

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 656.5: 622.692

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ УТЕЧЕК НА ПРОМЫСЛОВЫХ НЕФТЕПРОВОДАХ

Мамонтов А.А.,

магистрант кафедры «Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ»

НГТУ им. Р.Е.Алексеева.

Смычѣк М.А.,

главный специалист АО «Гипрогазцентр», к.т.н.

Процесс добычи и транспортировки природного углеводородного сырья невозможен без использования трубопроводов.

Магистральные, технологические и промышленные газонефтепроводы представляют собой сложные инженерные сооружения, построенные в различных регионах Российской Федерации и эксплуатируемые в разнообразных природно-климатических условиях – от Крайнего Севера, Западной Сибири до средней полосы и пустынных южных районов. Подземная, наземная и надземная прокладки трубопроводов, подводные переходы и особенности технологии строительства создают широкий спектр параметров прочности и долговечности различных участков трубопроводов. Это учитывается как на стадиях проектирования, так и на стадии эксплуатации систем трубопроводов. Анализ надежности и безопасности участков обеспечивает нахождение конструктивных оптимальных решений, рациональный выбор трассы, объемов и сроков диагностики их технического состояния в процессе строительства и эксплуатации, капитального ремонта и реконструкции. Это позволяет подготовить рекомендации для персонала по их действиям в потенциальных нештатных ситуациях. Такой анализ способствует уменьшению потерь транспортируемого продукта, снижению технического обслуживания, индивидуального риска для персонала и населения, уменьшению вредных выбросов в окружающую природную среду [1].

Всего на территории Российской Федерации находится в эксплуатации свыше 350 тыс. км внутрипромышленных трубопроводов, на которых ежегодно отмечается свыше 50 тыс. инцидентов, сопровождающихся выбросами нефти, в том числе в водоемы, и приводящих к другим опасным последствиям. Утечки из трубопроводов приносят стране огромный экономический и экологический ущерб

[2]. Только в Западной Сибири длина межпромышленных трубопроводов превышает 100 тыс. км. И большинство аварий происходит именно на них.

Несмотря на ограниченную протяженность отдельных промышленных нефтепроводов, объем перекачиваемой через них нефти даже превосходит объем продукта, транспортируемого по магистральным нефтепроводам. Поэтому последствия аварий на них по своим масштабам могут не уступать авариям на магистральных нефтепроводах. Так объем разлитой в результате аварии на нефтепроводе «Возей – Головные сооружения» компании «Коминетфть» в августе 1994 г. нефти составил 14 033 т, а материальный ущерб – около 480 млн. долларов США. А ввиду большого количества и общей протяженности промышленных нефтепроводов, аварии на них – довольно частое явление. Транспортировка по трубопроводу неподготовленной нефти повышает опасность коррозии. При этом учет таких аварий по сравнению с учетом аварий на магистральных нефтепроводах поставлен гораздо менее строго [3].

В случае транспорта нефти по трубопроводам основные опасности связаны с разгерметизацией системы перекачки нефти и аварийным разливом нефти, который загрязняет окружающую среду и может воспламениться. Возможно так же образование горящего факела при воспламенении струйного истечения.

Данные официальной статистики, мягко говоря, не в полной мере отражают реальную ситуацию с порывами нефтепроводов [4]. Однако, данные статистики (собираемые более-менее одинаковым «способом» за продолжительный период) позволяют оценить динамику порывов.

В таблице 1.1 приведены данные о порывах трубопроводов на уровне добывающих компаний

[5]. Таблица 1.1. – Порывы промышленных нефтепроводов в РФ

Компания/годы	2011	2012	2013	2014
«Роснефть»	7671	7338	6495	5797
«Лукойл»	3776	3712	3373	3114
«Сургутнефтегаз»	15	5	10	1
«Газпромнефть»	872	963	738	635
«Татнефть»	98	877	775	615
«Башнефть»	278	633	1067	1132
«Славнефть»	18	20	19	10
В целом по РФ	14 406	14 105	12 983	11 709

Детализированные данные о порывах в регионах в публично доступных статистических материалах очень ограничены. В открытых источниках удалось найти опубликованную информацию, из всех регионов Российской Федерации, только администрации ХМАО, которая представляет детальные данные о порывах и утечках нефти.

Опубликованные Природнадзором Югры отчеты за 2014-2017 года о состоянии аварийности на

нефтепромышленных трубопроводах включают сведения о количестве аварий на нефтепроводах, эксплуатируемых нефтяными компаниями округа [6].

На территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры добывается около половины всей нефти в России. На рис. 1.1 приведены данные о порывах на промысловых нефтепроводах в ХМАО-Югры и количестве добытой в соответствующем году нефти

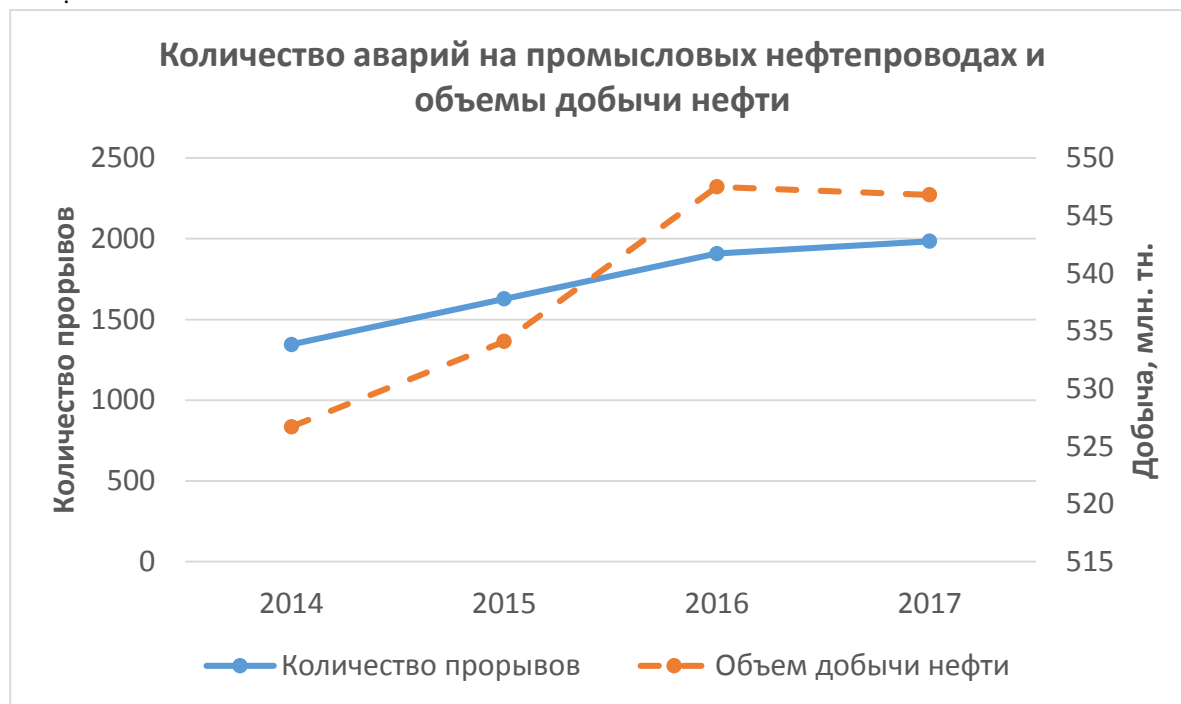


Рис. 1.1 – Количество прорывов на промысловых нефтепроводах и объем добычи нефти.

Таким образом, официальные данные показывают, что уменьшения количества порывов на протяжении 4-х лет не происходит. За данный период наблюдается положительная корреляция т.е. с увеличением добычи нефти увеличивается количество аварий.

В отличие от магистральных трубопроводов, по которым транспортируется уже очищенная от

агрессивных примесей нефть, промысловые нефтепроводы работают в гораздо более тяжелых условиях. По оценкам экспертов, срок службы стальных труб без внутреннего покрытия составляет от 6-ти месяцев до 5-ти лет.

На рис. 1.2 представлены сгруппированные данные за 2015 - 2016 годы о количестве прорывов и сроке службы промыслового нефтепровода.



Рис. 1.2 – Количество прорывов в зависимости от срока службы промыслового нефтепровода

На рис. 1.2 можно проследить динамику изменения с течением времени количества прорывов на промысловых нефтепроводах. Видно, что уже после пяти лет эксплуатации промыслового нефтепровода начинается резкий рост аварийности, который выходит на пик к 15-20 годам. В промежутке с 20 до 25 лет эксплуатации наблюдается снижение аварийности, по причине капитального ремонта

нефтепровода. Далее аварийность продолжается удерживаться на достаточно высоком уровне по причине старения трубопроводов.

Анализ результатов расследования аварийных ситуаций, произошедших за последние годы на промысловых нефтепроводах, позволил определить основные причины их появления (рис. 1.3).



Рис. 1.3 – Причины возникновения аварий на промысловых нефтепроводах

Определяющим фактором прорыва на промысловом нефтепроводе является внутренняя коррозия из-за наличия в добываемой нефти воды и коррозионно-активных компонентов, таких как сероводород и углекислый газ, которые значительно повышает коррозионную агрессивность транспортируемой среды Развитие

аварий и её масштабов зависят от режима работы нефтепровода в момент возникновения аварий, оперативности действий обслуживающего персонала, характера повреждения и рельефа местности. На рис. 1.4 представлены данные о характере местности на которой произошёл прорыв промыслового нефтепровода.

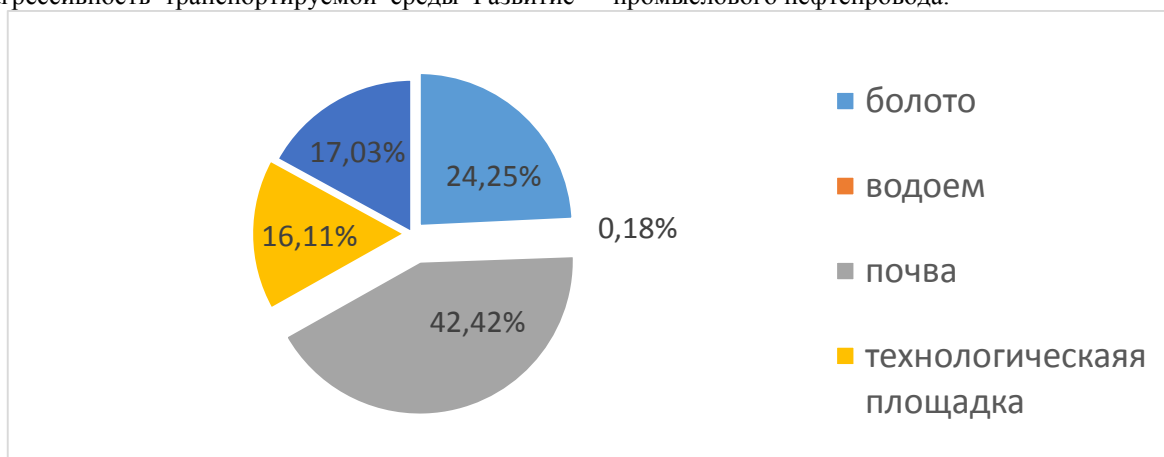


Рис. 1.4 – Характер местности на которой произошел порыв промысловых нефтепроводов

.Опубликованные Природнадзором Югры отчеты за 2014-2017 года о состоянии аварийности на нефтепромысловых трубопроводах включает сведения о количестве аварий на нефтепроводах, эксплуатируемых нефтяными компаниями округа. На нефтепроводах за указанный период службой было зафиксирована 6865 авария. Из них около 90% ава-

рий произошло по причине коррозии трубопроводов, что в очередной раз напоминает об актуальности проблемы износа трубопроводного транспорта. В результате загрязнению подверглось в общей сложности 211 га земель. Суммарная масса загрязняющих веществ нефтепродуктов, попавших в окружающую среду, превысила 823 тонны.

Статистические данные в очередной раз подтверждают необходимость оперативно выявлять утечки из трубопроводов на ранней стадии. Имеется острая необходимость применения современных способов раннего обнаружения утечек. Затраты на организацию системы обнаружения утечек конечно будут значительными, но они с большим запасом окупятся той экономией продукта, которая теряется при возникновении утечек.

Кроме того, значительно сократится отрицательное воздействие на экологию региона – загрязнении почвы, водоемов и т.д.

Список литературы

1. Кугрышева Л.И., Стахов С.А. Факторы обеспечения надежности и безопасности трубопроводов. Сборник научных трудов СевКавГТУ. Серия «Естественнонаучная», 2008., №4.
2. Лушпей В.П., Пискунов Ю.Г., Гнитецкая Н.Н. Опасные техногенные процессы: учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению 280700 «Техносферная безопасность» по профилю подготовки бакалавров «Защита в чрезвычайных

ситуациях» / под ред. В.П. Лушпей; Дальневосточный федеральный университет, Инженерная школа. – Владивосток: Издательский дом Дальневост. федерал. ун-та, 2013. – 133 с.

3. VI научно-техническая конференция молодежи ОАО «Северные МН»: Материалы конф., г. Ухта, 29 нояб. – 1 дек. 2005 г. / Под ред. В.Н. Стрижкова. – Ухта: УГТУ, 2005. – 108 с.

4. Краткий обзор о порывах нефтепроводов и объемах разливов нефти в России / И.П.Блоков. Гринпис России. 2011.

5. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2014 году». – М.: АНО «Центр международных проектов», 2015.

6. Служба по контролю и надзору в сфере охраны окружающей среды, объектов животного мира и лесных отношений ХМАО – Югры

<https://prirodnadzor.admhmao.ru/doklady-i-otchyety/regionalnye-otchyety/avariynost/>

Дата просмотра: 03.04.2018

УДК 69.07

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ СУЩЕСТВУЮЩИХ СИСТЕМ СБОРНО-МОНОЛИТНЫХ ПЕРЕКРЫТИЙ

*Шеховцов А.С.,
к.т.н., доцент*

(Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет),

*Григорьев А.И.,
магистрант*

(Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет),

*Сикорская О.В.,
магистрант*

(Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет)

COMPOSITE CAST-IN-PLACE AND PRECAST FLOOR STRUCTURES' ANALYSIS

В данной работе рассмотрены и проанализированы наиболее распространенные из существующих систем сборно-монолитных железобетонных перекрытий. Сделан вывод о возможности оптимизации конструкции сборно-монолитного перекрытия. По результатам проведенного анализа предложена конструкция композитного сборно-монолитного железобетонного перекрытия с пенобетонными элементами с предварительно напряженной продольной арматурой. В статье приводятся краткие сведения о предложенной конструкции.

Ключевые слова: железобетон, сборно-монолитное перекрытие, продольная арматура, напрягаемая арматура, жесткость, прочность, несущая способность, пенобетон, кессонное перекрытие.

Present paper contains general reference and analysis of the most common recent composite cast-in-place and precast floor structures. Summary of possible optimization this type of structures is made. According to results of the performed analysis the composite cast-in-place and precast floor structure with foamed concrete elements and longitudinal prestressed reinforcement is suggested. There is also some general information about suggested structure in the paper.

Keywords: reinforced concrete, composite cast-in-place and precast floor structure, longitudinal reinforcement, prestressed reinforcement, stiffness, strength, load-carrying ability, foamed concrete, coffered ceiling.

Отечественная практика строительства гражданских зданий в настоящее время свидетельствует о том, что основными направлениями развития являются монолитное и крупнопанельное домостроение.

Тем не менее, существует еще одна технология, объединяющая в себе основные преимущества

монолитного и крупнопанельного домостроения – сборно-монолитная каркасная система.

Исследования сборно-монолитных железобетонных конструкций проводятся, в основном, в области конструирования различных систем, главной задачей которых является обеспечение надежности