

# ТЕХНОЛОГИИ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ

## ИСПАРИТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА

### ТИП TG-KEV-XXX-SR

## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



Иркутск, 2017 г.

## Содержание:

1	Сведения о конструкции и принципе действия	3
2	Технические характеристики	4
3	Указания по монтажу и сборке	5
4	Указания по первому пуску и наладке	6
5	Эксплуатация испарительной установки	6
6	Техническое обслуживание и ремонт	7
7	Меры по обеспечению безопасности	8
8	Перечень отказов и действий персонала	8
9	Гарантия и назначенные показатели	10
10	Сведения о производителе	11

## 1. Общие сведения и принцип действия

Испарительная установка предназначена для преобразования жидкой фазы сжиженных углеводородных газов (СУГ), соответствующих ГОСТ Р 52087-2003, в паровую фазу и регулирования давления паровой фазы СУГ за испарительной установкой.

Испарительная установка выполнена в шкафном исполнении. Шкаф изготовлен из алюминиевого профиля 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 два проема, оборудованных жалюзи.

Комплектация испарительной установки:

Таблица 1

Поз.*	Наименование	Количество
1	Шкаф	1
2	Испаритель	1
2.1	Предохранительный клапан	1
2.2	Отсекающий клапан от проскока жидкой фазы	1
2.3	Электромагнитный клапан (версия SR)	1
2.4	Кран дренажа неиспаряемых остатков	1
2.5	Кран слива теплоносителя	1
2.6	ТЭН	зависит от модели
2.7	Указатель уровня	1
2.8	Указатель температуры теплоносителя	1
2.9	Указатель температуры СУГ	1
2.10	Регулируемый термостат электромагнитного клапана	1 (версия SR)
2.11	Рабочий регулируемый термостат теплоносителя	1
2.12	Контрольный регулируемый термостат теплоносителя	1
2.13	Реле уровня теплоносителя	1
2.14	Сигнальная лампа состояния ТЭН (вкл/выкл)	1
2.15	Сигнальная лампа состояния электромагнитного клапана (откр/закр)	1 (версия SR)
2.16	Сигнальная лампа высокой температуры теплоносителя	1 (версия SR)
2.17	Переключатель (вкл/выкл)	1 (версия SR)
2.18	Бак теплоносителя	1
2.19	Змеевик	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 входе в испаритель	1
5	Запорный кран на выходе из испарителя	1
7	Манометр 0-2,5 МПа	2
8	Манометр низкого или среднего давления	1
9	Кран манометра	3
10	Сбросные свечи	3
11	Присоединительный патрубок жидкой фазы	1
12	Присоединительный патрубок паровой фазы высокого давления	1

13	Присоединительный патрубок паровой фазы низкого или среднего давления	1
14	Газовый фильтр	1

\* Смотреть совместно с Приложением №1

Жидкая фаза СУГ подается в патрубок 11. Далее жидкая фаза проходит газовый фильтр (14) и (в версии SR) электромагнитный клапан (2.3) и поступает в змеевик (2.19). Преобразование жидкой фазы СУГ в паровую происходит в змеевике (2.19) за счет передачи тепла от ТЭН (2.14) через теплоноситель, находящийся в баке (2.18). Паровая фаза СУГ после змеевика (2.19) проходит отсекающий клапан (2.2) и поступает к регулятору давления (3). В случае если жидкая фаза испарится не полностью и достигнет отсекающий клапан (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

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 регулятором за допустимые. ПСК (3.1) при превышении определённого давления сбрасывает газ через сбросную свечу (10) в атмосферу. ПЗК (3.2) перекрывает подачу газа в регулятор 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	Произ-ть, кг/час	Мощность ТЭН, кВт	Давление входное, МПа	Давление расчет. МПа	Давление выходное	Масса, кг	
						пустой	с тепло носителем
TG-KEV-050	50	7,5	1.6	1.76	По заказу		
TG-KEV-100	100	15					
TG-KEV-150	150	22,5					
TG-KEV-200	200	15x2					
TG-KEV-300	300	22,5x2					
TG-KEV-400	400	30x2					
TG-KEV-500	500	25x3					
TG-KEV-600	600	30x3					
TG-KEV-700	700	35x3					
TG-KEV-800	800	40x3					
TG-KEV-1000	1000	25x6					
TG-KEV-1200	1200	30x6					
TG-KEV-1400	1400	35x6					
TG-KEV-1600	1600	40x6					

Габаритные и присоединительные размеры смотрите в Приложении № 1.

### 3. 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 регулятора 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.

Подбор, установку, прокладку и подключение питающего кабеля и автоматического выключателя произвести в соответствии с Приложением №2 и 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.

#### 4. Указания по первому пуску и наладке

Заполнить бак (2.18) теплоносителем в соответствии с указателем уровня (2.7). В качестве теплоносителя использовать чистую воду питьевого качества с добавлением ингибитора коррозии. При эксплуатации испарительной установки в условиях отрицательных температур использовать раствор пропиленгликоля. Концентрация пропиленгликоля указана в таблице 3.

Таблица 3

Модель	TG-KEV-050	TG-KEV-100	TG-KEV-150	TG-KEV-200	TG-KEV-300	TG-KEV-400	TG-KEV-500	TG-KEV-600	TG-KEV-700	TG-KEV-800
Объем бака	78	90	120	160	185	255	280	350	450	530
Объем пропиленгликоля при -20°C	28	32,4	43,2	57,6	66,6	91,8	100,8	126	162	190,8
Объем пропиленгликоля при -30°C	35,1	40,5	54	72	83,2	114,7	126	157,5	202,5	238,5

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

- проверить сопротивление заземления и изоляции питающего кабеля и ТЭН;
- работоспособность регулируемого термостата электромагнитного клапана (2.10);
- работоспособность рабочего регулируемого термостата теплоносителя (2.11);
- срабатывание контрольного регулируемого термостата теплоносителя (2.12);
- срабатывание реле уровня теплоносителя (2.13);
- работоспособность указателей температуры теплоносителя (2.8) и СУГ (2.9);
- работоспособность сигнальных ламп.

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 (Приложение №3).

#### 5. Эксплуатация испарительной установки

1) Включение в работу испарительной установки версии SR:

- подать напряжение на испарительную установку;
  - переключатель (2.17) повернуть в положение «On»;
  - плавно открыть запорные краны 4 и 5;
  - проверить положение отсекающего клапана (2.2);
  - при достижении температуры теплоносителя 50°C откроется электромагнитный клапан (2.3);
  - при достижении температуры теплоносителя 60÷65°C включить газоиспользующее оборудование.
- 2) Включение в работу испарительной установки без ЭМК (2.3):
- подать напряжение на испарительную установку;
  - при достижении температуры теплоносителя 60÷65°C плавно, поочередно открыть сначала кран 4, затем 5;
  - проверить положение отсекающего клапана (2.2);
  - Включить газоиспользующее оборудование.
- 3) Выключение испарительной установки на короткий срок:
- закройте кран на выходе из испарительной установки;
  - остальные краны и испаритель можно оставить в рабочем состоянии;
- 4) Выключение испарительной установки на длительный срок:
- закройте кран на входе в испарительную установку;
  - выработайте газ из испарительной установки;
  - перекройте кран на выходе из испарительной установки;
  - отключите электропитание испарителя.

## **6. Техническое обслуживание и ремонт**

- 1) Ежемесячное техническое обслуживание:
- проверьте все манометры, термометры и указатель уровня теплоносителя на предмет повреждения.
  - убедитесь в отсутствии утечки газа в газопроводах, кранах, фланцевых и сварных соединениях.
  - проверьте давление на выходе регулятора.
- 2) Ежегодное техническое обслуживание:
- Замените теплоноситель.
  - Убедитесь, что управляющий термостат, термостат защиты от перегрева и датчик уровня теплоносителя функционируют исправно.
  - Проверьте работоспособность предохранительного клапана.
  - Проведите пневмоиспытания азотом (N<sub>2</sub>) теплообменника и газопроводов давлением 2,0 МПа.
  - Убедитесь, что сопротивление изоляции питающего кабеля и ТЭНов более 1 МОм.
  - Убедитесь, что сопротивление заземлителя не более 10 Ом.
  - Произведите поверку манометра и термометра контрольными приборами.
  - Произведите очистку фильтра.
- 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 теплообменник, 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 Приложением №3.

### 7. 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 использование испарительной установки в закрытых помещениях, людных местах.
- 5) Запрещается хранение горючих веществ вблизи установки.
- 6) При обнаружении неисправности испарительной установки немедленно отключите подачу газа и свяжитесь с нашим представителем.
- 7) Монтаж и эксплуатация установки должны осуществляться квалифицированным персоналом.
- 8) Перед монтажом удалите все технологические заглушки и наклейки.
- 9) Испарительную установку необходимо монтировать без чрезмерных усилий!
- 10) Убедитесь, что смонтированная установка не испытывает механических нагрузок.
- 11) Произведите проверку на герметичность мест соединений при помощи аэрозоля для поиска утечек или других пригодных для этих целей пенообразующих средств.
- 12) Ремонт и замена деталей должны производиться на отключенной по газу и электроэнергии установке.
- 13) При установке на открытой площадке должна быть обеспечена молниезащита испарительной установки в соответствии с действующими нормативными документами.
- 14) Электрооборудование, размещенное в радиусе 8 м от испарительной установки должно быть во взрывозащищенном состоянии.

### 8. 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	• Засорен фильтр на газопроводе жидкой фазы.



			<ul style="list-style-type: none"> <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 65÷75°C после срабатывания поплавкового клапана?	Нет	Обратитесь к 3) <i>Температура теплоносителя не поднимается или падает.</i>
		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) Температура теплоносителя не поднимается или падает.

Шаг	Проверка	Результат	Решение и действия
1	Сигнальная лампа 2.14 состояния ТЭН (вкл/выкл) горит?	Да	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Неисправность ТЭН.</li> <li>• Неисправность магнитного контактора.</li> </ul>
		Нет	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Неисправность рабочего термостата теплоносителя.</li> <li>• Нет электропитания.</li> <li>• Низкий уровень теплоносителя</li> </ul>

4) Температура теплоносителя поднимается выше 80°C.

1	Сигнальная лампа 2.16 высокой температуры теплоносителя горит?	Да	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Неисправен магнитный контактор.</li> </ul>
		Нет	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Неисправен термометр.</li> <li>• Неисправность рабочего и контрольного регулируемых термостатов теплоносителя.</li> </ul>

5) Уровень теплоносителя падает.

1	Протекает ли бак для теплоносителя?	Да	Отремонтируйте или замените бак.
		Нет	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Неисправность указателя или датчика уровня теплоносителя.</li> </ul>

6) *Изморозь на регуляторе давления и газопроводе паровой фазы.*

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>

7) *Выходное давление (давление после регулятора давления) ниже номинального.*

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) <i>Нет подачи газа.</i>

8) *Выходное давление (давление после регулятора давления) выше номинального.*

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.

## 9. 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 монтажа и/или эксплуатации оборудования, преднамеренно или по невнимательности.
- 2) Ремонт установки, произведенный лицами, не уполномоченными производителем или официальным дистрибьютором.
- 3) Качество СУГ соответствует ГОСТ Р 52087-2003.
- 4) Вмешательство в конструкцию оборудования без письменного согласования с производителем.
- 5) По причинам, не зависящим от производителя, таким как: природные явления, пожар и другим, не относящимся к ответственности производителя.

Срок службы испарительной установки при условии соблюдения требований настоящего Руководства и требований нормативной документации составляет 20 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.

## **10. 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

e-mail: tgs38@list.ru

Автономное Газоснабжение предприятий

<http://gasifikacia.ru/>

Испарители сжиженного газа пропан-бутана

<http://koreagaseng.ru/>