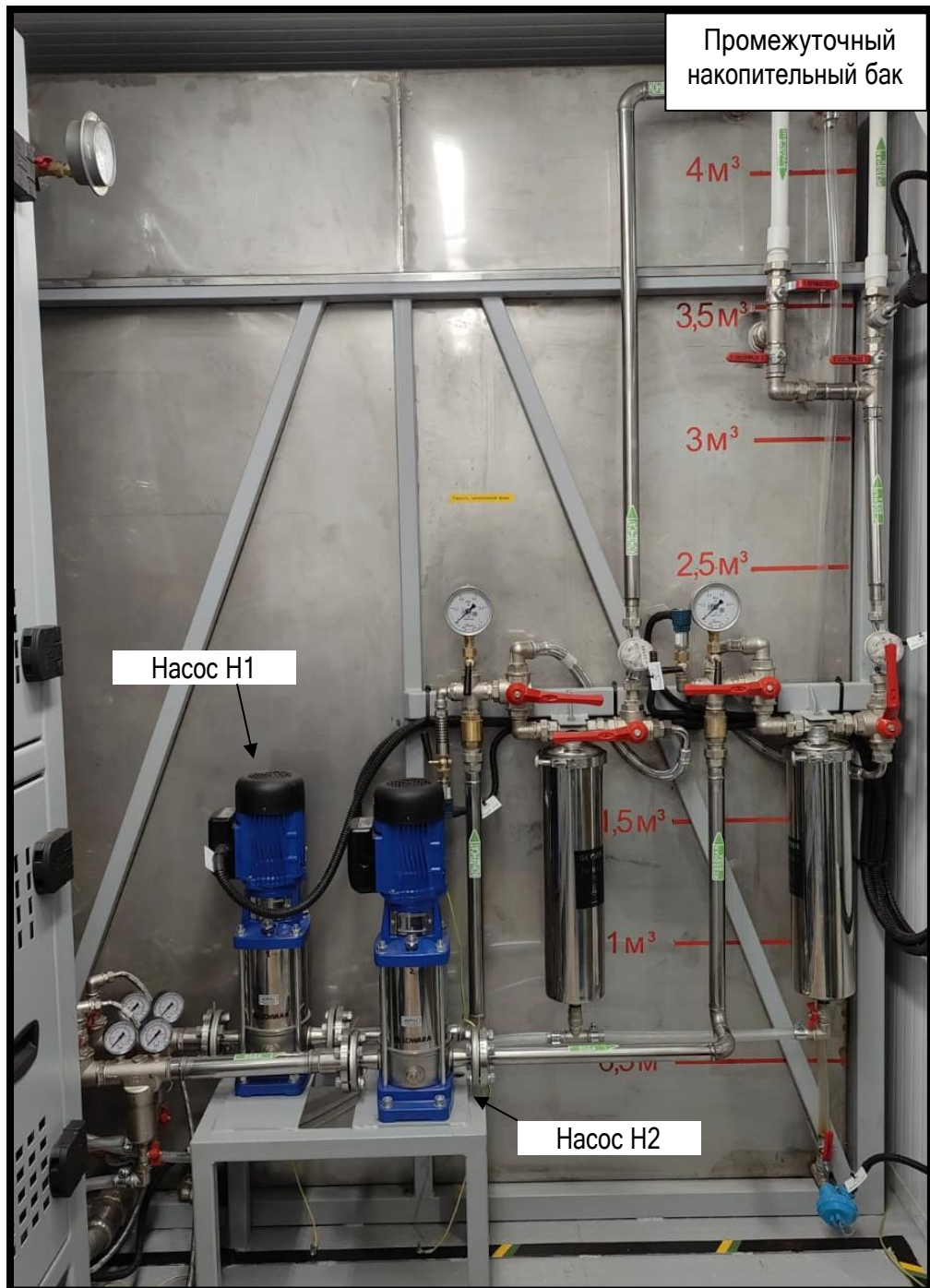


Рисунок 11 - Внешний вид промежуточного накопительного бака



Рисунок 12 - Внешний вид крана на выходе коллектора пара

1.4.12. Клапан аварийного сброса пара

Клапан аварийного сброса пара предназначен для защиты парового коллектора и линии пара от превышения давления выше максимально допустимого значения.

В случае срабатывания аварийного клапана избыток пара через трубу сбрасывается в атмосферу. На рисунке 13 приведен внешний вид аварийного клапана и трубы для аварийного сброса пара.

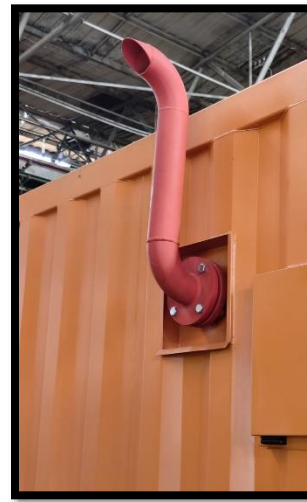


Рисунок 13 - Внешний вид аварийного клапана и трубы аварийного сброса пара

1.4.13. Система Пожаро-охранной сигнализации

Система пожарно-охранной сигнализации (далее по тексту - ПОС) расположена внутри БК и изготовлена на базе прибора "С2000-4". В систему ПОС входят:

- извещатель пожарный дымовой оптико-электронный ИП212-141М;
- два извещателя тепловых максимально-дифференциальных ИП 101-23М-А1R;
- два извещателя охранных точечных магнитоконтактных ИО102-26;
- два оповещателя охранно-пожарных световых НБО-3х1 220-Р;
- оповещатель охранно-пожарный светозвуковой УСС-1-12;
- устройство доступа типа "Touch memory" в комплекте с электронным ключом.

Система ПОС предназначена для подачи сигнала тревоги в случае несанкционированного доступа либо возникновения пожара внутри БК.

2. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Для генерации пара в ИПК используется от 1 до 10 индукторов. Производительность каждого индуктора составляет 200 кг пара в час.

Внешний вид одного из шести индукторов приведен на рисунке 14.



Рисунок 14 - Внешний вид индуктора

Полученный пар от каждого из индукторов поступает в паровой коллектор.

Система управления (СУ) ИПК обеспечивает включение и отключение индукторов, находящихся в автоматическом режиме управления, для поддержания давления пара в заданном диапазоне.

Верхняя и нижняя границы диапазона регулирования давления пара устанавливается с панели оператора на вкладке «НАСТРОЙКИ» - «Уставки технологические».

2.1. Описание системы водоснабжения ИПК

В гидросхеме ИПК заложена возможность водоснабжения как по линии исходной воды, так и по линии конденсата.

Допускается работа ИПК от линии конденсата, при этом по линии питающей воды осуществляется компенсация потерь в контуре обогрева.

2.1.1. Режим водоснабжения по линии исходной воды

Данный режим работы обеспечивает бесперебойную продолжительную работу ИПК. Исходная вода из внешней накопительной емкости или скважины подается на вход «Исходная вода» шкафа ПВК. Источник питающей воды должен обеспечить необходимое давление от 0,1 до 0,4 МПа, при пиковом максимальном расходе воды.

Температура питающей воды должна быть в диапазоне от плюс 5 до плюс 35°C.

ВНИМАНИЕ! Во избежание выхода из строя комплекса водоподготовки запрещается подавать на вход «Исходная вода» воду с температурой выше плюс 35°C.

Вода со входа «Исходная вода» поступает через фильтр грубой очистки на вход центробежного насоса.

Насос обеспечивает рабочее давление на входе комплекса водоподготовки в диапазоне от 0,2 до 0,4 МПа.

Регулирование производительности насоса, для поддержания заданного давления, обеспечивается за счет преобразователя частоты (ПЧ) линии исходной воды и датчика давления.

ПЧ линии исходной воды находится в отсеке автоматики.

Внешний вид ПЧ линии исходной воды, линии конденсата и ПЧ вентилятора показан на рисунке 15.

ПЧ вентилятора вытяжки, линии исходной вод, линии конденсата



Рисунок 15 - Внешний вид ПЧ линии исходной воды, линии конденсата и ПЧ вентилятора

С выхода водоподготовки умягченная вода поступает в промежуточный бак .

2.1.2. Режим водоснабжения по линии конденсата

Данный режим позволяет обеспечить работу ИПК на замкнутый контур водоснабжения с возвратом конденсата.

Линия «Конденсат» позволяет использовать воду с температурой до 90°C.

Вода со входа «Конденсат» поступает через фильтр грубой очистки на вход центробежного насоса.

Насос обеспечивает рабочее давление на входе фильтра тонкой очистки в диапазоне от 0,2 до 0,4 МПа.

Регулирование производительности, для поддержания заданного давления, обеспечивается за счет преобразователя частоты (ПЧ) линии конденсата и датчика давления.

С выхода фильтра тонкой очистки очищенная вода поступает в промежуточный бак.

При работе ИПК в режиме водоснабжения по линии конденсата, для автоматической компенсации потерь воды в системе отопления, может быть задействовано водоснабжение по линии исходной воды. Для этой цели клапаны ввода конденсата и клапан ввода очищенной воды в промежуточном баке расположены на разных уровнях: клапан ввода конденсата расположен в верхней части бака, клапан ввода очищенной воды расположен на уровне 70 % от максимального объема бака. Данное расположение клапана позволяет подавать умягченную воду только при падении уровня в накопительном баке ниже 70 %, т.е. только восполнять потери возвратного конденсата. Если объема возвратного конденсата достаточно для поддержания в баке уровня более 70 %, то ИПК не расходует исходную воду, что приводит к экономии ресурса водоподготовки, а также экономии исходной воды.

2.2. Описание системы управления

2.2.1. Общая информация

Реализацию алгоритма управления ИПК выполняет программируемый логический контроллер Siemens (далее по тексту – ПЛК).

ПЛК расположен в составе шкафа станции группового управления (далее по тексту - СГУ).

На двери шкафа СГУ расположена сенсорный экран Weintek диагональ 7” (далее по тексту - панель оператора).

Панель оператора предназначена для отображения состояния оборудования комплекса, вывода информационных и аварийных сообщений, ввода необходимых технологических уставок, ведения журнала событий комплекса.

Силовые коммутирующие элементы расположены в составе шкафа силового (далее по тексту - ШС).

2.2.2. Описание интерфейса панели оператора (приведен пример интерфейса ИПК-1000)

Интерфейс панели оператора состоит из четырех основных вкладок:

- «МНЕМОСХЕМА»
- «МОТОЧАСЫ»
- «ЖУРНАЛ»
- «НАСТРОЙКИ»

Переключение между вкладками осуществляется путем нажатия на одноименные кнопки, расположенные на экране панели.

Общий вид вкладки «МНЕМОСХЕМА» на панели оператора приведен на рисунке 16.



Рисунок 16 - Вкладка «МНЕМОСХЕМА»

Данная вкладка предназначена для отображения состояния оборудования комплекса и для контроля основных технологических параметров.

Графические обозначения на вкладке «МНЕМОСХЕМА», имеющие названия и отображающие ИПК. Описание и принцип работы. Страница 19 из 27

цифровые значения технологических параметров далее по тексту будут именоваться - информационное поле.

При неисправности датчиков технологических параметров вместо значения параметра на информационном поле будет отображаться мигающий транспарант **неиспр**.

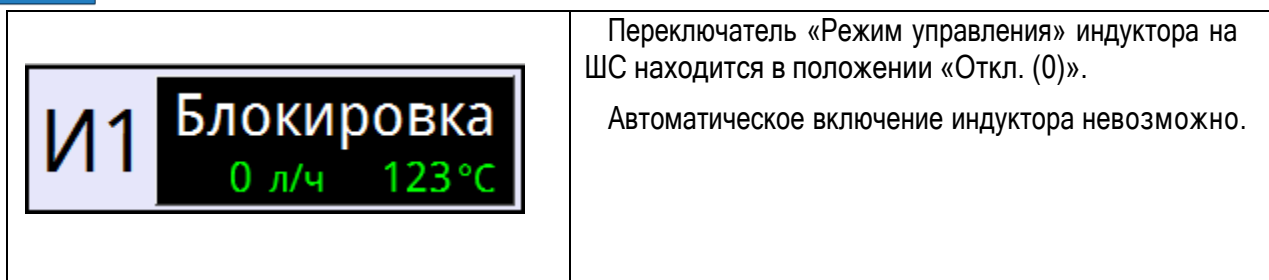
Если нарушена связь по каналу RS-485 между ПЛК и аналоговыми преобразователями ОВЕН, счетчиком электрической энергии «Энергомера», то на месте параметра, считываемого с соответствующего преобразователя, будет отображаться транспарант **нет связи**.

Информационные поля индукторов И1...И6 предназначены для отображения состояния соответствующего индуктора, а также для отображения числового значения расхода воды и температуры нагревательного элемента индуктора.

В таблице 6 приведены возможные графические отображения состояний для индуктора И1. Графические отображения состояний индукторов И2...И6 аналогичны описанным в таблице 6.

Таблица 6 - Описание информационных сообщений индукторов

Сообщение	Описание
	<p>Переключатель «Режим управления» индуктора на ШС находится в положении «Авт.(1)».</p> <p>Контактор индуктора включен, индуктор находится в работе.</p> <p>ПЛК СГУ осуществляет контроль рабочих параметров и защит индуктора.</p>
	<p>Переключатель «Режим управления» индуктора на ШС находится в положении «Авт.(1)».</p> <p>Контактор индуктора отключен.</p>
	<p>Присутствует аварийное сообщение.</p> <p>Для дальнейшей работы данного индуктора необходимо квитировать аварийные сообщения.</p>
	<p>Переключатель «Режим управления» индуктора на ШС находится в положении «Вкл.(2)».</p> <p>Контактор и насос индуктора включены в ручном режиме.</p> <p>ПЛК СГУ не имеет возможности отключить индуктор по срабатыванию технологических защит.</p>



Переключатель «Режим управления» индуктора на ШС находится в положении «Откл. (0)».

Автоматическое включение индуктора невозможно.

При нажатии на информационное поле соответствующего индуктора происходит вызов окна, в котором отображаются аварийные и предаварийные сообщения, относящиеся к данному индуктору.

При возникновении аварийного или предаварийного сообщения, не зависимо от того, какая вкладка открыта на экране в данный момент, на экране будет появляться окно аварийных сообщений (рисунок 17).

Для того, чтобы закрыть данное окно, необходимо нажать на кнопку «Сброс аварийных сообщений»

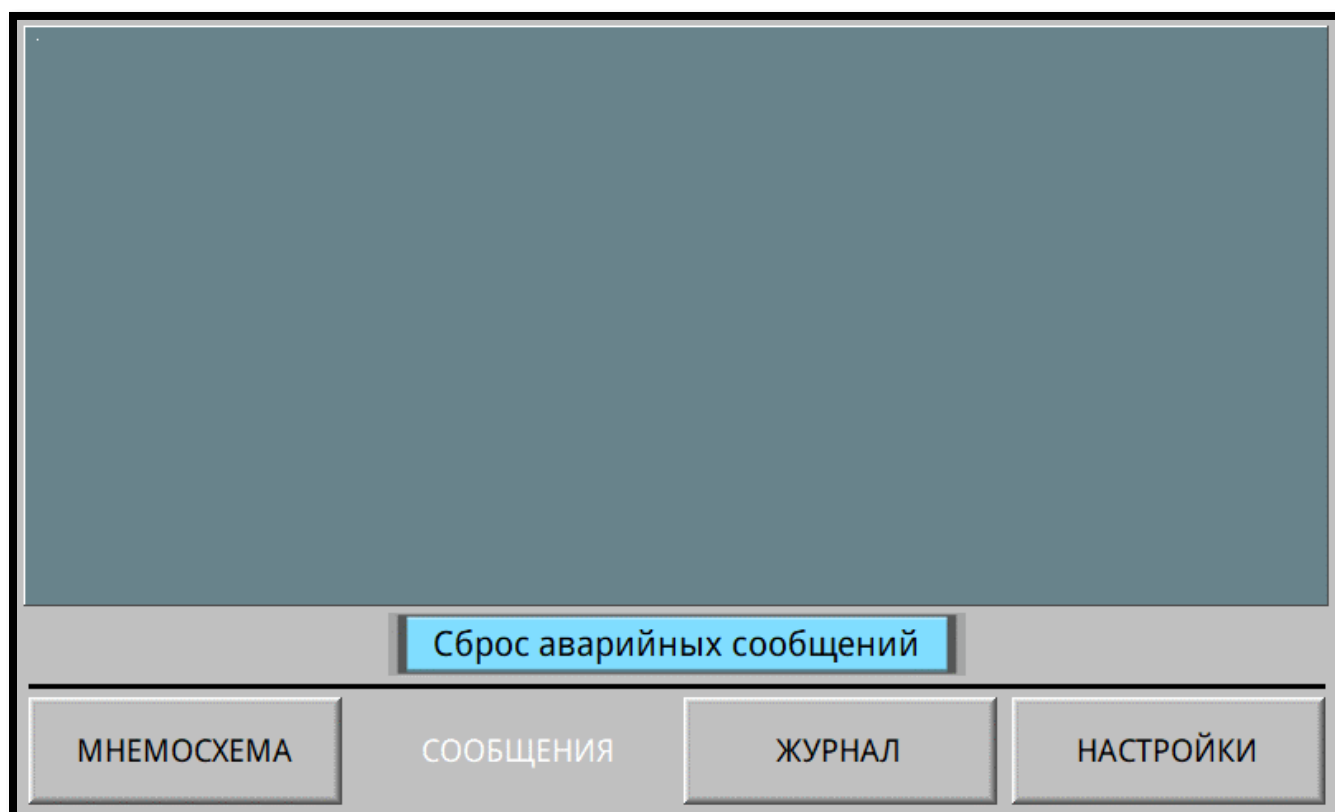


Рисунок 17 - Окно аварийных сообщений

Вкладка «МОТОЧАСЫ» предназначена для отображения текущего значения времени наработки каждого индуктора.

Общий вид вкладки «МОТОЧАСЫ» приведен на рисунке 18.

Для удобства учета статистики наработки оборудования для каждого индуктора учитывается значение как общей наработки, так и межсервисной наработки.

Для обнуления либо корректировки значений наработанного времени необходимо прикоснуться на экране к соответствующему информационному полю, и после появления экранной клавиатуры ввести новое значение.

Для изменения значения «Межсервисная наработка» необходим уровень доступа «НАЛАДЧИК».

Для изменения значения «Общая наработка» необходим уровень доступа «ИНЖЕНЕР».

Выбор уровня доступа осуществляется с вкладки «НАСТРОЙКИ».

	Межсервисная наработка (час)	Общая наработка (час)		Межсервисная наработка (час)	Общая наработка (час)
И1	214.20	1000.20	И2	1.30	100.20
И3	14.30	204.10	И4	1.20	101.10
И5	1.30	100.10	И6	1.10	102.60

Рисунок 18 - Вкладка «МОТОЧАСЫ»

Вкладка «ЖУРНАЛ» предназначена для отображения архива событий (рисунок 19).

06/09/22	10:44:12	Температура воды на вводе выше нормы !
06/09/22	10:43:59	Температура воды в баке выше нормы !
06/09/22	10:43:56	Температура воды на вводе выше нормы !
06/09/22	10:43:52	Температура воды в баке выше нормы !
06/09/22	10:43:44	Температура воды в баке выше нормы !
06/09/22	10:43:02	Температура воды в баке выше нормы !
06/09/22	10:42:55	Температура воды на вводе выше нормы !
06/09/22	10:42:47	Температура воды в баке выше нормы !
06/09/22	10:42:39	Температура воды на вводе выше нормы !
06/09/22	10:41:41	Температура воды на вводе выше нормы !
06/09/22	10:41:32	Температура воды на вводе выше нормы !

▲
0
▼

МНЕМΟΣХЕМА СООБЩЕНИЯ ЖУРНАЛ НАСТРОЙКИ

Рисунок 19 - Вкладка «ЖУРНАЛ» просмотр архива событий

Вкладка «НАСТРОЙКИ» предназначена для выбора уровня доступа (ввода пароля), изменения текущего времени и даты, просмотра и изменения уставок датчиков, уставок технологических параметров, включения тестового режима работы.

Общий вид вкладки «НАСТРОЙКИ» приведен на рисунке 20.



Рисунок 20 - Вкладка «НАСТРОЙКИ»

Для выбора уровня доступа необходимо нажать на расположенное в верхней части экрана **Уровень доступа: ОПЕРАТОР**, далее на появившемся окне выбора уровня доступа (рисунок 21) необходимо выбрать один из трех предложенных, далее ввести соответствующий пароль и нажать на кнопку «Закреть окно».

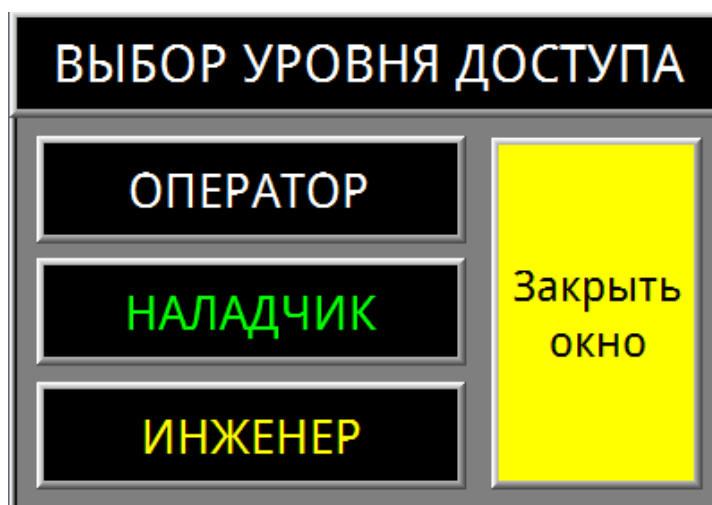


Рисунок 21 - Окно выбора уровня доступа

Общий вид окна ввода/просмотра уставок датчиков приведен на рисунке 22. Вызов данного окна осуществляется нажатием на кнопку «Уставки датчиков» на вкладке «НАСТРОЙКИ».

Общий вид окна ввода/просмотра уставок технологических параметров приведен на рисунке 23. Вызов данного окна осуществляется нажатием на кнопку «Уставки технологические» на вкладке «НАСТРОЙКИ».

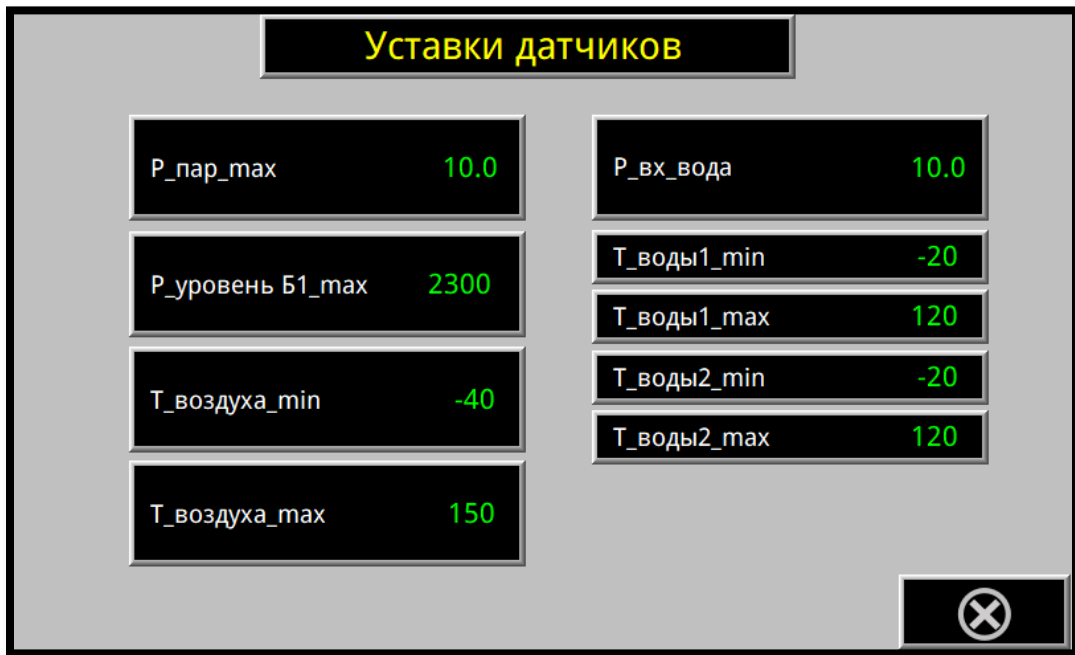


Рисунок 22 - Окно ввода/просмотра уставок датчиков



Рисунок 23 - Окно ввода/просмотра уставок технологических параметров

Общий вид окна тестового режима работы приведен на рисунке 24.

Вызов данного окна осуществляется нажатием на кнопку «Тестовый режим» на вкладке «НАСТРОЙКИ».

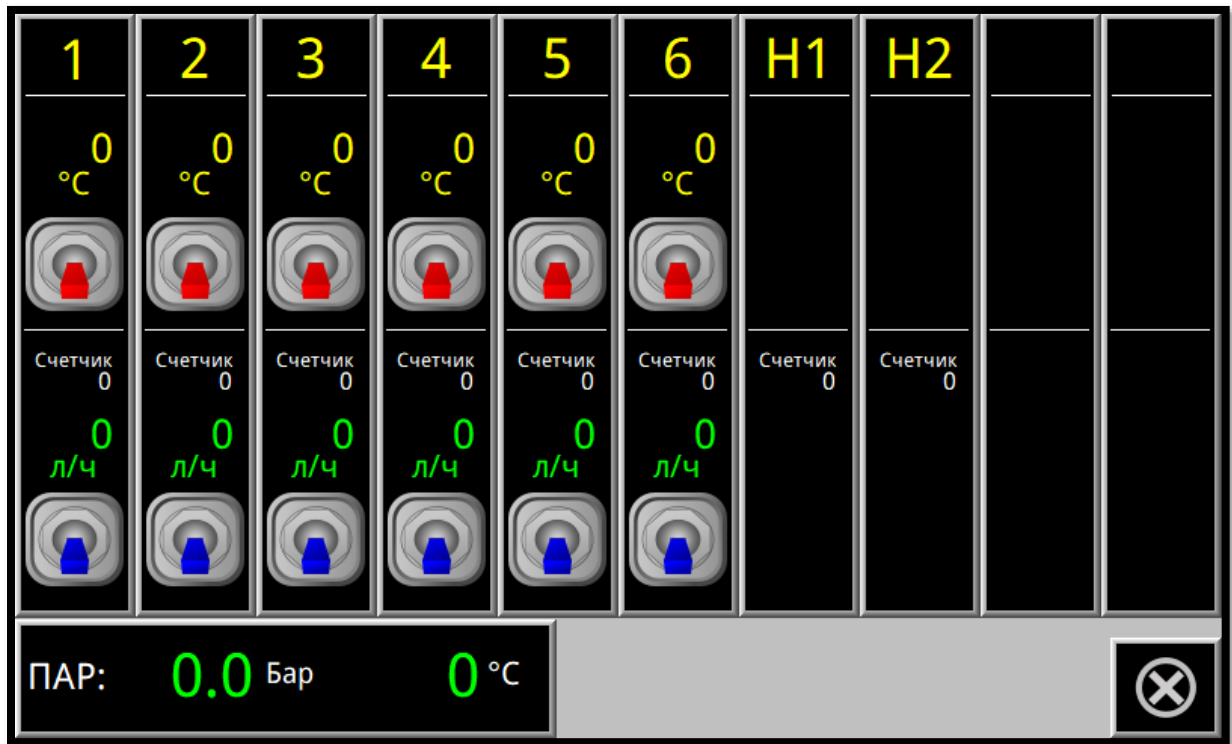


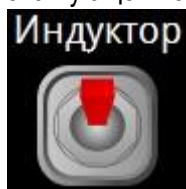
Рисунок 24 - Окно тестового режима работы

Тестовый режим работы предназначен для проведения пуско-наладочных и ремонтных работ. В этом режиме пользователь имеет возможность ручного управления насосами и индукторами.

Для включения/отключения насоса индуктора, либо включения/отключения силового контактора индуктора необходимо в соответствующем столбце нажать на изображение экранного переключателя



- для насоса, либо



- для индуктора.

ВНИМАНИЕ! в тестовом режиме работы не действуют защиты индуктора от перегрева и от отсутствия расхода воды, а также защита от превышения давления в коллекторе пара.

2.3. Описание линии индукторов

Вода из накопительного бака через шаровой кран подается в водяной коллектор.

Из водяного коллектора через кран и через импульсный расходомер вода подается в объемный насос .

Применение объемного насоса позволяет обеспечить нормированный расход воды, не зависимо от давления в змеевике индуктора.

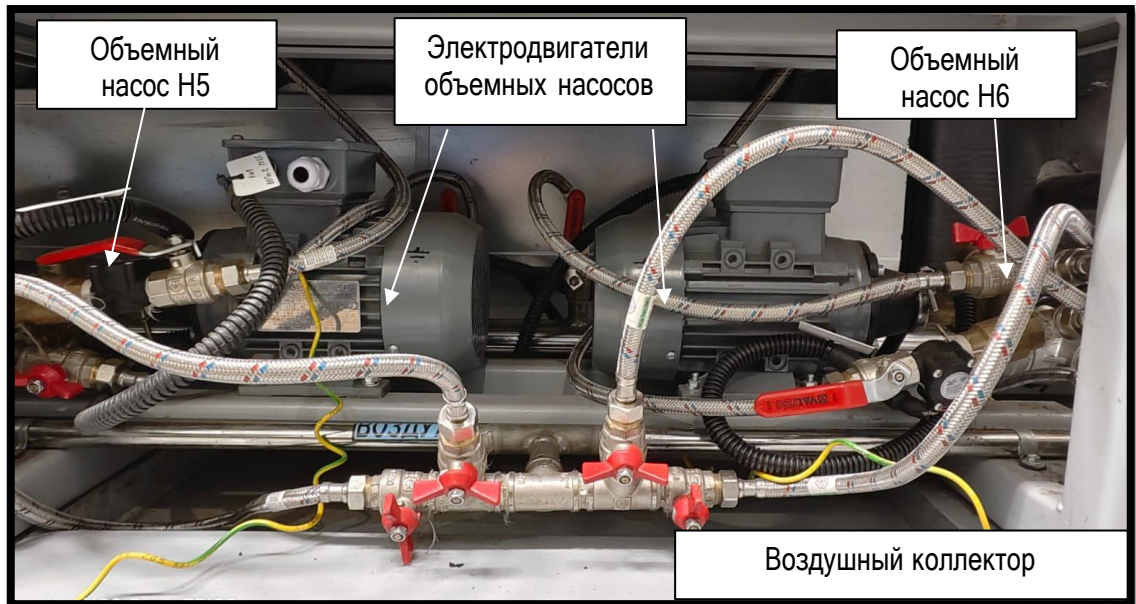


Рисунок 25 - Внешний вид объемного насоса Н3

Для возможности регулирования расхода воды электродвигатель насоса запитан от отдельного частотного преобразователя.

Частотные преобразователи находятся в шкафу СГУ. Внешний вид частотных преобразователей электродвигателей объемных насосов приведен на рисунке 26.



Рисунок 26 - Внешний вид частотных преобразователей электродвигателей объемных насосов

Система управления (далее по тексту - СУ) ИПК контролирует расход воды каждого индуктора. Если во время работы индуктора расход воды будет менее уставки «Min расход (л/час) Предупреждение», СУ выдаст соответствующее предупредительное сообщение и сигнал «Вызова оператора».

Если во время работы индуктора расход воды будет менее уставки «Min расход (л/час) Отключение», СУ отключит данный индуктор, с выдачей соответствующего предупредительного сообщения и сигнала «Вызова оператора».

Если температура трубки змеевика превысит уставку «Температура Индукт. Предупреждение», СУ выдаст соответствующее предупредительное сообщение и сигнал «Вызова оператора».

Если температура трубки змеевика превысит уставку «Температура Индукт. Отключение», СУ отключит данный индуктор, с выдачей соответствующего предупредительного сообщения и сигнала «Вызова оператора».

На выходе объемного насоса установлен обратный клапан, который предотвращает обратное движение воды и пара из индуктора в объемный насос.

Подключение змеевика индуктора со стороны подачи воды и со стороны выхода пара осуществляется с помощью гибкой подводки.

На входе в паровой коллектор установлен обратный клапан и запорный кран, который позволяет отсоединять гибкую подводку и осуществлять ремонтные работы в линии отдельного индуктора при работе остальных индукторов.