

**Сеченова Анастасия Валерьевна**

магистрант

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва

**Беляева Анна Сергеевна**

магистрант

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва

**Петрова Алина Ильинична**

магистрант

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва

## **АНАЛИЗ ПРИЧИН АВАРИЙ НА ОБЪЕКТАХ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА**

**Аннотация.** Проведен анализ причин аварий и чрезвычайных ситуаций, возникающих при эксплуатации объектов нефтегазового комплекса. На основе проведенного анализа предложены комплексные меры, направленные на повышение уровня безопасности эксплуатации объектов нефтегазового комплекса. Особое внимание уделено внедрению современных технологий мониторинга и управления рисками, а также совершенствованию системы подготовки персонала.

**Abstract.** The analysis of causes of accidents and emergencies occurring during the operation of oil and gas complex facilities has been conducted. Based on this analysis, comprehensive measures aimed at improving the safety level of operating these facilities have been proposed. Particular attention is paid to the implementation of modern monitoring technologies and risk management systems, as well as the improvement of personnel training programs.

**Ключевые слова:** нефтегазовый комплекс, безопасность, инцидент, авария, риск, безопасная эксплуатация.

**Keywords:** oil and gas complex, safety, incident, accident, risk, safe operation.

Нефтегазовая отрасль играет значительную роль в экономике многих стран мира, поскольку обеспечивает энергетическую безопасность,

экономическое развитие, создание рабочих мест и влияние на международные отношения, в том числе и в России. Нефтегазовый комплекс нашей страны включает в себя разнообразные объекты, необходимые для полного цикла добычи, транспортировки, переработки и сбыта углеводородов. К ним относятся месторождения нефти и газа, магистральные трубопроводы, соединяющие регионы добычи с потребителями внутри страны и за рубежом, нефтеперерабатывающие заводы, морские терминалы для экспорта нефти и газа. Несмотря на внедрение современных технологий и строгие меры безопасности, аварии на этих объектах все же происходят и приводят к серьезным последствиям для экологии и экономики. Необходимость изучения причин аварий, анализа их последствий и разработки эффективных моделей для прогнозирования и предотвращения инцидентов является по-прежнему актуальной. В процессе эксплуатации объекты подвергаются влиянию различных негативных факторов, таких как коррозия, механические повреждения, дефекты в конструкции, ошибки в управлении и истощение ресурсов. Эти риски требуют системного подхода к мониторингу состояния оборудования и внедрения профилактических мер для обеспечения безопасности и устойчивости всей нефтегазовой инфраструктуры [1].

Согласно анализу статистических данных об авариях, аварии распределены по объектам следующим образом [2].

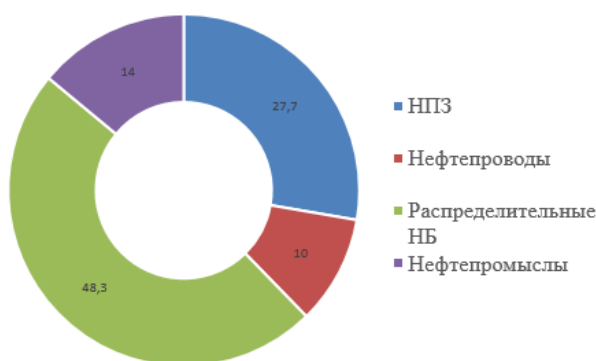


Рисунок – Распределение количества аварий по видам объектов в нефтегазовой отрасли

Так, согласно официальным данным Ростехнадзора [3], в 2024 произошли следующие аварии на объектах нефтегазового комплекса.

29 января 2024 г. в ОАО «Колос» в результате несогласованных работ по расчистке снега экскаватором был поврежден газопровод высокого давления, что привело к выбросу газа без возгорания. Пострадавших нет. Причинами стали несоблюдение требований безопасности, допуск посторонних на территорию без согласования, отсутствие инструктажа для персонала.

8 февраля 2024 г. в ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» (ПАО «Лукойл»), Куединский район Пермского края, произошла разгерметизация трубопровода с выходом нефтесодержащей жидкости и последующим возгоранием. Пострадавших нет; выброшено 16,751.4 м<sup>3</sup> газа. Причиной послужила высокая коррозионная агрессивность среды из-за диоксида углерода и сероводорода и неправильная периодичность ревизий трубопровода.

9 марта 2024 г. в ООО «Газпром трансгаз Югорск» (ПАО «Газпром») 637 км участка магистрального газопровода «Уренгой – Центр I» произошла разгерметизация и последующее возгорание газа на участке 625,8 – 651,2 км газопровода. Пострадавших нет. Экономический ущерб составил 26,936 тыс. руб. Разрушение произошло из-за коррозионного растрескивания под напряжением трещиноподобного дефекта в области сплавления шва. Причиной аварии считается недостаточный контроль технического состояния с учетом ранее выявленных коррозионных дефектов.

30 марта 2024 г. на опасном производственном объекте «Пункт подготовки и сбора нефти» в Тюменской области произошло обрушение несущих конструкций котельной, что привело к разрушению технических устройств и возгоранию. Причинами аварии являются коррозия, произошедшая из-за наличия агрессивной среды и неэффективной коррозионной защиты, отсутствие мониторинга проверок котельной, неправильный режим эксплуатации. В результате аварии пострадало 2

человека, один из которых погиб, здание котельной разрушено. Экономический ущерб АО «Самотлорнефтегаза» оценивается в 19,7 млн. руб.

4 апреля 2024 г. на опасном производственном объекте «Система промысловых трубопроводов Черемшанского месторождения нефти» произошла разгерметизация нефтепровода с разливом нефти, и попаданием ее в реку Уртачирам. Основными причинами аварии определяют влияние агрессивной среды на внутреннюю стенку трубопровод, производственный дефект и неверную работу системы отключения привода скважинного насоса. В результате разгерметизации была остановлена одна добывающая скважина, произошло загрязнение почвы площадью 1327 м<sup>2</sup> и водной поверхности 2 100 м<sup>2</sup>. Пострадавших нет.

6 апреля 2024 г. в Нижневартовском филиале ПАО НК «РуссНефть» на объекте «Система промысловых трубопроводов Западно-Варьеганского месторождения» произошла авария вида разрушение участка сооружения в результате разгерметизации. Данное событие привело к выходу нефтесодержащей жидкости с последующим ее выбросом в виде фонтана 7-10 м и её возгоранию. Основной причиной является коррозия, образовавшаяся на нижней части трубы, и неправильный режим эксплуатации, выраженный в малой скорости потока рабочей среды. Авария привела к остановки 9 скважин на кустовых площадках, но пострадавших выявлено не было.

15 июня 2024 г. на магистральном газопроводе «Песчаный Умет - Сторожевка», который принадлежит ООО «Газпром тансгаз Саратов», произошла разгерметизация с последующим возгоранием газа. Основной причиной аварии является коррозия в местах отслоения изоляционного покрытия вдоль трубы, которая привела к образования трещины. В результате разгерметизации пострадавших не обнаружено. Экономический ущерб оценивают в 27 545 тыс. руб.

Помимо перечисленных выше причин, в настоящее время нельзя исключать и возможность внешнего воздействия на объекты. В частности,

участились атаки беспилотников на нефтеперерабатывающие заводы, что также требует принятия мер [4].

Причины, как было рассмотрено ранее, в основном связаны с нарушением техники безопасности или несвоевременным/ненадлежащим техническим контролем. Согласно исследованиям [5–8] и годовому отчету Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, наиболее частыми причинами аварий являются:

- низкий уровень производственного контроля;
- нарушение технологии ведения работ и технологических процессов;
- наличие заводских дефектов;
- дефекты монтажа;
- коррозионный износ оборудования;
- особые условия эксплуатации (влияние низких температур, коррозионный износ из-за агрессивности среды);
- низкий контроль качества строительно-монтажных работ;
- внешнее воздействие природного и техногенного характера.

Для снижения вероятности аварийного события при эксплуатации объектов нефтегазового комплекса необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

1) Проводить регулярную проверку технического состояния оборудования и систем безопасности. Это позволит своевременно выявить возможные неполадки и предотвратить возникновение аварийной ситуации.

2) Обучать персонал правилам безопасного выполнения работ, проводить регулярные тренингов и учебные курсы для сотрудников по вопросам техники безопасности. Важно, чтобы каждый сотрудник знал свои обязанности в случае возникновения аварийной ситуации и умел правильно действовать.

3) Внедрять современные технологии, например, установить автоматические системы управления технологическими процессами (АСУ ТП),

позволяющие минимизировать человеческий фактор, внедрять системы раннего предупреждения о возможных авариях и следить за их исправной работой.

4) Повышать надежности трубопроводной инфраструктуры и резервуаров хранения нефти и газа за счет замены изношенных компонентов новыми, соответствующими современным стандартам безопасности.

В настоящий момент активно развиваются цифровые системы, в частности, планируется внедрение систем дистанционного контроля промышленной безопасности на опасных производственных объектах [9], что значительно повышает уровень безопасности благодаря оперативному отслеживанию состояния оборудования и процессов в режиме реального времени. Эти системы снижают количество человеческих ошибок, предупреждают аварийные ситуации и оптимизируют производственные процессы. Они также способствуют соблюдению нормативных требований и повышают безопасность персонала, уменьшая необходимость присутствия в опасных зонах. Так, в связи со всеобщим распространением «дистанционки», разработанное по требованию аппарата правительства мобильное приложение «Инспектор» позволяет контрольно-надзорным органам проводить проверки без выезда на объекты (в режиме видеосвязи), а эксплуатирующим ОПО организациям получать оперативные консультации [10].

В заключении необходимо отметить, что одной из самых распространенных причин аварий является нарушение работниками правил техники безопасности, а также ненадлежащий контроль за состоянием оборудования. Необходимо повысить уровень культуры безопасности и ответственности.

## **Литература**

1. Казахстан М. Ч. С. Р. Анализ ключевых современной оценке рисков и безопасности объектов нефтегазового комплекса //ББК 38.96-94 А 43. – С. 225.
2. Полякова, Н. А. Пожароопасность нефтебаз в России: статистика

аварий, пожаров и взрывов / Н. А. Полякова // Аллея науки. – 2024. – Т. 1, № 9(96). – С. 158-165.

3. Ростехнадзор. Официальный сайт. Доступно по ссылке: <http://www.gosnadzor.ru> (дата обращения: 10.04.2025).

4. Гребенщиков А. А. Антидроновая защита резервуара для хранения нефтепродуктов //актуальные вопросы современной науки: сборник статей. – 2024. – С. 46.

5. Перевозчикова Е. Д., Шарафутдинова Г. М. Анализ аварийности на предприятиях нефтегазового комплекса россии //Инновационная наука. – 2022. – №. 11-2. – С. 34-36.

6. Кекеев П. Б. Анализ аварий и основных опасностей на объектах нефтегазового комплекса //Пожаротушение: проблемы, технологии, инновации. – 2022. – С. 73-77.

7. Логвинова Е. В., Актерский Ю. Е. Анализ причин и последствий пожаров и техногенных аварий на объектах нефтегазового комплекса по производству и хранению сжиженного природного газа // С32 Сервис безопасности в России: опыт, проблемы, перспективы. Арктика–регион стратегических интересов: правовая политика и современные технологии обеспечения безопасности в Арктическом регионе: материалы Международной. – 2022. – С. 26.

8. Щепинов Д., Бауэр А. Техническая диагностика трубопроводов и оценка потенциальной опасности дефектов. – Litres, 2024.

9. Евстигнеев А. В. Дистанционный контроль промышленной безопасности опасного производственного объекта, участка вакуумных дуговых электропечей // Вестник науки. 2022. №11 (56). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/distantsionnyy-kontrol-promyshlennoy-bezopasnosti-opasnogo-proizvodstvennogo-obekta-uchastka-vakuumnyh-dugovyh-elektropечей> (дата обращения: 06.04.2025).

10. Стенькин Даниил Сергеевич реформа контрольной (надзорной) деятельности в российской федерации: опыт цифровизации // Legal Bulletin . 2024.

№1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/reforma-kontrolnoy-nadzornoj-deyatelnosti-v-rossiyskoy-federatsii-opyt-tsifrovizatsii> (дата обращения: 06.04.2025).