



УДК 622.692.4

ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА НЕФТИ, ГАЗА И НЕФТЕПРОДУКТОВ

ENSURING THE RELIABILITY AND SAFETY OF MODERN SYSTEMS OF PIPELINE TRANSPORTATION OF OIL, GAS AND OIL PRODUCTS

Алекперова Саялы Тагиевна

кандидат технических наук,
директор по управлению проектами и перспективному
развитию ООО «ИДК Эксперт»
STAlekperova@edcexpert.ru

Ревазов Алан Михайлович

доктор технических наук, профессор
кафедры сооружения и ремонта газонефтепроводов и
хранилищ Российского государственного университета нефти
и газа (национальный исследовательский университет)
имени И.М. Губкина
alanrevazov@rambler.ru

Аннотация. Настоящая статья посвящена основным особенностям современных проектов строительства новых и реконструкции действующих магистральных нефтегазопроводов. Также рассмотрены вопросы обеспечения надежности и безопасности трубопроводных систем.

Ключевые слова: магистральные трубопроводы, надежность, безопасность, планирование мероприятий, управление риском.

Alekperova Saialy Tagieвна

Ph. D. of Technical Sciences,
Director of Project Management and
Perspective Development EDC Expert, LLC
STAlekperova@edcexpert.ru

Revazov Alan Mikhailovich

Grand PhD in Engineering sciences,
Professor,
Gubkin Russian State University of Oil and
Gas (National Research University)
alanrevazov@rambler.ru

Annotation. This article presents the main features modern projects of oil and gas trunk pipelines construction and reconstruction. It also consider issues of ensuring pipeline systems reliability and safety.

Keywords: trunk pipelines, reliability, safety, measures planning, risk management.

Для современных проектов строительства и эксплуатации магистральных нефтегазопроводов характерны следующие особенности:

- 1) Стесненность условий размещения трубопроводов и, соответственно, наличие ненормативных расстояний до объектов инфраструктуры.
- 2) Вынужденное размещение линейных и площадочных объектов трубопроводного транспорта на территории городов и населенных пунктов ввиду активной урбанизации указанных территории.
- 3) Активное внедрение цифровых технологий на каждом этапе осуществления инвестиционного проекта.
- 4) Нестабильная геополитическая обстановка.

Указанные особенности определяют необходимость обеспечения комплексной безопасности объектов магистрального трубопроводного транспорта на каждом этапе осуществления инвестиционных проектов в течение всего жизненного цикла объектов транспорта нефти, газа и нефтепродуктов.

В современных реалиях определяющими критериями соответствия объектов магистрального трубопроводного транспорта требованиям безопасности является обеспечение:

- эксплуатационной надежности систем магистрального трубопроводного транспорта: предотвращение вероятных аварийных ситуаций и эффективное управление риском развития аварийных ситуаций [1, 2];
- безопасности критической информационной инфраструктуры (технологических объектов магистрального трубопроводного транспорта нефти, газа и нефтепродуктов, а также сетей электросвязи, используемых для организации взаимодействия таких объектов): защита критической информационной инфраструктуры, обеспечивающая ее устойчивое функционирование при проведении в отношении нее компьютерных атак [3];
- антитеррористической защиты объектов магистрального трубопроводного транспорта: защита зданий, строений, сооружений, входящих в состав сооружений магистральных трубопроводов [4], препятствующая совершению на нем террористического акта, меры, направленные на обеспечение особого режима защиты таких сооружений от актов незаконного вмешательства.

С целью обеспечения эксплуатационной надежности систем магистрального трубопроводного транспорта осуществляется анализ вероятных аварийных ситуаций, оценка их последствий.



Прогнозирование и оценка риска аварий на магистральных трубопроводах, осуществляемые в процессе разработки проектной документации, безусловно, представляет значимость, но, к сожалению, не является гарантией того, что такие аварии не произойдут [5].

Ввиду изменчивости факторов влияния и их параметров [6], необходимы осуществление идентификации и анализа риска в процессе всего жизненного цикла магистральных трубопроводов и актуализация процессов выявления опасностей автономно от предшествующих результатов анализа риска.

По результатам анализа риска осуществляется планирование новых или актуализация предусмотренных мероприятий с целью обеспечения комплексной безопасности магистральных нефтегазопроводов, повышения надежности и защищенности систем трубопроводного транспорта.

На этапе планирования мероприятий предусмотрено внедрение искусственного интеллекта, обеспечивающего полноту и объективность обработки информации о вероятных опасностях, обусловленных наличием факторов влияния.

При планировании и актуализации мероприятий применяется Классификатор [7], ориентирующий в приоритетности дополнительных решений по обеспечению надежности и безопасности.

При выборе состава мероприятий анализируются:

- стадия реализации инвестиционного проекта;
- приоритетность направленности мероприятий;
- показатели факторов влияния, характерных для рассматриваемых условий проектирования/строительства/эксплуатации;

– экономическая целесообразность внедрения мероприятий с учетом стадии реализации проекта.

Приоритетность направленности мероприятий и экономическая целесообразность их внедрения определяются по результату идентификации и оценки вероятных аварийных ситуаций.

Для эффективного управления риском возникновения и развития аварийных ситуаций и обеспечения безопасности современных магистральных нефтегазопроводов осуществляются:

1. Качественный мониторинг состояния труб и защитных покрытий на этапах предпусковых испытаний и в процессе эксплуатации трубопроводов.

2. Расширение перечня анализируемых факторов влияния, способных спровоцировать вероятные аварийные ситуации. Совершенствование подходов к выявлению закономерностей сочетаний факторов влияния, а также опасностей, обусловленных таким сочетанием, ранжирование факторов влияния по степени влияния и вероятным последствиям.

3. Применение технологий передачи и приема информации, обеспечивающих соблюдение конфиденциальности информации, предусмотренных стратегиями в области регулирования промышленных данных в Российской Федерации.

4. Антитеррористическая защищенность наземных сооружений, входящих в состав магистральных трубопроводов от вероятных угроз, обусловленных, в том числе, активным применением на сегодняшний день беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), нахождение которых в зоне безопасности магистральных трубопроводов, по сути, является незаконным. В ряде случаев, указанные БПЛА осуществляют беспрепятственные полеты над участками размещения линейной части магистральных трубопроводов, головных и промежуточных перекачивающих станций и иных сооружений магистральных трубопроводов, в которых обращаются взрывопожароопасные вещества.

5. Совершенствование подходов к формированию культуры безопасности эксплуатационного персонала, а также гражданских лиц, присутствующих на объектах инфраструктуры вблизи участков размещения магистральных трубопроводов. Ключевой показатель лидерства – осознание личной ответственности за собственную безопасность и безопасность тех, кто рядом, что способствует своевременному реагированию и предотвращению вероятных аварийных ситуаций.

Литература:

1. О промышленной безопасности опасных производственных объектов: Федер. закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ: принят Государственной Думой Федерального Собрания Российской Федерации 20 июня 1997 г. – URL : <http://government.ru/docs/all/96363/>

2. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений: Федеральный Закон Российской Федерации от 30.12.2009 № 384-ФЗ: принят Государственной Думой Федерального Собрания Российской Федерации 23 декабря 2009 года: одобр. Советом Федерации Федерального Собрания Российской Федерации 25 декабря 2009 года // Российская газета. – 2009. – 31 декабря.

3. О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации: Федеральный Закон Российской Федерации от 26 июля 2017 года № 187-ФЗ: принят Государственной Думой Федерального Собрания Российской Федерации 12 июля 2017 года: одобр. Советом Федерации Федерального Собрания Российской Федерации 19 июля 2017 года // Российская газета – 2017. – 31 июля.

4. СП 36.13330.2012. Магистральные трубопроводы (актуализированная редакция СНиП 2.05.06-85*); утв. приказом Госстроя от 25 дек. 2012 г. № 108/ГС; введ. 01.07.2013. – М. : Госстрой, ФАУ «ФЦС», 2012.

5. Васильев Г.Г., Леонович И.А., Сальников А.П. Об эффективности анализа риска в специальных технических условиях в проектах строительства объектов трубопроводного транспорта // Трубопроводный транспорт: теория и практика. – 2020. – № 4 (76). – С. 5–9.



6. Ревазов А.М., Алекперова С.Т. «Планирование мероприятий по обеспечению безопасности магистральных трубопроводов» // Газовая промышленность. – 2018. – № 12 (778). – С. 20–26.
7. Алекперова С.Т. «Систематизация результатов классификации мероприятий, направленных на обеспечение безопасности магистральных трубопроводов». Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621123 от 29.09.2017. Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент).

References:

1. On industrial safety of hazardous production facilities: Feder. Law of July 21, 1997 № 116-FZ: adopted adopted by the State Duma of the Federal Assembly of the Russian Federation June 20, 1997. – URL : <http://government.ru/docs/all/96363/>
2. Technical regulations on the safety of buildings and structures: Federal Law of the Russian Federation dated December 30, 2009 № 384-FZ: adopted by the State Duma of the Federal Assembly of the Russian Federation on December 23, 2009: approved. Federation Council of the Federal Assembly of the Russian Federation on December 25, 2009 // Rossiyskaya Gazeta. – 2009. – December 31.
3. On the safety of the critical information infrastructure of the Russian Federation: Federal Law of the Russian Federation dated July 26, 2017 № 187-FZ: adopted by the State Duma of the Federal Assembly of the Russian Federation on July 12, 2017: approved. Federation Council of the Federal Assembly of the Russian Federation on July 19, 2017 // Rossiyskaya Gazeta – 2017. – July 31.
4. SP 36.13330.2012. Main pipelines (updated version of SNiP 2.05.06-85*); approved by order of the State Construction Committee of December 25, 2012 № 108/GS; input. 07/01/2013. – М. : Gosstroy, FAU «FTSS», 2012.
5. Vasiliev G.G., Leonovich I.A., Salnikov A.P. On the effectiveness of risk analysis in special technical conditions in projects for the construction of pipeline transport facilities // Pipeline transport: theory and practice. – 2020. – № 4 (76). – P. 5–9.
6. Revazov A.M., Alekperova S.T. Planning of Measures to Ensure the Trunk Pipelines Safety // Gas Industry. – 2018. – № 12. – P. 20–26.
7. Alekperova S.T. Systematization of the Results of Classification of Measures Aimed at Ensuring the Safety of Main Pipelines. Certificate of State Registration of Database № 2017621123 of September 29, 2017. Federal Service for Intellectual Property (Rospatent).