

Галичникова А.В.

магистрант ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный
Университет путей сообщения» (ДВГУПС), г. Хабаровск

**ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ СНИЖЕНИЯ РИСКОВ АВАРИЙ И
ИНЦИДЕНТОВ НА ТРУБОПРОВОДНОМ ТРАНСПОРТЕ В СУРОВЫХ
КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА**

Аннотация: магистерская диссертация посвящена исследованию методов снижения рисков аварий и инцидентов на трубопроводном транспорте в суровых климатических условиях Дальнего Востока. Рассмотрена нормативно-правовая документация, обеспечивающая безопасность трубопроводного транспорта. Также были выявлены основные причины их возникновения. Методы, которые были рассмотрены это использование новых технологий, повышение квалификации персонала, внедрение инновационных решений. Все это может снизить вероятность возникновения аварий и инцидентов на трубопроводном транспорте.

Ключевые слова: трубопроводный транспорт, аварии, инциденты, безопасность, суровые условия, повышение надежности.

Galichnikova A.V.

Master's student of the Federal State
Educational Institution of Higher Education "Far Eastern State
University of Railway Transport" (FEGUPS), Khabarovsk

**RESEARCH OF METHODS FOR REDUCING THE RISKS OF
ACCIDENTS AND INCIDENTS IN PIPELINE TRANSPORT IN THE
SEVERE CLIMATIC CONDITIONS OF THE FAR EAST**

Abstract: The master's thesis is devoted to the study of methods for reducing the risks of accidents and incidents in pipeline transport in the harsh climatic conditions of the Far East. Regulatory and legal documentation ensuring the safety of pipeline transport is reviewed. The main reasons for their occurrence were also identified. The methods that were considered were the use of new technologies,

advanced training of personnel, and the introduction of innovative solutions. All this can reduce the likelihood of accidents and incidents in pipeline transport.

Key words: pipeline transport, accidents, incidents, safety, harsh conditions, increasing reliability.

Введение. В современном мире, территориальное и отраслевое развитие нуждается в развитых коммуникационных сетях. Транспорт является третьей составной частью материального производства после промышленности и сельского хозяйства. Так же транспорт оказывает огромное влияние на мировое хозяйство, географическое разделение труда, международную интеграцию [1].

Строительство, эксплуатация, модернизация трубопроводного транспорта связаны с рисками возникновения аварий и инцидентов, последствия которых могут иметь серьезные экологические, экономические и социальные последствия. Авария на трубопроводе-это авария на трассе трубопровода, которая связана с выбросом или вылитом под давлением опасных химических или взрывоопасных веществ, приводящая к возникновению техногенной чрезвычайной ситуации. Полностью исключить возможность возникновения аварий и инцидентов на производственных предприятиях нельзя. Именно поэтому важно выявить и исследовать наиболее значимые факторы, которые могут привести к аварийным ситуациям и применять на практике меры для обеспечения безопасности [2].

Актуальность темы обусловлена растущей зависимостью мировой, а в частности экономики Дальнего Востока от стабильной и безопасной работы систем трубопроводного транспорта. Аварии на трубопроводах не только приводят к экономическим потерям из-за простоя и ремонтных работ, но и наносят вред окружающей среде, что вызывает обеспокоенность общественности и правительств. В суровых условиях Дальнего Востока аварии и инциденты происходят, из-за ряда причин, таких как сильное

промерзание грунта, сейсмичности, в целом географического положения, климатический условий.

Основная часть. Обеспечение безопасности на трубопроводном транспорте является важным аспектом, регулируемым рядом нормативно-правовых документов. Аспекты, связанные с деятельностью трубопроводного транспорта, урегулированы в большинстве федеральных законов. Федеральное агентство по техническому надзору и газоснабжению (Ростехнадзор) создано в составе Межрегионального отдела по контролю за магистральным трубопроводным транспортом. Одним из таких является Приказ Ростехнадзора от 11.12.2020 №517 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «правила безопасности для опасных производственных объектов магистральных трубопроводов». Настоящий приказ регламентирует требования, направленные на обеспечение промышленной безопасности, предупреждение аварий и инцидентов, случаев производственного травматизма на опасных производственных объектах [3].

В процессе строительства и эксплуатации трубопроводов, имеется вероятность их разрушения по таким причинам как дефекты сварных соединений; повреждение труб при транспортировке, строительстве; перенапряжение труб; коррозия; нарушение режима эксплуатации и прочие причины. Ошибки в эксплуатации и недостатки в проектировании трубопроводных систем могут иметь серьезные последствия. Недостаточную квалификацию персонала можно назвать одной из самых распространенных причин аварий и инцидентов на трубопроводах. Это может быть связано не только с отсутствием специализированных навыков и знаний, а также с недостаточным пониманием процедур безопасности и специфики производственного процесса [4].

Строительство и эксплуатация трубопроводов на Дальнем Востоке является стратегически важным для России. В регионах холодной климатической зоны трубопроводы являются важнейшими объектами для

оценки рисков. Нарушения в работе одного или нескольких из них могут привести к разрушению всей системы, а нарушение работы другого может стать причиной нарушения целостности всей конструкции. Если рассматривать, по каким климатическим причинам происходит влияние на инфраструктуру трубопроводов, то можно выделить повышение уровня воды; эрозия почвы; усиление экстремальных погодных условий; таяние льда; изменение температурного режима [5]. Помимо всего прочего Дальнему Востоку присущ такой негативный фактор, как сейсмичность, толчки достигают 10 баллов, что приводит к разрушительным последствиям, однако, при строительстве трубопроводов в сейсмоопасных зонах практически невозможно избежать столкновений с ними. За последнее время опубликовано огромное количество патентов, в том числе и на устойчивость к сейсмическим воздействиям. Сейсмическая защита трубопроводов продолжает оставаться актуальной в настоящее время. [6].

Традиционные способы визуального осмотра и испытания трубопроводов изнутри, хотя и являются важными, но они имеют некоторые ограничения, особенно учитывая современные требования к экологичности и безопасности. Именно поэтому актуально будет предложить инновационные решения, такие как использование нанотехнологий и инновационных материалов для создания труб и покрытий, способных выдерживать экстремальные температуры и предотвратить коррозию; интеграция датчиков и систем самодиагностики, способных функционировать в условиях сурового климата, для раннего обнаружения потенциальных проблем и предотвращения аварий; применение специализированных строительных методов и оборудования для работы в условиях мерзлоты и труднодоступных местах. Интеграция этих инновационных решений и подходов, учитывающих специфику суровых условий Дальнего Востока, позволит повысить надежность и безопасность трубопроводного транспорта в регионе, снизить риски аварий и минимизировать их потенциальное воздействие на

окружающую среду. Одним из методов снижения аварий и инцидентов является внедрение технологий виртуальной реальности в образовательный процесс. Эти инструменты позволят создать реалистичные тренировочные сценарии, обеспечивая тем самым эффективное и безопасное обучение персонала [7].

Заключение. Рассмотрены различные методы и подходы к снижению аварийности на трубопроводном, включая разработку умных трубопроводов с встраиванием датчиков и систем самодиагностики, использование нанотехнологий для улучшения материалов и покрытий, а также внедрение систем раннего обнаружения утечек и автоматизированных систем локализации аварий. Особое внимание уделено необходимости повышения квалификации персонала через инновационные программы обучения и мотивации. Обобщение предложенных методов снижения аварийности подчеркивает, что комплексный подход, сочетающий технические и человеческий фактор, является ключом к повышению безопасности трубопроводного транспорта.

Использованные источники:

1. Николаев, А.С. Единая транспортная система / А.С. Николаев. - М.: Лицей, 2001. - 346 с.
2. Лившиц В.Н. Транспорт за 100 лет // Россия в окружающем мире / В.Н. Лившиц. - М.: 2002 г. - 435 с.
3. Приказ Ростехнадзора от 11.12.2020 n 517 "об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "правила безопасности для опасных производственных объектов магистральных трубопроводов" (зарегистрировано в миноюсте России 23.12.2020 n 61745).
4. Миллер, Джонатан Т., Гуртон, Лиза М. Безопасность и защита трубопроводов. Энергетическая наука, инженерия и технологии. – С. 10-50.

5. Наджафи, Мохаммад. Бестраншейные технологии: Проектирование, строительство и обновление трубопроводов и коммуникаций. – С. 70-120.

6. Наваррете, Д.Д.Х. Особенности строительства трубопроводов в районах с высокой сейсмичностью: дис. канд. техн. наук: 05.03.13 / Д.Д.Х. Наваррете. – Уфа, 2013. – 163 с.

7. Наджафи, Мохаммад. Новые технологии, безопасность и защита трубопроводов. – С. 65-115.