



**TERRA**

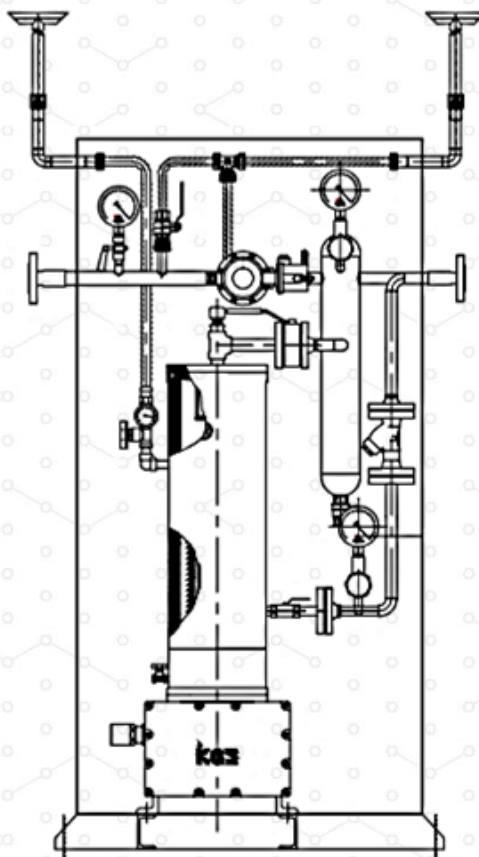
ТЕХНОЛОГИИ  
ГАЗОСНАБЖЕНИЯ

# **РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Электрические испарительные установки  
«сухого» типа

**модель TG-KDV**

(ред. 02.2020)



## Оглавление

1. Общие сведения и принцип действия .....	3
1.1 Маркировка испарительной установки .....	3
1.2 Комплектация испарительной установки: .....	4
Рис. 1 – Комплектация испарительной установки .....	5
Рис. 2 – Комплектация испарителя .....	6
2. Технические данные .....	7
3. Габаритные и присоединительные размеры .....	7
4. Указания по монтажу .....	7
5. Указания по первому пуску и наладке .....	9
6. Эксплуатация испарительной установки .....	9
6.1 Включение испарительной установки в работу .....	9
6.1.1. Испарительная установка без электромагнитного клапана .....	9
6.1.2. Испарительная установка с электромагнитным клапаном (версия SR) .....	10
6.2 Выключение испарительной установки на короткий срок .....	10
6.3 Выключение испарительной установки на длительный срок .....	10
7. Техническое обслуживание и ремонт .....	11
8. Меры по обеспечению безопасности .....	12
9. Перечень отказов и действий персонала .....	13
10. Гарантия и назначенные показатели .....	16
11. Сведения о производителе .....	17

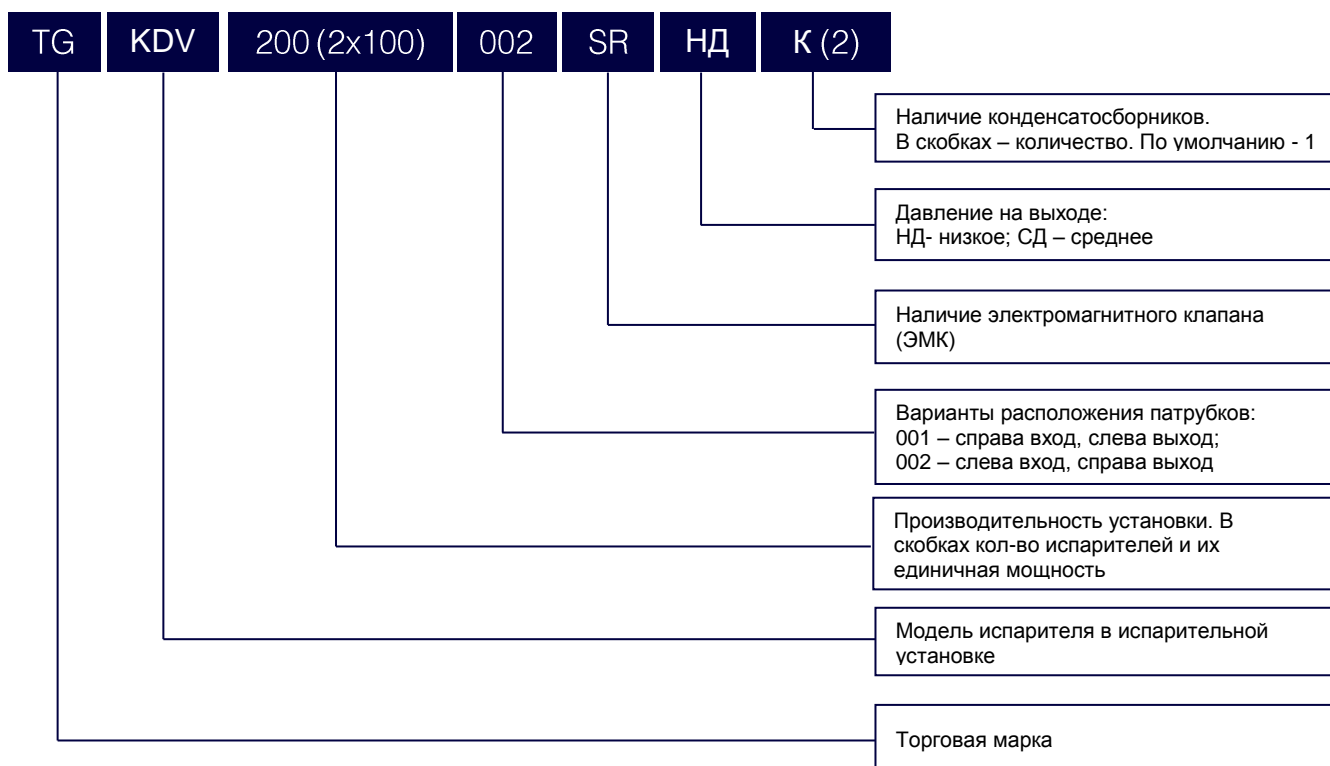
## 1. Общие сведения и принцип действия

Испарительная установка предназначена для преобразования жидкой фазы сжиженных углеводородных газов (СУГ), соответствующих ГОСТ Р 52087-2018, ГОСТ 20448-90, ГОСТ 27578-2018, в паровую фазу и регулирования давления паровой фазы СУГ за испарительной установкой.

Испарительная установка выполнена в шкафом исполнении. Шкаф изготовлен из листового металла, окрашен и установлен на жесткую раму. В связи с тем, что СУГ тяжелее воздуха пол шкафа выполнен из просечного листа. Это обеспечивает вентиляцию шкафа при утечках СУГ. Доступ к оборудованию при проведении регламентных работ и ремонта осуществляется через распашную дверь.

### 1.1 Маркировка испарительной установки

Маркировка наносится на металлическую табличку ГОСТ 12969, ГОСТ 12971, прикрепленную на видном месте к наружной поверхности шкафа, и содержит следующую информацию:



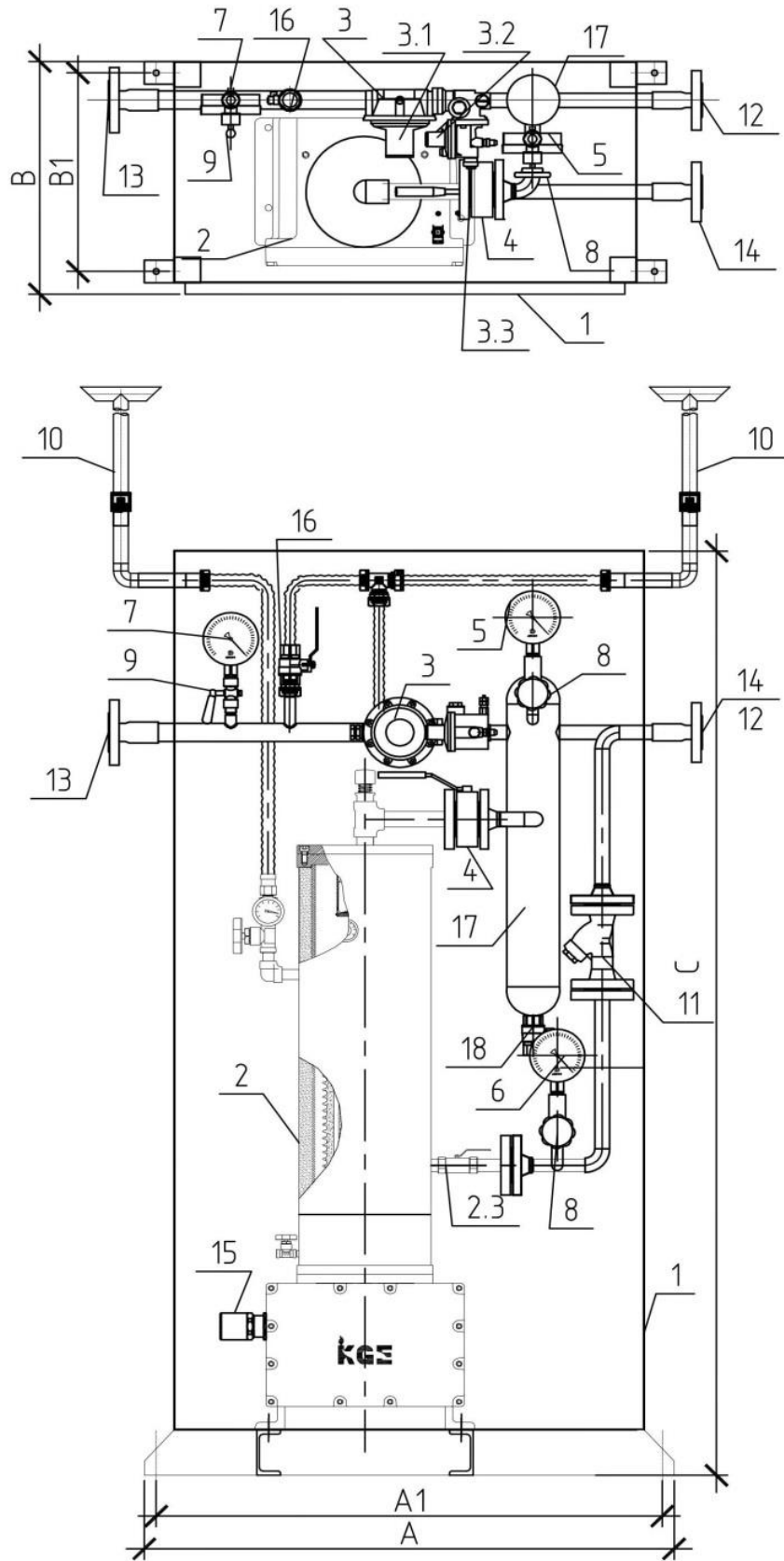
**1.2 Комплектация испарительной установки:**

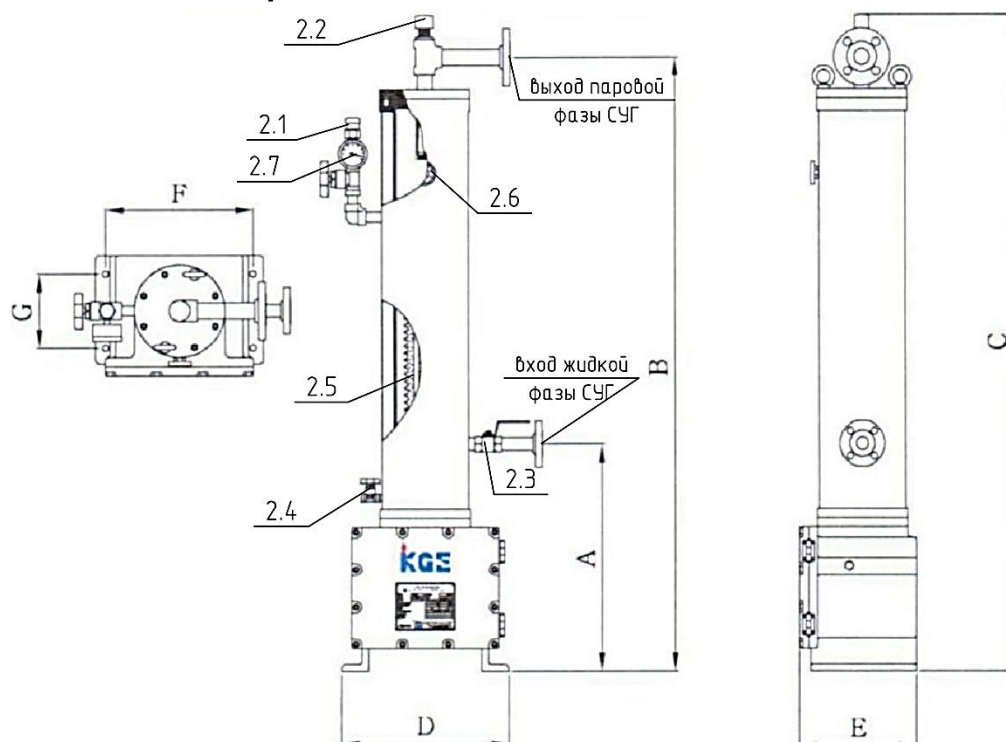
Таблица 1

Поз.*	Наименование	Количество
1	Шкаф	1
2	Испаритель (см. рис. 2)	1
2.1	Предохранительный клапан	1
2.2	Механический поплавочный клапан от проскока жидкой фазы	1
2.3	Запорный кран на входе в испаритель	1
	Электромагнитный клапан	1(версия SR)
2.4	Кран дренажа не испаряемых остатков	1
2.5	Электронагреватель	1
2.6	Термометр газа	1
2.7	Манометр	1
3	Регулятор давления с ПЗК и ПСК	1
3.1	Сброс предохранительно-сбросного клапана (ПСК)	1
3.2	Предохранительно-запорный клапан (ПЗК)	1
3.3	Индикатор положения ПЗК (откр/закр)	1
4	Запорный кран на выходе из испарителя	1
5,6	Манометр 0-2,5 МПа	2
7	Манометр низкого или среднего давления	1
8	Клапан игольчатый	2
9	Кран трехходовой	1
10	Свечи сбросные	2
11	Фильтр	1
12	Патрубок паровой фазы высокого давления	1
13	Патрубок паровой фаы низкого или среднего давления	1
14	Присоединительный патрубок жидкой фазы	1
15	Ввод кабельный	1
16	Кран шаровый	1
17	Конденсатосборник	1
18	Кран шаровый	1

\*Смотреть совместно с рис. 1, рис. 2

Рис. 1 – Комплектация испарительной установки



**Рис. 2 - Комплектация испарителя**

Жидкая фаза СУГ подается в патрубок 14. Далее жидкая фаза проходит газовый фильтр (11). В версии SR СУГ проходит электромагнитный клапан (2.3) и поступает в испаритель. В версии без электромагнитного клапана СУГ проходит через запорный кран на входе в испаритель. Преобразование жидкой фазы СУГ в паровую происходит за счет передачи тепла от ТЭН электронагревателя (2.5). Паровая фаза СУГ проходит механический поплавочный клапан (2.2) и поступает к регулятору давления (3). В случае если жидкая фаза испарится не полностью и достигнет механического поплавочного клапана от проскока жидкой фазы (2.2), клапан сработает, перекрывая выход жидкой фазе из испарителя. Регулятор давления (3) редуцирует давление паровой фазы СУГ до необходимого значения. Редуцированный газ подается потребителю через патрубок 13.

В целях предотвращения попадания в регуляторы давления неиспаряемых фракций СУГ, предусмотрен конденсатосборник (17) перед регулятором давления. С помощью шарового крана (18) производится проверка количества скопившегося конденсата и опорожнение конденсатосборника. Частота проверок осуществляется исходя из условий эксплуатации (не реже 1 раза в месяц).

При сниженной нагрузке, когда достаточно естественного испарения СУГ в резервуарах хранения, испарительная установка может работать с выключенным испарителем. В этом случае необходимо подать СУГ из парового объема резервуаров хранения на патрубок 12.

Предохранительный клапан (2.1) предназначен для защиты испарителя от превышения давления и настроен на давление срабатывания 1,76 МПа.

Предохранительно-сбросной клапан (3.1) и предохранительно-запорный клапан (3.2) регулятора давления предотвращают выход значений давления газа за регуляторами за допустимые. ПСК (3.1) при превышении определённого давления сбрасывает газ через сбросные свечи (10) в атмосферу. ПЗК (3.2) перекрывает подачу газа в регуляторы при недопустимом понижении или превышении давления газа. Индикатор положения ПЗК (3.3) показывает состояние клапана. Значения срабатывания защитных клапанов устанавливаются при проведении пуско-наладочных работ.

## 2. Технические данные

Таблица 2

Модель	Производительность, кг/час	Мощность ТЭН, кВт	Давление входное, МПа	Давление расчетное МПа	Давление выходное
TG-KDV-030	30	4.5	0.2 -1.6	1.76	50 мбар, 300 мбар, или по заказу
TG-KDV-050	50	7.5			
TG-KDV-100	100	15			
TG-KDV-200	2000 (2x100)	30 (2x15)			

## 3. Габаритные и присоединительные размеры

Таблица 3

Модель	Габаритные размеры (А x В x С)	Размеры посадки фундаментных болтов (А1 x В1)	Входной патрубок фазы высокого давления	Входной патрубок жидкой фазы	Выходной патрубок фазы среднего или низкого давления	Масса, кг	
						пустой	В работе
TG-KDV-030	880 x 410 x 1630	840 x 350	DN 20	DN 20	DN 25	214	218
TG-KDV-050	880 x 410 x 1630	840 x 350	DN 20	DN 20	DN 25	214	218
TG-KDV-100	880 x 410 x 1880	840 x 350	DN 25	DN 20	DN 25	254	260
TG-KDV-200 (2 x 100)	1450 x 410 x 1880	-	DN 25	DN 20	DN 40	400	412

## 4. Указания по монтажу

Монтаж испарительной установки должен осуществляться по проекту организацией, имеющей допуск к данному виду работ в соответствии с действующим законодательством. Испарительная установка предназначена для установки на открытом пространстве. Ограждение испарительной установки должно быть проветриваемым, высотой не менее 1,6 м.

Допускается установка в закрытых помещениях, при этом проектом должны быть разработаны дополнительные мероприятия по обеспечению безопасности. Данные меры в частности должны включать в себя:

- Систему контроля загазованности;
- Аварийную вентиляцию с побуждением от системы контроля загазованности;
- Рабочую вентиляцию;
- Автоматические запорные органы на входах по паровой и жидкой фазам, перекрывающие подачу газа при утечке;
- Аварийное и рабочее освещение;

Степень взрывозащиты электрооборудования, расположенного в данном помещении, определять в соответствии с нормами пожарной безопасности и ПУЭ.

Дополнительные меры безопасности и степень автоматизации защит и блокировок, влияющих на безопасную работу испарительной установки, устанавливаются проектной организацией исходя из конкретных условий эксплуатации.

Испарительная установка должна устанавливаться на ровную, негорючую поверхность способную выдержать вес установки без деформации и потери устойчивости.

Отметка верха фундамента установки должна быть выше прилегающей территории не менее 150 мм. Монтаж установки производится грузоподъемными механизмами за штатные места строповки (рым-болты).

Для обеспечения возможности проведения ремонта и технического обслуживания испарительной установки необходимо установить запорные краны на подводящих и отводящей линиях. Краны должны располагаться в удобных для обслуживания местах как можно ближе к патрубкам испарительной установки.

Трубопроводы обвязки не должны оказывать механические нагрузки на патрубки испарительной установки. Для предупреждения чрезмерных нагрузок на патрубках испарительной установки рекомендуется предусматривать меры, компенсирующие взаимные перемещения трубопроводов и испарительной установки. Перед подключением смонтированных трубопроводов обвязки к испарительной установке необходимо их очистить от внутренних загрязнений и грата.

Испытания на прочность и плотность испарительной установки проводить:

- до регуляторов давления совместно с газопроводами высокого давления. При испытательном давлении выше 1,76 МПа необходимо демонтировать предохранительный клапан испарителя (2.1) и заглушить патрубков, после проведения испытания установить клапан (2.1) на место;
- после регулятора давления совместно с газопроводами низкого (среднего) давления. Перед испытанием, во избежание повреждения регулятора давления (3), его необходимо отделить от трубопровода с помощью заглушки.



Подключение питания испарительной установки производится через кабельный ввод (15) трехжильным кабелем, соответствующего сечения. Подключение питающего кабеля осуществляется к трем фазам источника питания, нулевая клемма источника питания не используется.

Подбор, установку, прокладку и подключение питающего кабеля и автоматического выключателя произвести в соответствии с действующими ПУЭ.

Испаритель должен быть заземлен. Сопротивление заземлителя не должно превышать 10 Ом. Сопротивление изоляции питающего кабеля и ТЭН должно быть не менее 1 МОм.

## **5. Указания по первому пуску и наладке**

Провести индивидуальные испытания установки с составлением актов. При проведении индивидуальных испытаний проверить:

- проверить сопротивление заземления и изоляции питающего кабеля и ТЭН (см. руководство по эксплуатации испарителя);
- работоспособность указателя температуры СУГ (2.6) и давления СУГ (2.7);

При первом пуске газа установку необходимо продуть установкой азотом или паровой фазой СУГ до концентрации кислорода менее 1 %.

Провести первичную настройку регулятора давления (3), ПСК (3.1), ПЗК (3.2) в соответствии руководством по эксплуатации регулятора.

## **6. Эксплуатация испарительной установки**

### **6.1 Включение испарительной установки в работу**

#### **6.1.1. Испарительная установка без электромагнитного клапана**

- подать напряжение на испарительную установку;
- плавно открыть кран на входе СУГ в испаритель (2.3). Давление в испарителе и на патрубке подачи жидкой фазы должно выровняться;
- при достижении температуры СУГ 50°C плавно открыть запорный кран (4) на выходе из испарителя. Давление на коллекторе паровой фазы высокого давления и внутри испарителя должно выровняться. (Если этого не произошло, необходимо перед патрубком 12 открыть кран паровой фазы СУГ

из резервуара до момента выравнивания давления и нажать кнопку механического поплавочного клапана прорыва жидкой фазы);

- взвести ПЗК на регуляторе давления испарителя (3)
- после того, как давление выровняется в испарителе и перед регулятором давления, закрыть кран паровой фазы из резервуара перед патрубком 12
- при достижении температуры СУГ  $60\div 65^{\circ}\text{C}$  включить газоиспользующее оборудование.
- температуры настройки рабочего и контрольного термостата электронагревателя, а также термостата электромагнитного клапана см. в п. 6 руководства по эксплуатации испарителя.

### **6.1.2. Испарительная установка с электромагнитным клапаном (версия SR)**

- подать напряжение на испарительную установку;
- плавно открыть кран перед испарительной установкой. Давление в испарителе и на трубке подачи жидкой фазы должно выровняться;
- при достижении температуры СУГ  $50^{\circ}\text{C}$  откроется электромагнитный клапан (2.3). Давление на коллекторе паровой фазы высокого давления и внутри испарителя должно выровняться. (Если этого не произошло, необходимо перед патрубком 12 открыть кран паровой фазы СУГ из резервуара до момента выравнивания давления и нажать кнопку механического поплавочного клапана прорыва жидкой фазы);
- открыть кран на выходе из испарителя (4).
- взвести ПЗК на регуляторе давления испарителя (3)
- после того, как давление выровняется в испарителе и перед регулятором давления, закрыть кран паровой фазы из резервуара перед патрубком 12
- при достижении температуры СУГ  $60\div 65^{\circ}\text{C}$  включить газоиспользующее оборудование.
- температуры настройки рабочего и контрольного термостата электронагревателя, а также термостата электромагнитного клапана см. в п. 6 руководства по эксплуатации испарителя.

### **6.2 Выключение испарительной установки на короткий срок**

- закройте кран на выходе из испарительной установки;
- испаритель можно оставить в рабочем состоянии;

### **6.3 Выключение испарительной установки на длительный срок**

- закройте краны на входе в испарительные установки;
- выработайте газ из испарительной установки;

- перекройте краны на выходе из испарительной установки;
- отключите электропитание испарителей.

## 7. Техническое обслуживание и ремонт

### 1) Ежемесячное техническое обслуживание:

- проверьте все манометры, термометры на предмет повреждения.
- убедитесь в отсутствии утечки газа в газопроводах, кранах, фланцевых и сварных соединениях.
- проверьте давление на выходе регулятора;
- проверьте количество скопившегося конденсата и опорожните конденсатосборник.

### 2) Ежегодное техническое обслуживание:

- Убедитесь, что управляющий термостат, термостат защиты от перегрева функционируют исправно.
- Проверьте работоспособность предохранительного клапана.
- Проведите пневмоиспытания азотом (N<sub>2</sub>) теплообменника и газопроводов давлением 2,0 МПа.
- Убедитесь, что сопротивление между фазами электрического нагревателя соответствует допустимым значениям (см. таблицу 6.4 Сопротивление между фазами электронагревателя Руководства по эксплуатации испарителя (серия KDV)).
- Произведите поверку манометра и термометра контрольными приборами.
- Произведите очистку фильтра.
- Убедитесь в работоспособности биметаллического датчика для предотвращения перегрева вместе с магнитным пускателем и электрическим нагревателем.
- Проверьте работоспособность поплавочного клапана проскока жидкой фазы СУГ.

### 3) Полная проверка:

Мы рекомендуем проведение первой полной проверки через два года после пуска установки в эксплуатацию, а последующие полные проверки проводить раз в три года. При полной проверке выполняется проверка испарительной установки, которая не производится при полугодовой или ежегодной проверке.

- Убедитесь в отсутствии следов ржавчины на поверхности бака и газопроводов.
- Проверьте толщину элементов теплообменника
- Очистите бак и электронагреватель, удалите ржавчину, наслоения и т. д.

### 4) Ремонт и замена оборудования:

- Ремонт арматуры должен проводиться ежегодно.

- Манометры, не отвечающие требованиям руководящих документов должны быть заменены.
- При повреждении фильтрующего элемента фильтра необходимо его заменить.
- Если при проведении технического обслуживания выявится необходимость в проведении ремонта, то при ремонте необходимо использовать оригинальные запасные части.
- Ремонт регулятора давления проводить в соответствии с руководством по эксплуатации регулятора давления.

Раз в 5 (пять) лет, или ранее (при неисправности) подлежит замене следующее оборудование:

- рабочий термостат;
- контрольный термостат для предотвращения перегрева электронагревателя;
- термостат электромагнитного клапана;
- биметаллический датчик для предотвращения перегрева электронагревателя;
- магнитный пускатель;
- электрический нагреватель;
- трансформатор тока.

График осмотра и технического обслуживания проводится в соответствии с п. 6 «Техническое обслуживание и ремонт» руководства по эксплуатации испарителя СУГ (Серия KDV).

## 8. Меры по обеспечению безопасности

- 1) Пары сжиженного углеводородного газа – это легко воспламеняемый горючий газ! Соблюдайте требования правил безопасности при работе!
- 2) Во избежание несчастных случаев не разбирайте и не вносите изменения в конструкцию испарительной установки самостоятельно.
- 3) Помните, что сильное механическое воздействие на установку может вызвать утечку сжиженного газа.
- 4) Запрещается хранение горючих веществ вблизи установки.
- 5) При обнаружении неисправности испарительной установки немедленно отключите подачу газа и свяжитесь с нашим представителем.
- 6) Монтаж и эксплуатация установки должны осуществляться квалифицированным персоналом.
- 7) Перед монтажом удалите все технологические заглушки и наклейки.
- 8) Испарительную установку необходимо монтировать без чрезмерных усилий!
- 9) Убедитесь, что смонтированная установка не испытывает механических нагрузок.
- 10) Произведите проверку на герметичность мест соединений при помощи аэрозоля для поиска утечек или других пригодных для этих целей пенообразующих средств.
- 11) Ремонт и замена деталей должны производиться на отключенной по газу и электроэнергии установке.

- 12) При установке на открытой площадке должна быть обеспечена молниезащита испарительной установки в соответствии с действующими нормативными документами.
- 13) Электрооборудование, размещенное в радиусе 8 м от испарительной установки должно быть во взрывозащищенном состоянии.
- 14) Держать открытыми вентиляционные зазоры на двери и внизу испарительной установки (своевременно очищать от снега, травы и т.д.)

## 9. Перечень отказов и действий персонала

1. Нет подачи газа			
Проверьте, открыты ли краны на резервуаре, газопроводе подачи жидкой фазы и выходе паровой фазы.			
Шаг	Проверка	Результат	Решение и действия
1	Давление в резервуаре	0	Закончился газ в резервуаре
		Есть	Перейдите к шагу 2
2	Давление жидкой фазы на входе испарителя	0 или около 0	<ul style="list-style-type: none"> <li>Засорен фильтр на газопроводе жидкой фазы.</li> <li>Неисправность крана на газопроводе подачи жидкой фазы.</li> </ul>
		Такое же как в резервуаре	Перейдите к шагу 3
3	Давление паровой фазы на выходе испарителя	0 или около 0	<ul style="list-style-type: none"> <li>Сгорел предохранитель.</li> <li>Неисправность эл. магнитного клапана на подаче жидкой фазы СУГ (при наличии).</li> <li>Сработал поплавковый клапан.</li> <li>Теплообменник заполнен тяжелыми фракциями.</li> </ul>
		Такое же как в резервуаре	<ul style="list-style-type: none"> <li>Неисправен регулятор давления.</li> <li>Неисправен один из кранов на газовой линии.</li> </ul>

2. Сработал поплавковый клапан			
Шаг	Проверка	Результат	Решение и действия
1	Установилась ли температура в диапазоне 50÷60°C после срабатывания поплавкового клапана?	Нет	Обратитесь к <b>6) Выходная температура СУГ поднимается или падает.</b>
		Да	Перейдите к шагу 2

2	Расход газа превышает производительность ИУ?	Да	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Уменьшите потребление газа.</li> <li>• Установите вторую испарительную установку для увеличения производительности.</li> </ul>
		Нет	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Неисправность ТЭН.</li> <li>• Отключена цепь питания ТЭНов.</li> <li>• Временный перерасход газа из-за быстрого открытия крана на выходе.</li> </ul>

### 3. Изморозь на регуляторе давления и газопроводе паровой фазы

Шаг	Проверка	Результат	Решение и действия
1	Расход газа превышает производительность ИУ?	Да	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Уменьшите потребление газа.</li> <li>• Установите вторую испарительную установку для увеличения производительности.</li> </ul>
		Нет	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Неправильно спроектирована система.</li> <li>• Неисправность поплавкового клапана.</li> </ul>

### 4. Выходное давление (давление после регулятора давления) ниже номинального

Шаг	Проверка	Результат	Решение и действия
1	Близко ли по значению давление газа на выходе испарителя к давлению газа в резервуаре?	Да	Настройте давление на выходе регулятора давления.
		Ниже	Обратитесь к 1) <b>Нет подачи газа.</b>

### 5. Выходное давление (давление после регулятора давления) выше номинального

Шаг	Проверка	Результат	Решение и действия
1	Повышение давления происходит при отключенном газоиспользующем оборудовании и приводит к постоянному срабатыванию ПСК и (или) ПЗК	Да	Необходим ремонт регулятора давления.
		Нет	Настройте давление на выходе регулятора давления.

<b>6. Выходная температура СУГ поднимается или падает</b>			
Шаг	Проверка	Результат	Решение и действия
1	Качество и количество предохранителей электронагревателя в норме?	Да	Перейдите к шагу 2
		Нет	Замените предохранители
2	Проверьте сопротивление между фазами (табл. 6.4 руководства по эксплуатации испарителя). Соответствует?	Да	Перейдите к шагу 3
		Нет	Замените нагреватель
3	Корректируется ли температура рабочего термостата? (понижается/повышается выходная температура СУГ при повышении/понижении значений на рабочем термостате?)	Да	<ul style="list-style-type: none"> <li>Откорректируйте значение рабочего термостата до разрешенных значений (см. руководство по эксплуатации испарителя п.5).</li> </ul> В случае необходимости повышения температуры рабочего термостата сверх разрешенных значений необходимо обратиться к производителю (п. 11 данного руководства)
		Нет	Замените рабочий термостат
5	Корректируется ли температура контрольного термостата? (понижается/повышается выходная температура СУГ при повышении/понижении значений на контрольном термостате?)	Да	Откорректируйте значение контрольного термостата до разрешенных значений (см. руководство по эксплуатации испарителя п.5). В случае необходимости повышения температуры контрольного термостата сверх разрешенных значений необходимо обратиться к производителю (п. 11 данного руководства)
		Нет	Замените контрольный термостат
6	Проверить замкнуты ли контакты на биметаллическом датчике (с помощью мультитестера)?	Да	Обратитесь в техподдержку производителя (п.11 данного руководства)
		Нет	Замените биметаллический датчик перегрева электрического нагревателя

## 10. Гарантия и назначенные показатели

Производитель оборудования гарантирует работоспособность испарительной установки при правильной эксплуатации и сервисном обслуживании.

Гарантия – 18 месяцев со дня продажи, либо 12 месяцев с момента установки (что наступит раньше).

Гарантийные обязательства не распространяются на случаи неправильной работы и повреждения установки, вызванные следующими причинами:

- 1) нарушение правил руководства по эксплуатации испарительных установок.
- 2) нарушение правил монтажа и/или эксплуатации оборудования, преднамеренно или по невнимательности.
- 3) ремонт установки, произведенный лицами, не уполномоченными производителем или официальным дистрибьютором.
- 4) качество СУГ не соответствует ГОСТ Р 52087-2018, ГОСТ 20448-90, ГОСТ 27578-2018
- 5) вмешательство в конструкцию оборудования без письменного согласования с производителем.
- 6) по причинам, не зависящим от производителя, таким как: природные явления, пожар и другим, не относящимся к ответственности производителя.
- 7) нарушение требований к размещению испарительных установок согласно СП 62.13330.2011 Газораспределительные системы табл. 7.

Срок службы испарительной установки при условии соблюдения требований настоящего Руководства и требований нормативной документации составляет 10 лет. Срок хранения испарительной установки не более 5 лет. По истечении назначенных показателей оборудование изымается из эксплуатации и принимается решение:

- 1) о направлении его в ремонт,
- 2) об утилизации,
- 3) о проверке и об установлении новых назначенных показателей.



## 11. Сведения о производителе



### **ООО «ТЕХНОЛОГИИ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ»**

ИНН 384908528

ОГРН 1163850066390

Юридический и почтовый адрес:

664007, г. Иркутск, ул. Поленова, дом 33/5, офис 2

Тел. (3952) 73-74-11, 89149271830, 8-800-511-63-09

e-mail: [tgs38@list.ru](mailto:tgs38@list.ru)

Производство оборудования для СУГ (пропан-бутан)

<http://koreagaseng.ru>

Проектирование и монтаж систем газоснабжения СУГ

<http://gasifikacia.ru>