Электропарогенераторы ТЭНовые ЭПГ-(150-500)-ТУ-ТЦ

Перед пуском и эксплуатацией электропарогенератора ТЭНового (далее парогенератор) необходимо ознакомиться с руководством по эксплуатации и сопроводительной документацией на комплектующие изделия.

Парогенератор ТЭНовый не подлежит регистрации в органах Госгортехнадзора (максимальное избыточное давление менее 0.07 МПа и (или) внутренний объем котла парогенератора менее 0.025 м^3).

Конструкция парогенератора постоянно совершенствуется (конструктивные изменения парогенератора, усовершенствование, замена материалов, комплектующих изделий и т.п.), поэтому возможны некоторые изменения, не отраженные в настоящем руководстве по эксплуатации и не ухудшающие эксплуатационные характеристики парогенератора. В связи с этим возможны расхождения между текстом, рисунками приложениями и фактическим исполнением изделия, о чем потребителю, не сообщается. Все изменения будут учитываться при переиздании руководства по эксплуатации.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Парогенераторы марки ЭПГ-(150-500)-Т предназначены для выработки насыщенного водяного пара производительностью в зависимости от исполнения от 150 до 500 кг пара в час, температурой до 160°С.

1.2. Парогидравлическая система парогенераторов марки ЭПГ-(150-500)-Т(Н) выполнена с применением коррозионностойких материалов.

1.3. Парогенератор применяется в пищевой, химической, строительной промышленности, где в производственных процессах применяется пар (технологические процессы термической обработки консервов, запаривание кормов в животноводстве, санитарно-гигиенической обработки оборудования молокозаводов и т. д.), для оттаивания, очистки, дезинфекции.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Основные технические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование параметра	**Значение для**						
	ЭПГ-150	**ЭПГ-200**	**ЭПГ-250**	**ЭПГ-300**	**ЭПГ-375**	**ЭПГ-400**	**ЭПГ-500**
Количество установленных котлов	2			3		4	
Номинальная паропроизводительность по водяному пару, кг/ч	203	270	335	405	502	540	670
Номинальная паропроизводительность по насыщенному пару, кг/ч	150	200	250	300	375	400	500
Максимальное рабочее давление пара, МПа (кгс/см²)	до 0,5 (до 5,0) давление по запросу заказчика						
Минимальное давление воды на входе в парогенератор, кгс/см2	0,35 – 2,0						
Максимальная температура пара, °С, не более	175 (в зависимости от максимального давления парогенератора)						
Емкость котла, л, не более	24						
Потребляемая мощность, кВт	113	150	186	225	279	300	372
Регулирование мощности	Нерегулируемое (исполнение ПИД - плавное)						
Количество установленных ТЭНов в котле ТЭН-220G 10/6,2 J 380 ф4 М16×1,5	9	12	15	12	15	12	15
Номинальное напряжение, В	380						
Номинальный ток нагрузки, А	171	227	282	341	423	455	564
Габаритные размеры (длина*ширина*высота), мм	680*805*1175, исп.У 1970*805*1175, исп.Ц			900*1160*1175, исп.У 2040*1160*1175, исп.Ц		900*1460*1175, исп.У 2260*1460*1175, исп.Ц	
Масса (без упаковки / с упаковкой), кг, не более							

2.2. Условия работы:

- место установки — крытое помещение
- температура окружающего воздуха — от +5°С до +35°С
- относительная влажность окружающего воздуха — 65±15%
- высота над уровнем моря, не более — 1000 м
- атмосферное давление — 720±80 мм. рт. столба

Таблица 2.

Тип подключения	Параметры трубопроводов		
	ЭПГ-(150-250)	ЭПГ-(300-375)	ЭПГ-(400-500)
Выход пара (паропровод)	внутренняя резьба G 1¼"	внутренняя резьба G 2"	внутренняя резьба G 2"
Подключение парогенератора к центральной системе водоснабжения;	внутренняя резьба G 1"	внутренняя резьба G 1"	внутренняя резьба G 1"
Подключение парогенератора к системе канализации: • сброс пара через предохранительный клапан; • ручной слив	внутренняя резьба G 1¼" внутренняя резьба G ½"x2	M48x2-89(HP) внутренняя резьба G ½"x3	M48x2-89(HP) внутренняя резьба G ½"x4

2.3. Подключение парогенератора к электрической сети, кабель медный типа КГ с номинальным поперечным сечением проводов не менее S мм^2, приведенным в таблице 3.

ВНИМАНИЕ! Для защиты и оперативного включения и отключения парогенератора в цепи электропитания должен быть установлен автоматический выключатель на номинальный ток согласно таблице 3.

Таблица 3.

Параметр	Значение для						
	ЭПГ-150	ЭПГ-200	ЭПГ-250	ЭПГ-300	ЭПГ-375	ЭПГ-400	ЭПГ-500
Сечение S, мм^2	35	35	50	35	50	35	50
Номинальный ток аппарата защиты, А	2*160	2*160	2*160	3*160	3*160	4*160	4*160

3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Таблица 4.

Комплектующее	Количество для						
	ЭПГ -150	ЭПГ -200	ЭПГ -250	ЭПГ -300	ЭПГ -375	ЭПГ -400	ЭПГ -500
Парогенератор ЭПГ	1						
Руководство по эксплуатации, паспорт ЭПГ	1 экз.						
Трубчатый электронагреватель, ТЭН	6	6	6	6	6	6	6
Прокладка паронитовая Д250*Д220	2						
Прокладка паронитовая Д70×Д20	2						
Шайба медная Д16,3×Д20×1,5	12	12	12	12	12	12	12
Сопроводительная документация на комплектующие изделия (паспорта)	1 экз.						

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. Парогенератор должен отвечать требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.003-91.

4.2. Монтаж парогенератора и его эксплуатацию проводить согласно правилам, обеспечивающим безопасность работ, изложенным в настоящем руководстве по эксплуатации и в документах, перечисленных ниже.

4.2.1. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, утверждено приказом Минэнерго РФ от 13 января 2003г. N6.

4.2.2. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТБ), М.: ДЭАН, 2003.

4.2.3. Правила устройства электроустановок (ПУЭ), утверждены приказом Министерства энергетики №204 РФ от 8 июля 2002г.

4.3. В целях обеспечения пожарной безопасности парогенератор должен устанавливаться в помещениях, соответствующих требованиям ГОСТ 12.1.004-85, категории производств «В» по СНИП 2.09.02-85, утвержденным постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства 30 декабря 1986г. № 287, пожарной зоны П-11а по Э 7.4, утвержденным 5 марта 1980г.

4.4. Запрещается эксплуатация парогенератора во взрыво- и пожароопасных зонах.

4.5. Запрещается эксплуатация парогенератора в помещениях с повышенной опасностью, характеризующихся наличием в них:

- особой сырости (помещения, в которых потолок, стены, пол и находящиеся в них предметы покрыты влагой, а относительная влажность воздуха выше 80% при температуре +25°С);
- токопроводящей пыли;
- химически активной среды (помещения, в которых постоянно или длительно содержатся или образуются отложения, разрушающие изоляцию и токоведущие части электрооборудования).

4.6. Все работы по первичному пуску, техническому обслуживанию и эксплуатации парогенератора ЭПГ должны производиться квалифицированным персоналом, назначенным приказом руководителя предприятия, на балансе которого находится парогенератор ЭПГ.

4.7. Пуск парогенератора должен производиться по письменному распоряжению специалиста, ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию парогенератора.

4.8. К эксплуатации парогенератора должны допускаться лица не моложе 18 лет имеющие не ниже III квалификационной группы допуска по электробезопасности для установок напряжением до 1000В и знающие его устройство.

4.9. Сроки осмотра и чистки корпусов цилиндров и нагревателей парогенератора ЭПГ устанавливаются потребителем практически в зависимости от качества, состава воды, мощности парогенератора и количества образующейся накипи. Чистку проводят в объеме планово-предупредительного ремонта. Работы производить при отключении от электрической сети и отсутствии избыточного давления в системе и котле парогенератора и удаления воды из узлов расположенных в пределах жидкостного пространства парогенератора.

4.10. Парогенератор должен быть присоединен к внешнему контуру заземления.

4.11. ВНИМАНИЕ! КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- эксплуатировать парогенератор при неисправном предохранительном клапане и изменять его точку срабатывания;
- эксплуатировать парогенератор при неисправных датчиках давления;
- эксплуатировать парогенератор без заземления;
- производить пуск в работу парогенератора при закрытых кранах подачи пара;
- производить пуск в работу парогенератора при закрытых шаровых кранах подачи воды (отсутствии воды на входе насоса);
- производить монтажные, ремонтные и профилактические работы электрической части парогенератора находящегося под напряжением;
- производить монтажные, ремонтные и профилактические работы при наличии избыточного давления в системе и в котле парогенератора.

ВНИМАНИЕ! Для исключения "прикипания" золотника к седлу предохранительного клапана перед каждым началом работы и через каждые шесть часов работы производить проверку его работоспособности.

5. УСТРОЙСТВО ИЗДЕЛИЯ

5.1. Парогенератор ЭПГ-(150-500)-ТУ(ТЦ)(ПИД) состоит из каркаса на котором установлены парогенератор и насосный узел нагнетания.

Патрубки выхода пара парогенератора объединены в общую сеть паропроводом (22).

5.2. Парогенератор (см. приложение 1) состоит из следующих основных частей:

- блок управления (9);
- котел (2);
- шасси в сборе с ТЭНами (3);
- система поддержания уровня воды в котле;
- система безопасности.
- ёмкость возврата конденсата (исп. Ц)

С целью защиты обслуживающего персонала от прикосновения к токоведущим частям и от высокой температуры парогенератор закрыт защитными кожухами.

По заказу парогенератор может быть укомплектован дополнительными опциями:

Опция П, система программного управления многоступенчатым температурным режимом, регулирование и поддержка временно-температурных характеристик технологического процесса (скорость нарастания температуры и время выдержки при заданной температуре – 3 программы по 5 шагов) с возможностью дистанционного программирования режимов работы парогенератора по встроенному интерфейсу RS-485.

Опция Т, система управления температурой продукта, выработка необходимого количества пара парогенератором для поддержания заданной температуры продукта в технологическом процессе потребителя.

Опция Ч, отключение по заданному времени, автоматическое отключение выработки пара по окончании установленного времени работы парогенератора.

Опция ДП, дистанционный пуск (остановка), дистанционный пуск (остановка) регулирования парогенератора (безпотенциальный контакт).

Опция Уп, система автоматического (внешнего дистанционного) управления парогенератором, управление парогенератором от ПК через интерфейс RS-485 по протоколу ModBus (управление температурой (давлением) парогенератора). Назначение, для построения автоматических систем управления технологическими процессами в различных областях промышленности (исп. ТС-ПИД, ТУ-ПИД, ТЦ-ПИД).

Опция Н, котёл и паропроводы из нержавеющей стали.

5.3. Управление работой парогенератора и его защита осуществляется с помощью блока управления.

Блок управления обеспечивает следующие параметры работы парогенератора:

5.3.1. Подключение силовых цепей источника переменного тока;

5.3.2. Управление мощностью парогенератора по ПИД-закону по заданной на измерителе регуляторе уставке температуры пара. Изменение величины уставки температуры ПИД-регулятора производится нажатием кнопок «вверх/вниз» ПИД-регулятора (23), установленного на передней панели парогенератора. ПИД-регулятор (23) осуществляет управление твёрдотельным реле.

Программа управления мощностью по ПИД-закону установленная на регулятор ТРМ500 приведена в приложении 5.

5.3.3. Управление и автоматическое поддержание заданного давления;

При превышении давления пара номинального значения (загорается светодиодный индикатор «ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ» на программируемом реле ПР110) и программируемое реле по сигналу от датчика давления отключает подачу управляющего сигнала

на твердотельное реле, отключает нагреватели котла. Повторное включение нагревателей производится при снижении давления до номинального значения (гаснет светодиодный индикатор «ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ»).

5.3.4. Поддержание уровня воды в котле;

Система поддержания уровня воды в котле состоит из следующих узлов:

- колонка уровнемерная (4) с измерителем уровня поплавкового типа;
- контроллер уровня – установлен внутри блока управления;
- клапан обратный (17) для предотвращения перетока жидкости в обратном направлении;
- клапан электромагнитный (7) (исп. У).

При включенном питании электропарогенератора на программируемом реле ПР110 должны гореть светодиоды:

- «СТОП»
- «ДАТЧИК ВОДЫ»
- «ДАТЧИК ПЕРЕГРЕВА»
- «РЕГУЛИРОВАНИЕ»

Сигналы при различных режимах работы парогенератора приведены в приложении 6.

При нажатии на кнопку «Пуск» (включение парогенератора в работу) кратковременно загорается светодиод «Пуск».

Загорается светодиодный индикатор «ЗАПОЛНЕНИЕ КОТЛА» и «РАБОТА КОТЛА» на программируемое реле ПР110 – идёт заполнение котла водой (включены насос заполнения и электромагнитный клапан, горит светодиодные индикаторы «ЗАПОЛНЕНИЕ КОТЛА»).

При заполнении котла загорается светодиодный индикатор «ДАТЧИК УРОВНЯ» и гаснет светодиодный индикатор «ЗАПОЛНЕНИЕ КОТЛА», отключаются электромагнитный клапан заполнения, загорается светодиодный индикатор «НАГРЕВ В КОТЛЕ».

При заполнении котла, если в течение 45 секунд не заполнится котёл, т.е. не загорится светодиодный индикатор «ДАТЧИК УРОВНЯ», то программируемое реле ПР110 отключит нагрев котла (гаснет светодиодный индикатор «НАГРЕВ В КОТЛЕ»), загорается светосигнальный индикатор «АВАРИЯ» с периодичностью 5 сек. (Защита работы нагревателей без воды). Повторное включение нагрева произойдёт при заполнении котла, включении светодиодного индикатора «ДАТЧИК УРОВНЯ» и отключении заполнения котла (отключение светодиодного индикатора «ЗАПОЛНЕНИЕ КОТЛА»).

Блок управления обеспечивает аварийную световую сигнализацию на программируемом реле ПР110 при:

- отсутствии воды в котле (гаснет индикатор светосигнальный «ДАТЧИК УРОВНЯ») (горит светосигнальный индикатор «АВАРИЯ» с периодичностью 5 сек);
- отсутствии воды в системе водоснабжения (исп. У) или отсутствии воды в ёмкости возврата конденсата (исп. Ц) (не горит индикатор светосигнальный «ДАТЧИК ВОДЫ») (горит светосигнальный индикатор «АВАРИЯ» с периодичностью 1сек.);
- перегрев котла (горит светосигнальный индикатор «АВАРИЯ» с периодичностью 5 сек горит - 1сек не горит);
- пуск парогенератора при заполненном котле (парогенератор не запускается; горит светосигнальный индикатор «АВАРИЯ» с периодичностью 10 сек.);
- превышении давления выше номинального (загорается индикатор светосигнальный «ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ»).

5.4. Котел (2) представляет собой сварной цилиндрический сосуд, на котором установлено шасси в сборе с ТЭНами (3) и система поддержания уровня воды в котле.

5.5. Система поддержания уровня воды в котле состоит из следующих узлов:

- насос подпиточный (5) (исп. (У), (Ц));
- колонка уровнемерная (4) с измерителем уровня поплавкового типа;
- программируемое реле ПР110 с записанной программой работы парогенератора – установлено внутри блока управления;
- клапан обратный (17) для предотвращения перетока жидкости в обратном направлении;
- датчик наличия воды (10) для защиты насоса от «сухого хода» (исп. (У), (Ц));
- фильтр сетчатый (27) двухступенчатой очистки воды от механических примесей и ферромагнетиков.

5.6. При отсутствии давления подпиточной воды (не горит светосигнальный индикатор «ДАТЧИК ВОДЫ») парогенератор в работу не включается и при пуске парогенератора горит в прерывистом режиме (периодичность 1сек) светодиодный индикатор «АВАРИЯ».

При отключении датчика «сухого хода» во время работы парогенератора:

- отключается насос нагнетания;
- на программируемом реле ПР110 первого парогенератора погаснет светосигнальный индикатор «ДАТЧИК ВОДЫ»;
- в прерывистом режиме горит светодиодный индикатор «АВАРИЯ» (периодичность 1 сек);
- через 45 сек отключается нагрев котла (гаснет светодиодный индикатор «НАГРЕВ В КОТЛЕ»);
- светодиодный индикатор «АВАРИЯ» переходит на режим периодичности 5 секунд;

При включении датчика «сухого хода» (появлении воды) работа парогенератора восстанавливается.

5.7. Система безопасности состоит из узлов:

- клапан предохранительный (8) для сброса давления в аварийном режиме, равном 1,1Рном;
- датчик давления (6).

5.8. Общий вид парогенератора ЭПГ-(150-500)-ТУ(ТЦ)(ПИД) представлен в приложении 1.

5.9. Перечень элементов ЭПГ-(150-500)-ТУ(ТЦ)(ПИД) в приложении 1 (продолжение).

5.10. Габаритно-присоединительные размеры парогенератора ЭПГ-(150-500)-ТУ(ТЦ)(ПИД) представлены в приложении 2.

5.11. Схема гидравлическая ЭПГ-(150-500)-ТУ(ТЦ)(ПИД) в приложении 3.

5.12. Схема электрическая принципиальная в приложении 4.

5.13. Инструкция по программированию измерителя регулятора мощности ТРМ500 (ПИД-Регулятор) с датчиком температуры в приложении 5.

5.14. Сигналы на ПР110 при работе ЭПГ-Т в приложении 6.

6. МОНТАЖ, ПОДКЛЮЧЕНИЕ

6.1. Монтаж, пуск в работу и обслуживание парогенератора производить при обязательном соблюдении правил ПУЭ, ПТБ и ПТЭ.

6.2. Пуско-наладочные работы предусматривают:

- монтаж парогенератора на месте эксплуатации;
- подключение парогенератора к центральной системе водоснабжения;
- подключение парогенератора к системе канализации;
- подвод пара в зону использования;
- подключение парогенератора к электрической сети.

6.3. Монтаж парогенератора в систему.

Монтаж парогенератора должен производиться в крытом помещении, удовлетворяющем требованиям "Правил устройства безопасной эксплуатации электродных котлов и электрокотельных" и позволяющем производить монтажные работы и эксплуатацию оборудования. Помещение должно быть оборудовано системой центрального водоснабжения и канализацией, иметь надежную систему заземления и трехфазную сеть электропитания напряжением 380В и частотой 50Гц.

Для обеспечения воздухообмена с целью защиты узлов парогенератора и стены помещения от нагрева расстояние от парогенератора до стены должно быть не менее 500 мм.

6.3.1. Освободить парогенератор от транспортной упаковки.

6.3.2. Произвести внешний осмотр.

6.3.3. Установить парогенератор на полу помещения, при необходимости скорректировать горизонтальность.

6.3.4. Подключение парогенератора производить согласно таблице 2.

6.3.5. Подсоединить предохранительный клапан аварийного сброса пара и вывести в атмосферу. Подвод производить стальным трубопроводом соответствующего диаметра, обеспечив при этом возможность его быстрой разборки для очистки от накипи.

6.3.6. Произвести подвод пара в зону использования – подсоединить стальным трубопроводом теплообменник потребителя к паропроводу (22) парогенератора. За теплообменником установить шаровой кран (задвижку) или конденсатоотводчик для регулирования давления и соответственно температуры выходящего пара. Кондесатоотводчик и шаровой кран в комплект поставки не входят.

Для исключения возврата конденсата в парогенератор трубопровод подачи пара должен подсоединяться к магистрали пара через ″гусак″ и в дальнейшем иметь уклон в направлении потока пара не менее 2º.

Трубопровод подачи пара к потребителю должен иметь по возможности минимальную длину.

Трубопровод подачи пара необходимо изолировать с таким расчетом, чтобы температура наружной поверхности изоляции не превышала температуру окружающей среды в летнее время более чем на 10-20°С.

ВНИМАНИЕ! Парогенератор предназначен для работы в режиме подачи пара в открытой системе. Полное перекрытие выхода пара кранами и вентилями запрещается.

6.4. Подключение к системе электропитания.

6.4.1. Подвести через кабельный ввод (29) к вводным силовым клеммам парогенератора от установленного в распределительном щите потребителя аппарата защиты (автоматический выключатель для защиты и оперативного включения и отключения парогенератора) электрическое питание. Питание подвести проводами или кабелем с медными жилами типа КГ, КГН, КПГ ГОСТ 13497 с номинальным поперечным сечением проводов согласно таблице 3 ЭПГ-ТП 01.00.005РЭ.

6.4.2. Для исполнения, оборудованного системой программного управления многоступенчатым температурным режимом (опция П) или системой управления температурой продукта с функцией отключения по времени (опция Т) произвести монтаж термопреобразователя сопротивления ДТС 105-50М.В3.(60-120) в объект для обработки которого предназначен парогенератор. Подсоединить термопреобразователь сопротивления к парогенератору согласно схеме электрической принципиальной парогенератора.

Убедиться, что фазы и нейтральный провод подведены правильно.

7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ, ПОРЯДОК РАБОТЫ

7.1. Подготовка к работе.

7.1.1. Перед пуском необходимо проверить исправность всех элементов парогенератора, приборов и аппаратов схемы управления, исправность заземляющих устройств.

- проверить затяжку болтов, гаек, винтов, состояние контактов на токоведущих частях. При необходимости подтянуть крепежные элементы;
- проверить состояние силовых контактов на вводе к электрощиту электропитания, на выходе из щита и на подключении к парогенератору. При необходимости зачистить контакты, подтянуть крепежные элементы;
- проверить состояние силовых контактов в блоке управления и на подключении к ТЭНам. При необходимости следует зачистить контакты, подтянуть крепежные элементы.

7.1.2. Закрыть шаровые краны дренажа (12).

7.2. Порядок работы.

7.2.1. Подать питание на парогенератор. При этом должны загореться сигнальная лампа «СЕТЬ» и светосигнальные индикаторы на программируемом реле ПР110:

- «ДАТЧИК ВОДЫ» (при наличии воды в системе водоснабжения).
- «СТОП»
- «ДАТЧИК ПЕРЕГРЕВА»
- «РЕГУЛИРОВАНИЕ».

Нажатием кнопок «вверх/вниз» измерителя-ПИД-регулятора (36) выставить требуемое значение температуры пара.

7.2.2. Запустить парогенератор в работу нажатием кнопки "Пуск" поста кнопочного (24). При наличии воды подпитки – включаются насос подпиточный (5) и клапан электромагнитный (11), закрывается клапан электромагнитный автоматической продувки уровнемерных колонок (16), загораются светосигнальные индикаторы «РАБОТА КОТЛА» и «ЗАПОЛНЕНИЕ КОТЛА» на программируемом реле ПР110.

Внимание! Если при отсутствии воды в котле парогенератора горит индикатор светосигнальный «ДАТЧИК УРОВНЯ» необходимо приостановить работы и произвести промывку котла согласно п. 9.4. При необходимости очистить поплавок и корпус датчика уровня от накипи согласно п. 9.5. Заедание поплавка в корпусе датчика может привести к выходу из строя ТЭНов.

Каждый день перед пуском электропарогенератора в работу, необходимо проверить исправность системы поддержания уровня воды в котле.

Запустить парогенератор в работу нажатием кнопки "Пуск" поста кнопочного (24). При наличии воды подпитки – включаются насос подпиточный (5) и клапан электромагнитный (11), загораются светосигнальные индикаторы «РАБОТА КОТЛА» и «ЗАПОЛНЕНИЕ КОТЛА» на программируемом реле ПР110.

После включения индикатора светосигнального «ДАТЧИК УРОВНЯ» нажать на кнопку «Стоп» поста кнопочного (28) отключить парогенератор.

Проконтролировать открытие клапана электромагнитного автоматической продувки уровнемерных колонок (16) и проверить отключение индикатора светосигнального «ДАТЧИК УРОВНЯ».

В случае если индикатор не погаснет, выключить электропарогенератор и снять шасси уровнемерной колонки. Очистить поплавок и корпус датчика уровня от накипи, прилипших ферромагнитных частиц и грязи. При необходимости произвести размягчение накипи раствором лимонной кислоты. Проверить свободу хода поплавка. Периодическую очистку поплавка и корпуса датчика уровня от накипи и грязи производить не реже 1 раза в месяц.

В случае невыполнения данных требований электропарогенератор снимается с гарантии.

При достижении уровня воды датчика уровнемерной колонки (4) должен включиться светосигнальный индикатор «ДАТЧИК УРОВНЯ» и отключиться клапан электромагнитный (11). Прекращается подача воды в котел, включается питание ТЭНов (загорается светосигнальный индикатор «НАГРЕВ В КОТЛЕ»). После снижения уровня воды выключается датчик (геркон), погаснет светосигнальный индикатор «ДАТЧИК УРОВНЯ». Включается клапан электромагнитный и возобновляется подача воды в котел. Если в течение 45 секунд не произошло заполнение котла, и не включился светосигнальный индикатор «ДАТЧИК УРОВНЯ», произойдёт отключение питание ТЭНов, погаснет светосигнальный индикатор «НАГРЕВ В КОТЛЕ» и включится светосигнальный индикатор «АВАРИЯ» с периодичностью 5 секунд.

Повторное включение питания ТЭНов произойдет только при заполнении котла водой, т.е. при включении геркона датчика уровня и светосигнального индикатора «ДАТЧИК УРОВНЯ».

7.2.3. Осмотреть работающий парогенератор, проверить состояние запорно-регулирующей и измерительной аппаратуры, убедиться в отсутствии посторонних шумов, течи жидкости и травлении пара в местах соединений.

Выявленные недостатки устранить.

7.2.4. Проверить работоспособность предохранительного клапана (8) принудительным открытием в монтажном положении («подрывом»).

ВНИМАНИЕ! Проверку работоспособности предохранительного клапана производить перед каждым началом работы парогенератора для исключения "прикипания" золотника к седлу предохранительного клапана и исключения аварийной ситуации по превышению давления.

7.2.5. Дальнейшая работа будет происходить в автоматическом режиме с поддержанием выбранных режимов работы.

При достижении давления верхнего значения уставки датчика давления, блок управления производит отключение питания ТЭНов котла. Повторное включение питания ТЭНов произойдет при понижении давления до нижней уставки.

ВНИМАНИЕ! Парогенератор предназначен для работы в режиме подачи пара. Полное перекрытие выхода пара кранами и вентилями запрещается.

7.2.6. Отключение парогенератора производить в следующей последовательности:

- отключить парогенератор нажатием кнопки "Стоп" поста кнопочного панели управления;
- отключить аппарат защиты, расположенный в распределительном щите потребителя;
- закрыть кран подачи воды к парогенератору;
- открыть кран шаровой (12) и слить воду.

8. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ

8.1. Основные требования к качеству питательной воды:

1). Прозрачность по шрифту, см., не менее	20
2). Общая жесткость, мг-экв/л, не более	0,1
3). Содержание растворенного кислорода, мг/кг, не более	0,1
4). Содержание нефтепродуктов, мг/кг, не более	5
5). PH	6,5-8,5

8.2. В случае несоответствия показателей качества воды указанным требованиям гарантийные обязательства на электропарогенератор не распространяются.

8.3. В случае превышения показателей 1-5 необходимо сократить периоды времени между чистками котла. Если питательная среда излишне минерализована, то возможно быстрое засоление котловой воды, сопровождающееся образованием накипи. В этом случае рекомендуется уменьшить периодичность очистки котла или сменить источник водоснабжения или использовать подготовленную воду.

В случае выхода из строя ТЭНов из-за излишнего покрытия накипью претензии по гарантийной замене не принимаются.

9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

ВНИМАНИЕ! Все работы по пуску, обслуживанию и эксплуатации парогенератора должны производиться квалифицированным персоналом, назначенным распоряжением руководителя предприятия, на балансе которого находится парогенератор при обязательном соблюдении требований безопасности раздела 4 руководства по эксплуатации.

Ведение работ другими лицами категорически запрещается!

9.1. Техническое обслуживание ЭПГ включает в себя три типа обслуживания:

- ежедневный осмотр;
- периодический осмотр и мелкий ремонт;
- планово-предупредительный ремонт.

9.2. Ежедневно необходимо осматривать все оборудование и проводники заземления, при этом:

- проверить отсутствие воды на полу и ее потеков в местах соединений трубопроводов с арматурой. При наличии потеков восстановить герметичность парогидравлической системы;
- проверить исправность заземления;
- проверить исправность системы поддержания уровня воды в котле. При отсутствии воды в котле включенного парогенератора не должен гореть светосигнальный индикатор «ДАТЧИК УРОВНЯ»;
- удалить пыль, воду и масло с узлов.

9.3. Периодический осмотр и мелкий ремонт проводить не реже одного раза в неделю, при этом:

- провести работы по п.9.2 как для внешних узлов, так и для узлов расположенных в блоке управления парогенератора;
- проверить состояние наружной поверхности с последующей очисткой следов коррозии и грязи;
- проверить состояние уплотнений, запорно-регулирующей и измерительной аппаратуры;
- проверить затяжку болтов, гаек, винтов, состояние контактов на токоведущих частях. При необходимости подтянуть крепежные элементы;
- проверить состояние силовых контактов на вводе к электрощиту электропитания, на выходе из щита и на подключении к парогенератору. При необходимости зачистить контакты, подтянуть крепежные элементы;
- проверить состояние силовых контактов в блоке управления и на подключении к ТЭНам. При необходимости следует зачистить контакты, подтянуть крепежные элементы.

Примечание: После первого пуска изделия работы по пункту 9.3. провести через 3-5 дней.

ВНИМАНИЕ! Все результаты осмотра, меры по устранению неисправностей, все виды технического обслуживания должны регистрироваться в паспорте на изделие в разделе учета технического обслуживания.

9.4. Промывка котла.

Парогенераторы ТЭНовые при правильном техническом обслуживании работают продолжительное время. Основным регламентом по обслуживанию является удаление накипи с поверхностей ТЭНов и стенок котла. Для удаления накипи рекомендуется использовать пищевую лимонную кислоту.

9.4.1. Растворить лимонную кислоту из расчета 1,0-1,1 кг на 20 литров воды в отдельной ёмкости для промывки.

9.4.2. Закрыть кран шаровой (26) и обеспечить подпитку насоса (5) из ёмкости для промывки.

9.4.3. Запустить парогенератор в работу нажатием кнопки "Пуск" поста кнопочного (24).

9.4.4. Выдержать парогенератор под нагрузкой в течение 5-10 минут и выключить парогенератор.

9.4.5. Слить отработанный раствор в емкость для промывки через шаровой кран (12).

9.4.6. После окончания слива обеспечить подпитку насоса (5) из системы водоснабжения или из ёмкости возврата конденсата.

9.4.7. Запустить парогенератор в работу нажатием кнопки "Пуск", заполнить котел водой и снова слить, тем самым удалить остатки кислоты и растворенной накипи.

9.4.8. Отработанный раствор перед утилизацией нейтрализовать, добавив в него 200-300 грамм пищевой соды.

9.4.9. Периодичность промывки – через 300-350 часов работы, частота зависит от содержания солей в питательной воде.

9.4.10. В качестве ёмкости для промывки возможно использование ёмкости возврата конденсата, растворив в ёмкости соответствующее объёму, количество лимонной кислоты.

9.5. Планово-предупредительный ремонт проводят с периодичностью в соответствии со специальным графиком и после каждого длительного (более 3 месяцев) перерыва эксплуатации.

Сроки осмотра и чистки котлов, ТЭНов и уровнемерных колонок парогенератора устанавливаются потребителем практически в зависимости от качества и состава воды, мощности парогенератора и количества образующейся накипи, но не реже, чем один раз в 6 месяцев.

Планово-предупредительный ремонт проводят в следующей последовательности:

- отключить парогенератор от внешней электросети;
- слить из парогенератора водный раствор со шламом через шаровые краны (12);
- снять с котлов шасси в сборе с ТЭНами;
- проверить состояние уплотнительных прокладок и ТЭНов. В случае значительной эрозии ТЭНов и повреждений прокладок их заменить;
- очистить ТЭНы, корпусы котлов и трубопроводы от накипи механическим способом. При необходимости произвести размягчение накипи раствором лимонной кислоты;
- очистить поплавок и корпус датчика уровня от накипи и ферромагнитных частиц;

Внимание! Для очистки поплавка от прилипших ферромагнитных частиц необходимо снять нижний упор поплавка, снять поплавок и тщательно очистить внутреннюю поверхность поплавка от накипи и прилипших ферромагнитных частиц.

- установить поплавок на корпус датчика, установить нижний упор.
- проверить работу датчика уровня.

Для проверки работоспособности датчика уровня необходимо соблюдение требований техники безопасности, подать питание на электропарогенератор и проконтролировать работу входного сигнала «Датчик уровня» на программируемом реле ПР110.

Поплавок на верхнем уровне (на верхнем упоре) – горит сигнал «Датчик уровня».
Поплавок на нижнем уровне (на нижнем упоре) – сигнал «Датчик уровня» гаснет.

- промыть котлы водой;
- собрать парогенератор в обратной последовательности;
- провести гидравлические испытания системы на прочность и герметичность. Испытание проводить при полностью заполненной водой системе и при демонтированном или заглушенном предохранительном клапане (8) избыточным давлением 1,5Рном в течение 20 минут;
- осмотреть места стыковки элементов и узлов гидравлической системы, при необходимости устранить негерметичность.

9.6. Техническое обслуживание комплектующих изделий следует проводить согласно их документации.

9.7. Замеры сопротивления заземления, сопротивления изоляции производить не реже одного раза в год.

9.8. Во всех случаях перед пуском в эксплуатацию или после передислокации на новое место эксплуатации должна производиться обязательная ревизия парогенератора и всего вспомогательного оборудования с замерами сопротивления заземления и сопротивления изоляции.

9.9. Замер сопротивления изоляции, ремонт и смену аппаратов, затяжку винтов, болтов и гаек производить только при снятом напряжении.

10. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Наиболее характерные неисправности, возникающие при эксплуатации парогенератора, приведены в таблице 5.

Таблица 5.

№ п/п	Внешнее проявление неисправности	Наиболее вероятные причины	Способ устранения неисправности
1	Парогенератор не развивает максимальной мощности.	Вышел из строя ТЭН.	Заменить ТЭН.
		Отложение накипи на ТЭНах.	Удалить накипь согласно п. 9.4. При невыполнении требований по своевременной очистке котла от накипи гарантийные обязательства на котел не распространяются.
2	Нет выхода пара. При включенном насосе нагнетания постоянно не горит индикатор светосигнальный «Датчик уровня».	Отложение накипи на поплавке и на корпусе датчика уровня.	
3	При перекрытии воды горит светосигнальный индикатор «Датчик уровня».		
4	Наблюдается парение или течь	Нарушена герметичность в местах соединений узлов	Восстановить герметичность
5	Светосигнальный индикатор «АВАРИЯ» горит с периодичностью 1 секунда.	Нет подпиточной воды.	Восстановить подачу сетевой воды.
6	Светосигнальный индикатор «АВАРИЯ» горит с периодичностью 5 секунд на 1 секунду. Парогенератор включен.	Нет воды в котле.	Проверить и восстановить систему подачи воды. Проверить работу уровнемерной колонки. При необходимости продуть систему подачи воды, прочистить поплавок.
7	Светосигнальный индикатор «АВАРИЯ» горит с периодичностью 5секунд. Парогенератор отключен.	Перегрев котла.	Проверить возможные причины перегрева: – работу уровнемерной колонки. – систему подачи воды в котёл.
8	Светосигнальный индикатор «АВАРИЯ» горит с периодичностью 10 секунд.	Пуск парогенератора при полном котле. или зависшем в верхнем положении поплавке.	Слить перед пуском воду с котла. Проверить работу уровнеменой колонки.

11. УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

11.1. Транспортирование парогенератора допускается проводить транспортом всех видов в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте данного вида. При транспортировании должна быть исключена возможность перемещения парогенераторов внутри транспортных средств.

11.2. Запасные части должны быть упакованы в отдельную упаковку, обеспечивающие их целостность Техническая документация должна быть упакована в полиэтиленовый пакет.

11.3. Условия транспортирования в части воздействия механических факторов - по группе Л ГОСТ 23216, условия транспортирования в части воздействия климатических факторов - по группе условий хранении 5 ГОСТ15150.

11.4. Парогенератор должен подвергаться консервации и храниться в складских помещениях закрытого типа. Условия хранения по группе 1 (Л) ГОСТ 15150.

12. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

12.1. Гарантийный срок на Оборудование, при односменном 8-часовом графике работы, составляет 12 (двенадцать) месяцев и исчисляется с момента отгрузки Оборудования. Дата отгрузки фиксируется в документах, подтверждающих покупку Оборудования.

12.2. Данное обязательство покрывает только стоимость запасных частей, на которые распространяется гарантия, и затраты на работу по их замене.

12.3. Гарантийные обязательства не распространяются на быстроизнашивающиеся части, расходные материалы и принадлежности, а именно:

- прокладка фланца котла;
- втулки шпильки электрода;
- изоляторы;
- электроды;
- втулки уплотнительные стержней датчиков уровня;
- ТЭНы (для моделей с ТЭНами);
- прокладки ТЭНов (для моделей с ТЭНами);
- наконечники кабельные;
- крепёж;
- фитинги;
- прокладки подводки воды;
- теплоизоляция.

12.4. В гарантийном ремонте может быть отказано в случае:

- повреждения Оборудования не по вине Производителя, в том числе при транспортировке силами Потребителя и/или привлеченных Грузоперевозчиков;
- повреждения Оборудования, вызванные нарушением порядка подключения, указанного в руководстве по эксплуатации Оборудования;
- порчи или аварий вследствие недостаточного надзора или вследствие использования Оборудования не по назначению и/или не в соответствии с руководством по эксплуатации;
- эксплуатации Потребителем Оборудования с неисправными (поврежденными) устройствами обеспечения безопасности, либо в случае неправильной установки Потребителем подобных устройств;
- техническое обслуживание и/или хранение Оборудования не соответствовало руководству по эксплуатации, а также при техобслуживании, не соответствующем профессиональным общепринятым требованиям;
- отсутствия контроля со стороны Потребителя за деталями Оборудования, подверженных нормальному износу;
- несоответствия параметров электросети Потребителя действующим стандартам;
- несоблюдения графика, порядка и объема проведения регламентных работ;
- использование воды, не соответствующей требованиям руководства по эксплуатации;
- поломки Оборудования при нарушении условий эксплуатации и технологического процесса Оборудования;
- поломки Оборудования, вызванной выходом из строя, подключённого к нему другого оборудования Потребителя;
- повреждения Оборудования в результате применения Потребителем различных химических реагентов, технических жидкостей и т.д., использования различной химической подготовки воды без письменного согласия Производителя;
- проведения ремонтных работ, выполняемых Потребителем самостоятельно, за исключением случаев, письменно согласованных с Производителем;
- проведения экспертиз, измерений, анализов, проверок и прочих мероприятий, направленных на выявление или фиксирование каких-либо характеристик работы Оборудования или влияния Оборудования на общий технологический процесс или на работу другого оборудования без письменного согласования с Производителем.
- возникновения неисправностей в результате механических повреждений или небрежного обращения, а также неисправностей, вызванных экстремальными условиями эксплуатации, режимами или действием непреодолимой силы (пожар, стихийное действие и т. д.);
- нарушения сохранности заводских гарантийных пломб (если таковые имеются);
- если изменен, стерт, удален заводской номер изделия;
- отсутствия договора и акта на ввод Оборудования в эксплуатацию с организацией, имеющей лицензию на производство таких работ, если документация на изделие, законодательство или другие нормативные акты требуют привлечения к вводу в эксплуатацию таких организаций.

12.5. Производитель обеспечивает гарантийное обслуживание Оборудования, купленного как непосредственно у него, так и у Поставщиков Оборудования.

12.6. При возникновении неисправности в работе Оборудования в течение гарантийного срока Потребитель не позднее 1 (одного) рабочего дня, с момента возникновения неисправности, сообщает в письменном виде Производителю/Поставщику о факте неисправности Оборудования, с обязательным указанием характера дефекта, даты его обнаружения, названия и заводским номером Оборудования, даты его приобретения и реквизиты продавца, указанием контактного лица и координат обратной связи. Рассмотрение заявки осуществляется в течение двух рабочих дней с момента ее поступления. После изучения заявки.

Производитель связывается с Потребителем для уточнения причин и обстоятельств обнаружения дефекта, а также для согласования мероприятий по диагностике и ремонту Оборудования. В некоторых случаях неисправность может быть устранена путем предоставления устной или письменной консультации.

В случае невозможности устранить неисправность дистанционно, посредством консультаций по телефону, Потребитель может:

- предоставить Оборудование на территорию сервисной службы Производителя (заранее согласовав дату прибытия). Все транспортные расходы, обязательства и риски по доставке Оборудования в ремонт и из ремонта несет владелец Оборудования.
- вызвать специалиста сервисной службы Производителя на собственную территорию, к месту установки Оборудования, согласовав при этом дату и время прибытия специалиста, чтобы обеспечить своевременный доступ к Оборудованию, и оплатив при этом стоимость выезда специалиста, согласно действующим тарифам сервисной службы Производителя

(транспортные расходы, питание и проживание на период проведения диагностических и ремонтных работ Оборудования).

12.7. Диагностика Оборудования проводится специалистами сервисной службы Производителя в присутствии и при участии уполномоченного представителя Потребителя. По результатам диагностики определяется причина возникновения поломки, вид предстоящего ремонта (гарантийный или негарантийный), составляется план проведения ремонтных работ и перечень заменяемых комплектующих.

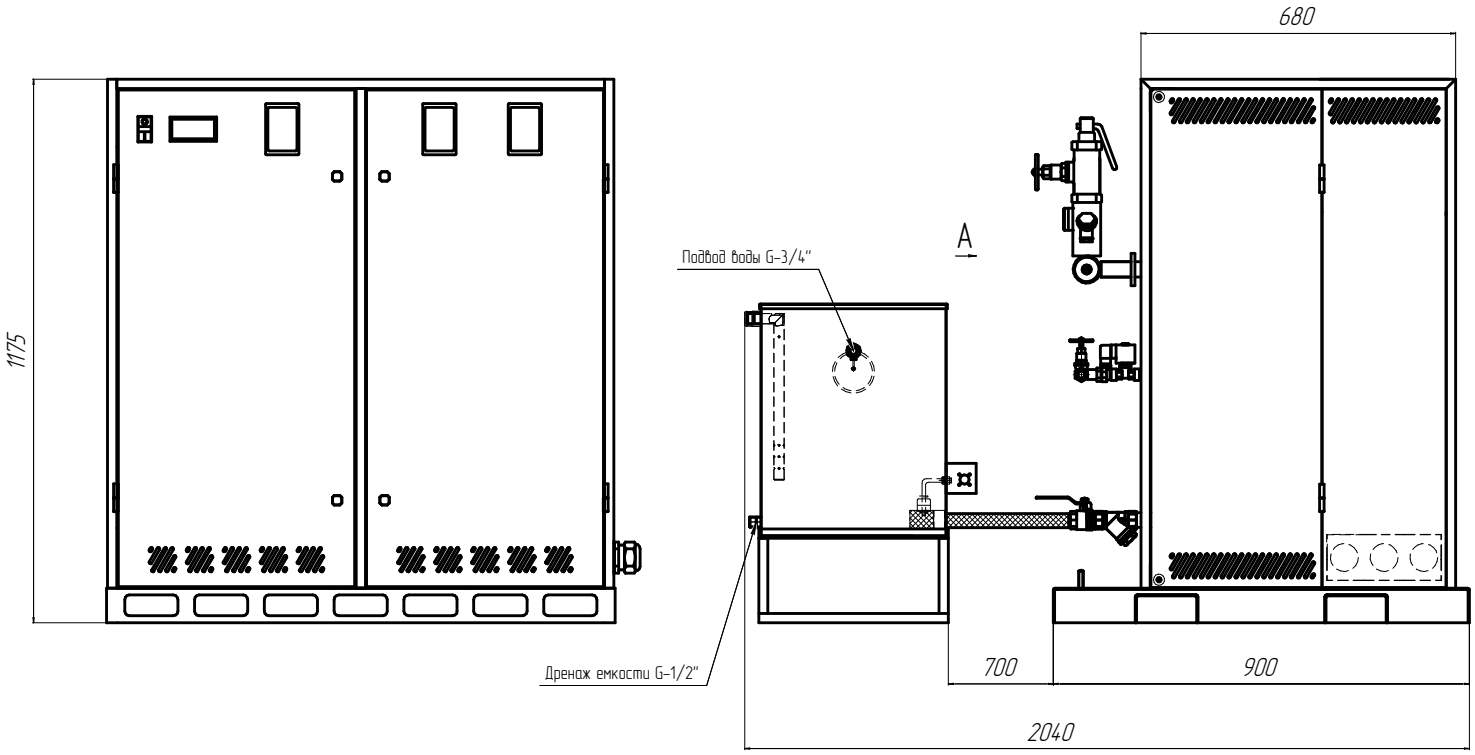
12.8. В случае признания ремонта гарантийным, Производитель бесплатно проводит весь объем ремонтных работ и замену вышедших из строя комплектующих, на которые распространяется гарантия, Потребитель оплачивает только выезд специалистов сервисной службы Производителя к месту установки Оборудования (транспортные расходы, питание и проживание на период проведения диагностических и ремонтных работ Оборудования) (для случаев вызова специалистов сервисной службы Производителя на территорию Потребителя).

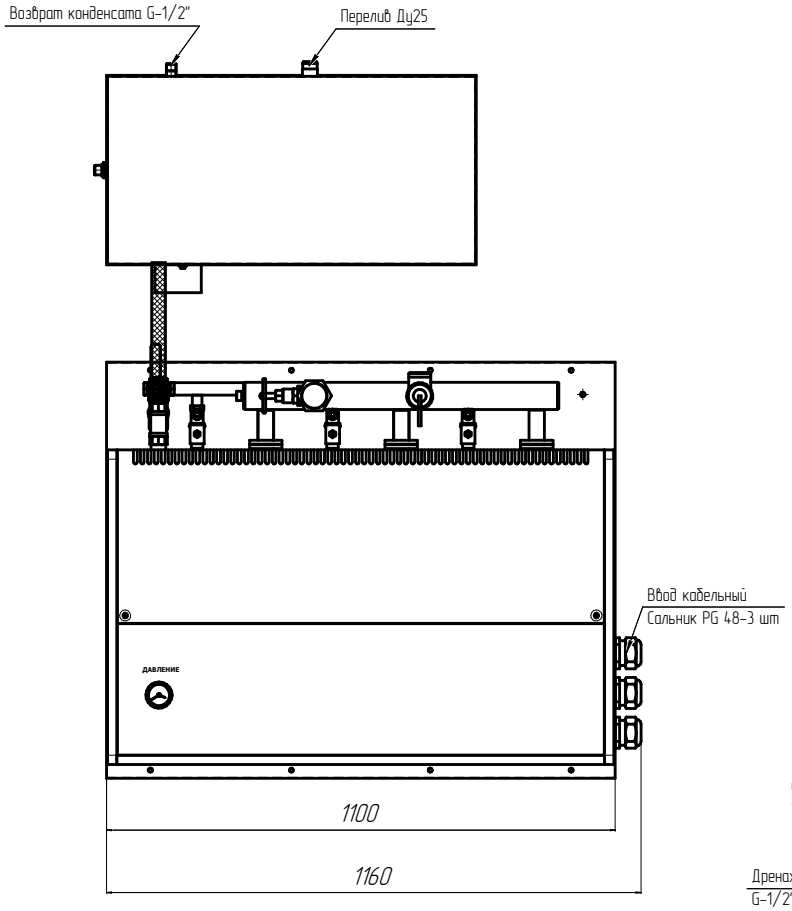
12.9. Ремонт неисправного Оборудования, не подлежащего гарантийному обслуживанию, осуществляется за счёт Потребителя по тарифам сервисной службы Производителя.

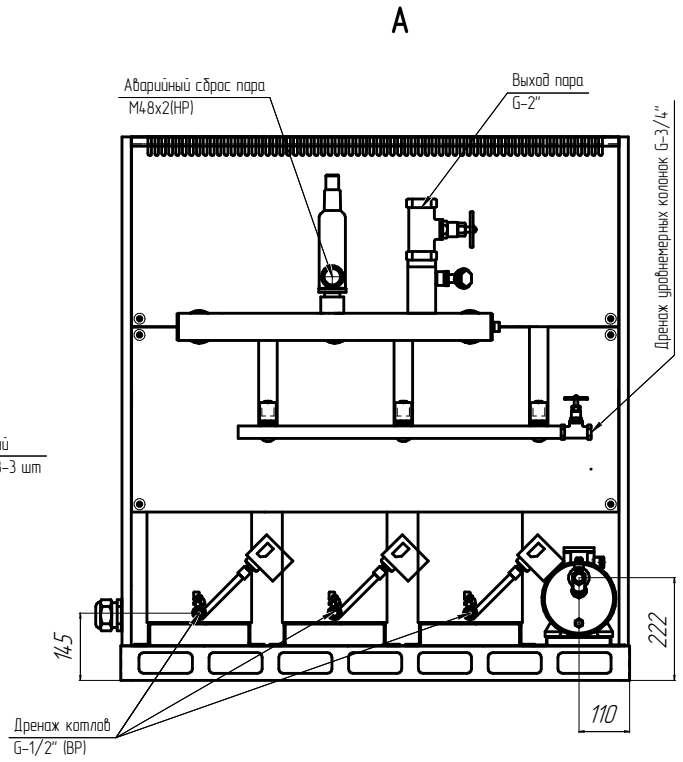
12.10. Замененное Оборудование, компоненты, детали, при гарантийном ремонте, переходят в собственность Поставщика.

12.11. Гарантийный срок увеличивается на время проведения экспертизы и ремонта.

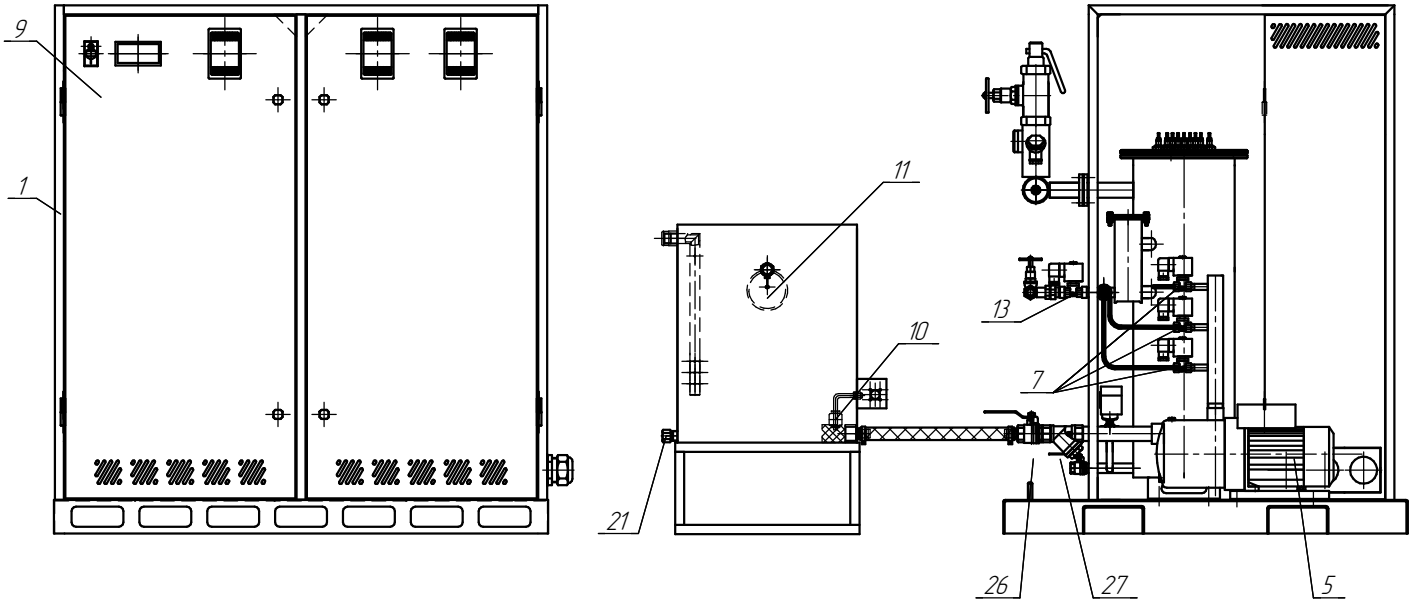
Приложение 2. Габаритно-присоединительные размеры парогенератора ЭПГ-(300-375)-ТЦ, ЭПГ-(300-375)-ТЦ(ПИД)

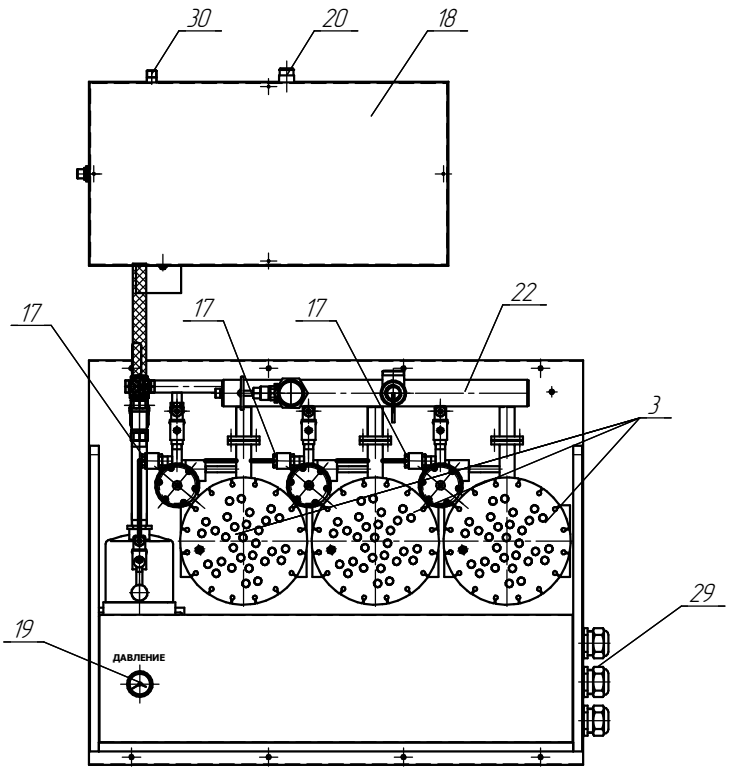






Приложение 1 Общий вид парогенератора ЭПГ-(300-375)-ТЦ
Крышки и кожуха условно сняты.





Вид А

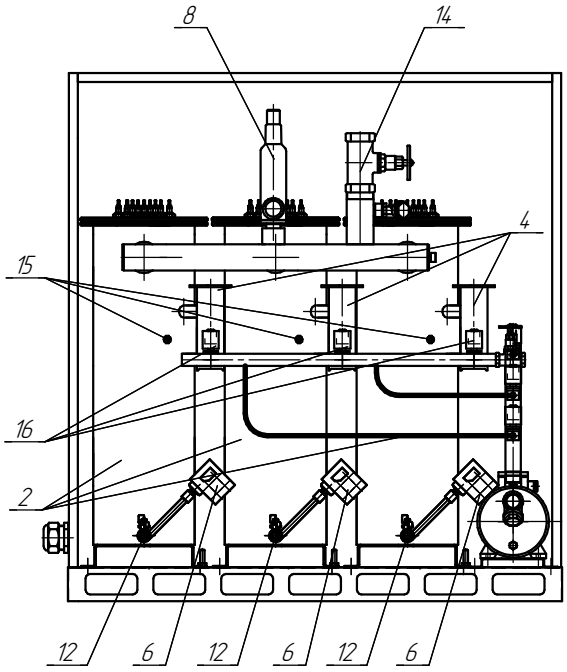
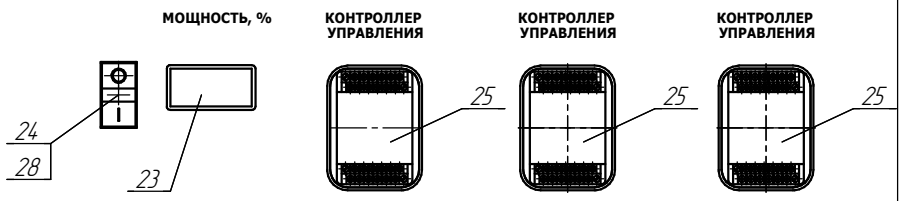


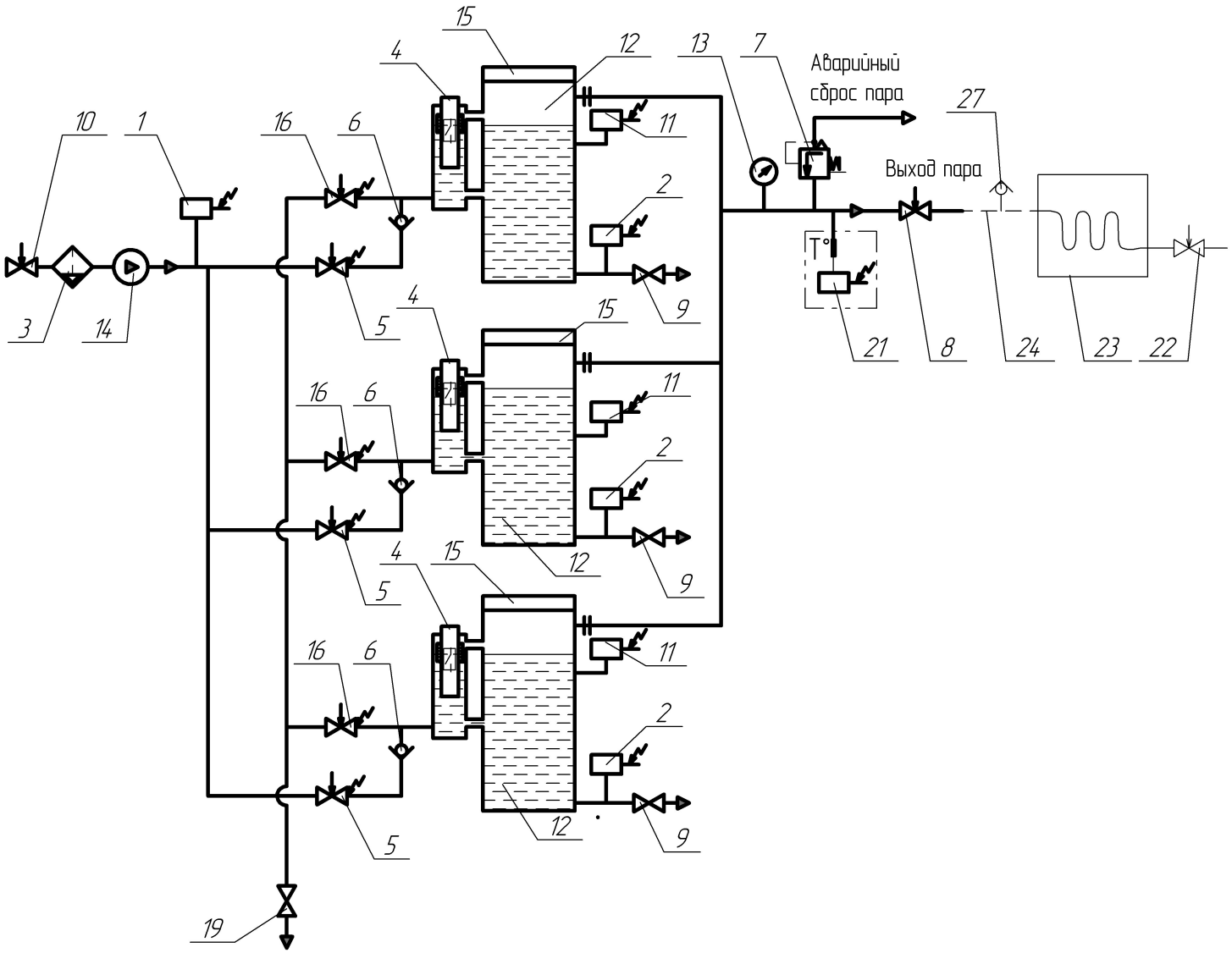
Рис. 1. Панель управления



Приложение 1 (продолжение)
Перечень элементов ЭПГ-(300-375)-ТЦ

1 Каркас
2 Котел - 3 шт
3 Шасси в сборе с ТЭНами - 3 шт
4 Уровнемерная колонка - 3 шт
5 Насос подпиточный - 1 шт
6 Датчик давления - 3 шт
7 Клапан электромагнитный - 3 шт
8 Клапан предохранительный - 1 шт
9 Блок управления
10 Датчик ПДУ - 1 шт
11 Клапан поплавковый - 1 шт
12 Кран шаровой дренажа котла - 3 шт
13 Вентиль дренажной линии уровнемерных колонок - 1 шт
14 Кран подачи пара - 1 шт
15 Термоограничитель - 3 шт
16 Клапан электромагнитный НО - 3 шт
17 Клапан обратный - 3 шт
18 Емкость накопительная
19 Манометр - 1 шт
20 Патрубок переливной - 1 шт
21 Заглушка слива из емкости - 1 шт
22 Паропровод -1 шт
23 Измеритель-регулятор ТРМ-500 в комплекте с термопреобразователем сопротивления - 1 шт
24 Кнопка "Пуск" - 1 шт
25 Контроллер управления - 3 шт
26 Кран шаровой подачи воды - 1 шт
27 Фильтр с встроенным магнитом - 1 шт
28 Кнопка "Стоп" - 1 шт
29 Ввод сальниковый - 3 шт
30 Патрубок возврата конденсата

Приложение 3. Схема гидравлическая парогенератора ЭПГ-(300-375)-ТУ



Условные обозначения:

1 Датчик защиты от "сухого хода"
2 Датчик давления
3 Фильтр с встроенным магнитом
4 Датчик уровня уровнемерной колонки
5. Клапан электромагнитный НЗ
6 Клапан обратный
7 Клапан предохранительный
8 Кран шаровой выхода пара
9 Кран шаровой дренажа котла
10 Кран шаровой подвода воды
11 Термоограничитель 175°С
12 Котел
13 Манометр
14 Насос
15 Шасси с электронагревателями ТЭН котла
16 Клапан электромагнитный НО
19 Вентиль дренажа уровнемерных колонок
21 Измеритель-регулятор ТРМ500 в комплекте с термопреобразователем сопротивления

Установка потребителем (в комплект поставки не входит)

22 Конденсатоотводчик или регулятор расхода пара
23 Теплообменник
24 Трубопровод подвода пара в зону использования
27 Прерыватель вакуума