



УДК 564.48.01

## ПРОМЫШЛЕННАЯ, ПОЖАРО И ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА

### INDUSTRIAL, FIRE AND EXPLOSION SAFETY OF OIL AND GAS COMPLEX OBJECTS

**Абдукадиров Фирдавс Бахтиёрович**

бакалавр,  
Ташкентский государственный  
технический университет  
id.yug2016@gmail.com

**Жуманова Сайёра Гайбуллаевна**

старший преподаватель,  
Ташкентский  
архитектурно-строительный университет

**Рахимбобоева Мархамат Шакировна**

преподаватель,  
Ташкентский  
архитектурно-строительный университет

**Аннотация.** Приведён анализ причин возникновения пожаров на таких стратегических объектах топливно-энергетического комплекса (ТЭК) как нефтебазы, склады горючего, резервуарные парки нефти, нефтепродуктов. Рассмотрены возможности образования взрывоопасных концентраций в этих аппаратах в различные периоды их эксплуатации. Установлено, что опасность образования взрывоопасных концентраций внутри аппаратов с горючей жидкостью, находящихся на отстое, может иметь место в случае наличия в них паровоздушного пространства и если температура жидкостей или концентрация паров в них находится между нижним и верхним температурными или концентрационными пределами распространения пламени.

**Ключевые слова:** резервуарные парки, источники зажигания, взрыв, пожарная безопасность, технические решения, объекты защиты.

**Abdukadirov Firdavs Bahtiyorovich**

Bachelor,  
Tashkent State Technical University  
id.yug2016@gmail.com

**Jumanova Sayora Gaybullaevna**

Senior Lecturer,  
Tashkent Architectural  
and Construction Institute

**Rakhimboboeva Markhamat Shakirovna**

Lecturer,  
Tashkent Architectural  
and Construction Institute

**Annotation.** An analysis of the causes of fires on strategic objects of fuel and energy complex, such as tank farms, fuel warehouses, tank parks of oil and oil products. The considered possibilities of the formation explosive concentration in this device at different periods of their usages. It is installed that danger of the formation explosive concentration inwardly device with combustible liquid residing on lagged behind, can exist in the event of presence in them vapour space and if the temperature of the liquids or concentration of the vapours in they are found between lower and upper warm-up or concentration limit of the spreading the flame.

**Keywords:** tank farms, sources of ignition, explosion, fire safety, technical solutions, object protection.

**Н**ефтеперерабатывающие заводы, нефтебазы, склады и базы горючего, автозаправочные комплексы, выполняя важные функции по переработке, приему, хранению и выдаче нефтепродуктов, являются объектами повышенной взрывопожарной и пожарной опасности. Для возникновения и развития пожара на рассматриваемых объектах необходимо наличие горючего вещества; окислителя (кислород, в том числе кислород воздуха; химические соединения, содержащие кислород в составе молекул, селитры, перхлораты, азотная кислота, окислы азота, фтор, бром, хлор и т.п.); источника зажигания и путей распространения пожара [1].

Знание известных факторов возникновения и распространения пожара позволяет не допускать его (пожара) возникновения или даже ликвидировать (потушить) пожар, если из зоны горения исключить хотя бы одно из перечисленных условий возникновения и развития пожара.

Наибольшую опасность для людей, находящихся в помещениях при пожаре, представляет потеря видимости вследствие задымления [2]. Следует иметь в виду, что при пожаре дым скапливается в верхней части помещений, поэтому при сильном задымлении необходимо нагнуться или лечь на пол, накрыв рот и нос мокрым полотенцем или платком, так как около пола есть свежий воздух, а ядовитые продукты горения с теплым воздухом поднимаются вверх. Двигаться надо нагнувшись, иногда на четвереньках или ползком к выходу вдоль стены, чтобы не потерять направление движения. Наиболее надежными средствами защиты органов дыхания от токсичных продуктов горения, особен-



но от угарного газа, являются полностью изолированные и автономные противогазы, которые стоят на вооружении пожарной охраны и спасательных подразделений. Люди, находящиеся в зоне горения и около нее, больше всего страдают, как правило, от открытого огня и искр, повышенной температуры окружающей среды, токсичных продуктов горения, дыма, пониженной концентрации кислорода, падающих частей строительных конструкций, агрегатов и установок. Случаи непосредственного воздействия открытого огня на людей редки. Чаще поражение происходит от лучистых потоков, испускаемых пламенем. Большую опасность для людей представляет вдыхание нагретого воздуха, приводящее к ожогу верхних дыхательных путей, удушью и смерти. Так, при температуре выше 100 °С человек теряет сознание и гибнет через несколько минут [3].

Опасны также ожоги кожи. В условиях пожара концентрация кислорода в воздухе уменьшается. Между тем понижение её даже на 3 % вызывает ухудшение двигательных функций организма. Опасной считается концентрация менее 14 %, при ней нарушается мозговая деятельность и координация движений. Взрыв – быстрое химическое превращение среды, сопровождающееся выделением энергии и образованием сжатых газов. Взрывоопасная смесь – смесь воздуха или окислителя с горючими газами, парами легковоспламеняющихся жидкостей, горючими пылями или волокнами, которая при определенной концентрации и возникновении источника инициирования взрыва способна взрываться. Взрывы на объектах нефтегазового комплекса происходят в аппаратах, емкостях, помещениях или на наружных технологических установках. При этом, как правило, наблюдаются взрывы газо-, паро- и пылевоздушных смесей. Реже происходят механические взрывы, сопровождающиеся разрушением аппаратов, трубопроводов резервуаров, баллонов, работающих при высоких давлениях. Всё технологическое оборудование на предприятиях может быть отнесено к следующим трем основным типам: – открытые аппараты. Примерами открытых аппаратов служат различные ванны (промывочные, окрасочные, закалочные и др.) с горючими жидкостями, смесители, а также аппараты периодического действия, открываемые для загрузки и выгрузки продукции; – «дышащие» аппараты. Примерами таких аппаратов служат резервуары со стационарной крышей для хранения нефти и нефтепродуктов, мерники, напорные баки, бункеры для хранения зернистых и пылевидных материалов и т.п., аппараты с переменным уровнем находящихся в них продуктов; – герметичные аппараты (реакторы непрерывного действия, ректификационные колонны, абсорберы, насосы, компрессоры, напорные трубопроводы и другое технологическое оборудование). Рассмотрим возможность образования взрывоопасных концентраций (ВОК) в этих аппаратах в различные периоды их эксплуатации. Опасность образования ВОК внутри аппаратов с ЛВЖ и ГЖ, находящихся на отстое, может иметь место в случае наличия в них паровоздушного пространства и если температура жидкостей или концентрация паров в них находится между нижним и верхним температурными или концентрационными пределами распространения пламени. Состояние горючести паровоздушной смеси в газовом пространстве аппаратов при неподвижном хранении ЛВЖ и ГЖ могут достаточно надежно характеризовать температурные условия хранения жидкости, когда концентрации паров в нём достигают состояния насыщения. В этом случае оценку горючести насыщенной паровоздушной смеси можно выполнить по температурным пределам распространения пламени хранящегося жидкого продукта. При хранении, переработке или обработке твердых горючих материалов в аппаратах различного типа образуются горючие пыли (волокна), которые могут находиться во взвешенном состоянии (аэрозоль) или в виде осевшего слоя (аэрогель). При изменении внутренних или внешних условий аэрозоль легко может переходить в аэрогель и наоборот. В связи с этим взрывоопасность технологического оборудования определяется не только количеством пыли, находящейся в данный момент во взвешенном состоянии, но и количеством осевшей пыли, способной перейти во взвешенное состояние. При оценке вероятности образования взрывоопасной смеси в аппарате практическое значение имеет только нижний концентрационный предел распространения пламени горячей пыли, так как в производственных условиях верхний концентрационный предел распространения пламени горячей пыли, как правило, не достигается. Эксплуатация аппаратов различного типа с ЛВЖ, ГЖ, горючими газами и пылями сопровождается выходом наружу жидкостей, паров, газов и горючих пылей, которые могут образовывать зоны ВОК в производственных помещениях, на открытых площадках, как при нормальных условиях работы, так и при их авариях и повреждениях. Размеры образующихся зон взрывоопасных концентраций определяются количеством выходящих пожароопасных веществ, их свойствами. Анализируя аварии и пожары, произошедшие на объектах нефтегазового комплекса, мы пришли к заключению, что большинство чрезвычайных ситуаций происходило по вине человека. Как правило, это были неправильные, невнимательные, а иногда преступно халатные действия персонала. Поневоле закрадывается мысль, что при минимизации присутствия человека и наличии полностью автоматизированного техпроцесса, целого ряда аварий, пожаров и взрывов можно было бы избежать. Проблемы хищения нефти и нефтепродуктов из магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов также вносят свой негативный вклад в случаи возникновения ЧС. Хищения происходят зачастую варварскими методами, без соблюдения элементарных мер безопасности и помимо прочего наносят экологический ущерб. Желание получения наживы зачастую отводит на второй план осторожность, а низкая квалификация



людей, принимающих участие в хищении нефтепродуктов, и недостаточное знание ими технологических процессов, параметров их ведения приводят иногда к катастрофическим последствиям. Немаловажную роль в обеспечении безопасности объектов ТЭК играет фактор изношенности оборудования. Реконструкция и модернизация зачастую в положенные сроки не проводятся, а усталость металла во многих случаях накапливается за много годы. Совокупное воздействие вышеперечисленных факторов риска приводит к снижению уровня безопасности стратегических объектов инфраструктуры ТЭК республики. Множество предприятий, входящих в НХК «Узбекнефтегаз», являются одними из наиболее рискованных, требующих первоочередных мер охраны своих объектов и инфраструктуры. Согласно паспорта предприятия, каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности, целью создания которой является предотвращение пожара, обеспечение безопасности людей и защита имущества при пожаре. Эта система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты должна включать в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты и комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности. Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты в обязательном порядке должна содержать комплекс мероприятий, исключающих возможность превышения значений допустимого пожарного риска, установленного техническим регламентом, и направленных на предотвращение опасности причинения вреда третьим лицам в результате пожара. Разработка мероприятий и внедрение технических решений, предупреждающих и исключающих опасные факторы, влияющие на промышленную и пожарную безопасность данных объектов, является обязательной при эксплуатации нефтебаз, складов нефтепродуктов, нефтеперерабатывающих заводов, автозаправочных комплексов. Промышленная и пожарная безопасность указанных объектов должна обеспечиваться техническими решениями, принятыми при проектировании, соблюдением правил пожарной безопасности и норм технологического режима процессов, безопасной эксплуатацией оборудования и квалифицированной подготовкой технического персонала. Решение этих задач обеспечивают автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП), системы охранной сигнализации, в том числе охраны периметра объекта, пожарной сигнализации и автоматического пожаротушения, оповещения, видеонаблюдения за объектами.

#### Литература:

1. Mukhamedgaliev B.A., Khabibullaev S.Sh. Fire retardants oil reservoirs // Austrian journal of technical and natural science. – 2015. – № 3. – P. 34–38.
2. Мухамедгалиев Б.А., Хакимов А.М. Безопасность нефтегазовых объектов // Пожаровзрывобезопасность (Россия). – 2014. – № 4. – С. 42–45.
3. Мухамедгалиев Б.А. Безопасность нефтегазовых объектов. – Т. : Фан, 2016. – 190 с.

#### References:

1. Mukhamedgaliev B.A., Khabibullaev S.Sh. Fire retardants oil reservoirs // Austrian journal of technical and natural science. – 2015. – № 3. – P. 34–38.
2. Mukhamedgaliev B.A., Khakimov A.M. Safety of oil and gas facilities // Pozharovzrybebezopasnost (Russia). – 2014. – № 4. – P. 42–45.
3. Mukhamedgaliev B.A. Safety of oil and gas facilities. – T. : Fan, 2016. – 190 p.