

ООО «Сэфитем»

ГАЗОАНАЛИЗАТОР «Геолан-1П»

Руководство по эксплуатации

СДЦА 413214.001.000 РЭ
(ТУ 4215-001-69737582-2014)

Москва 2014 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ	4
2 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	4
2.1 НАЗНАЧЕН.....	4
2.2 КОНСТРУКЦИЯ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА.....	4
2.3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	6
3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПЕРЕНОСНОГО ГАЗОАНАЛИЗАТОРА	7
3.1 ОБЩИЕ ДАННЫЕ.....	7
3.2 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ.....	9
3.3 ПРОСМОТР ПАМЯТИ.....	12
3.4 ВЫКЛЮЧЕНИЕ.....	12
4 КОМПЛЕКТНОСТЬ	13
5 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ	13
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	13
7 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ	13
8 ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	13
8.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	13
8.2 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.....	14
8.3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ.....	14
Приложение А	15

1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации содержит техническое описание, инструкцию по эксплуатации, технические характеристики и другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации, транспортировки, хранения и технического обслуживания газоанализатора "Геолан-1П".

2 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

2.1 НАЗНАЧЕНИЕ

Настоящие технические условия (ТУ 4215-001-69737582-2014) распространяются на газоанализатор «Геолан-1П» (в дальнейшем газоанализаторы) с принудительным отбором проб воздуха.

Газоанализаторы предназначены для непрерывного, автоматического, прямого измерения концентраций качества воздуха населенных пунктов, содержания вредных и загрязняющих веществ в воздухе, а так же предназначен для определения дозврывоопасных концентраций горючих газов, паров горючих жидкостей и их совокупности в воздухе.

Газоанализаторы используются для осуществления деятельности в области охраны окружающей среды, осуществления деятельности по обеспечению безопасности при чрезвычайных ситуациях, выполнения работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда, осуществления производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта, осуществления деятельности в области обороны и безопасности государства, осуществления деятельности в области гидрометеорологии.

Примечание. В связи с постоянным усовершенствованием приборов текст описания, рисунки и схемы могут отличаться от выполненной конструкции Газоанализатора.

Газоанализатор "Геолан-1П" удовлетворяет требованиям ГОСТ 27540-87 (р. 3), ГОСТ 12.2.007.0-75 и является многофункциональным восстанавливаемым изделием.

2.2 КОНСТРУКЦИЯ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА

Конструктивно газоанализатор выполнен на основе блочно-модульного принципа построения с применением современной электронной базы с учетом возможности взаимозаменяемости. газоанализатор состоит из следующих блоков, устройств и оборудования:

Микропроцессорный блок, состоящий из:

- газочувствительных измерительных преобразователей;
- микроконтроллера;
- разъемов;
- программного обеспечения.

Дополнительные устройства:

- химические фильтры;
- жидкокристаллический дисплей;
- звуковое устройство;
- кнопки управления газоанализатором;
- аккумуляторная батарея с зарядным устройством;
- сетевой адаптер для подключения к сети переменного тока 220 В.;
- побудитель расхода воздуха.

Микропроцессорный блок представляет собой функционально и конструктивно законченное изделие, с прямыми и обратными связями, состоящее из нескольких микросхем и микроконтроллера. В состав блока входит микропроцессор с возможностью программирования логики работы, который предназначен для выполнения определённого набора функций: получение, хранение, обработка измеренных данных, передача и вывод результатов измерения на ЖК дисплей.

Разъёмы применяются для подключения дополнительных устройств.

Газочувствительные измерительные преобразователи представляют собой совокупность газочувствительных сенсоров и преобразователей сигналов в аналоговый или цифровой.

В газоанализаторе в качестве измерительных преобразователей используются электрохимические; оптические; полупроводниковые; термокаталитические; хемилюминесцентные, комбинированные сенсоры.

Электрохимический сенсор - основан на явлении протекания специфичной химической реакции (электрохимической реакции) в электрохимической ячейке, представляющей собой ёмкость с раствором электролита с электродами (анодом и катодом). Анализируемый газ вступает в химическую реакцию с электролитом, заполняющим ячейку. В результате в растворе возникают заряженные ионы, между электродами начинает протекать электрический ток, пропорциональный концентрации анализируемого компонента. Селективность электрохимического сенсора определяется природой материала электрода, точнее, его поверхности, а следовательно, и величиной потенциала, при котором происходят электрохимические реакции с участием анализируемого компонента.

Оптический сенсор – основан на явлении поглощения (испускания) электромагнитного излучения определенной длины волны газовой средой.

Полупроводниковый сенсор - основан на изменении проводимости ряда широкозонных полупроводников в присутствии различных газов.

Термокаталитический сенсор - основан на изменении сопротивления платиновой проволоки термокаталитического сенсора при ее нагреве за счет тепла, выделяющегося при протекании термохимической реакции горения газа или пара в присутствии катализатора.

Хемилюминесцентные сенсор - основан на явлении экзотермической реакции анализируемого компонента сопровождающаяся выделением света определенной длины

волны (эффект гетерогенной хемилюминесценции). Интенсивность свечения композиции зависит от концентрации анализируемого компонента в газовой смеси.

Дополнительные устройства, количество которых может меняться в зависимости от модификации:

Химический фильтр - основан на принципе поглощения-сорбции.

Жидкокристаллический дисплей предназначен для отображения всех измеряемых и расчетных параметров, а так же для выбора функции работы газоанализатора.

Звуковое устройство предназначено для оповещения при превышении заданного уровня загрязняющих веществ в воздухе.

Кнопки управления газоанализатором предназначены для управления, выбора функций и включения газоанализатора.

Аккумуляторная батарея с зарядным устройством служат источником постоянного тока для питания газоанализатора.

Сетевой адаптер служит для зарядки аккумуляторной батареи от сети переменного тока 220 В.

Состав измерительного и микропроцессорного блока неизменен и является конструктивной базой газоанализаторов в любом исполнении.

2.3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики газоанализатора «Геолан-1П» приведены в Таблице 1.

Таблица 1. Технические характеристики газоанализатора «Геолан-1П»

Наименование параметра, единица измерения	Значение	Примечание
Перечень веществ и диапазоны измерения концентрации		Приложение А
Температура окружающей среды, °С	-20 до +40	
Относительная влажность воздуха до (при t=25°C), %	93	
Атмосферное давление, мм. рт. ст.	650 - 800	
Электропитание: от 3-х аккумуляторов GP VD 1-2100 мАч		
максимальное выходное напряжение U:	12,4 В	
Порог уровня сигнализации	1	
Количество одновременно измеряемых веществ	1 – 8	
Время прогрева газоанализатора, мин. не более	3	
Минимальное время формирования выходного сигнала (τ90), с не более	40	
Задержка срабатывания звуковой и световой сигнализации, с не более	3	

Допустимая относительная основная погрешность, % не более	± 20	
Пределы дополнительной погрешности при воздействии каждого из влияющих факторов в отдельности, %, не более - изменение температуры окружающей среды от -20°C до +40°C; - давление - от 650 до 800 мм рт. ст. - изменение влажности окружающего воздуха - от 30 до 98% при температуре 35°C.	5%	
Температура анализируемой пробы, °C	-20 до +40	
Габаритные размеры, мм, не более	260×240×120	
Масса: кг, не более	2,5	
Срок гарантии, мес.	12	
Гарантийный срок хранения, месяцев	6	со дня приемки ОТК
Средняя наработка на отказ, часов, не менее	15000	
Срок службы газоанализатора, без учета срока службы газочувствительных измерительных преобразователей, лет, не менее	10	

3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПЕРЕНОСНОГО ГАЗОАНАЛИЗАТОРА







3.1 Общие данные

Переносной газоанализатор «Геолан-1П» представляет собой портативный прибор с блоком обработки и отображения данных, позволяющим записывать результаты измерения в память прибора.

На передней панели газоанализатора размещены:

- Жидкокристаллический дисплей, отображающий цифровую измерительную шкалу в единицах измеряемого параметра;
- название прибора;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- двенадцатиклавишная клавиатура, имеющая цифровые и символьные обозначения согласно их функциональному назначению (Таблица 2).

Таблица 2.

Клавиша	Выполняемая функция
	Перемещение указателя вверх
	Перемещение указателя вниз
	Используется в режиме просмотра памяти, просмотр ранее записанных данных, с уменьшением на одну страницу записи
	Используется в режиме просмотра памяти, просмотр результатов измерения записанных данных, с увеличением на одну страницу записи
	«ENTER», включение прибора, подтверждение команды, запись результатов измерения в память прибора
	«SHIFT», выход из режима измерения без сохранения результатов измерения в память прибора, выход из режима просмотра результатов измерения в памяти прибора

Кнопки с цифрами: «0», «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8», «9» используются в режимах корректировки даты, время и ввода номера измерения.

На боковой панели установлен разъем для подключения зарядного устройства, обеспечивающий зарядку встроенного аккумулятора от сети.

На задней панели находится

- заводской номер и дата выпуска;
- названия, диапазоны и единицы измерения контролируемых веществ;
- товарный знак, название и адрес предприятия-изготовителя.

ВНИМАНИЕ!

При эксплуатации газоанализатора с питанием от аккумулятора необходимо подключать его к сети для подзарядки после проведения измерений. Это также необходимо делать ни реже чем раз в трое суток, даже если прибор не эксплуатируется, ввиду того, что некоторые датчики требуют постоянного питания и разряжают аккумулятор.

Питание зарядного устройства осуществляется от сети 220В переменного тока.

Если прибор длительное время не эксплуатировался, необходимо включить зарядное устройство и выдержать зарядку аккумулятора в течение 24 часов, после чего можно производить измерения.

Перед началом работы необходимо произвести зарядку встроенного аккумулятора, подключив зарядное устройство к газоанализатору.

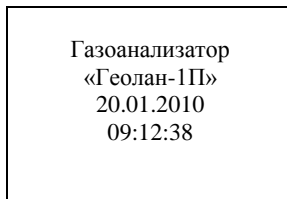
На верхней крышке зарядного устройства расположен светодиод индицирующий зарядку аккумулятора. Красное свечение светодиода означает, что происходит зарядка аккумулятора. Зеленое свечение светодиода означает, что зарядка аккумулятора закончена. Прибор может работать от встроенного аккумулятора не более 10 часов при полной зарядке аккумулятора.

3.2 Порядок проведения измерений

Место для проведения измерения должно быть легко доступным.

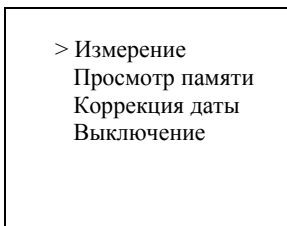
Нажать и удерживать клавишу «ENTER» в течение двух секунд. При этом происходит включение прибора и на экране дисплея выводится информация:

- тип прибора (Газоанализатор «Геолан-1П»);
- текущее число, месяц, год и время.



Газоанализатор
«Геолан-1П»
20.01.2010
09:12:38

При повторном нажатии клавиши «ENTER» на экране дисплея выводится функциональное меню.



> Измерение
Просмотр памяти
Коррекция даты
Выключение

Выбор требуемой функции осуществляется клавишами



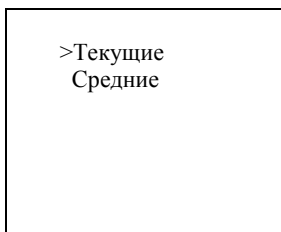
и



(выбранная функция отмечается знаком « > »).

Для того чтобы перейти в режим измерения необходимо выбрать - >Измерение в функциональном меню и нажать клавишу «ENTER». Измерение может производиться в двух режимах: текущие измерения и средние измерения. Текущие измерения - вывод на

экран измеренной концентраций один раз в секунду. Средние измерения – вывод на экран среднего значения концентрации за 20 мин. рассчитывается по формуле $C_{ср} = \sum C_i / i$ (где i – число ежесекундных замеров).



Выбор требуемого измерения осуществляется клавишами  и .

При выборе функции - «Текущие» измерения на экране дисплея высветится список анализируемых компонентов и измеренные концентрации, например:

O2	20.9	%об
CO	200	мг/м3
SO2	1.2	мг/м3
NO2	0.5	мг/м3
NO	15.9	мг/м3
H2S	0.3	мг/м3
NH3	0	мг/м3
HCOH	12.1	мг/м3

Провести измерения в соответствии с ГОСТ 17.2.3.01-86. Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов; ПНД Ф 12.1.1-99. Методические рекомендации по отбору проб при определении концентраций вредных веществ (газов и паров) в выбросах промышленных предприятий; РД 52.04.186-89. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. М., 1991.

Если концентрация измеряемого вещества превысит значение установленного порога, то на экране дисплея появится «*» (предупредительный) и будет сопровождаться звуковым сигналом.

При превышении концентрации газа установленной шкалы измерения каждого из компонентов на экране дисплея высветится «----».

O2	20.9	%об
CO	-----	мг/м3 *
SO2	1.2	мг/м3
NO2	0.5	мг/м3*
NO	15.9	мг/м3
H2S	0.3	мг/м3
NH3	-----	мг/м3 *
HCOH	12.1	мг/м3

ВНИМАНИЕ!

При превышении диапазона измерений прибор не выключать, а продуть свежим воздухом до нулевых показаний. Если зафиксировано превышение диапазона измерения, то время превышения заносится в память прибора и может быть прочитано специалистами, обслуживающими прибор на предприятии изготовителе или службе сервиса.

Для выхода из режима измерения без сохранения результатов измерения в память газоанализатора нажмите клавишу «SHIFT».

Запись результатов измерения происходит при нажатии клавиши «ENTER». В дополнительном окне введите номер измерения, используя клавиши с цифрами: «0», «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8», «9».

Введите номер
измерения > 123

При нажатии клавиши «ENTER» происходит запись результатов измерения в прибор автоматически и возвращается в режим функционального меню.

Примечание: если в дополнительном окне не введен номер измерения, то автоматически записываются результаты измерения в прибор и присваивается «0» номер измерения.

При выборе функции - «Средние» измерения на экране дисплея высвечивается надпись «Идет отбор пробы» и время обратного отсчета.

Идет отбор проб
17:25:46

По истечению 20 мин на дисплее появляются средние значения концентраций анализируемой пробы воздуха.

Запись результатов в память прибора производится так же, как при выборе функции текущих измерений.

3.3 Просмотр памяти

Для просмотра содержания памяти необходимо выбрать функцию –

> **Просмотр памяти** в функциональном меню и нажатием клавиши «ENTER».

Просмотр всегда начинается с последней записи, вводимой в память прибора. Для



просмотра предыдущих записей, используйте клавиши **8** и **6**. Просмотр результатов измерения осуществляется повторным нажатием клавиши «ENTER». Для выхода из режима просмотра памяти нажмите клавишу «SHIFT».

Запись	7
Дата	20.01.2009
Время	09:12
Измерение	123

O2	20.9	%об
CO	200	мг/м3
SO2	1.2	мг/м3
NO2	0.5	мг/м3
NO	15.9	мг/м3
H2S	0.3	мг/м3
NH3	0	мг/м3
HCOH	12.1	мг/м3

Если в память запись не производилась, то просмотр игнорируется и выводится сообщение: **ЗАПИСЕЙ НЕТ.**

3.4 Выключение

Для выключения прибора необходимо выбрать функцию –

> **Выключение** в функциональном меню и нажатием клавиши «ENTER».

В зависимости от модификации, функциональные возможности газоанализатора могут варьироваться.

4 КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки газоанализатора «Геолан-1П» входит:

Газоанализатор «Геолан-1П» – 1 к-т

Руководство по эксплуатации - 1 экз.

Паспорт - 1 экз.

Инструкция «Методика поверки» – 1 экз.

Зарядное устройство – 1 к-т

5 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

Маркировка газоанализатора «Геолан-1П» соответствует ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011 и чертежам предприятия-изготовителя СДЦА 413214.001.000.

2.6.1 Маркировка на упаковочной коробке соответствует ГОСТ 14192-96 и содержит основные, дополнительные и информационные надписи, а также манипуляционные знаки: «ОСТОРОЖНО», «ХРУПКОЕ», «БОИТСЯ СЫРОСТИ».

2.6.2 Пломбированию подлежит винт крепления передней панели корпуса газоанализатора.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Газоанализатор «Геолан-1П» в упаковке изготовителя может транспортироваться всеми видами крытого транспорта и в отапливаемых герметизированных отсеках самолета. Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортировки газоанализатор «Геолан-1П» не должен подвергаться ударам и воздействию атмосферных осадков.

7 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Газоанализатор «Геолан-1П» должен храниться в упакованном виде в отапливаемом помещении при температуре окружающей среды от плюс 5 до плюс 40 °С и относительной влажности не более 80 % при температуре плюс 25 °С.

В воздухе помещения не должно быть пыли и примесей, вызывающих коррозию металлических частей и повреждение элементов изоляции.

8 ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

8.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Эксплуатация осуществляется в соответствии с действующими на территории Российской Федерации методиками, правилами и стандартами выполнения измерений в т.ч.

ГОСТ 17.2.3.01-86. Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов.

ПНД Ф 12.1.1-99. Методические рекомендации по отбору проб при определении концентраций вредных веществ (газов и паров) в выбросах промышленных предприятий.

РД 52.04.186-89. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. М., 1991.

Гигиенические нормативы ГН 2.2.5.1313-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

ГН 2.2.5.1828-03 Гигиенические нормативы "Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны".

Гигиенические нормативы ГН 2.1.6.1338-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.

ГН 2.1.6.1764-03 Гигиенические нормативы "Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест".

8.2 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

К эксплуатации газоанализатора допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

Лица, допущенные к эксплуатации газоанализатора «Геолан-1П» должны перед включением газоанализатора проверить целостность корпуса прибора и убедиться в отсутствии видимых повреждений.

Категорически запрещается вскрывать прибор без присутствия представителя завода-изготовителя.

8.3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

Техническое обслуживание производится один раз в год перед проведением периодической поверки. Если газоанализатор установлен в местах сильной запыленности и возможности попадания влаги, то предприятие эксплуатирующее газоанализатор самостоятельно устанавливает время проведения периодического осмотра и производит обслуживание газоанализатора. Обслуживание производится путем замены пылевого фильтра и слива конденсата с фильтра влагоотделителя через сливной кран.

Периодическая поверка производится в соответствии с Правилами по метрологии ПР 50.2.006-94 «ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений», техническими условиями и настоящим Руководством – не реже 1 раза в год.

Ремонт газоанализаторов "Геолан-1П" осуществляются специализированными предприятиями, имеющими лицензию Ростехрегулирования на ремонт средств измерений.

Поверка газоанализаторов "Геолан-1П" осуществляется метрологическими службами, аккредитованными на право поверки средств измерений в установленном порядке.

Приложение А

Список веществ контролируемые газоанализатором «Геолан-1П»

Наименование вещества	Химическая формула	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной погрешности	
		массовая концентрация, мг/м ³	объемная доля, %	Относительной, %	Приведенной, %
Аммиак	NH ₃	от 0 до 0,1 от 0,1 до 100 от 1 до 1000		- ± 20 ± 20	± 25 - -
Водород	H ₂		от 0 до 0,1 от 0,1 до 4,0	- ± 20	± 25 -
Гексафторид серы	SF ₆	от 1 до 100 от 100 до 10000		- ± 20	± 25 -
Диоксид азота	NO ₂	от 0 до 0,1 от 0,1 до 10 от 1 до 200		- ± 20 ± 20	± 25 - -
Диоксид серы	SO ₂	от 0 до 0,1 от 0,1 до 20 от 1 до 500		- ± 20 ± 20	± 25 - -
Кислород	O ₂		от 0,1 до 21 от 1 до 100	± 0,2 (абсолютной) ± 0,5 (абсолютной)	
Меркаптан	RSH	от 0,01 до 50		± 20	-
Озон	O ₃	от 0 до 0,02 от 0,02 до 2,0		- ± 20	± 25 -
Оксид азота	NO	от 0 до 0,2 от 0,2 до 20 от 1 до 1000		- ± 20 ± 20	± 25 - -
Оксид этилена	C ₂ H ₄ O	от 0 до 0,1 от 0,1 до 200		- ± 20	± 25 -
Сероводород	H ₂ S	от 0 до 0,02 от 0,02 до 20 от 1 до 500		- ± 20 ± 20	± 25 - -
Синильная кислота	HCN	от 0 до 0,1 от 0,1 до 3,0		- ± 20	± 25 -

Наименование вещества	Химическая формула	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной погрешности	
		массовая концентрация, мг/м ³	объемная доля, %	Относительной, %	Приведенной, %
Оксид углерода	CO	от 0,1 до 200 от 1 до 2000		± 20 ± 20	- -
Диоксид углерода	CO ₂		от 0,1 до 5,0 от 0,1 до 100	± 20 ± 20	- -
Формальдегид	H ₂ CO	от 0 до 0,1 от 0,1 до 2,0		- ± 20	± 25 -
Фтороводород	HF	от 0 до 0,1 от 0,1 до 10,0		- ± 20	± 25 -
Хлор	Cl ₂	от 0 до 0,1 от 0,1 до 10		- ± 20	± 25 -
Хлористый водород	HCl	от 0 до 0,2 от 0,2 до 20		- ± 20	± 25 -
Этанол	C ₂ H ₅ OH	от 1 до 2000		± 20	-
Горючие газы					
Сумма углеводородов (по C ₃ H ₈ , C ₆ H ₁₄ или CH ₄), НКПР*			от 0 до 1 от 1 до 50	± 20 %	-
Бензол	C ₆ H ₆	от 0 до 0,1 от 0,1 до 100		- ± 20	± 25 -
Бутан	C ₄ H ₁₀		от 0 до 0,1 от 0,1 до 0,7	- ± 20	± 25 -
Гексан	C ₆ H ₁₄		от 0 до 0,001 от 0,001 до 0,5	- ± 20	± 25 -
Метан	CH ₄		от 0 до 0,004 от 0,004 до 2,2	- ± 20	± 25 -
Пропан	C ₃ H ₈		от 0 до 0,1 от 0,1 до 0,85	- ± 20	± 25 -
Этилен	C ₂ H ₄		от 0 до 0,1 от 0,1 до 1,15	- ± 20	± 25 -
Хладоны					
Хладон R12	CCl ₂ F ₂		от 40 до 80 **	± 20	-

Наименование вещества	Химическая формула	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной погрешности	
		массовая концентрация, мг/м ³	объемная доля, %	Относительной, %	Приведенной, %
Хладон R22	CF ₂ ClH	от 100 до 350	от 40 до 100**	± 20	-
Хладон R125	C ₂ F ₅ H		от 40 до 80**	± 20	-
Примечание: *значение НКПР для определяемых компонентов по МЭК 60079-20-96. ** массовая концентрация, млн ⁻¹ .					

