

Научная статья

УДК 614.835.4; DOI: 10.61260/2218-13X-2024-1-23-30

К ВОПРОСУ О НЕОБХОДИМОСТИ РАЗРАБОТКИ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ РИСКА АВАРИЙ НА АВТОЗАПРАВОЧНЫХ КОМПЛЕКСАХ

✉ Осмонов Юнус Юсупович;

Ивахнюк Григорий Константинович.

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

✉ a1ktn@yandex.ru

Аннотация. Обосновывается опасность автозаправочных комплексов, объединяющих в себе автозаправочную станцию и здания для обслуживания транспортных средств и их владельцев в случае возникновения пожаров и взрывов, в том числе находящихся на высокоскоростных автомагистралях. Описано развитие наиболее разрушительной за последнее время аварии на автозаправочной станции, расположенной в комплексе со станцией технического обслуживания автомобилей. Проведен анализ методик оценки риска аварий на пожароопасных объектах, на основании которого сделан вывод о необходимости разработки методики оценки риска аварий на автозаправочных комплексах, учитывающей особенности их развития.

Ключевые слова: автозаправочный комплекс, методика оценки риска, пожар, взрыв, безопасные расстояния

Для цитирования: Осмонов Ю.Ю., Ивахнюк Г.К. К вопросу о необходимости разработки методики оценки риска аварий на автозаправочных комплексах // Науч.-аналит. журн. «Вестник С.-Петерб. ун-та ГПС МЧС России». 2024. № 1. С. 23–30. DOI: 10.61260/2218-13X-2024-1-23-30.

Scientific article

ON THE NEED TO DEVELOP A METHODOLOGY FOR ASSESSING THE RISK OF ACCIDENTS AT GAS STATIONS

✉ Osmonov Yunus Yu.;

Ivakhnyuk Grigory K.

Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Saint-Petersburg, Russia

✉ a1ktn@yandex.ru

Abstract. The article justifies the danger of gas stations combining a gas station and buildings for servicing vehicles and their owners in the event of fires and explosions, including those on high-speed highways. The development of the most destructive accident in recent years at a gas station located in a complex with a car maintenance station is described. An analysis of accident risk assessment methods at fire hazardous facilities was carried out, on the basis of which it was concluded that it was necessary to develop a methodology for assessing accident risk at gas stations, taking into account the peculiarities of their development.

Keywords: filling complex, risk assessment methodology, fire, explosion, safe distances

For citation: Osmonov Yu.Yu., Ivakhnyuk G.K. On the need to develop a methodology for assessing the risk of accidents at gas stations // Scientific and analytical journal «Vestnik Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia». 2024. № 1. P. 23–30. DOI: 10.61260/2218-13X-2024-1-23-30.

Введение

В соответствии с ГОСТ Р 58404–2019 «Станции и комплексы автозаправочные. Правила технической эксплуатации», автозаправочный комплекс (АЗК) – это имущественный комплекс, объединяющий в себе автозаправочную станцию (АЗС), а также здания и сооружения, предназначенные для обслуживания транспортных средств, водителей и пассажиров.

Основной функцией АЗК является заправка топливом и обслуживание транспортных средств, однако комплекс включает в себя другие элементы различных классов:

Ф 3.1 – предприятия торговли (продажа топлива, а также продовольственных товаров);

Ф 3.2 – здания общественного питания (кафе);

Ф 5.1 – мастерские и производственные здания (станции обслуживания автомобилей, мойки самообслуживания);

Ф 5.2 – стоянки для автомобилей без технического обслуживания и ремонта.

В последнее время наблюдается тревожный рост количества жертв при пожарах и взрывах на АЗК. Эта тема стала объектом обсуждения и вызывает обеспокоенность у многих людей. На первый взгляд может показаться, что АЗК – это обычные места, где люди заправляют и обслуживают свои автомобили и опасности для жизни и здоровья здесь быть не должно. Однако ситуация выглядит несколько иначе.

Основным и наиболее опасным объектом на АЗК является АЗС, на которой согласно работам [1–4] может находиться большое количество пожароопасного автомобильного топлива, а также оборудования под давлением, в котором находятся взрывоопасные газы. Наиболее опасным веществом, обращающимся на рассматриваемых объектах, является сжатый природный газ (КПГ), который содержит в себе метан, пропан и бутан.

Основная часть

Высокая вероятность возникновения пожаров с последующими взрывами на АЗК обуславливает проблему обеспечения безопасности, особенно в местах, где могут возникнуть аварии из-за одновременного нахождения источника зажигания и утечек топлива или его паров. Расположение на территории АЗК кафе и магазинов, предприятий технического обслуживания и мелкого ремонта автомобилей, а также расположение рассматриваемых объектов вблизи оживленных автодорог, мест скопления людей усугубляет ситуацию. В этой связи в зоне воздействия поражающих факторов может оказаться большое количество населения, неподготовленного к действиям в условиях чрезвычайной ситуации.

Анализ бизнес-планов по строительству АЗС показал, что для получения максимальной выгоды, на территории АЗС рекомендовано располагать дополнительные объекты, такие как магазины или даже гостиницы. Поэтому с большой вероятностью вышеперечисленные объекты будут располагаться в комплексе и являться составными элементами АЗК.

Особое внимание стоит уделить степени потенциальной опасности АЗК, расположенных на автомагистралях. В соответствии с Программой деятельности Государственной компании «Российские автомобильные дороги» на долгосрочный период (2010–2024 гг.), утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 декабря 2009 г. № 2146-р: [5], автомагистрали компании «Росавтодор» должны оборудоваться multifunctional зонами дорожного сервиса. Которые предполагают размещение АЗС, площадки отдыха, пункта общественного питания, станции технического обслуживания, мотеля и кемпинга со всеми сопутствующими и необходимыми вспомогательными функциями [6]. Как правило, данные объекты компактно расположены на одной площадке, всё это приводит к увеличению числа людей, которые могут попасть в зону опасного воздействия пожара или взрыва в случае аварии на данном объекте.

В качестве примера рассмотрим АЗК, расположенный на высокоскоростной платной автомагистрали М-11 «Нева», соединяющей Москву и Санкт-Петербург. Космический снимок комплекса изображен на рис. 1, на котором показаны расстояния от топливозаправочных колонок АЗС до других элементов дорожной инфраструктуры. Расстояние до детской площадки составляет 100 м, до кафе 60 м, до проезжей части автомагистрали 40 м. Из статистических данных, а также из публикаций по оценке риска пожарной опасности АЗС известно, что зона нижнего порога поражения человека при взрывах на данных объектах в среднем составляет 450 м, поэтому объекты, изображенные на данном космическом снимке, такие как детская площадка, стоянка автомобилей, кафе, а так же проезжая часть автодороги, попадают в зону воздействия опасных факторов аварии.



Рис. 1. Космический снимок АЗК на высокоскоростной автомагистрали М-11 «Москва – Санкт-Петербург»

Одним из факторов, осложняющим ликвидацию аварии на АЗК, находящихся на высокоскоростных автомагистралях, является удаленность места дислокации пожарных подразделений от данных объектов. Как правило, заезд на высокоскоростные автомагистрали возможен лишь в определенных местах, поэтому время прибытия пожарно-спасательных подразделений и других оперативных служб к данному объекту может составлять от 40 мин до полутора часов, в то время как нормативное время прибытия пожарно-спасательных подразделений в соответствии с Федеральным законом № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [7] в городских округах не должно превышать 10 мин, в сельской местности 20 мин.

Пожары с последующими взрывами на АЗК представляют серьезную угрозу для безопасности жизни и здоровья людей. Эти инциденты могут иметь различные причины, включая технические неисправности, ошибки при обращении с топливом или террористические акты.

Ярким примером, характеризующим крайне высокую опасность АЗК, является трагедия, случившаяся в 14 августа 2023 г. в Республике Дагестан на АЗС «NAFTA 24». Развитие аварии происходило по цепному сценарию, которое характеризуется крайне тяжелыми последствиями: на станции технического обслуживания, находившейся рядом с АЗС, начался пожар, из-за которого произошла детонация двух резервуаров с топливом. Однако существует версия, что наибольшие разрушения получены вследствие детонации аммиачной селитры, хранящейся на складе вблизи АЗС. По официальным сведениям

Главного управления МЧС России по Республике Дагестан [8] в результате аварии, по состоянию на утро следующего дня, всего пострадало 110 чел., из них погибло 30 чел., в том числе трое детей. Последствия взрыва представлены на рис. 2.

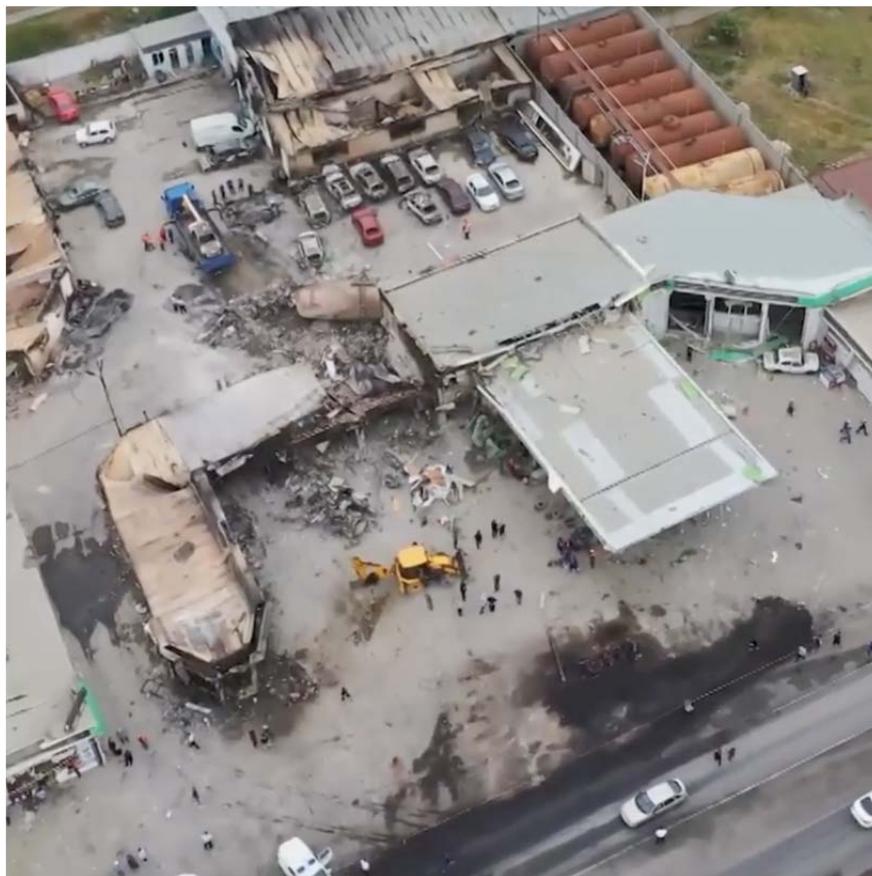


Рис. 2. Разрушения АЗК «NASTA 24» в результате взрыва 14 августа 2023 г. в Республике Дагестан

В настоящее время в целях оценки риска аварий на пожароопасных объектах применяются следующие методики:

- методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах, утвержденная приказом МЧС России от 10 июля 2009 г. № 404 [9], в соответствии с которой рассчитывается потенциальный пожарный риск на территории производственного объекта и в селитебной зоне вблизи объекта;

- методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности [10], где оценивается пожарный риск внутри зданий и сооружений. В основу данной методики положен расчёт вероятности эвакуации людей из горящего здания. В соответствии с данной методикой, безопасная эвакуация людей с территории АЗК в случае пожара или взрыва будет считаться обеспеченной, если интервал времени, который должен пройти с момента обнаружения пожара или взрыва до момента полного вывода находящихся в зоне воздействия поражающих факторов в безопасную зону, не превышает регламентированного времени. Однако расчет времени эвакуации людей в безопасную зону теряет смысл, так как на АЗК может произойти моментальный взрыв;

- методика оценки риска аварий на опасных производственных объектах нефтегазоперерабатывающей, нефте- и газохимической промышленности [11], где количественная оценка риска аварии включает определение сценариев развития, оценку их частоты и оценку возможных последствий по рассматриваемым сценариям;

– в работе [12] предлагается подход к оценке последствий взрывов топливо-воздушных смесей на АЗС с использованием коэффициента плотности застройки, при помощи которого обосновывается необходимость дополнительных мероприятий вблизи АЗС. Однако данный подход нормативно не утвержден.

Ни одна из представленных утвержденных методик оценки риска аварий на пожароопасных объектах не применима к АЗК. Методика [13] применима только к производственным объектами, но АЗК не являются таковыми и не попадают под действие Федерального закона от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [14]. В соответствии с определением опасных производственных объектов, изложенным в работе [15], можно сделать вывод, что на АЗК производятся аналогичные технологические операции с легковоспламеняющимися веществами, способные причинить во время аварии ущерб здоровью не только сотрудникам АЗК, но и людям, не относящимся к персоналу. В работе [16] также говорится о необходимости отнесения станций заправки топливом к категории опасных объектов по причине работы технологического оборудования под избыточным давлением более 0,07 Мпа.

Сравним степень опасности опасного производственного объекта (ОПО) и АЗК путем сопоставления количества аварий и пострадавших на них в прошедшем периоде времени. Так, например, в соответствии с информацией, представленной в Отчете о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в 2021 г., на ОПО в 2021 г. произошло четыре инцидента, где пострадали семь человек (из них погибло четыре человека). По данным Национального центра управления в кризисных ситуациях МЧС России на АЗК в 2021 г. при пожарах и взрывах погибло два человека и получили травмы различной степени тяжести 48 чел. Несмотря на тот факт, что количество погибших в 2021 г. на АЗК в два раза меньше, чем на ОПО, количество пострадавших почти в семь раз превышает показатель травмированных на ОПО.

В последнее время наблюдается рост количества аварий и пострадавших на АЗК в сравнении с ОПО, что подтверждается статистическими данными, показанными на рис. 3. Факт снижения количества аварий и пострадавших на ОПО может быть обусловлен наличием утвержденных методических основ анализа опасностей и оценки риска аварий на ОПО, которые отсутствуют для АЗК.

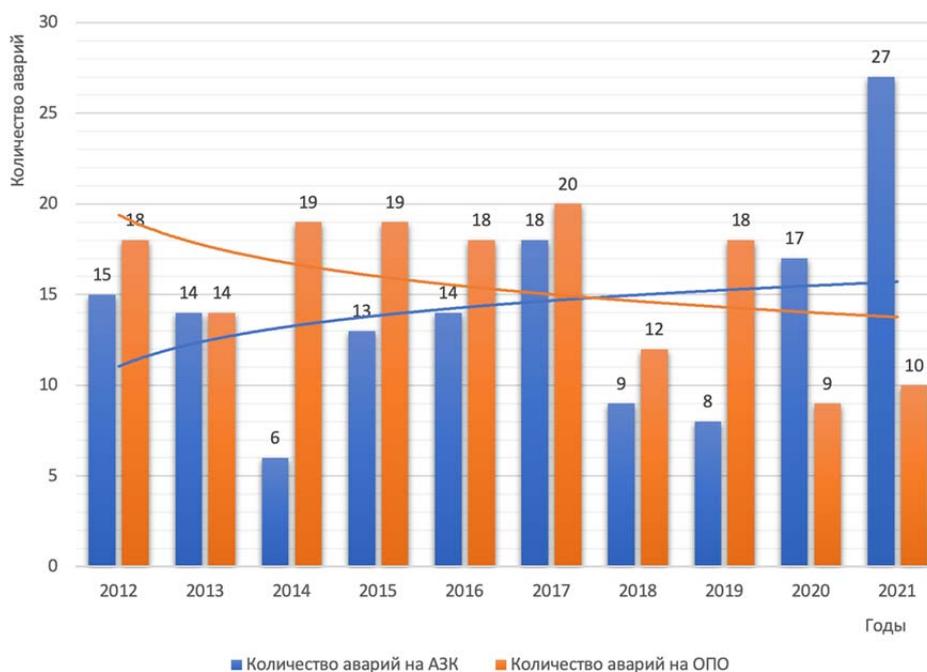


Рис. 3. Сравнительный анализ количества аварий на АЗК и ОПО

Заключение

В заключении можно сделать вывод о необходимости разработки методики оценки риска аварий на АЗК, учитывающей особенности их развития. Методика должна предусматривать расчет количественной меры опасности на основе определения безопасных расстояний в случае возникновения пожаров и взрывов на рассматриваемых объектах и вероятность поражения людей в случае их нахождения в зоне воздействия опасных факторов. Разработка и практическое внедрение методики позволят оценить возможные риски как на этапе проектирования, так и на этапе эксплуатации АЗК в целях планирования компенсирующих мероприятий по снижению опасности.

Обеспечение безопасности на АЗК требует комплексного подхода и взаимодействия всех заинтересованных сторон, включая владельцев комплексов, персонал, проектировщиков и регулирующие органы. Только в таком случае можно достичь значительного снижения риска и защитить жизни и здоровье людей, находящихся вблизи рассматриваемых объектов.

Список источников

1. Таратанов Н.А., Карасев Е.В. Пожарная безопасность автозаправочных станций // Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов. 2019. С. 361–365.

2. Тавдидишвили А.Е., Зинин В.Л., Тихонова М.В. Анализ и группировка проблем развития многотопливных автозаправочных станций в России // Известия СПбГЭУ. 2021. № 3 (129).

3. Гордиенко Д.М. Оценка пожарного риска автозаправочных станций и разработка способов его снижения: дис. ... канд. техн. наук. М., 2001. 176 с.

4. Шкляр В.С. Анализ рискобразующих факторов при эксплуатации автозаправочных комплексов // Фундаментальные и прикладные научные исследования. 2020. С. 50–56.

5. Об утверждении Программы деятельности Государственной компании «Российские автомобильные дороги» на долгосрочный период (2010–2024 годы): распоряжение Правительства Рос. Федерации от 31 дек. 2009 г. № 2146-р // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. URL: <https://docs.cntd.ru/document/902197742> (дата обращения: 12.03.2024).

6. Филонова Ю.С., Трофименко Ю.В. Многофункциональные зоны придорожного сервиса // Научное обозрение. Педагогические науки. 2019. № 2-3. С. 101–103.

7. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федер. закон от 4 июля 2008 г. № 123-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

8. Пожар на АЗС в г. Махачкала по состоянию на 16:30 15.08.2023 г. // Главное управление МЧС России по Республике Дагестан. URL: https://05.mchs.gov.ru/deyatelnost/press-centr/vse_novosti/5082869 (дата обращения: 01.02.2024).

9. Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах: приказ МЧС России от 10 июля 2009 г. № 404 (с изм., внесенными приказом МЧС России от 14 дек. 2010 г. № 649). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

10. Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности: приложение к приказу МЧС России от 30 июня 2009 г. № 382 (с изм., внесенными приказом МЧС России от 12 дек. 2011 г. № 749). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

11. Об утверждении руководства по безопасности «Методика оценки риска аварий на опасных производственных объектах нефтегазоперерабатывающей, нефте- и газохимической промышленности»: приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому

и атомному надзору от 27 дек. 2013 г. № 646. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

12. Тюрин А.П., Янников И.М. Разработка подхода для оценки последствий взрывов топливно-воздушных смесей с учетом особенностей застройки // Безопасность техногенных и природных систем. 2023. № 2. С. 17–26.

13. Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах: приказ МЧС России от 10 июля 2009 г. № 404 (с изм., внесенными приказом МЧС России от 14 дек. 2010 г. № 649). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

14. Бузук А.В. Оценка последствий аварий на газовых автозаправочных станциях // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация. 2015. № 2. С. 35–44.

15. Хоменко А.О., Ерофеева А.В. Промышленная безопасность // Промышленная безопасность. 2018. С. 7.

16. Табулов А.Э., Дорфман Н.Н., Ануфриев Ф.Е. Анализ современного состояния техногенной безопасности станций заправки жидким моторным топливом и правовых основ их оценки // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 2017. Т. 1. С. 1050–1055.

References

1. Taratanov N.A., Karasev E.V. Pozharnaya bezopasnost' avtozapravochnyh stancij // Aktual'nye voprosy sovershenstvovaniya inzhenernyh sistem obespecheniya pozharnoj bezopasnosti ob"ektov. 2019. S. 361–365.

2. Tavdidishvili A.E., Zinin V.L., Tihonova M.V. Analiz i gruppirovka problem razvitiya mnogotoplivnyh avtozapravochnyh stancij v Rossii // Izvestiya SPbGEU. 2021. № 3 (129).

3. Gordienko D.M. Ocenka pozharnogo riska avtozapravochnyh stancij i razrabotka sposobov ego snizheniya: dis. ... kand. tekhn. nauk. M., 2001. 176 s.

4. Shklyar V.S. Analiz riskobrazuyushchih faktorov pri ekspluatatsii avtozapravochnyh kompleksov // Fundamental'nye i prikladnye nauchnye issledovaniya. 2020. S. 50–56.

5. Ob utverzhdenii Programmy deyatelnosti Gosudarstvennoj kompanii «Rossijskie avtomobil'nye dorogi» na dolgosrochnyj period (2010–2024 gody): rasporyazhenie Pravitel'stva Ros. Federacii ot 31 dek. 2009 g. № 2146-r // Elektronnyj fond pravovyh i normativno-tekhnicheskikh dokumentov. URL: <https://docs.cntd.ru/document/902197742> (data obrashcheniya: 12.03.2024).

6. Filonova Yu.S., Trofimenko Yu.V. Mnogofunktional'nye zony pridorozhnogo servisa // Nauchnoe obozrenie. Pedagogicheskie nauki. 2019. № 2-3. S. 101–103.

7. Tekhnicheskij reglament o trebovaniyah pozharnoj bezopasnosti: Feder. zakon ot 4 iyulya 2008 g. № 123-FZ. Dostup iz sprav.-pravovoj sistemy «Konsul'tantPlyus».

8. Pozhar na AZS v g. Mahachkala po sostoyaniyu na 16:30 15.08.2023 g. // Glavnoe upravlenie MCHS Rossii po Respublike Dagestan. URL: https://05.mchs.gov.ru/deyatelnost/press-centr/vse_novosti/5082869 (data obrashcheniya: 01.02.2024).

9. Ob utverzhdenii metodiki opredeleniya raschetnyh velichin pozharnogo riska na proizvodstvennyh ob"ektah: приказ MCHS Rossii ot 10 iyulya 2009 g. № 404 (s izm., vnesennymi prikazom MCHS Rossii ot 14 dek. 2010 g. № 649). Dostup iz sprav.-pravovoj sistemy «Konsul'tantPlyus».

10. Metodika opredeleniya raschetnyh velichin pozharnogo riska v zdaniyah, sooruzheniyah i stroeniyah razlichnyh klassov funkcional'noj pozharnoj opasnosti: prilozhenie k prikazu MCHS Rossii ot 30 iyunya 2009 g. № 382 (s izm., vnesennymi prikazom MCHS Rossii ot 12 dek. 2011 g. № 749). Dostup iz sprav.-pravovoj sistemy «Konsul'tantPlyus».

11. Ob utverzhdenii rukovodstva po bezopasnosti «Metodika ocenki riska avarij na opasnyh proizvodstvennyh ob"ektah neftegazopererabatyvayushchej, nefte- i gazohimicheskoy promyshlennosti»: приказ Federal'noj sluzhby po ekologicheskomu, tekhnologicheskomu

і atomnomu nadzoru ot 27 dek. 2013 g. № 646. Dostup iz sprav.-pravovoj sistemy «Konsul'tantPlyus».

12. Tyurin A.P., Yannikov I.M. Razrabotka podhoda dlya ocenki posledstvij vzryvov toplivno-vozdushnyh smesey s uchetom osobennostej zastrojki // Bezopasnost' tekhnogennyh i prirodnyh sistem. 2023. № 2. S. 17–26.

13. Ob utverzhdenii metodiki opredeleniya raschetnyh velichin pozharnogo riska na proizvodstvennyh ob'ektah: prikaz MCHS Rossii ot 10 iyulya 2009 g. № 404 (s izm., vnesennymi prikazom MCHS Rossii ot 14 dek. 2010 g. № 649). Dostup iz sprav.-pravovoj sistemy «Konsul'tantPlyus».

14. Buzuk A.V. Ocenka posledstvij avarij na gazovyh avtozapravochnykh stanciyah // Chrezvychajnye situacii: preduprezhdenie i likvidaciya. 2015. № 2. S. 35–44.

15. Homenko A.O., Erofeeva A.V. Promyshlennaya bezopasnost' // Promyshlennaya bezopasnost'. 2018. S. 7.

16. Tabulov A.E., Dorfman N.N., Anufriev F.E. Analiz sovremennogo sostoyaniya tekhnogennoj bezopasnosti stancij zapravki zhidkim motornym toplivom i pravovyh osnov ih ocenki // Problemy obespecheniya bezopasnosti pri likvidacii posledstvij chrezvychajnyh situacij. 2017. T. 1. S. 1050–1055.

Информация о статье:

Статья поступила в редакцию: 08.02.2024; одобрена после рецензирования: 22.03.2024; принята к публикации: 25.03.2024

Information about the article:

The article was submitted to the editorial office: 08.02.2024; approved after review: 22.03.2024; accepted for publication: 25.03.2024

Сведения об авторах:

Осмонов Юнус Юсупович, преподаватель кафедры организации пожаротушения и проведения аварийно-спасательных работ Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), e-mail: a1ktn@yandex.ru, SPIN-код: 6168-3346

Ивахнюк Григорий Константинович, профессор, кафедры пожарной безопасности технологических процессов и производств Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), доктор химических наук, профессор, e-mail: grigoryivahnuk@yandex.ru, SPIN-код: 1985-9518

Information about authors:

Osmonov Yunus Yu., lecturer department of organization of fire extinguishing and rescue operations of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia (196105, Saint-Petersburg, Moskovsky ave., 149), e-mail: a1ktn@yandex.ru, SPIN: 6168-3346

Ivakhnyuk Grigory K., professor departments of fire safety of technological processes and productions of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia (196105, Saint-Petersburg, Moskovsky ave., 149), doctor of chemical sciences, professor, e-mail: grigoryivahnuk@yandex.ru, SPIN: 1985-9518