

Особенности применения контрольно-измерительной техники в жилищно-коммунальном хозяйстве

В настоящее время контрольно-измерительное оборудование широко применяется во всех сферах жизнедеятельности человека. Нашло оно свое применение и в жилищно-коммунальном хозяйстве. Рассмотрим основные направления работы ЖКХ, где измерительная техника наиболее востребована.

Прежде всего следует определить основные сферы в области ЖКХ, которые оказывают непосредственное влияние на здоровье и жизнедеятельность человека и требуют постоянного контроля со стороны аварийно-диспетчерских служб. К ним относятся:

- поддержание определенной температуры жилых помещений в различные времена года и в разных климатических поясах;
- контроль температуры горячей воды, подаваемой в жилые помещения;
- контроль влажности жилых помещений;
- контроль работы отопительной системы, а также систем кондиционирования и вентиляции;
- эксплуатация газового хозяйства жилых домов.

Контроль заключается в определении качества предоставляемых населению (потребителям) коммунальных услуг и, в случае установления факта ненадлежащего качества предоставленных услуг, исправление несоответствующей нормам или аварийной ситуации.

Порядок установления факта непредоставления коммунальных услуг или предоставления коммунальных услуг ненадлежащего качества

1. В случае непредоставления коммунальных услуг или предоставления коммунальных услуг ненадлежащего качества потребитель уведомляет об этом аварийно-диспетчерскую службу.

2. Сообщение о непредоставлении коммунальных услуг или предоставления коммунальных услуг ненадлежащего качества может быть сделано потребителем в письменной форме или устно и подлежит обязательной регистрации в аварийно-диспетчерской службе. При этом потребитель обязан сообщить вид непредоставленной коммунальной услуги или предоставленной коммунальной услуги ненадлежащего качества.

3. В случае если сотруднику аварийно-диспетчерской службы известны причины непредоставления коммунальных услуг или предоставления коммунальных услуг ненадлежащего качества, он обязан немедленно сообщить об этом потребителю и сделать соответствующую отметку в журнале регистрации заявок. Эта отметка является основанием для признания исполнителем факта непредоставления коммунальных услуг или предоставления коммунальных услуг ненадлежащего качества.

4. В случае если сотруднику аварийно-диспетчерской службы не известны причины непредоставления коммунальных услуг или предоставления коммунальных услуг ненадлежащего качества он обязан согласовать с потребителем точное время и дату установления факта непредоставления коммунальных услуг или **проверки качества предоставления коммунальных услуг**. По результатам проверки составляется акт о непредоставлении коммунальных услуг или предоставлении коммунальных услуг ненадлежащего качества, который подписывается потребителем и сотрудником аварийно-диспетчерской службы.

5. Если потребитель и сотрудник аварийно-диспетчерской службы не пришли к единому решению относительно качества предоставления коммунальных услуг, то ими определяются новое время и дата **оценки качества предоставления коммунальных услуг**, на которую приглашается представитель **государственной жилищной инспекции** и представитель общественного объединения потребителей. По результатам **повторной оценки качества предоставления коммунальных услуг** составляется акт о непредоставлении коммунальных услуг или предоставлении коммунальных услуг ненадлежащего качества, который подписывается потребителем и сотрудником аварийно-диспетчерской службы. Наряду с указанными лицами акт может быть подписан представителем государственной жилищной инспекции и представителем общественного объединения потребителей.

Из порядка установления факта о качестве предоставленных услуг следует, что сотрудники аварийно-диспетчерских служб по заявлению жильца (владельца жилого помещения) обязаны проводить **оценку качества предоставляемых коммунальных услуг**. Определим, как проводится эта оценка в перечисленных ранее сферах деятельности ЖКХ.

Контроль температуры воздуха в жилых помещениях при центральном отоплении. Температура горячей воды

Частая проблема, с которой обращаются жильцы дома в аварийно-диспетчерскую службу - холод в квартире. Одна из основных причин - изношенные коммуникации. Внутренний диаметр водопроводных труб системы отопления за долгие годы эксплуатации уменьшается из-за накипи. К сожалению, это неизбежно.

Кардинально решить проблему отопления можно за счет замены водопроводных труб отопления во всем доме. Это можно выполнить при капитальном ремонте дома.

Для того чтобы **объективно оценить качество работы отопительной системы в жилом помещении** обратимся к **Правилам предоставления коммунальных услуг (утверждены постановлением Правительства РФ № 307 от 23.05.06 "О порядке предоставления коммунальных услуг гражданам")**. В соответствии с ними начало отопительного периода устанавливается при среднесуточной температуре наружного воздуха ниже $+8^{\circ}\text{C}$, а конец отопительного периода – при среднесуточной температуре наружного воздуха выше $+8^{\circ}\text{C}$ в течение 5 суток подряд. Отопительный период должен начинаться или заканчиваться со дня, следующего за последним днем указанного периода.

Если батареи греют плохо или из крана течёт вода меньшей температуры, жилец может написать заявление в свой ДЕЗ с просьбой их проверить. Для этого обычно приходит техник-смотритель или инженер ДЕЗа. После **проверки батарей или водопроводной системы** коммунальщики составляют акт в двух экземплярах, один из которых остается у владельца квартиры.

Если жалобы жильца подтвердятся, работники коммунальной службы обязаны все исправить, в среднем, в срок от одного до семи дней, в зависимости от сложности работ.

За время несоответствия нормативам по воде производится перерасчет квартплаты по заявлению жильца в районном расчетном центре, если **температура горячей воды** не «дотягивала» до нормы больше 3 (днем) и больше 5 (ночью) градусов.

Отклонения **температуры воздуха в комнатах** по нормам вообще не допускаются. В соответствии с ГОСТом Р 52617-2000 допускается снижение нормативной температуры теплоносителя при автоматическом регулировании в ночное время суток (с 0.00 до 5.00), но не более чем на 3 градуса. Если это не соблюдается, **оплата коммунальных услуг за центральное отопление** уменьшается индивидуально для каждой "пострадавшей" квартиры в зависимости от ее метража.

Отопление должно быть бесперебойным и круглосуточным в течение всего отопительного периода. Допустимая продолжительность перерыва в отоплении - не более 24 часов (суммарно) в течение одного месяца; не более 16 часов одновременно - при

температуре воздуха в жилых помещениях от 12 до 22⁰С. Не более 8 часов одновременно при температуре воздуха в помещениях от 10 до 12⁰С, не более 4 часов при температуре в помещении от 8 до 10⁰С. За каждый час, превышающий указанные нормативы, ежемесячная плата за отопление снижается на 0,15%.

В соответствии с российским законодательством при эксплуатации **системы центрального отопления жилых домов** должна обеспечиваться **оптимальная** (не ниже допустимой) **температура воздуха в отапливаемых помещениях.**

Если в отдельных помещениях нарушается температурный режим, управляющая компания (коммунальная служба) обязана наладить систему отопления, установить дополнительные отопительные приборы.

Температура воздуха в помещениях жилых зданий в холодный период года должна быть не ниже значений, предусмотренных стандартами.

В соответствии с "Правилами предоставления коммунальных услуг гражданам", утвержденными постановлением Правительства РФ № 307 от 23 мая 2006 года, минимальная температура воздуха в жилых зданиях должна быть:

- угловая комната +20⁰С;
- жилая комната +18⁰С;
- кухня +18⁰С;
- ванная +25⁰С;
- вестибюль, лестничная клетка +16⁰С;
- помещение лифта +5⁰С;
- подвал +4⁰С;
- чердак +4⁰С.

Температуру воздуха замеряют на внутренней стене каждой комнаты на расстоянии одного метра от наружной стены и 1,5 метра от пола. Но только после начала отопительного сезона. На межсезонье никаких нормативов нет.

Это "базовые параметры". Но климатические условия в России столь разнообразны, что регионы имеют право изменять стандарт в ту или иную сторону.

Отопительный сезон, в соответствии с постановлением правительства, начинается по решению местных властей. То же можно сказать и о его окончании. Решение принимают местные органы власти, исходя из особенностей климата в регионе.

Т.о., исходя из приведенного ранее, сотрудники управляющих компаний и коммунальных служб должны контролировать температуру воздуха, температуру батарей центрального отопления, температуру горячей воды в жилых помещениях. Причем контроль и поддержание этих параметров на должном уровне должны осуществляться с высокой точностью, что предписано соответствующими нормативными документами. Поэтому для оперативного контроля температуры используются прецизионные контрольно-измерительные приборы. Помимо высокой точности, они должны быть надежными в условиях постоянной эксплуатации и простыми в применении.

Для того чтобы измерить температуру поверхности стены (для определения температуры воздуха в жилом помещении) рекомендуется использовать **портативные приборы серии ИТ-17.** Они предназначены для оперативного измерения температуры в диапазоне от -40 до +450⁰С. Специальное конструктивное исполнение измерительных зондов позволяет использовать ИТ-17 для определения температуры воздуха в жилых помещениях, температуры горячей воды, температуры батарей центрального отопления, а также температуры поверхностей стен и пола с максимальной точностью.



Температура **горячей воды**, подающейся в жилые здания и помещения, должна обеспечиваться круглогодично – не ниже $+50$ и не выше $+70^{\circ}\text{C}$ (согласно санитарным нормам и правилам СНиП 2.08-01-89 "Жилые здания"). Измеряют эту температуру непосредственно у открытого крана, погрузив зонд прибора ИТ-17 в стакан под струей воды на глубину, равную 10 диаметрам зонда (т.е. 40 мм для зонда диаметром 4 мм), для исключения влияния окружающей среды.

Влажность воздуха в жилом помещении

Одной из причин высокой влажности в квартире является плохая вытяжка в системе вентиляции. Устранение всех выявленных неисправностей системы вентиляции производят управляющие организации.

Согласно санитарно-эпидемиологическим требованиям к жилым зданиям и помещениям, оптимальные и допустимые нормы относительной влажности в помещениях жилых зданий следующие:

- в холодный период года оптимальная влажность 45—30%, допустимая — 60% при температуре $18—24^{\circ}\text{C}$ в жилых комнатах;
- в теплый период года оптимальная влажность 60—30%, допустимая — 65% при температуре $18—26^{\circ}\text{C}$ в жилых комнатах.

На кухне влажность не нормируется.

Чтобы определить влажность воздуха в помещении, необходимо использовать термогигрометры. Рекомендуется использовать портативные микропроцессорные цифровые измерители относительной влажности и температуры серии ИВТМ-7.

Основные преимущества приборов серии ИВТМ-7:

- приборы относятся к классу профессионального оборудования и внесены в Госреестры средств измерений России и Республика Казахстан;
- возможность одновременно производить замеры температуры и относительной влажности воздуха в помещении;
- высокая точность измерений (погрешность измерения относительной влажности составляет $\pm 2\%$, температуры $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$);
- широкий модельный ряд, который постоянно пополняется новыми моделями;
- возможность модернизации прибора в соответствии с пожеланиями Заказчика.

Для проведения оперативных разовых измерений рекомендуется использовать термогигрометры **ИВТМ-7М 1** (с попеременной индикацией измеренных значений на ЖК дисплее) и **ИВТМ-7М 2** (с одновременной индикацией измеренных значений). Данные термогигрометры просты и надежны в эксплуатации.

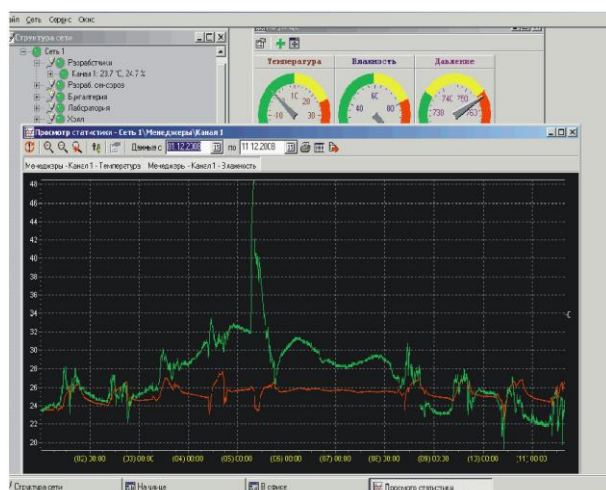
Зонд может крепиться на корпусе прибора или соединяться с ним кабелем 1 метр (возможно удаление до 10м).



В случае если необходимо производить измерения в **условиях плохой видимости** или эксплуатировать прибор **при отрицательных температурах** ниже -10°C используется портативный прибор **ИВТМ-7М С** (со светодиодной индикацией).



Если помимо замеров температуры и влажности в жилых помещениях, сотрудникам управляющих компаний необходимо сформировать статистику показаний прибора за определенный период или вести мониторинг температуры и влажности на каком-либо подотчетном объекте в течение длительного времени, используются термогигрометры **ИВТМ-7 М6**. Отличительной особенностью **термогигрометров ИВТМ-7М 6 (ИВТМ-7 М 6-Д)** является **запись результатов измерений на съёмную карту памяти microSD**, что позволяет удобно переносить результаты измерений на компьютер. Возможно использовать любую MicroSD карту памяти, при помещении в слот она автоматически отформатируется. В базовом комплекте поставки с прибором поставляется карта памяти на 2 Гб – этого объема достаточно, чтобы записать 4 194 304 точек. При фиксации значений температуры и влажности воздуха 1 раз в минуту объема памяти прибора в режиме постоянной работы хватает на 2912,7 суток. Исполнение **ИВТМ-7 М6-Д** имеет канал индикации атмосферного давления. Также в этих термогигрометрах реализована возможность работы с компьютером через USB-интерфейс.



Отопление, вентиляция и кондиционирование жилого помещения. Применение газовых котлов в поквартирном отоплении.

При применении газовых котлов в поквартирном отоплении следует руководствоваться СНиПом 41-01-2003 "Отопление, вентиляция и кондиционирование". В нем есть раздел 6.2, который так и называется "Поквартирные системы теплоснабжения".



Рассмотрим некоторые пункты данного раздела, которые непосредственно связаны с применением контрольно-измерительной техники.

Поквартирные системы теплоснабжения применяются для **отопления, вентиляции и горячего водоснабжения квартир в жилых зданиях, в том числе имеющих встроенные помещения общественного назначения.**

В качестве **источников тепла** систем поквартирного теплоснабжения следует применять **индивидуальные теплогенераторы** - автоматизированные котлы полной заводской готовности на различных видах топлива, в том числе на **природном газе**, работающие без постоянного обслуживающего персонала. Для многоквартирных жилых домов и встроенных помещений общественного назначения следует применять **теплогенераторы**:

- с закрытой (герметичной) камерой сгорания;
- с автоматикой безопасности, обеспечивающей прекращение подачи топлива при прекращении подачи электроэнергии, при неисправности цепей защиты, при погасании пламени горелки, при падении давления теплоносителя ниже предельно допустимого значения, при достижении предельно допустимой температуры теплоносителя, при нарушении дымоудаления;
- с температурой теплоносителя до 95 °С;
- с давлением теплоносителя до 1,0 МПа.

В квартирах жилых домов высотой до 5 этажей допускается применение теплогенераторов с открытой камерой сгорания для систем горячего водоснабжения (проточных водонагревателей).

В квартирах теплогенераторы общей теплопроизводительностью до 35 кВт можно устанавливать в кухнях, коридорах, в нежилых помещениях, а во встроенных помещениях общественного назначения - **в помещениях без постоянного пребывания людей**. Теплогенераторы общей теплопроизводительностью свыше 35 кВт следует размещать в отдельном помещении. **Общая теплопроизводительность** установленных в этом помещении теплогенераторов не должна превышать 100 кВт.

Дымоход должен иметь вертикальное направление и не иметь сужений. Запрещается прокладывать дымоходы через жилые помещения. К коллективному дымоходу могут присоединяться теплогенераторы одного типа (например, с закрытой камерой сгорания с принудительным дымоудалением), теплопроизводительность которых отличается не более чем на 30 % в меньшую сторону от теплогенератора с наибольшей теплопроизводительностью. К одному коллективному дымоходу следует присоединять не более 8 теплогенераторов и не более одного теплогенератора на этаж.

Выбросы дыма следует, как правило, выполнять выше кровли здания. Допускается при согласовании с органами Госсанэпиднадзора России осуществлять выброс дыма через стену здания, при этом дымоход следует выводить за пределы габаритов лоджий, балконов, террас, веранд и т.п.

Дымоходы должны быть выполнены гладкими и газоплотными класса П из конструкций и материалов, способных противостоять без потери герметичности и прочности механическим нагрузкам, температурным воздействиям, коррозионному воздействию продуктов сгорания и конденсата. **Тепловую изоляцию** дымоходов и дымоотводов, **температура газов внутри которых превышает 105 °С**, следует выполнять из негорючих материалов.

В помещениях теплогенераторов с закрытой камерой сгорания следует предусматривать **общеобменную вентиляцию** по расчету, но не менее одного обмена в 1 ч. В помещениях теплогенераторов с открытой камерой сгорания следует учитывать также расход воздуха на горение топлива, при этом **система вентиляции** не должна допускать разряжения внутри помещения, влияющего на работу дымоудаления от теплогенераторов.

При размещении теплогенератора в помещениях общественного назначения следует предусматривать установку **системы контроля загазованности с автоматическим отключением** подачи газа для теплогенератора при достижении опасной концентрации газа в воздухе - **свыше 10 %** нижнего концентрационного предела распространения пламени (НКПРП) природного газа.

Техническое обслуживание и ремонт теплогенератора, газопровода, дымохода и воздуховода для забора наружного воздуха должны осуществляться специализированными организациями, имеющими свою аварийно-диспетчерскую службу.

Следуя перечисленным выше нормативам, аварийно-диспетчерским службам необходимо регулярно проводить техническое обслуживание систем отопления, кондиционирования и вентиляции регулярно во избежание возникновения аварийных ситуаций. К параметрам контроля относятся:

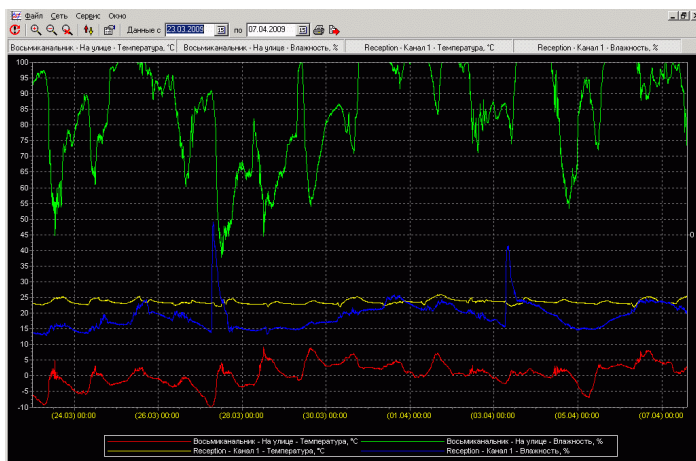
- **эффективность работы системы вентиляции;**
- **контроль отходящих дымовых газов;**
- **контроль концентрации природного газа (метана) в воздухе жилых помещений.**

Контроль эффективности работы системы вентиляции аварийно-диспетчерскими службами осуществляется приборами серии ТТМ-2.

Причем для оперативной оценки качества работы системы целесообразно использовать портативные приборы. Они позволяют с высокой точностью определить **скорость воздушного потока** и протоколируют данные измерений в режиме реального времени. При необходимости, эти данные передаются на компьютер и, таким образом, создается статистика показаний за определенный период времени.



Для регулирования работы системы вентиляции рекомендуется применение стационарных приборов серии ТТМ-2, оснащенных коммутационными устройствами (реле). Эти модификации термоанемометров позволяют осуществлять измерение и регулирование скорости потока воздуха от систем вентиляции одновременно по нескольким каналам. Количество каналов измерения и регулирования может быть любым. На основе стационарных ТТМ-2 создаются многосегментные единые системы контроля скорости движения воздуха в различных помещениях с выводом всех параметров сети на компьютер диспетчерского пункта.



Достоинства термоанемометров серии ТТМ-2:

- широкий диапазон измеряемых скоростей потока воздуха;
- автоматический выбор предела измерений;
- индикация текущих значений параметров измерений;
- наличие функции усреднения показаний;
- длительный срок работы без подзарядки аккумуляторов (для портативных приборов);
- возможность протоколирования результатов измерений с последующей передачей их на компьютер по RS-232 (для портативных моделей) и RS-232, RS-485, USB (для стационарных моделей);
- дополнительная индикация температуры;
- в приборах предусмотрена возможность очистки памяти, что позволяет стереть накопленную информацию из памяти;
- в стационарных моделях возможность пересчета скорости потока в расход (методом площадь-скорость).

Контроль отходящих дымовых газов – одна из наиболее важных и ответственных задач для коммунальных служб. От эффективности этого контроля зависит не только качество предоставляемых услуг, но и здоровье жителей. Проводить контроль отходящих дымовых газов с высокой точностью позволяют газоанализаторы Testo.

К характеристикам портативных газоанализаторов дымовых газов Testo относятся:

- высокая точность, сравнимая с точностью стационарных систем;
- все параметры измерения в одном приборе: NOx, CO, CO₂, SO₂, O₂, HC;
- измерение содержания влаги в дымовом газе, скорости, абсолютного и дифференциального давления, температуры (от -40 до +1200°C);
- долгий срок службы сенсоров, не требуется калибровки поверочным газом на месте;



- встроенный блок пробоподготовки Пельтье (запатентован);
- возможность использования в условиях высокой концентрации газов, высокой степени запыленности, высоких температур в сочетании с необходимостью проведения долгосрочных измерений;
- возможность проведения измерений в течение нескольких дней или недель без внешнего контроля;
- высокая точность измерений при низких концентрациях;
- вычисление КПД, теплопотери.

Для контроля концентрации природного газа (метана), источником которого является теплогенератор, размещенный в помещениях общественного назначения, следует предусматривать установку системы контроля загазованности с автоматическим отключением подачи газа.

Для создания системы сигнализации (мониторинга) концентрации (ПДК) вредных газов – метана (CH_4), монооксида углерода (CO), а также концентрации кислорода (O_2) в жилых помещениях возможно применение стационарных приборов серии ТГС-3. Конструктивно стационарные приборы серии ТГС-3 состоят из блока управления (сетевого блока) и подключаемых к нему через искрозащитный барьер БИ-2П измерительных преобразователей.

Организация единой измерительной сети осуществляется посредством объединения газосигнализаторов ТГС-3-СО-М-С-И или ТГС-3-С-И (ТГС-3/4-С-И, ТГС-3/8-С-И, ТГС-3/16-С-И в количестве, зависящем от точек контроля, с выводом результатов измерений на один компьютер.

Преимущества такой организации аварийной сигнализации переоценить трудно:

- возможен контроль концентрации вредных газов (метана и монооксида углерода) одновременно в любом количестве точек (помещений);
- два режима сигнализации о превышении допустимой концентрации газов – «предупреждение» и «тревога» - дают возможность сотрудникам аварийно-диспетчерской службы вовремя отреагировать и принять необходимые меры по предотвращению аварии;
- поскольку в приборах предусмотрена световая и звуковая система оповещения о повышенной концентрации газов, отреагировать на нее может не только оператор диспетчерского пункта, но и находящиеся в помещении люди;
- расстояние между диспетчерским пунктом и газосигнализатором может быть до 1000м, что позволяет организовать достаточно обширную область контроля и сигнализации;
- статистика показаний, которая формируется на компьютере согласно показаниям приборов в режиме реального времени, наглядна для пользователя. Возможно ведение статистики как в виде графиков, так и в виде таблиц.



Однако, на практике, не часто коммунальные службы имеют возможность в жилых домах с поквартирной системой теплоснабжения индивидуальными теплогенераторами устанавливать стационарные системы контроля концентрации природного газа (метана) или угарного газа (СО). Обычно для оперативной оценки состояния отопительной системы используют портативные газосигнализаторы серии ТГС-3.



В данных газосигнализаторах предусмотрена возможность контроля дозврывных концентраций двух газов – метана (CH_4), монооксида углерода (СО) и предельно допустимой концентрации кислорода (O_2). Сигнализация по каждому из контролируемых газов осуществляется по двум заданным порогам – «предупреждение» и «тревога». Забор пробы воздуха у данных приборов осуществляется принудительно, прокачка воздуха через измерительный тракт производится с помощью микрокомпрессора.

Помимо газосигнализаторов ТГС-3 для контроля **кислорода (O_2)** и **монооксида углерода (СО)** применяют **газоанализаторы серии ПКГ-4**.

Серия представлена портативными и стационарными модификациями (с питанием от сети 220В или с автономным питанием). Портативные газоанализаторы ПКГ-4-К (кислород) и ПКГ-4 СО (монооксид углерода) предназначены для **измерения и индикации концентрации газов**. Конструктивно портативные приборы серии ПКГ-4 выполняются как с выносным, так и со встроенным преобразователем.



Стационарные газоанализаторы ПКГ-4 дают возможность не только **определять концентрации кислорода и монооксида углерода одновременно в нескольких точках**, но и **регулировать** их при помощи исполнительных устройств. Стационарные приборы представлены одно-, двух- и восьмиканальными модификациями.



Приборы, представленные в данной статье, отвечают следующим требованиям:

1. внесены в Госреестр РФ и поставляются со свидетельством о Государственной поверке;
2. предприятие проводит как гарантийное (от 12 до 24 месяцев), так и послегарантийное (сервисное) обслуживание поставляемой техники.