

**ООО «КАДИ»**

**ГАЗИФИКАТОР УГЛЕКИСЛОТНЫЙ  
ГУ-1000**

**Зав. № \_\_\_\_\_**

**ПАСПОРТ  
КД.01.00.00.00 ПС**

г. Самара

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Назначение .....	3
2. Технические характеристики .....	3
3. Состав газификатора.....	3
4. Комплект поставки .....	4
5. Устройство и принцип работы .....	4
5.1. Испаритель.....	5
5.2. Блок электрооборудования.....	5
6. Указание мер безопасности .....	5
7. Порядок работы .....	6
7.1. Подготовка газификатора к работе.....	6
7.2. Настройка газификатора и его работа.....	7
7.3. Окончание работы.....	8
7.3.1. Окончание работы в рабочем режиме (на период остановки не более суток).....	8
7.3.2. Окончание работы перед долгосрочным перерывом в работе.....	9
8. Техническое обслуживание .....	9
8.1. Общие требования.....	9
8.2. Периодичность и порядок технического обслуживания .....	9
8.3. Порядок замены ТЭНов испарителя.....	10
9. Характерные неисправности и методы их устранения .....	11
10. Свидетельство о приемке .....	12
11. Свидетельство о консервации .....	12
12. Свидетельство об упаковке .....	12
13. Гарантийные обязательства .....	12

ПРИЛОЖЕНИЯ:

1. Сведения об углекислоте;
2. Газификатор ГУ-1000. Общий вид;
3. Колонна испарителя;
4. Пульт управления;
5. Схема подключения газификатора ГУ-1000 к резервуару изотермическому;
6. Схема электрическая принципиальная газификатора ГУ-1000;
7. Заводские уставки рабочих параметров приборов ТРМ 1;
8. Схема электрическая газификатора ГУ-1000 (монтажная схема);
9. Карта учета технического обслуживания и ремонта.
10. Опросный лист.

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ.

Газификатор ГУ-1000 предназначен для поддержания давления в резервуаре изотермическом для хранения сжиженной двуокиси углерода, путем газификации жидкой фазы при расходовании газообразной.

Газификатор предназначен для работы с жидкой двуокисью углерода по ГОСТ 8050-85 высшего и первого сорта.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

№ п/п	ХАРАКТЕРИСТИКА	ЗНАЧЕНИЕ
2.1.	Рабочая среда .....	двуокись углерода по ГОСТ 8050-85
2.2.	Тип .....	электрический
2.3.	Производительность газификатора, кг/час .....	до 1000
2.4.	Питание: - трехфазный переменный ток частотой, Гц ..... - напряжение в сети питания, В .....	50 380
2.5.	Потребляемая мощность, кВт не более .....	108
2.6.	Количество ТЭНов, шт .....	9
2.7.	Мощность одного ТЭНа, кВт .....	12,0
2.8.	Рабочее давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ).....	2,5 (25)
2.9.	Температура газа на выходе, °С .....	-20 ... -5
2.10.	Температура окружающей среды, °С .....	+5...+40
2.11.	Относительная влажность, не более, %.....	80
2.12.	Масса, не более, кг.....	200
2.13.	Габариты, мм:.....	600x700x1900 (h)
2.14.	Назначенный срок службы до списания, лет, не менее.....	15

## 3. СОСТАВ ГАЗИФИКАТОРА.

Газификатор ГУ-1000 включает в свой состав:

- колонну испарителя,
- блок электрооборудования с панелью управления,
- датчики давления и температуры.

Все оборудование смонтировано на раме сварной конструкции. Газификатор снабжается комплектом запасных частей, инструментов и принадлежностей (ЗИП).

#### 4. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.

№ п/п	Обозначение	Наименование	Кол	Место укладки	Прим.
1.	КД.01.00.00.00	Газификатор ГУ-1000	1		
2.	ТЭН280F13/12j380 Ф2 R19	Трубчатый нагревательный элемент	1	На колонне испарителя	
3.	КД.08.00.00.00	Ключ специальный	1	Пакет ЗИП	
4.	КД.01.01.00.06	Втулка уплотнительная	6	Пакет ЗИП	фторопласт
5.	КД.01.01.00.12	Прокладка $\varnothing 18 \times \varnothing 14 \times 1,5$	2	Пакет ЗИП	Медь МЗ
6.	КД.01.00.00.10	Винт регулировочный	4	Основание газификатора	
7.	013-016-19	Кольцо по ГОСТ 9833-73	2	Пакет ЗИП	
8.	ДТС 054-50М В3.60/1,0	Термопреобразователь сопротивления	1	Пакет ЗИП	
<b>Техническая документация</b>					
1.	КД.01.00.00.00ПС	Паспорт	1	Пакет ЗИП	
2.	КУВФ.420129.02 ПС	Паспорта и руководство по эксплуатации измерителей - регуляторов ТРМ-1	3	Пакет ЗИП	
3.		Паспорт термопреобразователя сопротивления ДТС 054-50М В3.60/1,0	1	Пакет ЗИП	
4.		Паспорт ТЭН280F13/12 j 380 Ф2 R19	1	Пакет ЗИП	
5.	ТНКИ.406233.033 ПС	Паспорт и свидетельство о поверке датчика давления ПД100-ДИ2,5-0,5.И.11	1	Пакет ЗИП	
6.		Паспорт и инструкция по эксплуатации блока питания БП30Б-ДЗ-5	1	Пакет ЗИП	

#### 5. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ.

Работа газификатора основана на испарении жидкой двуокиси углерода *поступающей самотеком* в электрический испаритель из резервуара изотермического. Образующийся при этом газ поступает обратно в резервуар и на потребителей газа (см. схему подключения Приложение 5).

Газификатор работает в автоматическом режиме.

Все компоненты газификатора смонтированы на общей раме сварной конструкции.

Панель управления расположена на лицевой стороне газификатора. Фланцы патрубков подвода и отбора углекислоты – сзади, на колонне испарителя. Для осуществления операций погрузки-выгрузки газификатора предусмотрены грузовые винты.

## 5.1. ИСПАРИТЕЛЬ.

- 5.1.1. Испаритель состоит из колонны с девятью ТЭНами и подводящего и отводящего патрубков.
- 5.1.2. Испаритель и ТЭНы выполнены из нержавеющей стали.
- 5.1.3. Уплотнение ТЭНов производится с помощью уплотнительных втулок из композиционных материалов (композиции фторопласта).
- 5.1.4. На колонне испарителя установлены датчики давления и температуры, с которых на блок управления поступает информация о состоянии CO<sub>2</sub> на выходе из испарителя.
- 5.1.5. В нижней части панели испарителя имеется заглушка, предназначенная для периодического слива из него водяного конденсата.
- 5.1.6. Концы ТЭНов, выходящие из колонны испарителя закрыты распределительным коробом.

## 5.2. БЛОК ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ.

- 5.2.1. Автоматическую работу газификатора обеспечивает блок электрооборудования расположенный на раме перед испарителем.
- 5.2.2. Блок состоит из силового тиристорного электрооборудования и панели управления, на которой расположены два прибора контроля и управления поддержанием выходных параметров газа – температуры и давления, а также прибор контроля потребляемой мощности испарителя.
- 5.2.3. Приборы управления в автоматическом режиме дают команду на отключение нагревателей, если давление или температура превысят значения соответствующих уставок.
- 5.2.4. Команда на включение нагревателей подается при снижении давления и температуры ниже значений уставок. Значения температуры и давления отображаются на цифровом табло.
- 5.2.5. На ящике электрооборудования находятся вытяжные вентиляторы, необходимые для постоянного отвода из него воздуха с целью охлаждения радиатора силовых тиристорных блоков.
- 5.2.6. Схема электрическая принципиальная приведена в Приложении 6.

## 6. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.

- 6.1. Эксплуатация газификатора должна осуществляться в строгом соответствии с требованиями следующей документации:
  - «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» ПБ 03-576-03;
  - «Правила устройства электроустановок»;
  - «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», ПОТ Р М –116-2001, РД 153-34.0-03.150-00;
  - ГОСТ 8050-85 «Двуокись углерода газообразная и жидкая»;

- Настоящего паспорта КД.01.00.00.00ПС и тех. описания на комплектующие приборы и оборудование;
- 6.2. К эксплуатации газификатора допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие специальное обучение - аттестацию, и имеющие удостоверение на право обслуживания газификатора.
- 6.3. Источниками опасности при работе газификатора является:
- углекислота, находящаяся в резервуаре изотермическом и колонне испарителя под давлением;
  - электрооборудование, находящееся под напряжением 380 В.
- 6.4. По степени воздействия на организм человека двуокиси углерода относится к 4<sup>ому</sup> классу опасности по ГОСТ 12.1.007-76;
- 6.5. При резком снижении давления углекислоты, вследствие ее внезапного расширения при дренажировании, может образоваться твердая фаза - «сухой лед», которая может привести к забивке арматуры и коммуникаций. Поэтому при обнаружении мест утечки углекислоты из коммуникаций необходимо принять незамедлительные меры по их ликвидации;
- 6.6. При эксплуатации газификатора необходимо выполнять следующие требования:
- Не допускать работу газификатора с неисправным электрооборудованием.
  - Не допускать обрыва или ослабления контакта заземляющего провода.
  - Помещение станции газификации должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.
  - Все электромонтажные работы проводить при полностью снятом напряжении.
  - Ремонт и подтяжку резьбовых соединений производить только после полного стравливания избыточного давления из коммуникаций.

## **7. ПОРЯДОК РАБОТЫ.**

### **7.1. ПОДГОТОВКА ГАЗИФИКАТОРА К РАБОТЕ.**

- 7.1.1. Установить газификатор рядом с емкостью изотермической (не далее 10 метров).
- 7.1.2. Установить газификатор в устойчивое положение с помощью регулировочных винтов (входят в комплект ЗИП), располагающихся на его основании.
- 7.1.3. Патрубок «Вход жидкости» газификатора по высоте должен располагаться не менее чем на 1000 мм ниже штуцера «Жидкость» на емкости. Что делается с целью увеличения столба жидкости относительного входа газификатора, т.к. жидкая углекислота поступает в газификатор самотеком.
- 7.1.4. Подсоединить газификатор к емкости изотермической так, как показано в Приложении 5.
- 7.1.5. Входной и выходной трубопроводы подсоединять к соответствующим патрубкам с помощью фланцевого соединения (ответные фланцы в комплект поставки не входят). Условный диаметр монтажных трубопроводов Ду 32 (труба 38x3,0 ст.12Х18Н10Т).

- 7.1.6. Входной жидкостной трубопровод монтировать по всей своей длине с уклоном в сторону газификатора не менее  $15^{\circ}$  с целью предотвращения образования в нем газовых пробок препятствующих бесперебойной подаче жидкой углекислоты в испаритель.
- 7.1.7. Входной и выходной трубопроводы теплоизолировать. Например, теплоизоляционными трубами Thermaflex AS или FRZ толщиной не менее 20 мм.
- 7.1.8. Надежно заземлить газификатор проводом сечением не менее  $10 \text{ мм}^2$ . Подключить газификатор к электросети.

## 7.2. НАСТРОЙКА ГАЗИФИКАТОРА И ЕГО РАБОТА.

- 7.2.1. Изучить инструкцию по эксплуатации измерителя – регулятора ТРМ 1.
- 7.2.2. Подать напряжение на газификатор (при этом заработают вытяжные вентиляторы на ящике оборудования), открыть блок электрооборудования газификатора, включить автоматические выключатели трех групп ТЭНов испарителя и закрыть блок. При этом на цифровом табло приборов ТРМ 1 должен кратковременно (3...8 сек) отобразиться код типа датчиков и логика работы выходных устройств. Затем измерители-регуляторы перейдут в рабочий режим и на их табло отобразятся действительные значения контролируемых параметров.
- 7.2.3. Проверить их настройку и при необходимости произвести корректировку рабочих параметров приборов ТРМ 1 (см. Приложение 7). Рекомендуемые уставки поддерживаемых величин:

<u>Давление:</u>	уставка $14...17 \text{ кгс/см}^2 (p_{уст})$
	гистерезис $0,1...0,5 \text{ кгс/см}^2 (\Delta p)$
<u>Температура:</u>	уставка $-20...-5^{\circ}\text{C} (T_{уст})$
	гистерезис $5...10^{\circ}\text{C} (\Delta T)$

Остальные настроечные параметры должны строго соответствовать значениям, указанным в Приложении 7 (за исключением параметров секретности, которые вводятся по усмотрению обслуживающего персонала).

- 7.2.4. Последовательно открыть вентили «Газ», «Жидкость» на резервуаре изотермическом, а затем выходной кран на потребление. Колонна газификатора должна быть заполнена жидкой углекислотой до датчика температуры (видно по обмерзанию колонны и показаниям датчика – ниже  $-25^{\circ}\text{C}$ ). В случае если жидкость не доходит до верха колонны испарителя выполнить следующие действия:
- Закрывать кран «Газ» на резервуаре изотермическом и кран на потребление,
  - Открыть вентиль дренажный за газификатором,
  - При появлении жидкой фазы (снега) из дренажного вентиля закрыть его и открыть кран «Газ» и кран потребления.
- 7.2.5. Включить выключатель «Вкл. газификатора». Газификатор запущен.
- 7.2.6. Жидкая углекислота, дойдя до датчика температуры на испарителе, охладит его ниже значения  $(T_{уст} + \Delta T)$ , и электрические нагреватели автоматически включатся в работу, если давление в резервуаре ниже значения  $(p_{уст} - \Delta p)$ . **Работа нагревательных элементов происходит таким образом, что общая**

**задействованная мощность ТЭНов меняется прямо пропорционально значению температуры газа на выходе.** То есть при значении ( $T_{уст} + \Delta T$ ) и выше их мощность равна нулю, а при значении ( $T_{уст} - \Delta T$ ) и ниже – 100 % (108 кВт). О включении ТЭНов испарителя сигнализирует лампа на панели управления, а изменение мощности ТЭНов можно наблюдать по прибору - «Работа нагревателей».

При повышении значений температуры или давления выше значений ( $T_{уст} + \Delta T$ ) и ( $p_{уст} + \Delta p$ ) соответственно электрические нагреватели автоматически выключатся, (сигнальная лампа погаснет), но прибор ТРМ "Работа нагревателей" будет показывать значение пропорционально температуре газа на выходе.

7.2.7. Таким образом, газификатор работает в автоматическом режиме, поддерживая постоянное значение давления в резервуаре изотермическом при расходе из него до 1000 кг углекислого газа в час.

## **7.3. ОКОНЧАНИЕ РАБОТЫ.**

### **7.3.1. ОКОНЧАНИЕ РАБОТЫ В РАБОЧЕМ РЕЖИМЕ (НА ПЕРИОД ОСТАНОВКИ НЕ БОЛЕЕ СУТОК).**

- 7.3.1.1. Перевести тумблер "Вкл. газификатора" в исходное положение (отключено) – лампочка в тумблере должна погаснуть. Приборы контроля давления, температуры и мощности на панели управления останутся в работе как *измерители* выходных соответствующих параметров.
- 7.3.1.2. Закрыть вентиль на потребление (после регулятора давления на линию потребления углекислого газа).
- 7.3.1.3. Следить за значением температуры газа на выходе из газификатора. При увеличении температуры, вследствие постепенного остывания ТЭНов, продуть газификатор и магистрали трубопроводов, открыв на 3...5 минут вентиль на потребление или дренажный вентиль за газификатором до стабилизации значения температуры газа за газификатором (температура должна уйти в минусовую зону).
- 7.3.1.4. Подающие вентили "Газ" и "Жидкость" на резервуаре изотермическом оставить открытыми, таким образом, система *Резервуар + Газификатор* останутся сообщены и будут находиться под одним рабочим давлением до следующего цикла работы газификатора.

## **7.3.2. ОКОНЧАНИЕ РАБОТЫ ПЕРЕД ДОЛГОСРОЧНЫМ ПЕРЕРЫВОМ В РАБОТЕ.**

- 7.3.2.1. Закрыть подающий вентиль «Жидкость» на резервуаре изотермическом.
- 7.3.2.2. Привести тумблер «Вкл. Газификатора» в исходное положение.
- 7.3.2.3. Закрыть вентиль «Газ» на резервуаре изотермическом.
- 7.3.2.4. Выключить автоматический выключатель газификатора.
- 7.3.2.5. Стравить остаток углекислоты из магистралей трубопроводов и испарителя при помощи дренажного вентиля.

## **8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.**

### **8.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ.**

- 8.1.1 Работы по техническому обслуживанию газификатора производятся обслуживающим персоналом под руководством и контролем лица, ответственного за его эксплуатацию. Работы по ремонту и техническому обслуживанию электрооборудования должны выполняться в специальных ремонтных мастерских.
- 8.1.2. Результаты ремонта и технического обслуживания должны в обязательном порядке заноситься в журнал газификатора.
- 8.1.3. Техническое обслуживание заключается в систематическом наблюдении и контроле за техническим состоянием оборудования газификатора, и включает регулярный осмотр и устранение обнаруженных неисправностей.
- 8.1.4. При проведении работ по техническому обслуживанию необходимо отключить газификатор от источника электрического питания.
- 8.1.5. При необходимости выполнение работ по устранению негерметичности коммуникаций и их разборке - отключите газификатор от резервуара изотермического и стравите избыточное давление открытием дренажного вентиля.

### **8.2. ПЕРИОДИЧНОСТЬ И ПОРЯДОК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ.**

- 8.2.1. Техническое обслуживание при эксплуатации газификатора подразделяется на:
  - Ежедневное обслуживание;
  - Обслуживание №1 через каждый месяц работы газификатора.
- 8.2.2. Ежедневное обслуживание включает в себя:
  - Внешний осмотр газификатора. В случае загрязнений газификатора очистить его ветошью от пыли, масла и прочих загрязнений;
  - Проверку визуально и на слух герметичности резьбовых и др. соединений. В случае нарушения герметичности стравить углекислоту из магистралей и устранить ее;
  - Проверку настройки уставок приборов ТРМ 1;

- Периодическое слежение за параметрами работы газификатора. Если они резко изменились, найти причину их изменений и устранить.

8.2.3. Обслуживание № 1 включает в себя:

- Слив конденсата воды из колонны испарителя через дренажную заглушку в его нижней части (производить после стравливания избыточного давления в испарителе);
- Продувку газификатора углекислым газом давлением до 10 кгс/см<sup>2</sup> в течение 5 мин.

8.2.4. **ВНИМАНИЕ!** При эксплуатации газификатора необходимо на **Модулях регуляторов мощности** МРМЗ-60-8, входящих в его электросхему, повторно подтянуть винты подключения силовых проводов через 8 суток и через 6 недель после начала эксплуатации. Впоследствии затяжка должна контролироваться не реже 1 раза в полугодие.

### 8.3. ПОРЯДОК ЗАМЕНЫ ТЭНов ИСПАРИТЕЛЯ.

- 8.3.1. Снять крышку с распределительной коробки ТЭНов испарителя и снять с наконечников ТЭНов шины и эл. проводку.
- 8.3.2. Снять испаритель с рамы.
- 8.3.3. Снять и вынуть из испарителя крышку со смонтированными на ней ТЭНами.
- 8.3.4. Определить вышедший из строя ТЭН.
- 8.3.5. Снять его нажимные гайки (с помощью спец. ключа из комплекта ЗИП) и вынуть неисправный ТЭН из крышки испарителя.
- 8.3.6. Вынуть из посадочных мест ТЭНа втулки уплотнительные.
- 8.3.7. Очистить посадочные места от герметика.
- 8.3.8. Вставить в крышку испарителя новый ТЭН и новые уплотнительные втулки.  
Примечание: перед их установкой промазать торцевые поверхности втулок силиконовым герметиком, интервал рабочих температур которого должен быть  $-50...+250$  °С.
- 8.3.9. Зажать уплотнители ТЭНа с помощью нажимных гаек.
- 8.3.10. Установить блок ТЭНов на место в испаритель и закрепить его болтами.
- 8.3.11. Проверить герметичность уплотнения ТЭНа пневматически, давлением  $P=P_{\text{раб}}$ , т.е. 25 кгс/см<sup>2</sup>. При обнаружении негерметичности стравить давление из испарителя и устранить ее, поджав нажимные гайки на 1...2 оборота.
- 8.3.12. Собрать электросхему газификатора (шины и электропроводку ТЭНов).
- 8.3.14. Газификатор готов к работе.

## 9. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.

№ п/п	Наименование неисправностей	Вероятная причина	Метод устранения
1.	Негерметичность соединений трубопроводов	1. Ослабление соединений трубопроводов. 2. Порыв прокладок.	Подтянуть гайку трубопроводов или заменить прокладку.
2.	Сообщение «-----» на табло ТРМ 1	1. Обрыв датчика 2. Короткое замыкание линии или датчика	Проверить правильность подключения датчика, его исправность и качество соединений
3.	Снижение производительности газификатора	1. Вышли из строя один или несколько ТЭНов 2. Вследствие низкого качества CO <sub>2</sub> (высокое содержание воды) произошло накопление конденсата воды (льда) в нижней части испарителя и забивке входного патрубка газификатора.	1. Заменить неисправные ТЭНы 2. Остановить газификатор согласно п.п. 7.3.2. дать ему "оттаять" и слить водяной конденсат из колонны испарителя через сливную заглушку.

## 10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ.

Газификатор **ГУ-1000** заводской № \_\_\_\_\_ соответствует техническим условиям КД ТУ00.00.00.00 и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200\_\_ года

Подписи лиц, ответственных за приёмку:

Начальник ОТК \_\_\_\_\_ Вишнеvский П.А.

Инженер – испытатель \_\_\_\_\_ Дмитриев В.М

М.П.

## 11. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ.

Газификатор **ГУ-1000** заводской № \_\_\_\_\_ упакован на предприятии ООО «КАДИ» согласно требованиям, предусмотренным ГОСТ 9.014-78 и техническим условиям КД ТУ 00.00.00.00.

Дата упаковки « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

Упаковку произвёл \_\_\_\_\_ Гамов А.Н.

## 12. СВИДЕТЕЛЬСТВО О КОНСЕРВАЦИИ.

Газификатор **ГУ-1000** заводской № \_\_\_\_\_ подвергнут на предприятии ООО «КАДИ» консервации согласно требованиям, предусмотренными ГОСТ 9.014 – 78 и техническим условиям КД ТУ 00.00.00.00.

Дата консервации « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

Консервацию произвёл \_\_\_\_\_ Гамов А.Н.

## 13. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.

Срок гарантии на газификатор составляет **12 месяцев** с момента приёмки его представителем заказчика.

### Гарантийные обязательства теряют силу:

1. При внесении потребителем изменений в схему монтажа или конструкцию газификатора, а также при нарушении правил эксплуатации и требований данного паспорта.

2. При выполнении пуско-наладочных работ и дальнейшей эксплуатации людьми не прошедшими специального обучения и не имеющими свидетельства о допуске к работе на этом оборудовании.

## **СВЕДЕНИЯ ОБ УГЛЕКИСЛОТЕ**

Углекислота  $\text{CO}_2$  при температуре  $293^{\circ}\text{K}$  ( $20^{\circ}\text{C}$ ) и нормальном атмосферном давлении представляет собой бесцветный газ, имеющий кисловатый вкус и слабый запах, вызывающий ощущение небольшого покалывания в слизистой оболочке носа.

Один кубометр углекислого газа при температуре  $273^{\circ}\text{K}$  ( $0^{\circ}\text{C}$ ) и давлении 760 мм ртутного столба весит 1,977 кг (удельный вес), т.е. в этих условиях он в 1,524 раза тяжелее воздуха. Удельный вес углекислого газа в значительной степени зависит от давления и температуры.

Двуокись углерода с предприятия-изготовителя к потребителям может поставляться либо в изотермических резервуарах, либо в баллонах высокого давления. В изотермическом резервуаре углекислота находится в двухфазном газожидкостном состоянии при температуре, значительно ниже температуры окружающего воздуха. Относительная стабильность температуры углекислоты в изотермическом резервуаре обеспечивается теплоизоляцией.

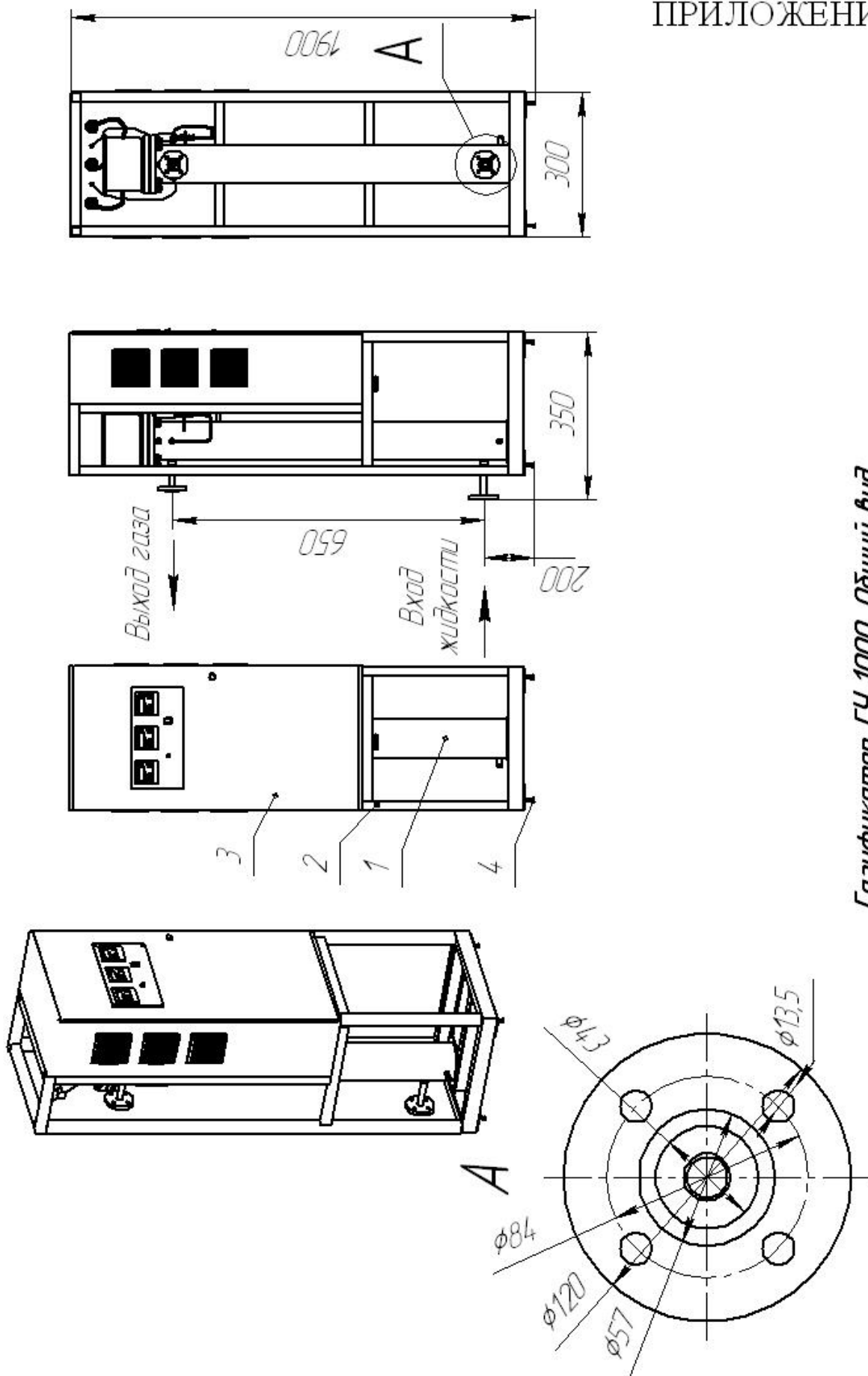
В баллонах высокого давления углекислота имеет температуру, равную температуре окружающего воздуха. Если температура углекислоты в баллоне выше  $304^{\circ}\text{K}$  ( $+31^{\circ}\text{C}$ ), то вся углекислота в баллоне будет находиться в газообразном состоянии. При температуре углекислоты ниже  $304^{\circ}\text{K}$  ( $+31^{\circ}\text{C}$ ) последняя может находиться в баллоне в двухфазном состоянии (газ-жидкость), при этом количество жидкой фазы в баллоне зависит от температуры и массы углекислоты.

Давление углекислоты в баллонах изменяется при изменении температуры. Для того чтобы давление в баллоне при возможных в практических условиях температурах не превышало допустимой для данного баллона величины, он заполняется углекислотой с определенным коэффициентом наполнения. Под коэффициентом наполнения понимается отношение весового заряда углекислоты в кг к емкости баллона в л. Как сказано выше, в зависимости от температуры и массы углекислоты в баллоне (коэффициента наполнения), углекислота может находиться частично в сжиженном и частично в газообразном состоянии или только в газообразном состоянии. Поэтому, если открыть вентиль баллона, в котором имеется жидкая фаза, держа баллон вентиляем вверх, то из баллона будет выделяться газ. Если баллон держать вентиляем вниз или вставить в него сифонную трубку, то из баллона будет выделяться сжиженная углекислота под давлением ее собственных паров. При этом вследствие дросселирования углекислота охлаждается и может насильно выбрасываться в виде хлопьев снега в твердом состоянии.

Отрицательным свойством углекислого газа является то, что он в больших концентрациях вызывает удушье с потерей сознания, а непосредственное воздействие сжиженного газа на кожу человека приводит к обмороживанию. Быстрое наступление смерти от удушья происходит при 30%-ном содержании углекислого газа в смеси с воздухом. Очень серьезные последствия могут быть при вдыхании в течение от 0,5 до 1 часа воздуха, содержащего примесь углекислого газа с концентрацией от 6 до 8%. Вдыхание в течение от 0,5 до 1 часа воздушно-углекислотной смеси с концентрацией углекислоты от 4 до 6% не вызывает серьезных последствий.

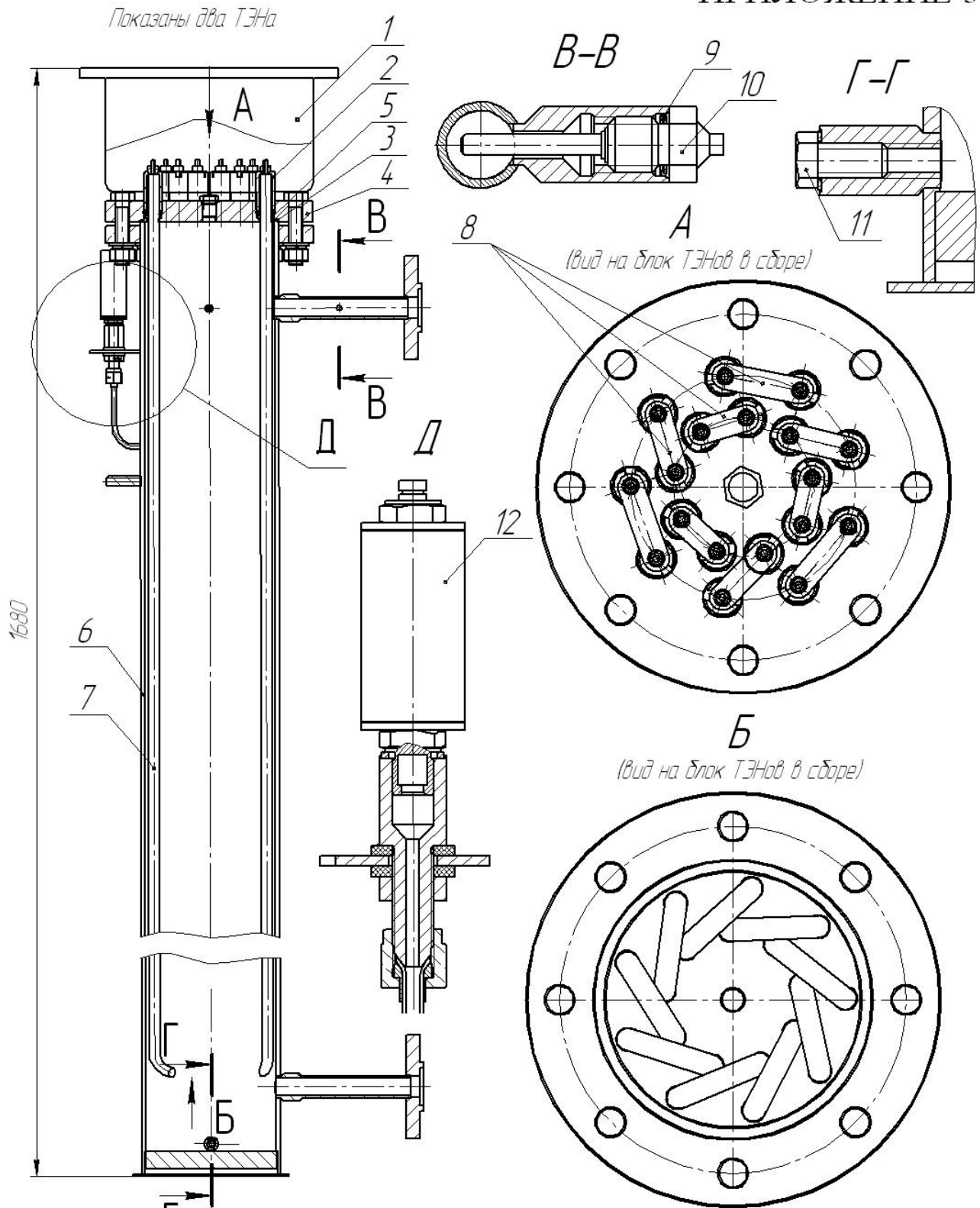
Промышленностью выпускается газообразная и жидкая двуокись (диоксид углерода, углекислый газ) по ГОСТ 8050-85 высшего, 1-го и 2-го сортов. Содержание воды в баллоне с двуокисью углерода не должно превышать 0,04% от массы заряда для высшего и 1-го сортов и 0,1 % для 2-го сорта.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

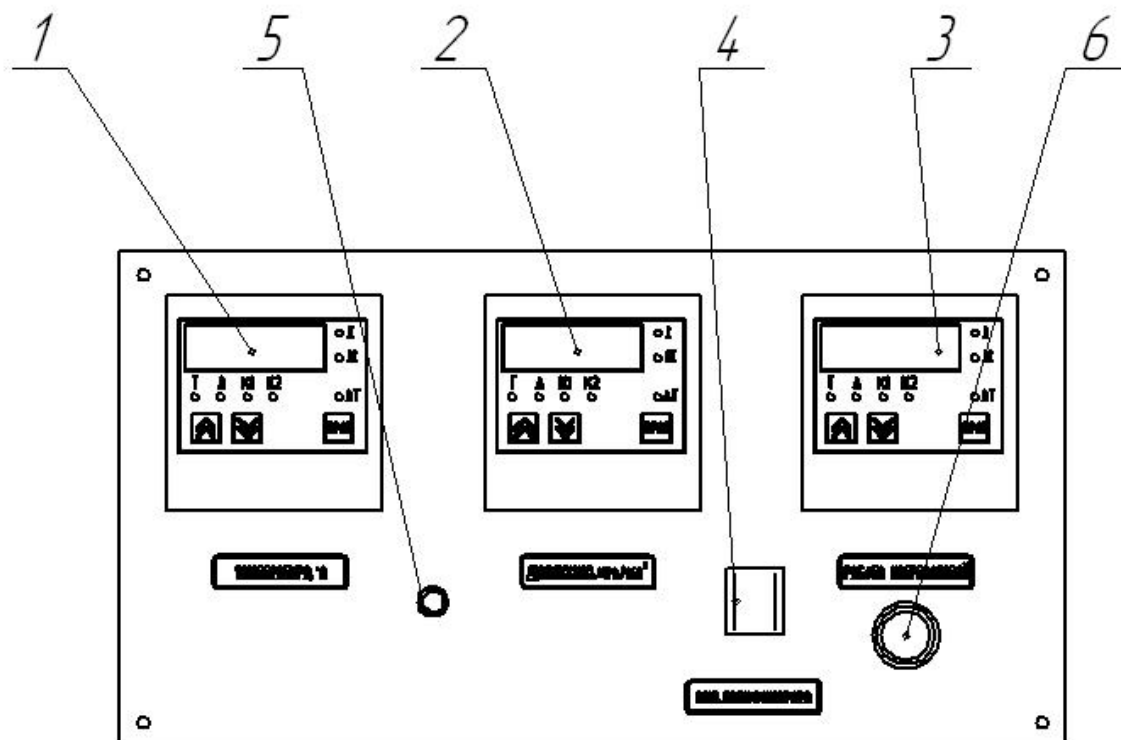


**Газификатор ГУ 1000. Общий вид.**  
 1. Колонна испарителя; 2. Рама; 3. Блок электрооборудования; 4. Регулировочные винты;

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

**Колонна испарителя**

1. Коробка раздаточная. 2. Гайка нажимная. 3. Прокладка. 4. Крышка испарителя. 5. Втулка уплотнительная. 6. Труба испарителя. 7. ТЭН -280F13/12, 0,380, ф2, R19. 8. Шины. 9. Кольцо 013-016-19 ГОСТ 9833-73. 10. Термопреобразователь сопротивления ТС054-50М. В3.60/1.0. 11. Заглушка сливная. 12. Датчик давления.



### *Пульт управления*

1. Измеритель-регулятор температуры, 2. Измеритель-регулятор давления,  
 3. Измеритель мощности, 4. Выключатель "Вкл. газификатора",  
 5. Предохранитель плавкий, 6. Сигнальная лампа "Работа нагревателей".

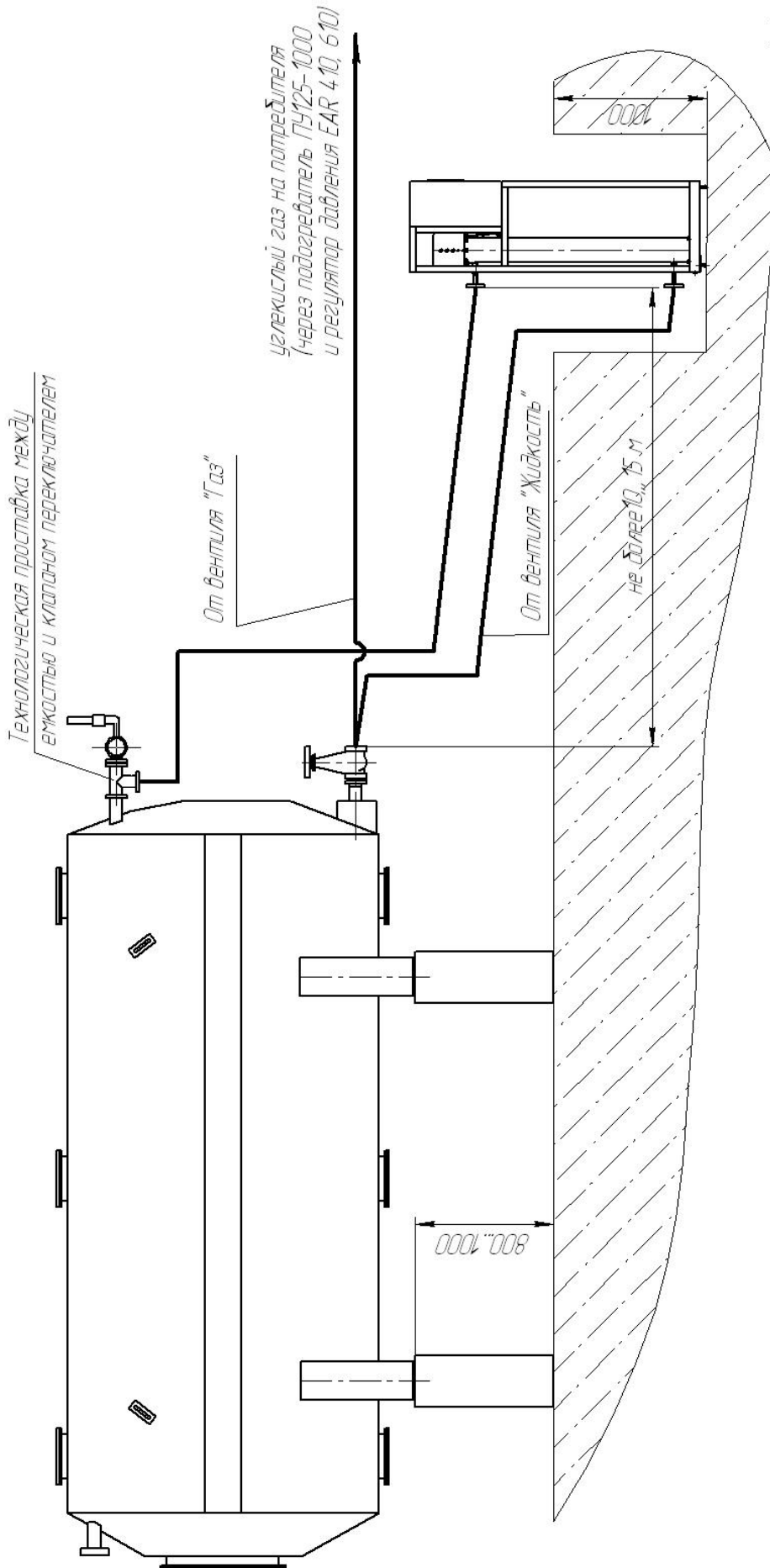


Схема подключения к стандартному резервуару изолирующему (с выходами ГАЗ, ЖИДКОСТЬ и ДРЕНАЖ) при больших расходах углекислого газа до 1000 кг/час (для газификаторов ГУ-125...1000)

ПРИЛОЖЕНИЕ 5  
(продолжение)

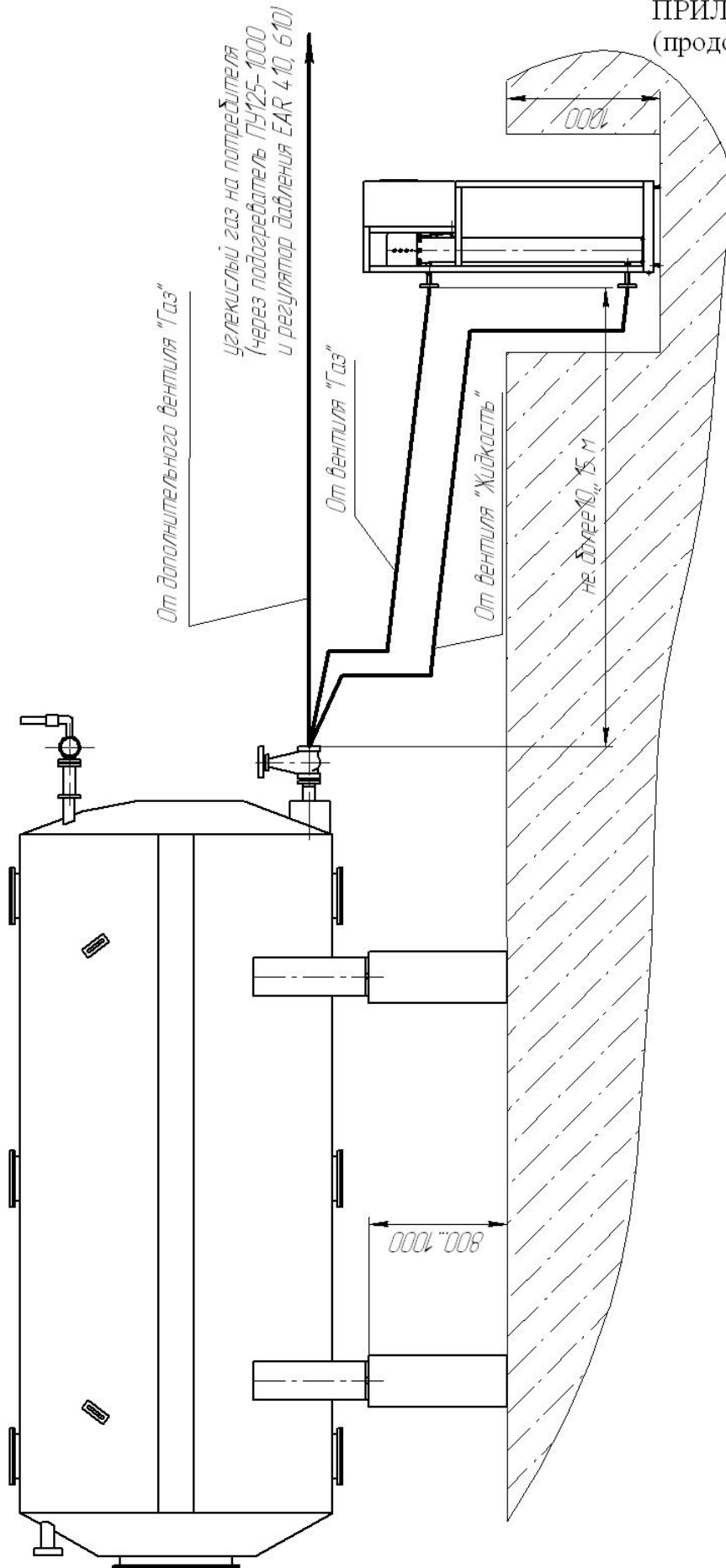


Схема подключения к не стандартному резервуару изоэрическому (с дополнительным выходом ГАЗ) при больших расходах углекислого газа до 1000 кг/час (для газификаторов ПУ-125...1000)

**1. Заводские уставки рабочих параметров измерителя-регулятора ТРМ1Б-Щ1ТС-И  
(по температуре).**

№п/п	Параметр	Уставка	Комментарии
<b>Основные параметры регулирования</b>			
1	Уставка для ЛУ		T= °C
2	Гистерезис для ЛУ		ΔT= °C
<b>Группа А. Параметры, описывающие логику работы прибора</b>			
3	A1-1 Режим работы ЛУ	<b>06</b>	
4	A1-3	<b>00</b>	Задержка включения ВУ, сек
5	A1-4	<b>00</b>	Задержка выключения ВУ, сек
6	A1-5	<b>000</b>	Минимальное время нахождения ВУ во включенном состоянии
7	A1-6	<b>000</b>	Минимальное время нахождения ВУ во выключенном состоянии
8	A00, Параметр секретности	<b>00</b>	Разрешено изменять параметры группы А и параметры регулирования
<b>Группа В. Параметры, описывающие измерения и индикацию</b>			
9	V0-1, Код датчика	<b>08</b>	ТСП 50П, W <sub>100</sub> =1,391
10	V0-2, Полоса цифрового фильтра	<b>0</b>	Фильтр выключен
11	V0-3, Глубина цифрового фильтра	<b>1</b>	Фильтр выключен
12	V0-5, Состояние выхода при программировании и аварии по входу	<b>1</b>	
13	V1-1, Коррекция «сдвиг характеристики»	<b>- 0,5</b>	
14	V1-2, Коррекция «наклон характеристики»	<b>1.000</b>	Выключено
15	V1-3 Нижний предел регистрации для ЛУ	<b>-50.0</b>	
16	V1-4	<b>+250.0</b>	
17	V1-5	<b>-</b>	
18	V1-6	<b>-</b>	
19	V1-7	<b>-</b>	
20	V00, Параметр секретности	<b>00</b>	Разрешено изменять параметры группы В

## 2. Заводские уставки рабочих параметров измерителя-регулятора ТРМ1А-Щ1-АТ-Р (по давлению).

№п/п	Параметр	Уставка	Комментарии
<b>Основные параметры регулирования</b>			
1	Уставка для ЛУ		p= кгс/см <sup>2</sup>
2	Гистерезис для ЛУ		Δp= кгс/см <sup>2</sup>
<b>Группа А. Параметры, описывающие логику работы прибора</b>			
3	A1-1 Режим работы ЛУ	01	Устройство сравнения – прямой гистерезис
4	A1-3	00	Задержка включения ВУ, сек
5	A1-4	00	Задержка выключения ВУ, сек
6	A1-5	000	Минимальное время нахождения ВУ во включенном состоянии
7	A1-6	000	Минимальное время нахождения ВУ во выключенном состоянии
8	A00, Параметр секретности	00	Разрешено изменять параметры группы А и параметры регулирования
<b>Группа В. Параметры, описывающие измерения и индикацию</b>			
9	V0-1, Код датчика	10	Унифицированный ток 4...20 Ма
10	V0-2, Полоса цифрового фильтра	0	Фильтр выключен
11	V0-3, Глубина цифрового фильтра	1	Фильтр выключен
12	V0-5, Состояние выхода при программировании и аварии по входу	0	Выход в состояние отключено
13	V1-1, Коррекция «сдвиг характеристики»	0.0	Выключено
14	V1-2, Коррекция «наклон характеристики»	1.000	Выключено
15	V1-3, Нижний предел регистрации	0.0	Показания прибора, соответствующее величине тока регистрации 4 Ма. (0 кгс/см <sup>2</sup> )
16	V1-4, Диапазон регистрации	50.0	Диапазон показаний, выводимых на регистрацию (от 0 до 40 кгс/см <sup>2</sup> )
17	V1-5, Показание прибора для нижнего предела унифицированного входного сигнала	0.0	0.0 кгс/см <sup>2</sup>
18	V1-6, Показание прибора для верхнего предела унифицированного входного сигнала	40.0	40.0 кгс/см <sup>2</sup>
19	V1-7 Положение десятичной точки	01	Один знак после запятой
20	V00, Параметр секретности	00	Разрешено изменять параметры группы В

## 3. Заводские уставки рабочих параметров измерителя-регулятора ТРМ1Б-Щ1-АТ-И (по мощности).

№п/п	Параметр	Уставка	Комментарии
<b>Основные параметры регулирования</b>			
1	Уставка для ЛУ	-	-
2	Гистерезис для ЛУ	-	-
<b>Группа А. Параметры, описывающие логику работы прибора</b>			
3	А1-1 Режим работы ЛУ	06	
4	А1-3	00	Задержка включения ВУ, сек
5	А1-4	00	Задержка выключения ВУ, сек
6	А1-5	000	Минимальное время нахождения ВУ во включенном состоянии
7	А1-6	000	Минимальное время нахождения ВУ во выключенном состоянии
8	А00, Параметр секретности	00	Разрешено изменять параметры группы А и параметры регулирования
<b>Группа В. Параметры, описывающие измерения и индикацию</b>			
9	В0-1, Код датчика	10	Унифицированный ток 4...20 Ма
10	В0-2, Полоса цифрового фильтра	0	Фильтр выключен
11	В0-3, Глубина цифрового фильтра	1	Фильтр выключен
12	В0-5, Состояние выхода при программировании и аварии по входу	1	
13	В1-1, Коррекция «сдвиг характеристики»	0.0	Выключено
14	В1-2, Коррекция «наклон характеристики»	1.000	Выключено
15	В1-3, Нижний предел регистрации	50.0	
16	В1-4, Диапазон регистрации	100.0	
17	В1-5, Показание прибора для нижнего предела унифицированного входного сигнала	50.0	$N_{\max} = 50,0$ кВт
18	В1-6, Показание прибора для верхнего предела унифицированного входного сигнала	0	$N_{\min} = 0,0$ кВт
19	В1-7 Положение десятичной точки	01	Один знак после запятой
20	В00, Параметр секретности	00	Разрешено изменять параметры группы В

**Карта учета технического обслуживания и ремонта.**

<b>Дата</b>	<b>Вид технического обслуживания</b>	<b>Замечания о техническом состоянии газификатора</b>	<b>Должность, фамилия и подпись ответственного лица</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

**Опросный лист.**

В целях дальнейшего совершенствования изделия просим дать свои замечания и предложения. После заполнения настоящий опросный лист просим направить по адресу: **ООО КАДИ**, 443028 РОССИЯ, г. Самара, п.Мехзавод, кв-2, д.50, а/я 1192 Тел: (846)990-43-81; 990-43-82 Факс: (846) 99-77-22-6; E-mail:ca-di@mail.ru <http://www.ca-di.ru>

<http://www.ca-di.ru/equipment/carbon/gazif-1.php>

	<b>Вопрос</b>	<b>Ответ</b>
1.	Марка изделия, его номер, год выпуска.	
2.	Условия работы.	
3.	Дата начала эксплуатации изделия.	
4.	Удобство обслуживания изделия.	
5.	Наиболее часто встречающиеся неисправности.	
6.	Какими дополнительными запасными деталями и инструментом желательно комплектовать изделие.	
7.	Ваши предложения и пожелания.	
8.	Адрес потребителя.	
9.	Фамилия, должность, число.	