

УДК 696.2

А.П. КОВАЛЕВ¹ (д-р техн.наук, проф.), И.И. ЛЕХТМАН¹, М.А. НАГОРНЫЙ²¹Донецкий национальный технический университет²Украинский научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт взрывозащищенного и рудничного электрооборудования с опытно-экспериментальным производством

РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ВЗРЫВА БЫТОВОГО ГАЗА В КВАРТИРАХ

Выполнен анализ существующих устройств подключения газовых приборов в квартирах жилых домов. На основании выявленных недостатков существующих устройств разработано и предложено новое техническое решение по обеспечению взрывобезопасности жилых квартир, эксплуатирующих бытовой газ.

Актуальность проблемы. Основная причина взрывов бытового газа в квартирах – это утечка газа из горелки и наполнение им закрытого помещения. В том случае, если концентрация метано-воздушной смеси в квартире будет составлять от 5 до 15%, то появление случайного источника его инициирования (дугообразование на контактах выключателя при его коммутациях, зажженная спичка и т. д.) приведет к взрыву. Иначе: взрыв происходит при случайном появлении взрывоопасной концентрации метано-воздушной смеси и случайном появлении экзогенного или эндогенного источника поджига. Поэтому работы, связанные с прогнозированием взрыво-пожаробезопасности квартир и разработка организационных и технических мероприятий по их предотвращению является актуальной научной проблемой, решение которой внесёт весомый вклад в социальное и экономическое развитие Украины.

Цель работы. Предложить техническое решение по обеспечению взрывобезопасности жилых квартир.

Состояние вопроса. На современном этапе развития и эксплуатации газифицированного жилищного комплекса в Украине только за период 2005-2008 годов произошло 30 взрывов бытового газа [1].

По данным источников (ОАО «Росгазификация», Ростехнадзора, МЧС России, средства массовой информации) в период с 1988 г. по 2001 г. в результате аварий, связанных с эксплуатацией бытового газоиспользующего оборудования, в Российской Федерации погибло более 750 человек.

Существующая система подключения газовых приборов в квартирах жилых домов содержит газопровод, отопительные газовые нагревательные устройства и запорную газовую арматуру [2]. Система рассчитана на высокое качество и надёжность её функционирования. Со временем её элементы приходят в неработоспособное состояние, а это чревато возможностью полного выхода системы из строя, что может привести к пожарам и взрывам.

Также известна система подключения газовых приборов в квартирах жилых домов (рис. 1), которая содержит газопровод, отопительные газовые устройства, запорную газовую арматуру, быстродействующий клапан и газоанализатор [3].

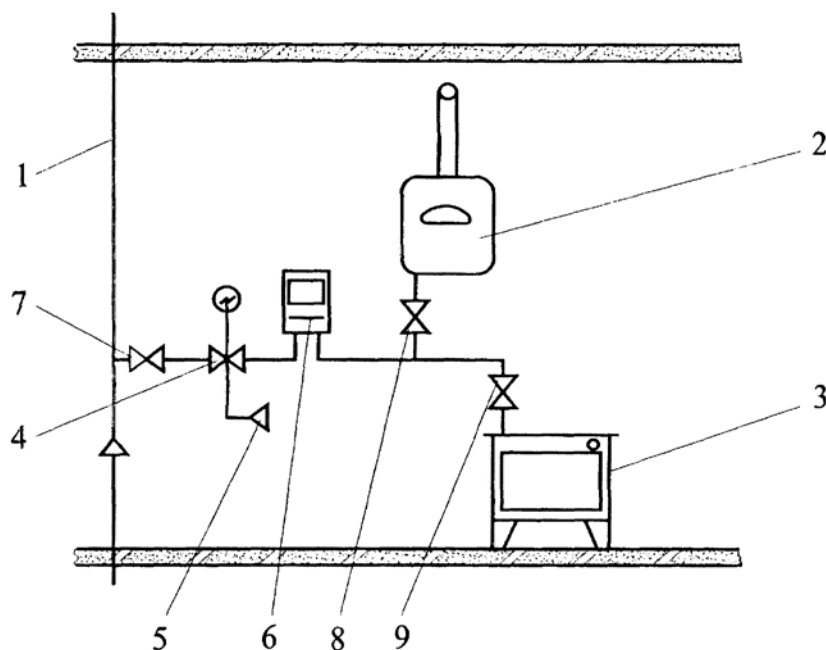


Рисунок 1 – Ранее предложенное устройство подключения газовых приборов в квартирах жилых домов

Недостатком такой системы является то, что она не исключает возможности возникновения взрыва при недопустимой утечке газа в квартире, которая может иметь место при повреждении самого газопровода или воздействии недопустимых резких ударов, которые приводят к повреждению резьбы газопровода и его соединительных элементов.

Результаты проведенной работы. Анализ существующих источников и выявление их недостатков [2,3] позволил нам разработать техническое исполнение устройства подключения газовых приборов в квартирах жилых домов, которое за счёт обеспечения контроля изменения концентрации газа в помещении и уменьшения вероятности появления экзогенного источника даёт возможность практически избежать возникновения аварийных ситуаций и обеспечить взрывобезопасность квартиры.

Разработанное устройство подключения газовых приборов в квартирах жилых домов позволяет:

- осуществлять визуальный и звуковой контроль за его состоянием и наличием процентного содержания газа в квартире;
- комбинацией светового и звукового сигналов предупреждать об утечке газа в помещении;
- по достижении недопустимого процентного содержания газа в квартире подавать сигналы на включение аварийного вентилятора проветривания и на запорные клапаны, размещённые на внутренней и внешней стороне стены квартиры;
- отключать через заданный промежуток времени автоматический выключатель ввода электроэнергии в квартиру.

Сущность предложенного технического решения представлена на рис. 2, где изображена структурная схема устройства подключения газовых приборов в квартирах жилых домов.

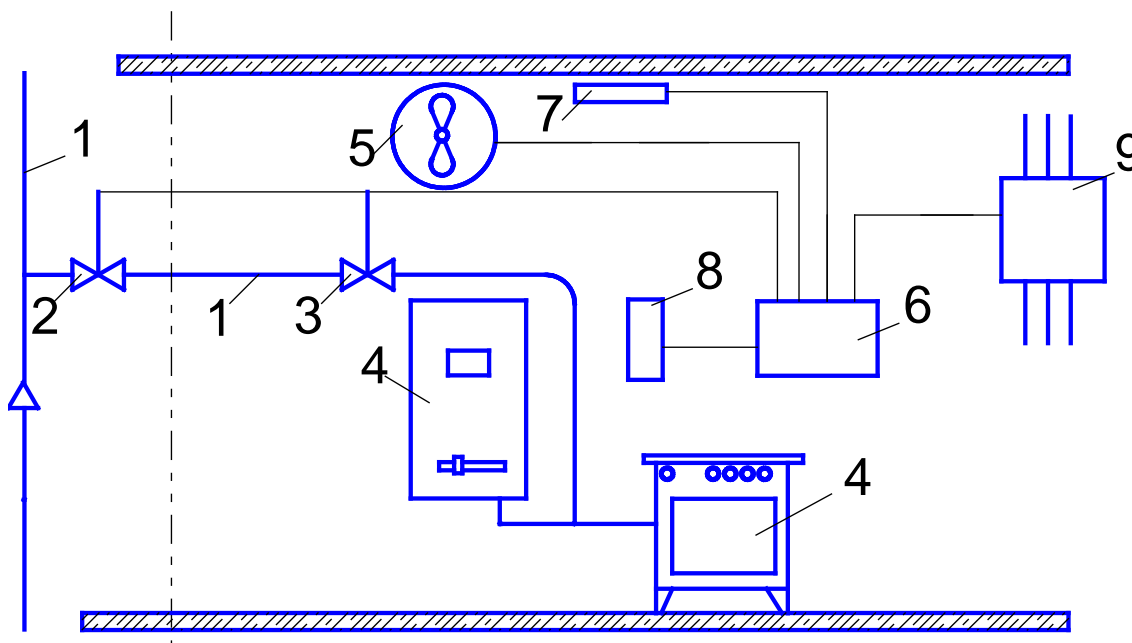


Рисунок 2 – Усовершенствованное устройство подключения газовых приборов в квартирах жилых домов

Предложенное устройство содержит газопровод 1, элементы 2 и 3 запорной газовой арматуры, один из которых 2 расположен вне зоны возможного скопления взрывоопасного газа, отопительные газовые устройства 4 и вентилятор проветривания 5. В устройство дополнительно введен искробезопасный двухуровневый блок 6 защиты от взрыва газа при его недопустимом содержании в случае утечки. Датчик 7 процентного содержания газа размещён в потолочной зоне квартиры. Также имеется световая и звуковая панель 8 состояния устройств отопительных газовых приборов нагрева и защитная арматура ввода электроэнергии 9 в квартиру.

Предложенное устройство подключения газовых приборов в квартирах жилых домов работает следующим образом. При отсутствии поступления газа в квартиру на панели состояния горит зелёный индикатор (на рисунке не показан), что является основанием для безопасного включения отопительных газовых устройств.

При появлении газа в квартире датчик подаёт сигнал на включение световой и звуковой сигнализации. На панели загорается красный индикатор (на рисунке не показан), что указывает на необходимость предварительного отключения отопительных газовых устройств. Подача газа должна быть прекращена путём оперативного закрытия элементов запорной газовой арматуры и включения вентилятора проветривания.

В случае если указанные элементы не будут закрыты, а вентилятор не включён, при дальнейшем поступлении газа в квартиру датчик подаёт сигнал о его недопустимом процентном содержании, при этом срабатывает второй уровень защиты. Искробезопасный двухуровневый блок защиты от взрыва газа подаёт сигналы на элементы привода запорной газовой арматуры, которые представляют собой быстродействующие

клапаны, один из которых размещён вне зоны возможного появления газа, а второй - непосредственно в квартире, на вентилятор проветривания, а также сигнал на отключение защитной арматуры ввода электроэнергии в квартиру.

Питание двухуровневого блока защиты от взрыва газа осуществляется от искробезопасного трансформатора, который может выполняться в составе блока или отдельно, подключённого к электрической сети квартиры, от автономного питания или их комбинации.

Выполнение газовой арматуры в виде двух быстродействующих элементов (клапанов), один из которых находится вне зоны возможного скопления взрывоопасного газа, исключает его доступ в квартиру.

Второй уровень настройки защиты искробезопасного блока ориентировочно должен настраиваться на наличие содержания газа, не превышающего 2,0%, а первый – в зоне 1,0 – 1,5%. Искробезопасный двухуровневый блок защиты от взрыва газа в квартире при этом должен быть опломбирован и не допускать несанкционированной его регулировки. Коммутация вентилятора при таком процентном содержании газа вполне безопасна и не может воспламенить смесь воздуха с потребляемым газом.

Вывод. Предложенное устройство подключения газовых приборов в квартирах жилых домов несложно в изготовлении и обслуживании. Его двухуровневый блок защиты и датчик наличия процентного содержания газа имеют небольшие габаритные размеры [4].

Разработанное устройство позволяет за счёт контроля повышения концентрации газа в помещении и исключения вероятности появления искры практически избежать возникновения аварийных ситуаций и обеспечить надёжность его в эксплуатации.

Ориентировочная стоимость устройства не превышает 200 долларов. Компенсировать эти затраты возможно при помощи включения их в себестоимость газа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вареник Н. Взрывы газа: поможет ли независимая экспертиза? / Н. Вареник // Зеркало недели. – 2010 – № 6 (786) – С. 7-8.
2. Газоснабжение: СНИП 2.04.08-87. – М.: ГОССТРОЙ РОССИИ, 1995. - 87с.
3. Устройство подключения газовых приборов в квартирах жилых домов: пат.: МПК7 F24 D10/00 / Сахаров В.И., Рябов Г.К. (Россия). – № 22323; заявл. 30.05.2001; опубл. 20.03.2002. – 2 с.
4. Пристрій підключення газових приладів у квартирах житлових будинків: пат.: МПК7 G01 M3/28 / Нагорный М.А., Ковалёв А.П., Лехтман И.И. (Украина). – № 52375; заявл. 19.08.2010; опубл. 25.08.2010. – 6 с.

Надійшла до редколегії 28.10.2010

Рецензент: М.В.Гребченко

О.П. КОВАЛЬОВ¹, І.І.ЛЕХТМАН¹, М.О. НАГОРНИЙ²

¹Донецький національний технічний університет

²Український науково-дослідний, проектно-конструкторський і технологічний інститут вибухозахищеного і рудникового електрообладнання з дослідно-експериментальним виробництвом

Розробка технічних рішень по запобіганню вибуху побутового газу в квартирах. Виконаний аналіз існуючих пристроїв підключення газових приладів в квартирах житлових будинків. На підставі виявлених недоліків існуючих пристроїв розроблено і запропоновано нове технічне рішення по забезпеченню вибухобезпеки житлових квартир, що експлуатують побутовий газ.

O. KOVALEV¹, I. LEKHTMAN¹, N. NAGORNIY²

¹Donetsk National Technical University

²Technological Institute of Explosion-Proof and Mining Electrical Equipment with Experimental Production

Explosion Safety Assessment in Dwelling Apartments Exploiting Domestic Gas. The analysis of existent devices for gas appliances installation was performed in the apartments of dwelling-houses. On the basis of the identified drawbacks we developed and offered a new technical solution as for ensuring explosion safety in dwelling apartments, which exploit domestic gas.