

О требованиях к взрывозащите оборудования при проведении газоспасательных работ

В.В. Никулин, доцент, канд. техн. наук¹

В.В. Богач, канд. хим. наук¹

В.А. Потапкин, заместитель директора, канд. техн. наук²

¹Новомосковский институт повышения квалификации руководящих работников и специалистов химической промышленности

²Департамент химико-технологического комплекса и биоинженерных технологий Минпромторга России

e-mail: vnikulin@live.ru; vbogatch@mail.ru; potapkin@minprom.gov.ru

Ключевые слова:

авария, взрывоопасные зоны, электротехническое оборудование, источники утечки, аварийно-спасательные работы, промышленная безопасность.

В статье рассмотрена проблема определения классов взрывоопасных зон в условиях проведения газоспасательных работ и требования к защите применяемого оборудования от взрыва. Установлено, что взрывоопасные зоны в условиях аварии относятся к классу 0 или 1. При отсутствии данных об источнике аварии и характере утечки взрывоопасных веществ необходимо принимать класс взрывоопасной зоны 0 и применять при выполнении газоспасательных работ оборудование, соответствующее требованиям особой защиты от взрыва. Ликвидация последствий аварии после устранения источников непрерывной утечки может производиться с применением взрывозащищенного оборудования уровня 1. Оборудование повышенной надежности против взрыва не применяется при выполнении газоспасательных работ в условиях образования взрывоопасных смесей. Зоны размещения пункта управления газоспасательными работами и газоспасательной базы, при нахождении их на расстоянии менее 5 м от внешних границ зоны класса 1, рекомендуется принимать класс 2, в границах которых используется оборудование повышенной надежности против взрыва (2Ex) или со степенью защиты оболочки не ниже IP 54. Приведены рекомендуемые размеры взрывоопасных зон различных классов при наличии или отсутствии данных газоаналитического контроля содержания взрывоопасных паров и газов в атмосфере.

1. Введение

Газоспасательные работы как вид аварийно-спасательных работ проводятся при авариях на химически опасных и взрывопожароопасных производственных объектах. Условия организации и ведения газоспасательных работ по локализации и ликвидации аварий и их последствий характеризуются присутствием в окружающей среде взрыво- и пожароопасных веществ и смесей. Безопасность применения оборудования при локализации и ликвидации аварий сопряжена с идентификацией класса взрывоопасных зон. Необходимость взрывозащиты оборудования, ее виды и функции достаточно подробно изложены в нормативно-технической документации, а также в законодательстве [1-3]. Однако

рассматриваемые в документации случаи не в полной мере отражают условия выполнения газоспасательных работ.

2. Классы взрывоопасных смесей

В зависимости от частоты и длительности присутствия взрывоопасной смеси взрывоопасные зоны подразделяются на следующие классы [1]:

- 1) 0-й класс – зоны, в которых взрывоопасная смесь газов или паров жидкостей с воздухом присутствует постоянно или хотя бы в течение одного часа;
- 2) 1-й класс – зоны, в которых при нормальном режиме работы оборудования выделяются горючие газы или пары легко воспламеняющихся

жидкостей, образующие с воздухом взрывоопасные смеси;

- 3) 2-й класс – зоны, в которых при нормальном режиме работы оборудования не образуются взрывоопасные смеси газов или паров жидкостей с воздухом, но только в результате аварии или повреждения технологического оборудования возможно образование такой взрывоопасной смеси газов или паров жидкостей с воздухом.

В настоящее время при обеспечении профессиональных и штатных аварийно-спасательных формирований средствами и оборудованием требования к защите от взрыва определяются исходя из класса взрывоопасных зон, установленных в проекте или эксплуатационной документации. При этом практически во всех случаях устанавливается класс 2 или соответствующий ему по [3] В-1а, В-1б или В-1г. Следовательно, аварийно-спасательные службы и формирования оснащаются оборудованием повышенной надежности против взрыва (2Ex) или со степенью пожарозащиты IP 54.

3. Определение класса взрывоопасных зон и требований к взрывозащите оборудования при проведении газоспасательных работ

Поскольку аварийно-спасательные службы и формирования действуют в условиях фактической аварии, некорректное определение условий применения оборудования может привести и, к сожалению, неоднократно приводило, к увеличению тяжести последствий аварии.

Согласно положениям [4], вероятность присутствия взрывоопасной газовой смеси в зоне, а следовательно, и ее класс опасности зависят в основном от степени утечки и эффективности вентиляции. Постоянная (непрерывная) утечка образует, как правило, зону класса 0, утечка первой степени – зону класса 1 и второй степени – зону класса 2.

Источниками утечки могут быть:

- а) открытый выброс газа, поверхность горючей жидкости – источник непрерывной утечки;
- б) уплотнения насосов, компрессоров или клапанов с утечкой горючего вещества – источник утечки первой степени;
- в) уплотнения насосов, компрессоров и клапанов, фланцы, соединения и трубные фитинги, через которые утечка горючего вещества в нормальном режиме работы невозможна, – источник утечки второй степени.

Факт аварии и необходимость газоспасательных работ возникают в случаях а) и б). Следовательно, нужно принимать класс взрывоопасных зон 0 или 1. При этом в условиях аварии необходимо учитывать следующее:

- а) при отсутствии данных о характере утечки ее источник нужно считать непрерывным (открытый пролив жидкостей, отверстия в оборудовании, нарушение герметичности оборудования), а зона должна приниматься, как с постоянным присутствием взрывоопасных смесей газов или паров жидкостей (класс 0);
- б) после установления источника и характера утечки они могут быть переведены в категорию «первой степени» (существует угроза выделения взрывоопасных веществ через уплотнения, клапаны, соединения или другие элементы), а зона может приниматься, как с высокой вероятностью выделения горючих газов или паров легковоспламеняющихся жидкостей в результате неполной ликвидации аварии и нарушения режима функционирования технологического объекта (класс 1);
- в) после ликвидации аварии (устранения источника утечки) и завершения газоспасательных работ класс взрывоопасной зоны вновь может приниматься в соответствии с проектом.

4. Границы взрывоопасных зон

В соответствии с принятой методологией о зависимости класса взрывоопасной зоны от частоты и длительности присутствия взрывоопасной смеси при увеличении расстояния от источника утечки зона класса 0 переходит в класс 1, далее в класс 2 и затем в невзрывоопасную зону. Таким образом, зона класса 0 по отношению к смежным зонам выступает источником утечки первой степени, а класса 1 – источником утечки второй степени соответственно. При этом возникает проблема определения границ классов взрывоопасных зон при проведении газоспасательных работ.

При проведении газоспасательных работ в помещениях необходимо считать, что взрывоопасная зона установленного класса (0 или 1 в зависимости от степени утечки) занимает весь объем помещения, если отсутствуют данные о том, что объем взрывоопасной смеси равен или менее 5% свободного объема помещения. В таком случае, согласно [3], за пределами данного помещения класс взрывоопасной зоны принимается по уменьшению опасности: на единицу – если помещение отделено стеной (перегородкой) с дверью, находящейся во взрывоопасной зоне; на две единицы – если стена (перегородка) не имеет проемов либо имеет проемы, оборудованные тамбур-шлюзами. Размер взрывоопасной зоны за пределами помещения считается равным 5 м по горизонтали и вертикали от проема двери.

При наличии данных о том, что объем взрывоопасной смеси равен или менее 5% свободного объ-

ема помещения, граница принятого класса взрывоопасной зоны (0 или 1) устанавливается равной 5 м по горизонтали и вертикали от границ источника утечки. Далее 5 м класс взрывоопасной зоны изменяется на единицу по уменьшению опасности. За пределами помещения класс взрывоопасной зоны изменяется на две единицы по уменьшению опасности.

При проведении газоспасательных работ на наружных установках при отсутствии данных о концентрации взрывоопасных паров и газов граница принятого класса (0 или 1) взрывоопасной зоны устанавливается равной 20 м по горизонтали и вертикали от границ источника утечки [3]. Размеры взрывоопасных зон уточняются по результатам проведения обследования места аварии при помощи газоанализаторов. При наличии данных газоаналитического контроля размерами зон могут считаться:

- для класса 0 – пространство по горизонтали и вертикали от границы источника непрерывной утечки до условной изолинии концентрации взрывоопасных паров или газов в воздухе, соответствующей 20% нижнего концентрационного предела распространения пламени (НКПР);
- для класса 1 – пространство по горизонтали и вертикали от границы источника утечки первой степени или внешней границы зоны класса 0 до условной изолинии концентрации взрывоопасных паров или газов в воздухе, соответствующей 5% НКПР;
- для класса 2 – 5 м по горизонтали и вертикали от границы источника утечки второй степени или внешней границы зоны класса 1.

5. Взрывозащита оборудования, применяемого на пункте управления и газоспасательной базе

При планировании мероприятий по локализации и ликвидации аварий следует учитывать, что оборудование, используемое в местах размещения пункта управления газоспасательными работами и газоспасательной базы, также может требовать специального исполнения. Размещение транспорта,

в том числе газоспасательной, противопожарной и медицинской служб внутри границ зон классов 0 или 1, не допускается, соответственно пункт управления газоспасательными работами и газоспасательной базы должны располагаться в зоне класса 2 или невзрывоопасной зоне по указанию руководителя газоспасательных работ.

На практике, для оперативности оказания первой помощи пострадавшим, замены воздушных баллонов, снижения расхода воздуха пункт управления газоспасательными работами и газоспасательная база устраивают как можно ближе к границе опасной зоны и, следовательно, в случае их расположения на расстоянии менее 5 м от внешних границ зоны класса 1 относятся к классу 2. Соответственно, для применения на пункте управления и газоспасательной базе рекомендуется выбирать оборудование повышенной надежности против взрыва или со степенью защиты оболочки не ниже IP 54.

6. Заключение

В результате анализа условий проведения газоспасательных работ установлено, что взрывоопасные зоны в условиях аварии относятся к классу 0 или 1. При отсутствии данных об источнике аварии и характере утечки взрывоопасных веществ необходимо принимать класс взрывоопасной зоны 0 и применять при выполнении газоспасательных работ оборудование, соответствующее требованиям особой взрывозащиты. Ликвидация последствий аварии после устранения источников непрерывной утечки может производиться с применением взрывозащищенного оборудования уровня 1. Оборудование повышенной надежности против взрыва не применяется при выполнении газоспасательных работ в условиях образования взрывоопасных смесей. Зоны размещения пункта управления и газоспасательной базы по взрывоопасности при их расположении на расстоянии менее 5 м от внешних границ зоны класса 1 рекомендуется относить ко 2 классу и использовать оборудование повышенной надежности против взрыва или со степенью защиты оболочки не ниже IP 54.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ.
2. ТР ТС 012/2011. Технический регламент Таможенного союза. О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах: утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 18 октября 2011 г. № 825.
3. ПУЭ. Правила устройства электроустановок. Изд. 7. Утверждены Приказом Минэнерго России от 8 июля 2002 г. №204.
4. ГОСТ Р МЭК 60079-10-1-2008. Взрывоопасные среды. Часть 10-1. Классификация зон. Взрывоопасные газовые среды: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии 21 октября 2008 г. № 268-ст.

About Requirements to Protection of Equipment from Explosion during Gas-Rescuing Work

V.V. Nikulin, Ph.D. of Engineering, Associate Professor, Novomoskovsk Institute of Chemical Industry's High-Level Personnel and Specialists Professional Development

V.V. Bogach, Ph.D. of Chemistry, Novomoskovsk Institute of Chemical Industry's High-Level Personnel and Specialists Professional Development

V.A. Potapkin, Deputy Director, Ph.D. of Engineering, Department of Chemical-Engineering Complex and Bioengineered Technologies of Minpromtorg of Russia

The problem of explosive zones' class definition during gas-rescuing work, as well as requirements related to applied equipment explosion protection have been considered in this paper. It is established that explosive zones in accident conditions belong to class 0 or 1. In the absence of data on an accident source and explosive substances' leakage nature it is necessary to accept 0 class of an explosive zone and apply the equipment conforming to requirements of special explosion protection during gas-rescuing work. Liquidation of accident consequences after elimination of continuous leak sources can be made with use of explosion-proof equipment according to 1 level. The equipment of increased explosion reliability isn't applied during gas-rescuing work in conditions of explosive mixes formation. It is recommended to accept 2 class related to zones of placement of gas-rescuing works' command point and gas-rescuing base (inside these zones' limits the equipment of increased explosion reliability (2Ex) or with IP 54 cover protection level should be used) in case of their location at a distance less than 5 m from external borders of 1 class zone. The recommended sizes related to explosive zones of various classes have been specified subject to existence or absence of gas-analytical control data related to a content of explosive vapors and gases in the atmosphere.

Keywords: accident, explosive zones, electrical equipment, leak sources, rescue work, industrial safety.

О Российской академии наук, реорганизации государственных академий наук

Государственной Думой Российской Федерации принят 18 сентября 2013 года и одобрен Советом Федерации 25 сентября 2013 года Федеральный закон «О Российской академии наук, реорганизации государственных академий наук и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

В соответствии с указанным законом Российская академия медицинских наук, Российская академия сельскохозяйственных наук, являвшиеся государственными академиями наук, присоединяются к Российской академии наук. Лица, имеющие звание действительного члена Российской академии наук, Российской академии медицинских наук, Российской академии сельскохозяйственных наук, становятся академиками Российской академии наук, а иностранные члены указанных государственных академий наук со дня вступления в силу указанного Федерального закона в соответствии с уставом Российской академии наук, действующей на основании настоящего Федерального закона, могут приобрести статус иностранных членов Российской академии наук. Наделение членов-корреспондентов Российской академии медицинских наук, членов-корреспондентов Российской академии сельскохозяйственных наук статусом членов-корреспондентов Российской академии наук, действующей на основании указанного Федерального закона, осуществляется в порядке, установленном уставом Российской академии наук. В течение трех лет со дня вступления в силу Федерального закона членам-корреспондентам Российской академии медицинских наук, Российской академии сельскохозяйственных наук сохраняются размеры окладов за звание члена-корреспондента Российской академии медицинских наук, члена-корреспондента Российской академии сельскохозяйственных наук, установленные им на день вступления в силу указанного Федерального закона, за исключением случаев, если они становятся членами Российской академии наук в соответствии с уставом.

Президенты Российской академии сельскохозяйственных наук, Российской академии медицинских наук, наделенные в установленном порядке соответствующими полномочиями до дня вступления в силу указанного Федерального закона, осуществляют полномочия вице-президентов Российской академии наук в течение трех лет со дня проведения первого общего собрания членов Российской академии наук, проведенного после вступления Закона в силу.

Организации, находившиеся в ведении Российской академии наук, Российской академии медицинских наук, Российской академии сельскохозяйственных наук до дня вступления в силу Федерального закона, передаются в ведение федерального органа исполнительной власти, специально уполномоченного Правительством Российской Федерации на осуществление функций и полномочий собственника федерального имущества, закрепленного за указанными организациями. Данный федеральный орган исполнительной власти осуществляет в порядке, установленном Правительством Российской Федерации, функции и полномочия учредителя указанных организаций. Это положения не распространяются на Дальневосточное отделение Российской академии наук, Сибирское отделение Российской академии наук и Уральское отделение Российской академии наук.

(Главой Агентства по управлению имуществом РАН назначен Михаил Котюков, который являлся заместителем министра финансов РФ, 1976 г. рождения, закончил в 1999 г. Красноярский госуниверситет по специальности «Финансы и кредит».)

С полным текстом ФЗ можно ознакомиться на сайтах Минобрнауки России и Госдумы РФ.