

**ПАРОГЕНЕРАТОР ДИЗЕЛЬНЫЙ**  
**«Орлик» 0,1/ 0,3/ 0,5–0,07МДУШ(П)**

**ТЕХНИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ**  
**И**  
**руководство по эксплуатации**



г. Орёл,  
2020г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Назначение	3
2 Технические данные	3
3 Комплект поставки	4
4 Требования безопасности	4
5 Состав парогенератора	5
6 Устройство парогенератора	7
7 Блок управления	7
8 Подготовка к работе, запуск, порядок работы	8
9 Требования к качеству питательной воды	10
10 Техническое обслуживание	10
11 Транспортировка и хранение	12
12 Возможные неисправности и способы их устранения	13
13 Гарантийные обязательства	14
14 Сведения о приемке	15
Приложение	

# ПАРОГЕНЕРАТОРЫ «Орлик» 0,1/0,3/0,5–0,07 МДУШ

от 100 до 500 кг пара в час

Настоящее руководство по эксплуатации парогенератора прямоточного водотрубного «Орлик» 0,1/0,3/0,5 –0,07 МДУШ (в дальнейшем парогенератор) предназначено для изучения принципа работы, безопасной эксплуатации и безаварийной работы парогенератора.

Парогенератор спроектирован для работы на жидком топливе со стандартным наддувным горелочным устройством. Перед пуском и эксплуатацией парогенератора, необходимо ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации, с инструкцией по эксплуатации горелки, сопроводительной документацией на комплектующие изделия.

Персонал, эксплуатирующий парогенератор, обязан следовать положениям и указаниям, изложенным в данной Инструкции, а также «Правилам устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов (ПБ 10-574-03)», требованиям Технического регламента Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» (ТР ТС 032/2013) и иным регламентирующим документам, относящимся к подобного рода оборудованию.

**Обслуживание парогенератора должно проводиться только лицами, обученными, аттестованными и имеющими удостоверение на право обслуживания котлов.**

Преимущества котлов прямоточных водотрубных «Орлик» 0,1/0,3/0,5 –0,07 МДУШ:

- 1.Отсутствие опасности взрыва в следствии малого водяного объема змеевика при эксплуатации.
- 2.Высокий КПД парогенератора (до 90%).
- 3.Быстрый запуск и остановка парогенератора.
- 4.Компактность.
- 5.Съемный змеевик, позволяющий при капитальном ремонте, произвести его замену, без применения сварочного оборудования на месте эксплуатации.
- 6.Автономная работа.

Конструкция парогенератора постоянно совершенствуется (конструктивные изменения парогенератора, усовершенствования, 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.

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

Парогенератор предназначен для получения насыщенного пара, с давлением до 0,07 МПа (максимально возможное давление 1,0МПа) на технологические и иные нужды в различных отраслях народного хозяйства.

Водотрубные парогенераторы не позволяют обеспечить пиковую потребность пара при непостоянных нагрузках, ввиду малого водяного объема змеевика. В таких условиях парогенератор начинает работать циклично с постоянным запуском и отключением горелки. Для исключения данного режима необходимо установить аккумулятор пара, что позволит обеспечить пиковую нагрузку потребления пара.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Основные технические данные приведены в таблице 1.

Таблица 1.

	Наименование параметра	Ед. изм.	«Орлик» 0,1–0,07 МДУШ	«Орлик» 0,3–0,07 МДУШ	«Орлик» 0,5 –0,07 МДУШ
1	Производительность пара, до	кг/час	100	300	500
2	Рабочее давление пара, до	МПа	0,07 (0,7 кг/см <sup>2</sup> )		
3	Максимальное давление пара, до	МПа	1,0 (10 кг/см <sup>2</sup> )		
4	Тепловая мощность горелки	кВт	100	280	420
5	Температура пара, до	°С	160 (на выходе из змеевика)		
6	Температура питательной воды	°С	20÷80		
7	Вид топлива		Дизельное топливо		
8	Расход жидкого топлива, макс	кг/час	8	17	30

9	Температура уходящих газов, до	°С	250÷300
10	Объем питательного бака	л	1000
11	Объем бака для солянки	л	100
12	Противодавление котла	мбар	3
13	Потребляемая электрическая мощность, не более	кВт	4
14	Диаметр дымовой трубы	м <sup>2</sup>	0,075
15	Диаметр трубы выхода пара	мм	20
16	Габаритные размеры	мм	4200×2200 ×2600
17	Масса не более	кг	1400

## 2.2. Условия работы:

Климатическое исполнение установки – УХЛ, категория 4.2 по ГОСТ 15150.

### 3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

3.1. Автономный парогенератор в утепленном боксе	1 шт.
3.2. Руководство по эксплуатации и технический паспорт	1 шт.
3.3. Паспорт горелки	1 шт.
3.4. Паспорт питательного насоса	1 шт.
3.5. Паспорт электрогенератора	1 шт.
3.6. Паспорт реле давления	2 шт.
3.7. Паспорт предохранительных клапанов	2 шт.
3.8. Паспорт тепловентилятора	1 шт.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. При эксплуатации парогенератора необходимо строго выполнять указанные меры безопасности. К обслуживанию и ремонту парогенератора допускаются лица, имеющие соответствующую техническую подготовку, прошедшие обучение и имеющие удостоверение на право обслуживания паровых котлов.

4.2. Оператор прошедший инструктаж и производственное обучение может быть допущен к обслуживанию парогенератора только после проверки его знаний соответствующей комиссией.

4.3. До начала работы оператор должен проверить и убедиться в исправном состоянии всех узлов и систем. Категорически запрещается проводить какие-либо ремонтные работы во время работы парогенератора.

4.4. Все работы, связанные с устранением неисправностей должны проводиться на выключенном парогенераторе, при давлении в системе парогенератора «0» (ноль) кг/см<sup>2</sup> и температуре трубопроводов не выше +45°С.

4.5. Категорически запрещается изменять настройки предохранительных клапанов, установок датчиков реле давления, температурных установок на контроллере.

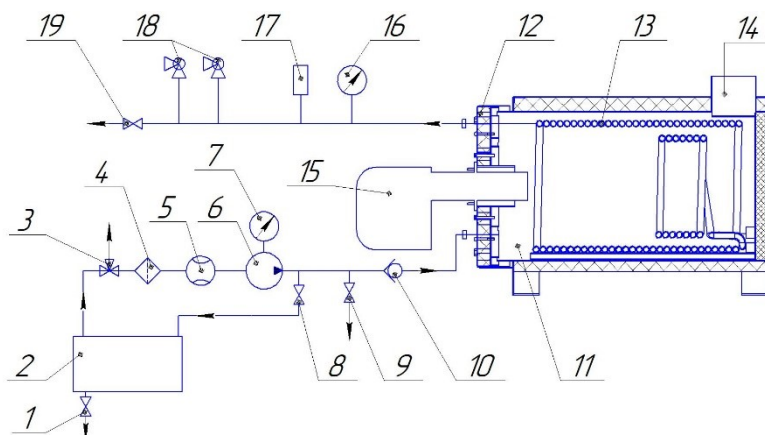
4.6. После аварийной остановки, категорически запрещается производить запуск парогенератора без устранения причины остановки.

В случае несоблюдения указанных выше правил безопасной эксплуатации производитель не несет ответственности за возможные по этой причине неисправности и нанесения травм обслуживающему персоналу.

## 5. СОСТАВ ПАРОГЕНЕРАТОРА

Парогенератор состоит из следующих узлов:

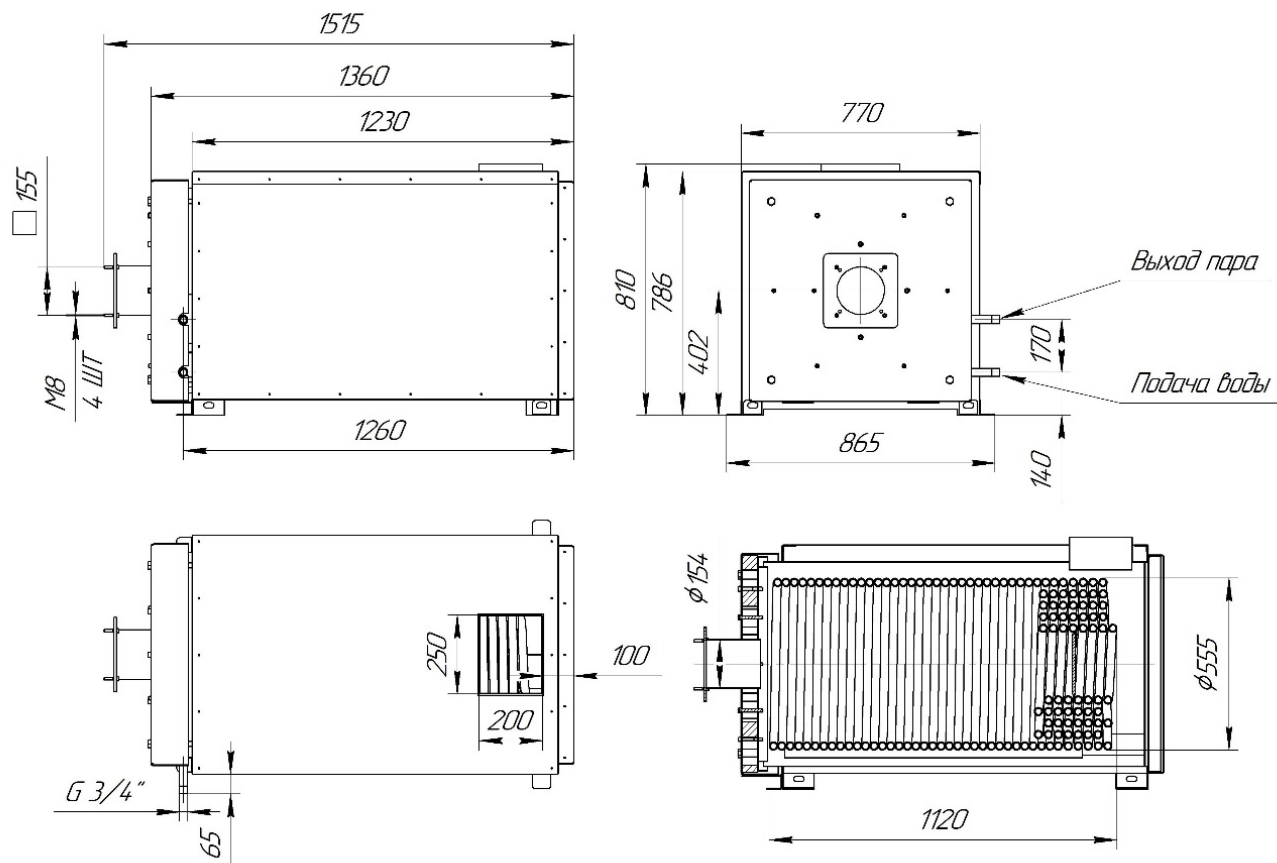
Рисунок 1.



- |  |                             |                              |
|--|-----------------------------|------------------------------|
| 1. Кран питательного бака сливной          | 9. Кран продувочный         | 17. Реле давления            |
| 2. Бак питательный                         | 10. Обратный клапан         | 18. Предохранительный клапан |
| 3. Кран трехходовой (продувочный, сливной) | 11. Корпус котла            | 19. Кран паровой             |
| 4. Фильтр сетчатый                         | 12. Дверь котла             |                              |
| 5. Датчик потока жидкости                  | 13. Змеевик (теплообменник) |                              |
| 6. Насос плунжерный                        | 14. Труба выхлопная         |                              |
| 7. Манометр закачки насоса                 | 15. Горелка                 |                              |
| 8. Кран байпасный (обратка)                | 16. Манометр давления пара  |                              |

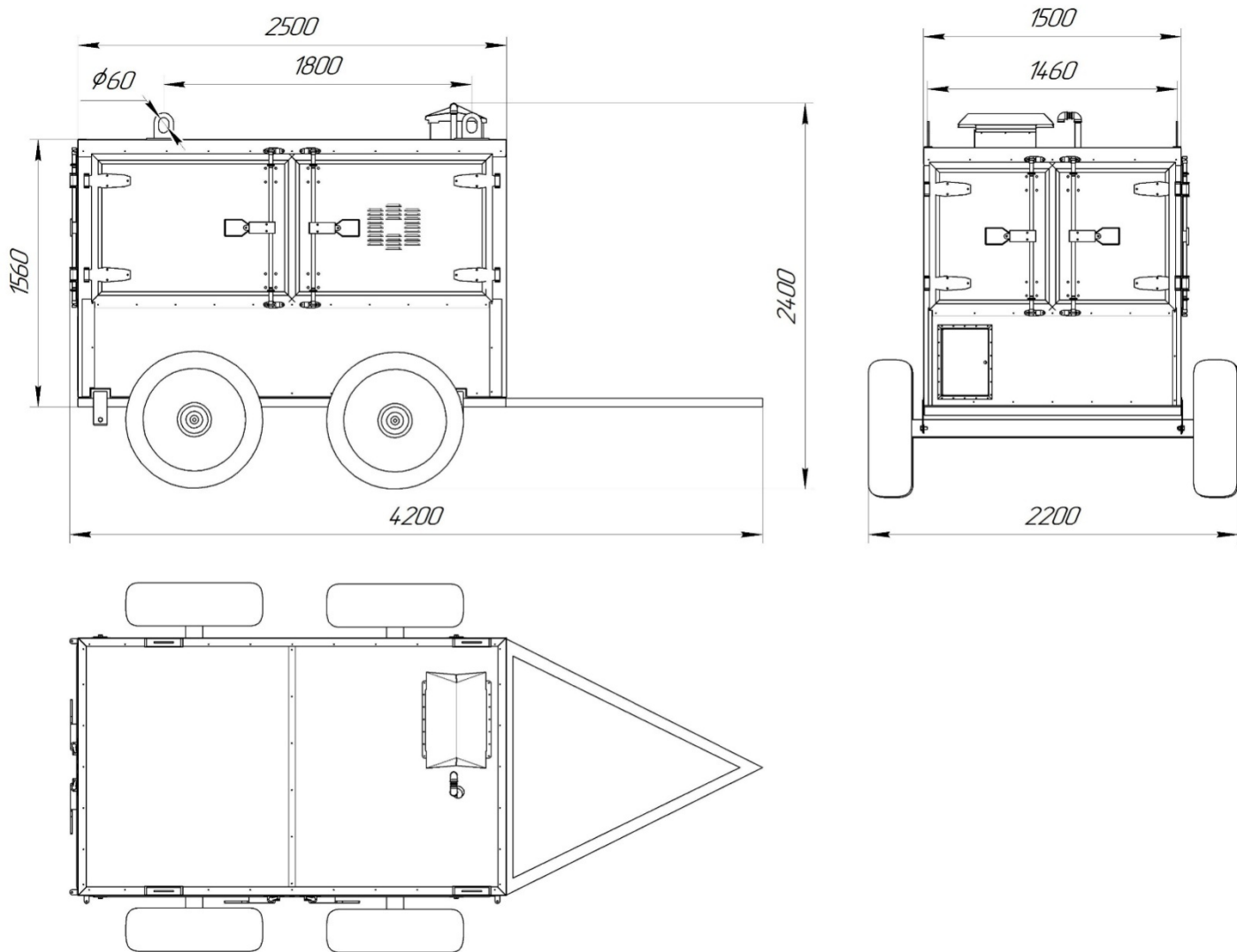
Габаритные размеры парогенератора:

Рисунок 2.



Габаритные размеры парогенератора в утепленном боксе на шасси:

Рисунок 3.



## 6. УСТРОЙСТВО ПАРОГЕНЕРАТОРА

6.1. Парогенератор представляет собой водотрубный прямоточный пароводогрейный котел с малым водяным объемом змеевика. Вода поступает на вход питательного насоса (6) через сетчатый фильтр (4) из питательного бака (2). Температура воды должна быть не ниже 20°C для исключения образования конденсата и кислородной коррозии внутри котла и не выше 80°C для исключения процесса кавитации в питательном насосе. Вода под давлением подается в змеевик (13) через датчик потока воды (5) и обратный клапан (10). Вода, поступившая в змеевик, нагревается пламенем горелки, превращается в пар и под давлением поступает на выходной патрубок котла. Количество подаваемой воды в змеевик обеспечивает байпасный кран (8), который сбрасывает часть потока, обратно в питательный бак. Для продувки гидравлической системы сжатым воздухом предусмотрен продувочный кран (9) с штуцером. Для слива воды и закачки антифриза в гидравлическую систему установлен трехходовой кран (3).

6.2. На паровом патрубке котла установлены:

- манометр (16) для визуального контроля давления;
- датчик реле давления (17) для отключения горелки и насоса при превышении предельно допустимого давления пара, до срабатывания предохранительных клапанов;
- два предохранительных клапана (18);
- кран паровой (19) с ёршиком под паропровод;

6.3. Конструкция парогенератора позволяет на месте эксплуатации без применения сварочных работ отделить змеевик в сборе от камеры сгорания для чистки змеевика или для его замены. Змеевик изготовлен из бесшовной трубы ф27х3 мм, сталь 20, является ремонтпригодным, в случае появления свищей необходимо заварить, допускается приварка латки на поврежденное место.

6.4. Парогенератор оборудован автоматикой контроля и безопасности для нормальной его работы. Блок управления в комплекте с устройством контроля производит контроль следующих параметров работы парогенератора:

- работу горелки;
- рабочее и аварийное давление пара в змеевике парогенератора;
- контроль работы насоса высокого давления;
- наличие воды на входе питательного насоса и его работу;
- контроль температуры воды в питательном баке;
- контроль температуры внутри кунга.
- Наличие воды в питательном баке.

6.5. При отклонении рабочих параметров от нормы происходит автоматическая аварийная остановка.

6.6. Безопасность парогенератора по превышению давления пара, в случае несрабатывания всех электросистем защиты обеспечивается предохранительными клапанами.

## 7. БЛОКУПРАВЛЕНИЯ

7.1. Блок управления предназначен для управления и контроля за работой парогенератора. Схема электрическая принципиальная приведена в приложении. Электропитание парогенератора осуществляется 3-фазным напряжением 380В частотой 50 Гц, с помощью дизельного электрогенератора (автономное питание) или от сети.

7.2. Панель блока управления парогенератора приведена на рисунке 3.

Работу парогенератора обеспечивает программируемый контроллер ПР-200.

Для перехода на отображение температуры камеры и температуры воды питательного бака, режимах работы агрегатов, нужно нажать кнопку «▼» на контроллере. Для обратного перехода необходимо нажать кнопку «▲».

**ВНИМАНИЕ! Использование других кнопок контроллера категорически запрещено т.к. могут привести к сбою программы контроллера и отказу парогенератора.**

7.3. Блок управления обеспечивает:

1. Управление автоматизированной горелкой – автоматический розжиг и контроль за работой горелки.
2. Рабочий цикл парогенератора.
3. Управление питательным насосом.

4. Защитное отключение парогенератора.

## 8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ, ЗАПУСК, ПОРЯДОК РАБОТЫ

8.1. Подготовка парогенератора к запуску.

8.1.1. При первом запуске проверить:

1. Правильность соединения силовых цепей и цепей управления.
2. Проверить состояние аварийных устройств и работу:
  - предохранительных клапанов;
  - убедиться, что дымоход свободен и уходящие газы могут выходить беспрепятственно;
  - убедиться, что электропровода и кабели были правильно закреплены, оснащены компенсационными стыками и защищены от случайных контактов;
  - проверить, что трубопроводы воды и топлива не протекают;
  - проверить правильность открытия – закрытия кранов;
  - убедиться, что все болты на резьбовые соединения затянуты;
  - проконтролировать наличие питательной воды в питательной емкости;
  - проконтролировать наличие и поступления топлива в горелку.

### ВНИМАНИЕ! Котёл законсервирован антифризом!!!

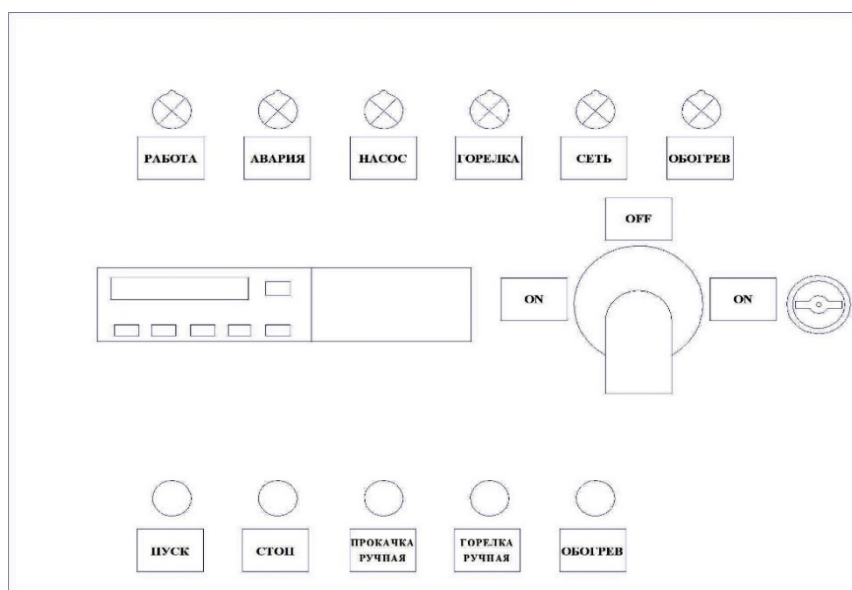
Змеевик парогенератора и питательный насос заполнен антифризом на случай предотвращения заморозки при транспортировке. Перед первым запуском слейте антифриз в ёмкость, объем антифриза 30-40 литров в зависимости от модели.

Слив антифриза осуществляется следующим путём:

- заполните питательный бак водой;
- поверните трехходовой кран в положение «магистраль – питательный бак»;
- закройте байпасный кран;
- откройте паровой кран;
- подставьте ёмкость к паровому крану соответствующего объема;
- нажмите и удерживайте кнопку «ПРОКАЧКА РУЧНАЯ» до тех пор, пока из змеевика не потечет чистая вода.

8.2. Запуск парогенератора.

Рисунок 3.



8.2.1. Проверьте готовность котла и всего оборудования к пуску.

8.2.2. Наполните бак для солярки дизельным топливом (минимальное количество солярки в баке должно составлять не менее 15 литров).

8.2.3. Наполните питательный бак подготовленной водой (минимальное количество воды в баке



должно составлять не менее 100 литров, для гарантированного срабатывания датчика уровня воды).

8.2.4. Подайте электропитание на трехфазную вилку (380 V) от стационарной сети или запустите электрический генератор с помощью ручного кик-старта или электростартера (см. паспорт к электрическому генератору).

8.2.5. Откройте крышку выхлопной трубы

8.2.6. Поверните трехходовой кран в положение «магистраль – питательный бак». Полностью откройте задвижку выхода пара. Закройте байпасный кран.

8.2.7. Включите рубильник в положение «ON». При этом загорится лампа «Сеть» (Рубильник имеет 3 положения: питание от стационарной сети; ВЫКЛ; питание от электрогенератора).

8.2.8. Нажмите и держите кнопку «ПРОКАЧКА РУЧНАЯ» до тех пор, пока из паропровода не потечет вода.

8.2.9. Нажмите кнопку «ПУСК», загорится лампа «РАБОТА», «НАСОС», «ГОРЕЛКА», котел начнёт работать в автоматическом режиме (время выхода котла в рабочее состояние (получение пара) составляет не более 3-4 минут).

**ПРИМЕЧАНИЕ!** Байпасный кран регулирует количество поды подаваемое в змеевик. Для получения более сухого пара немного приоткройте байпасный кран. Регулировать байпасный кран перед каждым запуском нет необходимости, его положение подбирается экспериментальным путём в зависимости от условий работы, а также он закрывается перед консервацией антифризом, чтобы антифриз поступал в змеевик.

Для увеличения давления пара – необходимо создать подпор на выходе из котла паровой задвижкой, до нужного значения.

**ВНИМАНИЕ!** Давление пара будет расти не сразу, поэтому регулировку задвижкой нужно производить медленно. В противном случае может произойти резкий скачек давления пара, в результате чего котёл остановится (загорится лампа «АВАРИЯ») или произойдет подрыв предохранительных клапанов.

8.3. При аварийных режимах работы парогенератора загорится лампа «АВАРИЯ» и парогенератор отключится при:

1. «Превышение давления» - при превышении давления пара выше установки аварийного датчика давления.

2. «Ошибка питательного насоса» - при отсутствии сигнала с насоса или при его перегреве.

3. «Ошибка реле контроля фаз» - отсутствует фаза, перекос фаз, перепутаны фазы.

4. «Ошибка датчика потока» - отсутствует поток, вода не поступает в питательный насос.

5. «Нет воды» - при отсутствии воды в питательном баке.

6. «Блокировка горелки» - горелка заблокировалась, код ошибки отражается свечением кнопки-индикатора самой горелки соответствующим цветом. Цвет (код ошибки) неисправности приведен в паспорте к горелки. Блокировка горелки снимается путём нажатия и удержания конопки-индикатора в течении 3-5 секунд и последующего перезапуска.

8.4. Остановка парогенератора.

8.4.1. При кратковременной остановке парогенератора следует принять меры к тому, чтобы не допустить замерзания воды в гидравлической системе парогенератора и самом змеевике.

8.4.2. Остановка парогенератора производится нажатием кнопки «СТОП» на панели блока управления.

8.4.3. Полностью открыть паровую задвижку и дождаться пока из паропровода перестанет выходить пар и давление пара на манометре снизится до нуля.

8.5. Продувка змеевика.

8.5.1 Для удаления воды из змеевика произведите остановку парогенератора, перекройте задвижку выхода пара, нажмите и удерживайте кнопку «ГОРЕЛКА РУЧНАЯ», дождитесь запуска горелки, удерживайте кнопку пока давление на паровом манометре не достигнет 5 Бар, после чего отпустите кнопку и резко откройте паровую задвижку. Произведите действия ещё раз.

8.5.2. Для полного удаления воды из змеевика и насоса продуйте систему сжатым воздухом, подключив шланг к продувочным кранам.

8.4.6. В целях предохранения остановленного на длительное время котла от замерзания и окисления, производят его консервацию - заполнить магистрали подачи воды, насос и змеевик антифризом G12 ~ 40 литров.

**ВНИМАНИЕ! Не допускать замерзания воды в питательном баке, магистралях подачи воды, в питательном насосе и змеевике! Это может привести к выходу из строя парового котла и оборудования, что не является гарантийным случаем.**

Примечание: При включении флажкового выключателя «ОБОГРЕВ» автоматически будет поддерживаться положительная температура камеры (кунга) и питательного бака.

## **9. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ**

9.1. 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 железа, мг/кг, не более	10

9.2. Во избежание кислородной коррозии температура воды, подаваемой в котел должна быть в пределах +20...+70°C.

9.3. Необработанная вода является причиной образования свищей или трещин в змеевике. Поэтому правильная обработка питающей воды является не только рекомендуемой, но и обязательным условием в соответствии с действующими нормативами. Анализ питающей воды для парогенераторов необходим для правильного выбора установки химической водоподготовки и ее производительности. Соблюдение этих простых правил обеспечит максимальный срок службы котла и ее безопасность. При выборе соответствующей системы обработки воды для парогенератора необходимо учитывать следующим параметрами:

9.4. Для того чтобы быть уверенным в выборе правильного метода обработки воды рекомендуется обратиться к специализированным организациям, обеспечивающим выбор типа обработки на основании тщательного анализа имеющейся воды. Выбор производится из следующих способов обработки воды.

9.5. Умягчение воды.

При использовании в промышленных установках с избыточным количеством известняка приводит к серьезным проблемам (забивание накипью змеевика). Процесс умягчения происходит благодаря обмену натриевых ионов, фиксированных на особых смолах кольцевых и магниевых ионов, содержащихся в питательной воде. Этот постоянный обмен преобразует сырую воду в умягченную воду.

9.6. Обратный осмос.

Процедура обратного осмоса является наиболее надежным и экологически чистым методом опреснения воды. Основные преимущества обратного осмоса:

- простое и надежное устройство;
- непрерывность для регенерации;
- отсутствие ненужных производственных расходов.

Питающая вода после обратного осмоса не содержит растворенных минеральных солей, гидрокарбонатов, бактерий, твердых веществ в виде суспензии и является наиболее подходящей для питания парогенераторов. Важно, что вода перед установкой обратного осмоса была хорошо очищена от механических примесей, чтобы не вывести из строя полупроницаемую мембрану.

**ВНИМАНИЕ! В случае использования воды не соответствующей требованиям раздела 9 гарантии на парогенератор аннулируются и претензии по качеству не принимаются.**

## **10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

**ВНИМАНИЕ! Все работы по пуску, обслуживанию и эксплуатации парогенератора должны производиться квалифицированным персоналом при обязательном соблюдении требований безопасности.**

**Ведение работ другими лицами категорически запрещается!**

10.1. После каждого окончания работы парогенератора.

- удалите из парогенератора воду или поместите его в отапливаемое помещение;
- убедитесь, что паровой шланг опустошен от воды и не имеет повреждений;
- проверьте, что электрический шнур и его вилка не имеют повреждений;
- проверьте, что в топливопроводе горелки нет утечек;
- закройте крышку дымовой трубы, воздушную заслонку на стене корпуса контейнера.

10.2. Периодические мероприятия.

10.2.1. Водяной фильтр.

Фильтр следует очищать раз в неделю, при необходимости чаще. При очистке следить, чтобы во

время монтажа сетка фильтра не была деформирована.

#### 10.2.2. Питательный водяной насос.

Перед каждым использованием следует проверить уровень масла. Замените масло в насосе первый раз после 50 часов эксплуатации, а затем с интервалами в 500 часов эксплуатации, однако, не реже, чем раз в три месяца. При появлении помех в работе насоса следует проверить состояние клиновидного ремня, а также состояние плунжеров и цилиндров насоса.

#### 10.2.3. Приводной ремень водяного насоса.

Проверяйте не реже одного раза в неделю натяжение и состояние клиновидного ремня. Нормальное натяжение соответствует прогибу ремня на 0,5-1 см при нажатии большим пальцем.

#### 10.2.4. Горелка и топливопровод.

Перед обслуживанием горелки всегда отключайте электропитание. Персонал по обслуживанию должен производить профилактическое обслуживание не реже одного раза в год. Для работы горелки важно обеспечить чистоту датчика наличия пламени, горелочной головки, высоковольтных проводов с зажигательными электродами, пластин для регулировки воздушного потока и топливной форсунки. Проверяйте и, при необходимости, очищайте их после 100 часов эксплуатации. При необходимости замените форсунку, однако, не реже, чем раз в год. Топливный фильтр, в случае засорения, необходимо снять колбу и промыть. Фильтр, находящийся внутри топливного насоса, чистится не реже одного раза в год.

#### 10.2.5. Предохранительный клапан.

Проверьте работу предохранительного клапана, подорвав его за ручку во время работы парогенератора. Проводите контроль один раз в смену, соблюдая технику безопасности.

#### 10.2.6. Очистка от сажи змеевика и топки.

Очистку следует проводить через 300 часов работы или чаще, если была неправильная работа горелки (если горелка коптила).

Вариант 1:

- прогрейте парогенератор;
- откройте дверь топки (отвернув 4 болта);
- опрыскайте жидкостью для удаления сажи поверхности змеевика и топки;
- закройте дверь и дайте парогенератору поработать 3-7 минут;
- откройте дверь топки и удалите отделившуюся сажу;
- если топка не очистилась, повторите указанные мероприятия.
- закройте дверь топки, проверив целостность уплотнительного шнура.

**ВНИМАНИЕ! Жидкость для удаления сажи является сильной кислотой, поэтому соблюдайте правила техники безопасности.**

Вариант 2:

- прогрейте парогенератор;
- откройте дверь топки (отвернув 4 болта);
- смойте сажу струёй воды высокого давления;
- закройте дверь топки, проверив целостность уплотнительного шнура.

#### 10.2.7. Очистка внутренней поверхности змеевика от накипи и минеральных отложений.

Мероприятия:

- прогрейте парогенератор;
- соберите систему: емкость с кислотным раствором – химический насос – змеевик – емкость с кислотным раствором;
- приготовьте кислотный раствор для удаления минеральных отложений и накипи (примерно 50 литров рН=1,5), для этого налейте в пустой бак 50 литров воды температурой 40-50 0С и добавьте концентрат для удаления накипи до получения уровня рН=1,5.
- закачайте приготовленный кислотный раствор в горячий змеевик парогенератора до того момента, пока раствор не потечет из змеевика;

**ВНИМАНИЕ! Полученный раствор является сильной кислотой, поэтому соблюдайте правила техники безопасности.**

**ВНИМАНИЕ! Используйте отдельный химический насос (устойчивый к кислотноактивным жидкостям), чтобы собственный насос парогенератора не подвергался коррозии.**

- обеспечьте постоянную циркуляцию между баком и змеевиком в течение 2-8 часов;
- запустите питательный водяной насос примерно на 5-10 минут;
- после этого запустите парогенератор в нормальном режиме на 7-10 минут, тщательно промойте парогенератор от очищающего кислотного раствора питательной водой до получения воды на выходе качеством близкой по качеству на входе, но не менее 100 литров;

- если после первого цикла обработки не удалось очистить змеевик то повторите указанные выше мероприятия;
- когда змеевик чистый - давление воды выше давления пара примерно на 1,5-2 бар, при работе открытым паром;
- использованный кислотный раствор для очистки нейтрализуют, добавлением щелочного раствора, например, извести или кальцинированной соды. Обеспечьте компетентное уничтожение возникающих отходов.

10.2.8. Замена змеевика. В случае если змеевик изношен, и очистка внутренней поверхности змеевика химическим способом не дает результата – необходимо заменить змеевик на новый.

- снимите горелку;
- снимите с выходного и входного патрубка котла паровую рампу и шланг подачи воды;
- выкрутите из крышки котла 4 болта М20 и снимите крышку;
- вытяните змеевик наружу с помощью погрузчика или другого подъёмно-транспортного оборудования;
- сборка и установка производится в обратной последовательности.

#### 10.2.9 Обслуживание электрической части (шкаф управления)

Осмотр производить при выключенном напряжении. Периодическое обслуживание производится в соответствии с инструкциями эксплуатирующих организаций, но не реже одного раза в шесть месяцев, при этом необходимо проверить:

- а) состояние контактных зажимов и крепежа шкафа управления;
- б) состояние заземления;
- в) целостность корпуса шкафа управления
- г) целостность элементов автоматики и безопасности котла и подводящих к ним электрических проводов

д) состояние насоса питательной воды

Полный осмотр производить при выключенном напряжении не реже одного раза в год. При этом, кроме перечисленного выше.:

- е) убедиться в исправности всех элементов шкафа управления;
- ж) проверить исправность, отсутствие загрязнения и подгорания контактных систем;
- з) заменить сильно изношенные и/или неисправные детали новыми.

## **11. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ**

Транспортирование автономного парогенератора осуществляется с помощью «тракторного» фаркопа (петля НАТО), установленного на соответствующий вид техники. Максимальная скорость движения транспортного средства с автономным парогенератором – **20 км/ч.**

Хранение автономного парогенератора допускается только в теплом боксе при температуре **не ниже +3<sup>0</sup>С** и относительной влажности не более 85%.

Транспортировка парогенератора, заполненного водой в холодный период осуществляется только с заведенным электрогенератором и включенным обогревом питательного бака и кунга.

## **12. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ**

Основными причинами неисправности в работе котла могут быть:

- неправильное обслуживание;
- питание загрязненной или особо жесткой водой;
- большие перерывы между очистками котла от сажи, нагара, накипи;
- естественный износ.

Характерные неисправности и способы устранения

Таблица 4.

№ п/п	Внешнее проявление неисправности	Наиболее вероятные причины	Способ устранения неисправности
1	Горелка включается и останавливается через несколько секунд.	Фотоэлемент загрязнен или плохо отрегулирован.	Достать и прочистить фотоэлемент.
		Недостаточное количество топлива	Проверить фильтр топлива.
2	Выхлоп котла с сажей и дымом.	Нарушено соответствие воздух-топливо	Проверить настройку горелки.
3	Увеличение разницы давления между манометром насоса закачки и манометром пара в процессе эксплуатации парогенератора	Внутренняя полость змеевика забита отложениями накипи и шлама из-за применения «сырой» (неподготовленной) воды и несвоевременной очистки внутренней поверхности змеевика.	Произвести кислотную промывку змеевика.
			Заменить змеевик.
4	Резкое увеличение температуры пара.	Уменьшение или отсутствие подачи воды в змеевик.	Проконтролировать линию подачи воды, проверить регулировку байпасного крана.
5	Повышение гидравлического сопротивления змеевика. Отключение парогенератора по превышению давления.	Отложение накипи на внутренней поверхности змеевика.	Применение неподготовленной воды и нарушение инструкции по эксплуатации. Произвести кислотную промывку змеевика или заменить его.

Примечание: Змеевик изготовлен из бесшовной трубы ф27х3,5 мм, материал – Сталь 20. В случае появления трещин или разрыва трубы – змеевик поддается сварке. Допускается наварка заплаток на поврежденные участки.

В иных случаях, при возникновении дефекта, просим Вас немедленно сообщить в сервисную службу или отдел продаж поставщика для получения соответствующих инструкции.

### **13. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА**

13.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие парогенератора требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных техническими условиями и настоящим руководством по эксплуатации.

13.2 Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев со дня отгрузки потребителю при односменной работе парогенератора. Завод-изготовитель обязуется в течение двенадцати месяцев после продажи аппарата обеспечить бесплатный ремонт и замену элементов аппарата, вышедших из строя по вине завода-изготовителя, при условии бережного обращения с оборудованием и соблюдения требований настоящего технического паспорта.

Данное обязательство покрывает только стоимость запасных частей и затраты на работу.

13.3. Гарантийный ремонт производится заводом-изготовителем при предъявлении настоящего технического паспорта по адресу:

ООО ПК «Потенциал», 302004, Орёл, пер. Элеваторный, 18; тел/факс: (4862) 55-25-16

13.4. Стоимость выезда специалистов для проведения гарантийного ремонта к заказчику оплачиваются покупателем отдельно.

13.5. Гарантийные обязательства не распространяются на оборудование и его элементы, дефект которых вызван присутствием следующих факторов:

- нарушение условий транспортировки и хранения;
- наличие явных и скрытых механических повреждений, следов химического и иного воздействия;
- неправильная или неграмотная эксплуатация;
- несоответствие стандартам рабочих параметров электросети пользователя;
- эксплуатация оборудования с нарушением техники безопасности;
- несоблюдение графика и порядка технического обслуживания аппарата;
- отсутствие квалифицированного технического обслуживания;
- внесение изменений в конструкцию механических или электрических частей аппарата без согласования с заводом-изготовителем;
- повреждения аппарата при форс-мажорных обстоятельствах.

Наличие перечисленных выше причин возникновения дефекта является поводом для освобождения завода-изготовителя от гарантийных обязательств по отношению к поставленному оборудованию.

Завод-изготовитель оставляет за собой право определения характера и причин неисправности в каждом конкретном случае.

Завод-изготовитель не несёт ответственности за коммерческий риск покупателя.

В иных случаях, при возникновении дефекта, просим Вас немедленно сообщить в сервисную службу или отдел продаж поставщика для получения соответствующих инструкций.

#### **14. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ**

Автономный парогенератор

**«Орлик» 0,1/0,3/0,5 -0,07 МДУШ**

заводской номер \_\_\_\_\_

прошел проверку на работоспособность, соответствует техническим условиям ТУ 3612 – 003 – 49719145 – 2011 и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска \_\_\_\_\_

Дата продажи \_\_\_\_\_

Подпись лица ответственного за приемку \_\_\_\_\_

М.П.

РАСЧЕТ  
НА ПРОЧНОСТЬ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КОТЛА «Орлик» 0,1/ 0,3/ 0,5 –0,07 МДУШ

Исходные данные

1. Паропроизводительность  $Q_{\max} = 500$  кг/ч.
2. Расчетное давление  $P = 10$  кгс/см<sup>2</sup>.
3. Наружный диаметр трубы змеевика  $D_H = 27$  мм.
4. Внутренний диаметр трубы змеевика  $D_B = 20$  мм.
5. Температура рабочей среды  $t_{\max} = 160$  °С.
6. Материал – сталь 20.

1. РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ ЗМЕЕВИКА

Номинальная толщина стенки трубы змеевика определяется по формуле:

$$S = \frac{P \cdot D_H}{200 \cdot \varphi \cdot \sigma_{\text{доп}} + P} + C, \text{ мм},$$

где:  $P$  – расчетное давление,  $P = 10$  кгс/см<sup>2</sup>,

$D_H$  – наружный диаметр трубы змеевика,  $D_H = 27$  мм,

$\varphi$  – коэффициент прочности трубы змеевика при ослаблении ее сварным швом  $\varphi = 0,85$ ,

$$\sigma_{\text{доп}} = \sigma_{\text{доп}}^* \cdot \eta, \text{ мм},$$

$\sigma_{\text{доп}}^*$  – номинальное допускаемое напряжение, для стали марки 20 при  $t_{\text{ст}} = 260$  °С  $\sigma_{\text{доп}}^* = 13,2$  кгс/мм<sup>2</sup>,

$\eta$  – коэффициент  $\eta = 1$

$$\sigma_{\text{доп}} = 13,2 \cdot 1 = 13,2 \text{ кгс/мм}^2$$

$C$  – прибавка к расчетной толщине стенки,  $C = 1$  мм,

$$S = \frac{10 \cdot 27}{200 \cdot 0,85 \cdot 13,2 + 10} + 1 = 1,12 \text{ мм},$$

Принимаем  $S = 3,5$  мм.

Условие на прочность выполнено с тройным запасом.

2. РАСЧЕТ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫХ КЛАПАНОВ

Количество пара, которое может пропустить предохранительный клапан:

$$G = 0,5 \cdot \alpha \cdot F \cdot (P_1 + 1), \text{ кг/ч},$$

где:  $\alpha$  – коэффициент расхода пара,  $\alpha = 0,72$

$F$  – наименьшая площадь свободного сечения в проточной части клапанов Goetze CC499K, PN-16, Ду – 15 мм.  $F = 98$  мм<sup>2</sup>;

$P_1$  – максимальное избыточное давление перед предохранительным клапаном,

$$P_1 = P_{\text{раб}} + 2,4 = 16 + 2,4 = 18,4 \text{ кгс/см}^2,$$

$$G = 0,5 \cdot 0,72 \cdot 98 \cdot (18,4 + 1) = 685 \text{ кг/ч}.$$

Количество предохранительных клапанов:

$$N = \frac{Q}{G} = \frac{500}{685} = 0,73.$$

Согласно «Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов» на котел необходимо установить не менее двух предохранительных клапанов. Принимаем  $N=2$







## ТАМОЖЕННЫЙ СОЮЗ ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ

**Заявитель** Общество с ограниченной ответственностью «Потенциал». Основной государственный регистрационный номер: 1025700779851.

Место нахождения: город Орел, Кромское шоссе, дом 8, Российская Федерация, 302042. Фактический адрес: город Орел, Элеваторный переулок, дом 18, Российская Федерация, 302004. Телефон: +74862552516. Факс: +74862731278. Адрес электронной почты: sale@pkpotenzial.ru.

**в лице** Директора Безотосова Александра Кузьмича

**заявляет, что**

Оборудование, работающее под избыточным давлением 1 категории: аппарат паровой теплообменный, объем 0,225 м<sup>3</sup> (кубических метров), давление 0.07МПа (мегапаскаль), для газообразных рабочих сред группы 1 марки «Орлик»

**изготовитель** Общество с ограниченной ответственностью «Потенциал»

Место нахождения: город Орел, Кромское шоссе, дом 8, Российская Федерация, 302042. Фактический адрес: город Орел, Элеваторный переулок, дом 18, Российская Федерация, 302004.

**продукция изготовлена в соответствии с**

Техническими условиями ТУ 3612-003-49719145-2011

код ТН ВЭД ТС 8402 19 900 9

Серийный выпуск.

**соответствует требованиям**

Технического Регламента Таможенного Союза

ТР ТС 032/2013 "О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением"

**Декларация о соответствии принята на основании**

протокола № 1204-215-1-16/БМ от 15.02.2016 года. Испытательной лаборатории Общества с ограниченной ответственностью «Бизнес Маркет», аттестат аккредитации регистрационный № РОСС RU.0001.21AB90 срок действия от 15.12.2015 года;

Руководство по эксплуатации № 1 «ТЕХНИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ и руководство по эксплуатации»

**Дополнительная информация**

Условия хранения продукции в соответствии с ГОСТ 15150-69. Срок хранения (службы, годности) указан в прилагаемой к продукции товаросопроводительной и/или эксплуатационной документации.

**Декларация о соответствии действительна с даты регистрации по 17.02.2021 включительно.**



А.К. Безотосов

(инициалы и фамилия руководителя организации-заявителя или физического лица, зарегистрированного в качестве индивидуального предпринимателя)

**Сведения о регистрации декларации о соответствии:**

Регистрационный номер декларации о соответствии: ТС № RU Д-РУ.АУ04.В.35791

Дата регистрации декларации о соответствии 18.02.2016