

V. ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ СООРУЖЕНИИ, РЕКОНСТРУКЦИИ, МОДЕРНИЗАЦИИ И РЕМОНТЕ ОБЪЕКТОВ МАГИСТРАЛЬНОГО ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА

УДК 621.642

АНАЛИЗ АВАРИЙНОСТИ И ПРИЧИН АВАРИЙ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ

Г. Г. Васильев, А. П. Сальников

*ФГБОУ ВПО «Российский государственный университет нефти и газа
имени И. М. Губкина», Москва, Россия*

На сегодняшний день стальные вертикальные резервуары все еще остаются одними из наиболее опасных промышленных объектов. При этом аварии резервуаров приводят к тяжелым материальным, экологическим и социальным последствиям. Так, в экстремальных случаях по статистическим данным общий материальный ущерб превышает в 500 и более раз первичные затраты на сооружение резервуаров [1].

Наибольшей полнотой и проработкой в области анализа причин полного и частичного разрушения резервуаров отличаются работы В.Б. Галеева, П.А. Коновалова, Р.А. Мангушева, А.А. Землянскогo, А.А. Тарасенко, И.М. Розенштейна и Х.М. Ханухова.

Авторский коллектив П.А. Коновалова, Р.А. Мангушева, А.А. Землянскогo и др. провел натурные и априорные литературные исследования 213 аварийных резервуаров [2, 3]. Результаты исследования показали, что одной из основных причин разрушения резервуаров являются недопустимо большие и неравномерные осадки грунтового основания, на долю которых приходится 46,5% от общего числа аварий.

А.А. Тарасенко также высказал мнение о том, что осадка резервуара является одной из основных причин разрушения РВС. Автор обобщил известную ему информацию об авариях на 46 резервуарах [4]. При этом на долю неравномерной осадки приходится 13,1% от общего числа аварий.

Интерес представляет и анализ аварийности, проведенный Х.М. Хануховым и А.В. Алиповым. Ими были проанализированы аварии, произошедшие в периоды с 1965 по 1995 гг. и с 2002 по 2010 гг. Анализ аварий

первого периода проводился по опубликованным в работах других авторов данным и охватил 65 аварий. Анализ причин аварий, произошедших в период с 2002 по 2010 гг., проводился по публикациям в журнале «Безопасность труда в промышленности». Всего за указанный период было зарегистрировано 54 аварии [5]. В результате исследования было установлено, что в первый период на долю осадки основания приходится 1,5% от общего числа аварий, а во второй – 6%.

Одними из наиболее полных исследований разрушения РВС в настоящее время являются исследования И.М. Розенштейна и В.Б. Галеева. Однако предложенные ими классификации причин разрушения РВС не указывают на относительную роль каждого фактора.

Проанализировав статистические данные об авариях вертикальных стальных резервуаров, рассмотренные в работах этих авторов, и обобщив выделяемые ими причины, можно указать несколько основных причин разрушения резервуаров: хрупкое разрушение стенки резервуара; нарушение правил промышленной безопасности и требований при эксплуатации и ремонте резервуаров; нарушение технологии изготовления и возведения резервуаров; осадка резервуаров; коррозионный износ; нарушение условий гидроиспытаний.

Как следует из приведенного обзора, одной из основных причин разрушения резервуаров, особенно на слабых грунтах, является осадка резервуара (равномерная и неравномерная). В зависимости от автора исследования на долю осадки, как причины разрушения РВС, приходится от 2 до 46% от общего количества аварий. Такая большая разница объясняется в основном тем, что различные исследования авторов были направлены на различные цели и ими выделялись различные критерии для классификации причин разрушения РВС, а анализ выполнялся по имеющимся у каждого автора данным.

Однако несомненным остается факт, что осадка основания входит в перечень основных причин разрушения вертикальных стальных резервуаров. Поэтому остается актуальной необходимость ведения систематического мониторинга за пространственным положением резервуаров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кондрашева, О.Г. Причинно-следственный анализ аварий вертикальных стальных резервуаров / О.Г. Кондрашева, М.Н. Назарова // Нефтегазовое дело. – 2004. – № 2. – С. 36 – 43.
2. Коновалов, П.А. Фундаменты стальных резервуаров и деформации их оснований / П.А. Коновалов. – М.: Ассоциация строительных вузов, 2009. – 336 с.

3. Землянский, А.А. Принципы конструирования и экспериментально-теоретические исследования крупногабаритных резервуаров: дисс. ... д-ра техн. наук / А.А. Землянский. – Балаково, 2006.

4. Тарасенко, А.А. Разработка научных основ методов ремонта вертикальных стальных резервуаров: дисс. ... д-ра техн. наук / А.А. Тарасенко. – Тюмень, 1999.

5. Ханухов, Х.М. Нормативно-техническое и организационное обеспечение безопасной эксплуатации резервуарных конструкций / Х.М. Ханухов, А.В. Алипов // Предотвращение аварий зданий и сооружений [Электронный журнал]. – 2011.

УДК 621.643

АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ УСТОЙЧИВОСТИ ОПОР ВЫКИДНЫХ ЛИНИЙ СКВАЖИН В УСЛОВИЯХ МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ПОРОД

Г. Г. Васильев, А. А. Шамукаева

*ФГБОУ ВПО «Российский государственный университет нефти и газа
имени И. М. Губкина», Москва, Россия*

Около 65% территории Российской Федерации занимает криолитозона, включающая многолетнемерзлые породы (ММП). Сегодня в этих непростых условиях активно развивается и разрабатывается большая часть российских месторождений углеводородов. Несмотря на длительный опыт освоения Крайнего Севера основной проблемой все еще остается устройство оснований и фундаментов нефтегазовых объектов, требующее новых подходов, учитывающих природные, технические и экологические факторы.

Определенную проблему для анализа представляет политика конфиденциальности частных нефтегазовых компаний в отношении аварийности при проведении работ в районах ММП, что не позволяет создать целостную картину, отражающую масштабы нерешенных задач. По неофициальным данным около 23% отказов технических систем и 30% потерь добычи углеводородов происходит по причине техногенного воздействия на ММП [1].

Добыча углеводородов в условиях ММП неизбежно ведет к увеличению расстояния между устьями скважин и площади кустовых площадок, а следовательно, к росту стоимости земляных работ. Это связано с формированием ореолов растепления, оттаивания ММП вокруг стволов скважин и образованием приустьевых воронок. Практика показала, что уже через 2 – 3 года эксплуатации при температуре продукта +10...+15 °С формируется приустьевая воронка радиусом 2 – 4 м. На 20 – 25 год эксплуатации радиус ворон-