

# Установки одоризации — новое поколение экологических схем

**В. Н. Гавришенко**

генеральный директор ООО «Газтехком»

**С. Г. Гиренко**

генеральный директор «ДП Укргазтех»

**Б. П. Девдера**

начальник Одесского ЛПУ

**В. А. Кротевич**

к. т. н., заместитель директора «ДП Укргазтех»

**Н**еобходимость обязательной одоризации природного газа не вызывает сомнений. Ведь чистый газ — вещество без вкуса и запаха, и утечка вследствие повреждений или аварий газовых сетей (например, в жилых домах) остается незамеченной до накопления газа в опасной концентрации. Если же содержание одоранта в газе превышает норму, то в помещении появится сильный неприятный запах, приводящий в беспокойство и вызывающий сомнения в нормальном функционировании газопроводов.

Самым оптимальным решением данной проблемы является высокоточное дозирование одоранта и нахождение такого его объема, который будет «золотой серединой».

Еще три-четыре года назад данная ситуация целиком зависела от оператора газораспределительной станции (ГРС) и наличия на пункте оборудования для коммерческого учета природного газа. Если ГРС была оснащена автоматическими вычислителями для коммерческого учета газа, то оператор знал ориентировочное время прохождения 1000 куб. м газа, и на этот период специалист устанавливал ручной дозатор на выдачу дозы одоранта в объеме примерно 16 грамм. К сожалению, расход газа мог внезапно измениться в сторону увеличения или уменьшения, и «золотая середина» в отпуске 16 граммовой дозы часто нарушалась.

В этой связи стала очевидной необходимость установки автоматических дозаторов одоранта, которые получали бы информацию о расходе газа. Предварительная оценка отечественных и импортных автоматических одоризаторов показала, что в 1999 г. эту задачу наиболее компетентно решали автоматы фирмы «LEWA».

Однако, когда отечественные специалисты оценили условия эксплуатации и стоимость одоризационных установок на ГРС Украины, выяснилось, что закупка зарубежных установок в полном объеме требует больших финансовых затрат.

Был найден компромисс — покупать импортные ключевые составляющие: дозирующий насос, измеритель расхода одоранта (КММ) и тонкий фильтр. Все остальные узлы, включая привычную ручную капельницу, гораздо выгоднее производить на Украине.

Такое решение было принято тремя организациями: Одесским УМГ, выступающим в роли заказчика, фирмой ООО «Газтехком», являющейся генподрядчиком работ, и ООО «Укргазтех» — разработчика систем одоризации.

Основной профиль работы компании «Газтехком» — монтаж и наладка систем автоматики для компрессорных газораспределительных и газоизмерительных станций. Фирма начала свою деятельность в г. Ивано-Франковск, а спустя некоторое время «Газтехком» уже вышел на качественно новый уровень работы, и главный офис компании приобрел столичный статус. Филиал в Ивано-Франковске остался в качестве предприятия, работающего в регионе, где расположены основные заказчики.

Штат предприятия насчитывает всего 60 человек — от руководителей до рабочего персонала. Стоит отметить, что специалисты работают не «числом, а умением»: высокую компетентность отмечают все, кому приходилось общаться с сотрудниками «Газтехкома». Любые работы компания выполняет «под ключ» — от начала до сдачи объекта ответственным организациям. При этом даже после законченных сдачи объектов проводится плановый контроль оборудования и

осуществляется необходимый ремонт.

Специалисты компании находят оптимальные решения, проводя монтажные работы даже на сложных объектах транзитных путей: например, «Газтехком» показал настоящий европейский класс при монтаже оборудования на газоизмерительной станции «Гребенники». На данном объекте были смонтированы системы автоматического учета газа, контроля загазованности, ручного и автоматического управления кранами, система контроля качества компонентного состава газа, система измерения «точки росы» газа, система сбора информации и механизм ее передачи на верхний уровень.

Еще одним важным делом «Газтехкома» стало создание газоизмерительной станции «Каушаны», где заказчиком выступил «Молдоватрансгаз». Проектное решение, предложенное на данной станции, прекрасно зарекомендовало себя на последующей ГИС.

На компрессорной станции «Ужгород» «Газтехком» успешно выполнил монтаж и наладку систем автоматики и агрегатных узлов. Стоит отметить, что все оборудование станций — исключительно украинского производства.

Ответственный подход к делу принес значительные результаты на компрессорной станции «Долина» — одного из подразделений «Прикарпаттрансгаза». На КС «Долина» фирма «Газтехком» выполнила монтаж и наладку систем автоматического управления общестанционным оборудованием, оборудование КИПиА установки очистки газа, пункта замеров газа, систем автоматического управления установки подготовки топливного и импульсного газа, диспетчерского оборудования. Реконструкция на таких компрессорных станциях, как «Воловец», также проде-

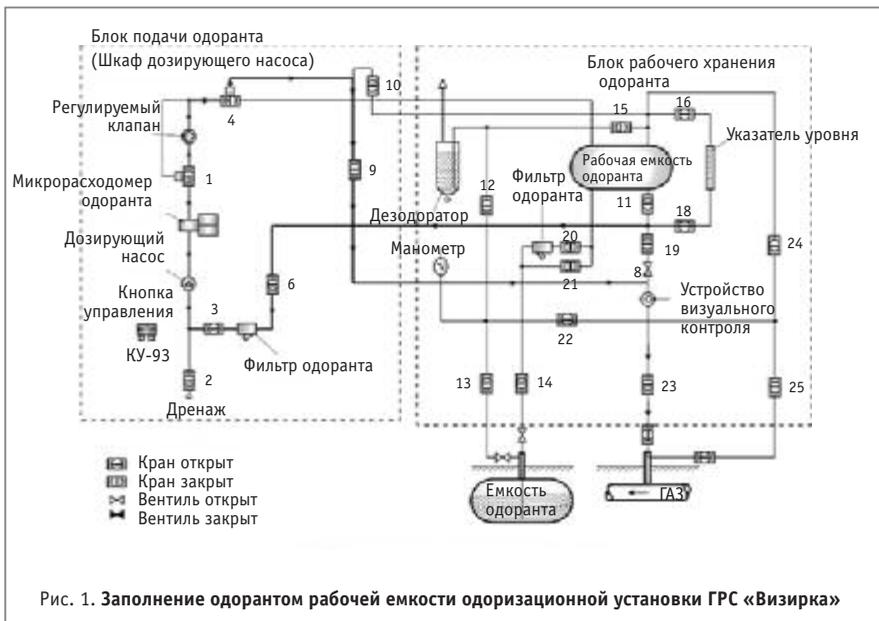


Рис. 1. Заполнение одорантом рабочей емкости одоризационной установки ГРС «Визирка»

монстрировала мощный резерв отечественной техники и профессионализма украинских специалистов.

В свое время предприятие начало работать, выполняя заказы «Прикарпаттрансгаза», на объектах в Ивано-Франковской, Закарпатской и Одесской областях. Сегодня «Газтехком» вышел на международный уровень, имея контракты с «Молдоватрансгазом», «Тираспольтрансгазом». В стадии разработки находятся проекты сотрудничества с «Киевтрансгазом» и «Львовтрансгазом».

Компания плототворно сотрудничает с ООО «Укргазтех», имеет партнерские отношения с представительством «Фишер-Роземаунт» — компанией «Эмерсон». Оборудование этих известных фирм используется «Газтехкомом» при работах на объектах газовой промышленности. С представительством еще одной американской компании — «Флоу Автомэйшн» — «Газтехком» сотрудничал по выпуску вычислителей газа «Суперфлоу».

В настоящее время «Газтехком» изучает возможности разработки собственных вычислителей газа. Кроме того, компания намерена при реконструкции газоизмерительных станций использовать оборудование компании «Эмерсон»: блок-бокс, датчики измерения давления и температуры, системы вентиляции и кондиционирования.

Компания «Газтехком» использует приборы фирмы «Укргазтех», проводя работу на газораспределительных станциях «Дружба», «Шустов», «Одесса-1», «Одесса-2», «Ильичевск», «Измаил», «Виноград» и др.

В 2003 г. было получено несколько заказов от ДК «Укртрансгаз» по реконструкции газораспределительных станций с использованием оборудования венгерской компании «Фиорентини», включая внедрение полной автоматизации процесса.

Не так давно «Газтехком» принял участие в тендере на обеспечение системами подсчета газа 52 объектов. Заказчиком данного проекта выступила компания «Укрнафта». «Газтехком» предложил на выбор два варианта оснащения с использованием отечественного и импортного оборудования.

Будучи знатоком техники, необходимой для качественного современного подсчета газа, компания «Газтехком» намерена наладить собственное производство оборудования. Это открывает возможности внедрения новых технологий и позволяет по-европейски подойти к делу. Главным для компании является принцип — не останавливаться на достигнутом. И производственная программа ежегодно подтверждает эти намерения: уже в нынешнем году компания разработала новую модель одоризационной установки, которая в течение трех месяцев была смонтирована специалистами САУ ГРС «Визирка», Одесским ЛПУ, УМГ «Прикарпаттрансгаз». Структурная технологическая схема одоризационной установки ГРС «Визирка» приведена на рис. 1. В настоящее время с этой схемой знакомы практически все специалисты ДК «Укртрансгаз». По ее подобию были внедрены одоризационные установки на ГРС «Дружба», ГРС-1, ГРС-2, ГРС «Измаил», «Шустов», «Чернобыль».

Ниже приводится описание принципа работы схемы одоризационной установки «Визирка». В состав схемы входят:

- 1) дозирующий насос МАН — 5Ех;
- 2) микрорасходомер протока одоранта КММ-1;
- 3) регулируемый клапан;
- 4) дезодоратор;
- 5) двухходовые краны;
- 6) трехходовые краны;

- 8) кнопочный пост управления КУ-93;
- 9) фильтры одоранта;
- 10) вентиль;
- 11) устройство визуального контроля;
- 12) указатель уровня;
- 13) манометр.

Действие схемы начинается с заполнения одорантом рабочей емкости. Для этого краны и вентили устанавливаются в положение указанное на рис. 1. Заполнение рабочей емкости производится в такой последовательности:

1) сбросить давление в рабочей емкости одоранта открытием крана 15. Открыть краны 13, 14 и 25, а затем, приоткрывая кран 22, подать газ в подземную емкость для перекачивания одоранта, контролируя давление газа по манометру;

2) приоткрывая кран 20, заполнить рабочую емкость одорантом, контролируя уровень одоранта по указателю уровня. После заполнения рабочей емкости одорантом до необходимого уровня закрыть краны 22, 15, 14, 20, а затем сбросить давление в подземной емкости, открыв и закрыв кран 12. Закрыть кран 13.

Далее производится заполнение одорантом указанных на схеме устройств. Для этого необходимо выполнить следующие действия:

- 1) установить краны 23, 24, 25 в положение открыто;
- 2) ручку крана 1 установить в положение, при котором одорант подается на регулируемый клапан, кран 4 установить в положение, при котором одорант подается на устройство визуального контроля;

3) осторожно приоткрывая кран 6, медленно производить заполнение устройств одорантом из указателя уровня. При снижении уровня одоранта до нижней отметки кран 6 закрывается, и указатель уровня наполняется через кран 11. Такую процедуру повторяют несколько раз, пока все устройства полностью не заполнятся одорантом.

Заполнение выходной трубки одорантом производится таким образом:

- 1) запустить дозирующий насос в работу нажатием кнопки «ВЫДАТЬ СЕРИЮ»;
- 2) контролировать прохождение одоранта по уменьшению уровня в указателе уровня. В случае необходимости пополнять уровень в нем, открывая кран 11;
- 3) при появлении капель одоранта в устройстве визуального контроля остановить работу насоса кнопкой «СТОП»;
- 4) открыть кран 11.

После выполнения указанных операций комплекс готов к работе в режимах «АВТ» и «П/АВТ».

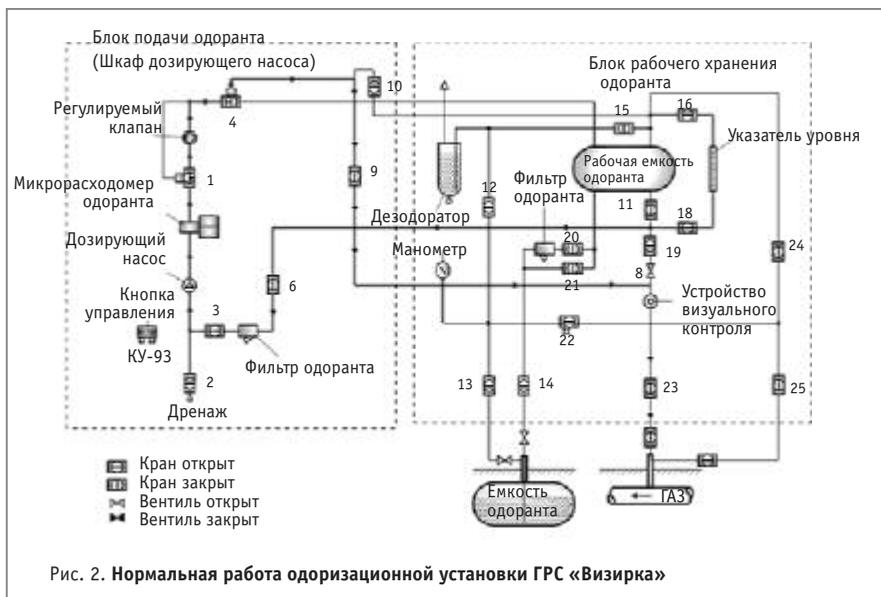


Рис. 2. Нормальная работа одоризационной установки ГРС «Визирка»

### Нормальная эксплуатация комплекса

Положение кранов необходимое для нормальной эксплуатации комплекса (в режимах работы «АВТ» или «П/АВТ»), приведено на рис. 2:

- 1) краны 3, 6, 9, 11, 16, 18, 22, 23, 24, 25 открыты;
- 2) ручка крана 1 установлена в положение, при котором одорант подается на регулируемый клапан; кран 4 установлен в положение, при котором одорант подается на устройство визуального контроля;
- 3) остальные краны комплекса находятся в закрытом положении.

#### Примечание.

Кран 10 может использоваться для:

- 1) продувки газом трубопровода подачи одоранта через кран 23, устройство визуального контроля; кран 9, рабочую емкость, дезодоратор;
- 2) уравнивания (при необходимости) давления газа в трубопроводе подачи одоранта.

Наличие, как отмечалось выше, классической схемы, представленной на рис. 1, 2, позволило начать в Украине использование автоматических дозаторов, в которых отпускаемая доза одоранта считывалась прямым, а не косвенным методом. Это дало толчок к разработке отечественных одоризационных установок нового поколения «ФЛОУТЭК-ТМ-Д», которые отличаются только методом измерения выдаваемой дозы. В отличие от установки, представленной на рис. 1, 2, одоризационная установка «ФЛОУТЭК-ТМ-Д» дозирует одорант по весу, а не по объему. Схема установки «ФЛОУТЭК-ТМ-Д» представлена на рис. 3.

Заметим, что основными причинами постоянного или вахтового (надомного) присутствия оператора на ГРС является достаточно большое количество ручных операций в традиционных системах одоризации (заправка одоранта из емкостей хранения, настройка капельницы, отслеживание уровня по визуальным окнам и т.д.), а также заданные режимы (уставок) узла редуцирования, профилактика кранового хозяйства и т.д.

### 1. Автоматический одоризатор «ФЛОУТЭК-ТМ-Д» («ФЛОУОДОРИЗАТОР»)

При его разработке учитывались следующие обязательные требования: экологическая безопасность (недопустимость прямого истечения одоранта в газовую магистраль), техника безопасности (контроль и выявление прекращения одорирования), дублирование непосредственного измерения расхода одоранта. При этом, естественным образом, понимается прямая связь отпускаемого одоранта с объемом проходящего газа.

### Обзор существующих конструкций одоризаторов газа

Подавляющее большинство отечественных одоризаторов природного газа на газораспределительных станциях имеют конструкцию, использующую принцип устройств «капельного» типа (так называемых ручных «капельниц»). Эти установки оснащаются промежуточными емкостями, которые заполняются одорантом методом передавливания из больших подземных емкостей. Сверху и снизу емкость «капельниц» уравнивается давлением газа. В результате одорант под собственным весом через калиброванные отверстия капельно стекает в газовый поток трубопровода. Диаметр отверстия ус-

танавливается краном вручную, тем самым регулируя поток одоранта. Оператор, зная текущее значение расхода газа, с помощью секундомера вручную настраивал капельницу на определенное среднее значение расхода газа.

Впоследствии развитие конструкции шло по пути автоматизации расхода одоранта с использованием электромагнитного клапана. При управлении электромагнитным клапаном возможна «привязка» одоранта к расходу газа. Для этого длительность открытия клапана и частота его срабатывания должны быть согласованы с объемом проходящего газа. Для исключения влияния уровня одоранта на отпускаемую дозу в промежуточной емкости в некоторых конструкциях используется промежуточный бачок со стабилизацией уровня одоранта. В части одоризационных установках производства России функции ручной «капельницы» отсутствуют, а используются два параллельно установленных клапана для дозирования, один из которых находится в резерве. Но в любом случае измерение расхода одоранта осуществляется не прямым путем, а косвенным методом, путем подсчета числа срабатывания клапана.

Общим недостатком отечественных автоматических одоризационных установок с электромагнитным клапаном является возможность создания ситуаций бесконтрольного залива одорантом трубопровода (клапан не закрылся) и нарушение техники безопасности при отсутствии подачи одоранта (клапан не открылся по причине засоренности канала подачи одоранта).

Импортные одоризационные установки не рассчитаны на работу при длительном отсутствии электропитания. Принцип их работы строится либо на применении клапанов, подводящих повышенное давление, либо на применении различных насосов. Применение дозирующих насосов является экологически более безопасным методом. В некоторые конструкции одоризаторов встроена установка «капельного» типа, и при отсутствии электропитания продолжает работу стандартная «капельница».

Однако все импортные одоризаторы имеют существенные недостатки: — кроме значительного энергопотребления они не адаптированы к российскому одоранту, имеющему химсостав и свойства, отличные от европейских одорантов для природного газа.

В новой конструкции одоризатора (технологическая схема установки одоризации газа «ФЛОУТЭК-ТМ-Д» приведена на рис. 3) учтены все недостатки отечественных и им-

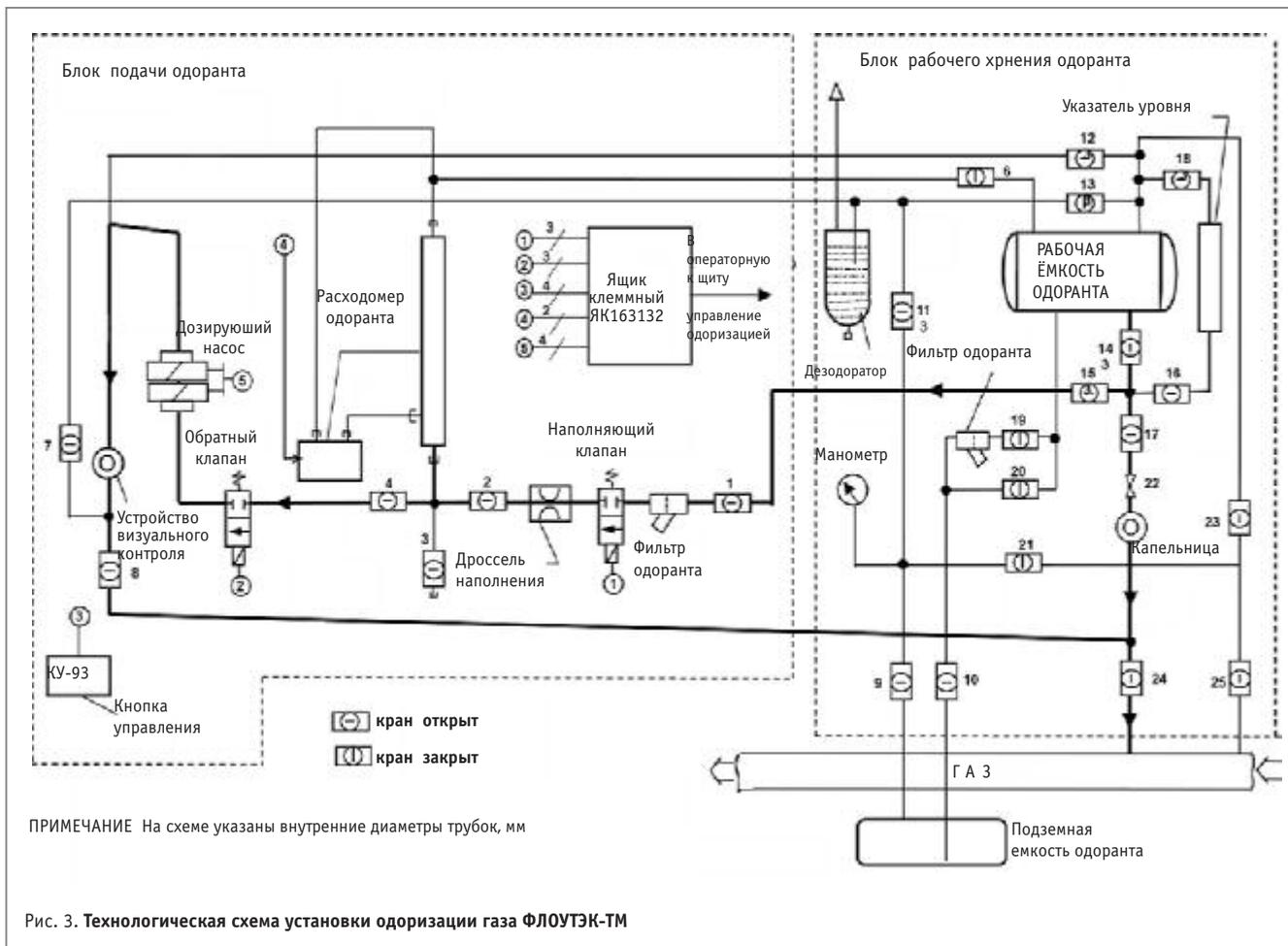


Рис. 3. Технологическая схема установки одоризации газа ФЛОУТЭК-ТМ

портных моделей, конструктивно обеспечена экологическая защита потребителя природного газа:

- применен насос новой конструкции с низким энергопотреблением;
- обеспечена экологическая защита потребителя (дозированный насос подает одорант на высоту, превышающую уровень одоранта в емкости «капельницы», поэтому в случае отказа электрооборудования одорант может находиться только на уровне емкости «капельницы» благодаря эффекту сообщающихся сосудов; подача одоранта в трубопровод возможна только при специальном управлении насосом);
- применен новый узел — измеритель отпускаемой дозы одоранта (микрорасходомер);
- появилась возможность внедрения на базе нового одоризатора установки автоматической заправки непосредственно из подземной емкости для хранения одоранта.

**Характеристики**

Максимальный расход одорируемого газа (при степени одоризации 16 г на 1000 куб. м газа), куб. м/час — до 300 000;

Рабочее давление газа в одоризаторе, бар — до 16.

Комплекс обеспечивает возможность устанавливать и хранить данные:

- нормированного значения массы одоранта, вводимого на 1000 куб. м газа (степень одоризации) в пределах от 1,00 до 16,00 г, и поддерживать его на установленном уровне с приведенной погрешностью ФФФ 5%;
- удельного веса используемого средства одоризации в пределах от 0,7 до 0,9 г/куб. см;
- массы меркаптановой серы, содержащейся в газе, в пределах от 0,0 до 16,00 г.

Комплекс оборудован стыком RS 232, обеспечивающим возможность его подключения к САУ ГРС или ПЭВМ для обмена данными и считывания информации.

Мощность потребления комплексом от сети переменного тока напряжением 220 В частотой (50 ФФФ 1) Гц не более 70 ВА. Комплекс сохраняет работоспособность после отключения его от сети 220 В в течение не менее 24 ч.

Составные части комплекса сохраняют работоспособность при следующих условиях эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от минус 30 до 50 °С (по отдельному заказу возможна поставка оборудования в исполнении

до минус 55 °С);

- относительная влажность до 98 % при температуре 35 °С;
- срок службы комплекса — не менее 15 лет.

Установка автоматической заправки одорантом промежуточной емкости одоризатора.

**Описание установки**

Как известно, заправка на ГРС расходной емкости одоризатора производится из подземной емкости оператором станции вручную, используя метод «передавливания». Эта операция производится достаточно часто (один раз в трое-четыре суток), она трудоемка, требует определенных навыков от оператора. В случае его ошибки возможен выброс одоранта в окружающую среду, что крайне нежелательно из-за особенностей этилмеркаптана. Предлагаемое техническое решение базируется на использовании отработанной технологии, применяемой в автоматическом одоризаторе газа «ФЛОУДОРИЗАТОР»:

- дозирующий насос, подающий одорант из подземной емкости с глубины не более 1,8 м (большинство подземных емкостей с одорантом удовлетворяют этим условиям);



Внешний вид установок одоризации газа «Флоутэк-ТМ-Д»

- собственный контроллер управления с выходом на общий контроллер;
- устройство измерения и регистрации разовой заправки;
- система трубопроводов с электромагнитными клапанами и резервной расходной емкостью одоранта;
- системой независимого энергоснабжения.

Заправка проводится автоматически, технически полностью исключая возможность перелива одоранта и выброса его паров в атмосферу. Реализация автоматической заправки одорантом — шаг к полной автоматизации процессов на ГРС.

Для ГРС с расходом до 30 тыс. куб. м в час новым техническим решением является применение моноблока (MONOBLOCK) фирмы HEAT group, оснащенного регулятором расхода газа и имеющим дистанционное управление (разработка ООО «Укргазтех» — ООО «Контакт»). Моноблок объединяет конструктивно блок (узел) очистки газа, блок подогрева газа (подогреватель газа), блок (узел) редуцирования с регулятором-отсекателем.

Моноблок представляет собой автономный комплекс для подачи природного газа на объекты народного хозяйства и населенным пунктам от магистральных газопроводов и отводов высокого давления. Основные функции моноблока:

- очистка газа от капельной влаги и ме-

ханических примесей;

- подогрев газа с использованием теплоносителя перед узлом редуцирования;
- редуцирование давления газа с высокого (до 100 бар) давления до среднего (3-12 бар) и низкого (до 0,02 бар);
- автоматическое отключение ГРС и защита потребителя от повышенного давления;
- автоматическое отключение ГРС и сброс давления из всего технологического оборудования при возникновении аварийной ситуации.

#### Конструкция моноблока

Моноблок имеет следующие основные элементы:

- сепаратор (отделитель примесей);
- фильтр тонкой очистки газа;
- теплообменник с двумя клапанами-отсекателями;
- топочная установка для подогрева теплоносителя, работающая на природном газе низкого давления;
- узел редуцирования газа;
- быстродействующий затвор;
- импульсная планка для отбора газа с низкой стороны для управления узлами моноблока;
- обвязка;
- устройства для электрического съема параметров состояния узлов моноблока и управления ими.

Все устройства включаются в систему управления.

#### Новизна моноблока

Существующие в ДК «Укртрансгаз» конструкции ГРС предусматривают конструктивное обособление ее основных узлов. Объединение в один блок таких узлов, как очистка, подогрев и редуцирование позволяет резко снизить занимаемую площадь под ГРС. Технические решения, предусмотренные в конструкции сепаратора и фильтра, позволяют автоматизировать процесс самоочистки сепаратора и фильтра. Высокая степень очистки газа (до 2 ФФ на 99,5% объема газа) гарантирует потребителю качественный продукт. Моноблок конструктивно связан с комплексом «Защита ГРС».

В настоящее время установка «ФЛОУТЭК-ТМ-Д» выпускается серийно. Теперь потребители установок одоризации получили возможность выбирать из существующих на рынке аналогов наиболее приемлемые и по цене, и по качеству. Необходимо отметить, что сейчас только эти две установки имеют в Украине все разрешительные документы и сертификаты. Данные разрешения оформлены и в России.

Более подробные сведения о нашей продукции заинтересованные заказчики смогут найти на сайте компании ([www.ugt.kiev.ua](http://www.ugt.kiev.ua)). Оформить заявку можно по адресу: [vld@ugt.kiev.ua](mailto:vld@ugt.kiev.ua).

Развивая собственное направление деятельности, «Газтехком», несомненно, является успешной компанией и в будущем имеет все шансы стать одним из лидеров в данном сегменте украинского рынка, с учетом того, что компания борется не только за право наращивать объемы производства определенных систем, установок и деталей. Специалисты «Газтехкома» заботятся также об экологическом характере отечественных производств и планируют поддерживать репутацию экологически ответственного разработчика современных отечественных систем и автоматики для газового хозяйства Украины.

