

УДК 614.838

martynovichvl@tyuiu.ru

ОЦЕНКА КАТЕГОРИИ ПОМЕЩЕНИЯ КОТЕЛЬНОЙ ПО ВЗРЫВОПОЖАРНОЙ И ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ

ASSESSMENT OF THE CATEGORY OF BOILER ROOM PREMISES FOR EXPLOSION AND FIRE HAZARD

*Пермяков В. Н., доктор технических наук, профессор,
Мартынович В. Л., кандидат технических наук,
Хайруллина Л. Б., кандидат технических наук,
Тюменский индустриальный университет, Тюмень*

*Permyakov V., Martynovich V., Khayrullina L.,
Tyumen Industrial University, Tyumen*

В статье рассмотрены особенности определения категории помещения котельной по взрывопожарной и пожарной опасности, а также проведен анализ требований действующих нормативно-правовых актов, предъявляемых к помещению котельной. Закрытие запорного клапана, установленного на подводящем газопроводе, включение аварийной вентиляции и осуществление иных мероприятий, направленных на обеспечение пожаробезопасности помещения котельной, происходит по сигналу, поступающему от газоанализатора. Однако на момент фиксации газоанализатором соответствующей концентрации, количество горючего газа в помещении достигает значения, при взрыве которого может возникнуть избыточное давление более 5 кПа. На основании проанализированного материала сделаны выводы о необходимости отнесения помещения котельной к категории «А» по взрывопожарной и пожарной опасности в тех случаях, когда не реализованы дополнительные мероприятия, позволяющие сократить количество поступающего горючего газа в помещение и отнести помещение к менее взрывопожароопасным категориям. О необходимости отнесения традиционного помещения котельной к категории «А» по взрывопожарной и пожарной опасности свидетельствуют и требования нормативно-правовых актов в части обязательного оснащения их легкобросаемыми конструкциями, а также выполнение всего электрооборудования во взрывобезопасном исполнении. В дополнение к ранее представленным специалистами ФГБУ ВНИИПО МЧС России мероприятиям, предложены дополнительные мероприятия, реализация которых позволит отнести помещение к менее взрывопожароопасным категориям.

Ключевые слова: котельная, категория по взрывопожарной и пожарной опасности, пожарная безопасность, природный газ, взрывобезопасность.

The article discusses the features of determining the category of boiler room premises for explosion and fire hazard, as well as the analysis of the requirements of the current regulatory legal acts imposed on the boiler room. The closure of the shut-off valve installed on the supply gas pipeline, the activation of emergency ventilation and the implementation of other measures aimed at ensuring the fire safety of the boiler room, occurs by a signal coming from the gas analyzer. However, at the time of fixation by the gas analyzer of the appropriate concentration, the amount of combustible gas in the room reaches a value, during the explosion of which an excess pressure of more than 5 kPa may occur. Based on the analyzed material, conclusions are drawn about the need to classify the

boiler room to category «А» in terms of explosion and fire hazard in cases where additional measures have not been implemented to reduce the amount of combustible gas entering the room and classify the room to less explosive and fire-hazardous categories. The need to classify the traditional boiler room to category «А» in terms of explosion and fire hazard is also evidenced by the requirements of regulatory legal acts regarding the mandatory equipping of their easily removable structures, as well as the implementation of all electrical equipment in explosion-proof execution. In addition to the measures previously presented by the specialists of the Federal State Budgetary Institution VNIPO of the Ministry of Emergency Situations of Russia, additional measures have been proposed, the implementation of which will allow the premises to be classified as less explosive and fire-hazardous categories.

Keywords: boiler room, category of explosion and fire hazard, fire safety, natural gas, explosion protection.

С целью обеспечения регионов Российской Федерации природным газом, в рамках реализации совместных программ Администраций регионов РФ и ПАО «Газпром», проектными институтами осуществляется подготовка проектно-сметной документации строительства объектов магистрального транспорта, в том числе площадок станций газораспределительных (далее – ГРС).

Неотъемлемой частью технологического процесса ГРС является подогрев природного газа перед его редуцированием. Подогрев газа, как правило, осуществляется промежуточным теплоносителем, нагрев которого производится с помощью котельного оборудования, установленного в помещении котельного зала блока подготовки теплоносителя.

Очевидно, что основным топливом для котельного оборудования, установленного в помещении котельного зала блока подготовки теплоносителя, является природный газ, который транспортируется по магистральным трубопроводам.

С целью обеспечения пожарной безопасности проектируемых газовых котельных и реализации необходимых технических решений требуется корректное определение категории помещения котельной по взрывопожарной и пожарной опасности.

Обеспечение пожарной безопасности проектируемых объектов магистрального транспорта, газораспределения и, как

следствие, обеспечение бесперебойного снабжения потребителей природным газом является актуальной задачей.

На пожаробезопасность помещений котельных залов влияет, прежде всего, корректное определение категории помещения по взрывопожарной и пожарной опасности, которое влечет за собой реализацию корректных конструктивных, объемно-планировочных, электротехнических решений, а также корректное оснащение объекта защиты системами противопожарной защиты.

Как было ранее указано в статьях [1; 2] положения Федерального закона № 123-ФЗ от 22.07.2008 [3] не позволяют однозначно отнести помещение котельной к той или иной категории по взрывопожарной и пожарной опасности.

Так, согласно пункту 4 статьи 27 [3], а также пункту 5.2 [4] определение категории помещения производственного назначения следует осуществлять путем последовательной оценки принадлежности помещения к категориям от наиболее опасной «А» (повышенной взрывопожароопасности) к наименее опасной «Д» (пониженной пожароопасности).

Методики определения категорий помещений по взрывопожарной и пожарной опасности представлены в приложениях А, Б [4].

В качестве примера определения категории по взрывопожарной и пожарной

опасности рассмотрим помещение котельной (в блоке подготовки теплоносителя) свободным объемом $V = 600 \text{ м}^3$.

С целью выполнения положений пункта А.1.1 [4] рассмотрим различные сценарии аварий с частичной и полной разгерметизацией технологического оборудования котельной, в котором обращаются горючие газы, формированием взрывоопасной газовой смеси и последующим взрывом в помещении с образованием избыточного давления.

В случае реализации сценария аварии с полным разрушением подводящего газопровода (на полное сечение или схожее по площади дефектное отверстие) происходит резкое падение давления в системе, которое приводит к мгновенному закрытию запорного клапана, установленного на входе газопровода в блок подготовки теплоносителя. Согласно [2] время отключения трубопроводов составляет около 1 секунды. При этом количество опасного вещества, поступившего в помещение котельной и участвующего в создании взрывоопасной смеси, незначительно, а избыточное давление от возможного взрыва газовой смеси не превысит 5 кПа [2].

В случае реализации сценария аварии с частичной разгерметизацией подводящего газопровода и последующим истечением газа, при котором не происходит резкого и значительного падения рабочего давления в системе и не приводит к закрытию запорного клапана, установленного на входе газопровода в блок подготовки теплоносителя, истечение газа в помещение котельного зала происходит до момента фиксации газоанализатором соответствующей концентрации метана в воздухе помещения. Согласно п. 15.7 СП 89.13330.2016 [5], п. 6.9.29 СП 4.13130.2013 [6] в котельных должны быть предусмотрены средства сигнализации, контроля и автоматики, обеспечивающие блокировку работы котлов при достижении загазованности помещения с концентрацией горючего газа 10 % от нижнего концентрационного предела

распространения пламени (далее – НКПРП).

По данным справочника [7] концентрационные пределы распространения пламени для метана, который занимает до 98 % состава природного газа, составляют 5,28...14,1 % объемных.

Так, для рассматриваемого помещения свободным объемом $V = 600 \text{ м}^3$ масса горючего газа, поступившего в помещение котельной до момента достижения концентрации горючего газа 10 % от НКПРП и закрытия запорного клапана, может составить порядка 2,2 кг.

Необходимо отметить, что в методике определения категорий помещений, которая приведена в приложении А [4], отсутствует условие соответствия массы горючего вещества, вышедшего в результате расчетной аварии в помещение, критериям его взрываемости в конкретном объеме.

Однако, если подставить соответствующие исходные данные в формулу А.1 [4], включая массу горючего газа, поступившего в помещение котельной до момента достижения концентрации горючего газа 10 % от НКПРП, то избыточное давление взрыва газовой смеси составит более 5 кПа.

В соответствии с положениями пункта 5 ст. 27 [3], а также табл. 1 [3] помещения, в которых обращаются горючие газы в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные газозвушные смеси, при сгорании которых может развиваться избыточное давление взрыва в помещении более 5 кПа, следует относить к помещениям категории «А».

Пунктом А.2.3 [4] допускается при определении массы горючего вещества, поступившего в помещение, учитывать работу аварийной вентиляции, однако работа аварийной вентиляции начинается по сигналу от газоанализатора, когда концентрация горючего газа в помещении достигнет 10 % от НКПРП, а источник зажигания в помещении работающей котельной присутствует постоянно.

Анализ расчетов избыточного давления взрыва в помещении для различного количества опасного вещества в газозвдушной смеси свидетельствует о том, что объем газа, поступившего в помещение, при котором происходит срабатывание газоанализатора и запорного клапана, не должно превышать 7 % от НКПРП. При этом значение избыточного давления взрыва в помещении не превысит 5 кПа.

Анализируя требования п. 6.9 [6] к помещениям котельных, можно отметить то, что независимо от определенной категории помещения котельной по взрывопожарной и пожарной опасности в помещении должны быть предусмотрены мероприятия по обеспечению взрывобезопасности: легкосбрасываемые конструкции, электрооборудование выполнено во взрывобезопасном исполнении и т. д.

На вопрос проектного института экспертам сервиса правовой информации «Техэксперт» о том, какое именно электрооборудование (АПС, СОУЭ, СКУД, телефон, ЛВС, СКС, СОТ, СОТС оборудование автоматики котлов и т. д.) в помещении котельной должно быть выполнено во взрывобезопасном исполнении, получен исчерпывающий ответ, что все, без исключения, электрооборудование должно быть применено во взрывобезопасном исполнении.

Таким образом, требования действующих нормативно-правовых актов в области пожарной безопасности негласно свидетельствуют о необходимости отнесения помещения котельной к категории «А» по взрывопожарной и пожарной опасности.

Однако, как показывает практика, реализация вышеуказанных мероприятий по обеспечению взрывопожаробезопасности значительно влияет на конечную стоимость котельной и заказчиком ставится задача о реализации дополнительных мероприятий, позволяющих «снизить» категорию помещения по взрывопожарной и пожарной опасности, ведь в пункте 9 статьи 27 [3], а также в таблице 1 [4] указано, что

помещения, в которых горючие газы сжигаются или утилизируются в качестве топлива относятся к категории «Г» (умеренной пожароопасности).

Более того, согласно таблице Б.1 СП 89.13330.2016 [5], в качестве ориентировочной категории помещения котельного зала при работе котлов на газообразном топливе, также рекомендована категория «Г» по взрывопожарной и пожарной опасности.

В статье [1] рекомендованы следующие мероприятия, позволяющие отнести помещение к менее взрывопожароопасным категориям:

- оснащение помещений постоянно действующими автоматическими газоанализаторами, выдающими сигналы оповещения и командный импульс на перекрытие главного клапана на трубопроводе, подводящем топливо;
- выключение незащищенного электрооборудования;
- включение аварийной вентиляции и аварийного освещения при достижении содержания паров топлива вблизи трубопровода подачи топлива 10% от нижнего концентрационного предела распространения пламени. Быстродействие этой системы, т.е. время обнаружения паров топлива, формирования командного импульса, срабатывания исполнительных устройств должно быть не более времени повышения концентрации паров топлива от 10 до 80% от НКПРП (противовзрывные меры).

По мнению авторов, в дополнение к вышеуказанным мероприятиям можно также отнести:

- снижение порога чувствительности газоанализаторов, при котором осуществляется закрытие запорного клапана, установленного на входе газопровода в блок подготовки теплоносителя;
- наиболее эффективное и рациональное количество и расположение газоанализаторов в помещении;
- сокращение времени, прошедшего с момента разгерметизации до

момента фиксации газоанализатором заданной концентрации горючего газа, посредством определенного направления потоков воздушных масс;

– минимизация протяженности участков подводящего газопровода в помещении котельного зала;

– применение съемных кожухов на участках подводящего газопровода с контролем загазованности в полости между стенкой газопровода и кожухом.

В статье [1] также указано, что информация на дверях помещений складского и производственного назначения о категории помещения по взрывопожарной и пожарной опасности, в случае некорректного отнесения помещений к менее взрывопожароопасным категориям, дает ложную информацию личному составу подразделений пожарной охраны.

По мнению авторов, в дополнение к информации о категории помещения по взрывопожарной и пожарной опасности необходимо приводить краткую информацию о виде обращающихся в помещении опасных веществ, например, в соответствии с классами пожаров, которые установлены ст.8 [3].

Анализ представленных материалов свидетельствует о том, что помещения котельных без реализации дополнительных мероприятий следует относить к категории «А» по взрывопожарной и пожарной опасности, так как избыточное давление возможного взрыва превышает 5 кПа. При этом требованиями действующих нормативно-правовых актов, независимо от результатов оценки категории помещения котельной, предусматривается реализация мероприятий, которые направлены на обеспечение взрывобезопасности.

Литература

1. Земский Г. Т., Ильичев А. В. Особенности обеспечения пожарной безопасности котельных // Пожарная безопасность. 2015. № 1. С. 114–116.
2. Харламенков А. С. Категорирование помещений газовых котельных по взрывопожарной и пожарной опасности // Пожаровзрывобезопасность. 2018. Т. 27, № 1. С. 70–71.
3. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» // Консорциум «Кодекс»: сайт. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения: 15.03.2022).
4. СП 12.13130.2009. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности // Консорциум «Кодекс»: сайт. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071156> (дата обращения: 15.03.2022).
5. СП 89.13330.2016. Котельные установки. Актуализированная редакция СНиП II-35-76 // Консорциум «Кодекс»: сайт. URL: <http://docs.cntd.ru/document/456054199> (дата обращения: 15.03.2022).
6. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям (с изм. № 1) // Консорциум «Кодекс»: сайт. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200101593> (дата обращения: 15.03.2022).
7. Корольченко А. Я., Корольченко Д. А. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. М., 2004. Ч. 2. 774 с.

References

1. Zemsky G. T., Ilyichev A. V. Features of ensuring fire safety of boiler houses // Fire safety. 2015. No. 1. Pp. 114–116.
2. Kharlamenkov A. S. Categorization of gas boiler rooms by explosion and fire hazard // Fire and explosion safety. 2018. Vol. 27, No. 1. Pp. 70–71.
3. Federal Law No. 123-FZ of July 22, 2008 «Technical Regulations on Fire safety requirements» // Consortium «Codex»: website. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902111644> (accessed 03/15/2022).
4. SP 12.13130.2009. Determination of categories of premises, buildings and outdoor installations for explosion and fire hazards // Consortium «Codex»: website. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071156> (accessed 03/15/2022).
5. SP 89.13330.2016. Boiler installations. Updated version of SNiP II-35-76 // Consortium «Codex»: website. URL: <http://docs.cntd.ru/document/456054199> (accessed 03/15/2022).

6. SP 4.13130.2013. Fire protection systems. Limiting the spread of fire at protection facilities. Requirements for space-planning and structural solutions (with change No. 1) // Consortium «Codex»: website. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200101593> (accessed 03/15/2022).

7. Korolchenko A. Ya., Korolchenko D. A. Fire and explosion hazard of substances and materials and means of extinguishing them. M., 2004. Part 2. 774 p.