

Аксёнов Сергей Геннадьевич,
д.э.н., к.ю.н., профессор, УУНиТ
Aksenov Sergey Gennadievich, UUST

Скрынников Иван Александрович,
Студент, УУНиТ
Skrynnikov Ivan Aleksandrovich, UUST

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НА ОБЪЕКТАХ НЕФТЕДОБЫЧИ FIRE SAFETY AT OIL PRODUCTION FACILITIES

Аннотация. В статье рассматриваются ключевые аспекты обеспечения пожарной безопасности на объектах нефтедобычи. Анализируются основные источники взрывопожароопасности: разгерметизация оборудования, образование паровоздушных облаков и наличие легковоспламеняющихся жидкостей. Описаны организационные меры (режимные запреты, допуски), инженерные системы (газоанализаторы, молниезащита, заземление), особенности тушения нефтепродуктов воздушно-механической пеной, а также регламент действий персонала в аварийной ситуации. Сделан вывод о том, что эффективная противопожарная защита базируется на трех столпах: герметичность, автоматический контроль и дисциплина персонала.

Abstract. The article examines the key aspects of ensuring fire safety at oil production facilities. The main sources of explosion and fire hazards are analyzed: equipment depressurization, formation of vapor-air clouds, and the presence of flammable liquids. Organizational measures (regulatory prohibitions, permits), engineering systems (gas detectors, lightning protection, grounding), specifics of extinguishing petroleum products with air-mechanical foam, as well as emergency procedures for personnel are described. It is concluded that effective fire protection is based on three pillars: tightness, automatic control, and personnel discipline.

Ключевые слова: Пожарная безопасность, нефтедобыча, взрывопожароопасность, легковоспламеняющиеся жидкости (ЛВЖ), воздушно-механическая пена, газоанализаторы, разгерметизация оборудования.

Keywords: Fire safety, oil production, explosion and fire hazard, flammable liquids, air-mechanical foam, gas detectors, equipment depressurization.

Объекты нефтедобычи (скважины, установки подготовки нефти, резервуарные парки, нефтесборные трубопроводы) относятся к категории взрывопожароопасных по самому высокому классу. В любой момент в зоне работы присутствуют три компонента: горючая среда (нефть, газ, конденсат), окислитель (кислород воздуха) и потенциальный источник зажигания. Особенность нефти в том, что она выделяет легкие фракции даже при минусовой температуре, а попутный газ скапливается в низинах и под конструкциями, образуя взрывоопасные «линзы» [1] Достаточно одной искры от удара инструментом, статического разряда или перегретой муфты насоса, чтобы произошел объемный хлопок с последующим факельным горением.

Главный принцип – исключить случайную искру там, где есть газ. Поэтому на территории кустовой площадки действует бескомпромиссный запрет на курение, мобильные телефоны в неисполнении, любые сварочные работы без наряда-допуска. Вся автомобильная и спецтехника допускается только с искрогасителями на выхлопных трубах и с выключенными двигателями во время налива/слива. Огневые работы (ремонт, резка) проводятся только после оформления наряда-допуска, отмывки оборудования от нефти, установки заземления и анализа воздушной среды на отсутствие предельно взрывоопасных фракций (ПВФ) [2] Персонал, нарушивший режим, отстраняется немедленно – это не бюрократия, а прямая аналогия с работой в пороховом погребе.



Пассивная защита строится на герметичности. Все фланцы, сальники, уплотнения насосов должны быть в идеальном состоянии – утечка газа через микрощель уже считается аварией. Активная защита включает газоанализаторы стационарного типа, которые контролируют содержание углеводородов в воздухе. При достижении 10% от нижнего концентрационного предела распространения пламени (НКПР) система подает предупредительный сигнал, при 20% – автоматически отключает электроэнергию в зоне и перекрывает аварийные задвижки. Отдельная обязательная система – молниезащита: прямой удар в факельную установку или резервуар гарантированно вызовет пожар, поэтому на всех высоких сооружениях монтируются стержневые молниеприемники и контуры заземления с сопротивлением не более 10 Ом [3].

Горящую нефть водой тушить запрещено и бесполезно. Вода тяжелее нефти, проваливается вниз, а на поверхности горение продолжается. Более того, подача воды компактной струей может разбросать нефть или вызвать ее вскипание. Основное средство – воздушно-механическая пена (кратностью 70-100), которая изолирует поверхность от кислорода. Пена подается либо сверху (лафетные стволы на резервуары), либо подслонным способом – в нижнюю часть емкости, где пена всплывает и гасит пламя снизу. Для охлаждения соседних резервуаров во время пожара используют распыленную воду в виде завес – но не на очаг. На открытых фонтанных скважинах применяют порошковые системы и водяные лафеты только для охлаждения запорной арматуры [4].

При срабатывании газоанализатора или визуальном обнаружении пожара первая и единственная команда – прекратить все работы, эвакуироваться на наветренную сторону к сборному пункту. Попытки тушить своими силами без средств индивидуальной защиты (СИЗ) и пенного ствола запрещены – за 10-15 секунд может произойти взрыв газозвушной смеси. Оператор обязан дистанционно (с безопасного щита) отключить скважину, закрыть задвижки на нефтесборке и запустить пенное пожаротушение. Все тренировки проходят ежеквартально по двум сценариям: утечка газа с хлопком и разлив нефти с горением. Практика показывает, что люди гибнут не от огня, а от незнания направления эвакуации и попыток спасти оборудование – поэтому главный документ на объекте не план тушения, а карточка действий оператора за первые 60 секунд [5, 6].

Список литературы:

1. Правила противопожарного режима в Российской Федерации: утв. Постановлением Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 (ред. от 03.02.2025) [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_363263/ (дата обращения: 10.04.2026).
2. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»: Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 № 534 [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/573068976> (дата обращения: 10.04.2026).
3. Федеральные нормы и правила «Правила промышленной безопасности складов нефти и нефтепродуктов»: Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 № 529 (с изм. от 18.03.2025 № 88) [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_372042/ (дата обращения: 10.04.2026).
4. СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям»: утв. Приказом МЧС России от 24.04.2013 № 288 (ред. от 27.06.2023) [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_148125/ (дата обращения: 10.04.2026).



5. СП 485.1311500 «Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования» [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200141300> (дата обращения: 10.04.2026).

6. Пожарная безопасность организаций нефтегазохимического комплекса. Часть 4: справочник / под ред. С. В. Собуря. – Москва: ПожКнига, 2024. – 262 с. – (Библиотека нормативно-технического работника). – ISBN 978-5-98629-125-3

