

ЭКОНОМИКА (ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ, ФИНАНСЫ, БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ, СТАТИСТИКА И ДР.)

Бархатов Александр Федорович

аспирант

Козлова Анастасия Станиславовна

студент

Национальный исследовательский

Томский политехнический университет

г. Томск, Томская область

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ ОТ ГИДРОУДАРА
МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДОВ**

Аннотация: в статье рассматриваются вопросы экономической целесообразности повсеместного внедрения автоматизированных систем защиты от гидроудара.

Ключевые слова: аварийность, автоматизированная система защиты, гидроудар.

Магистральные нефтепроводы (МН) предназначены для транспорта нефти от мест ее добычи до мест ее потребления или до перевалки на другой вид транспорта. В РФ существует разветвленная сеть МН общей протяженностью 53,53 тыс. км [1]. Большинством МН работает в диапазоне производительностей от 2000 до 12000 м³/ч, рабочие давления на выходе нефтеперекачивающей станции (НПС) могут достигать 10 МПа. Учитывая высокие давления, производительности и негативное влияние перекачиваемой нефти на окружающую среду МН является опасным производственным объектом. Обеспечение безопасности, работы которого является стратегической задачей, как в масштабах страны, так и в масштабах предприятия.

Общеизвестно, что розлив нефти на поверхность почвы негативно влияет на почвенно–растительный слой, окружающую атмосферу, подземные воды. Важно отметить, что даже после проведения рекультивации не удается приве-

сти почвенно–растительный слой в исходное состояние. Сама процедура удаления нефти и рекультивации дневной поверхности, как правило, оказывается достаточно дорогостоящей, так оценочно удаление 1 м³ нефти обходится в 1 млн. руб., нетрудно рассчитать, что розлив 1000 м³, обойдется в 1 млрд. руб. Одним из направлений не предотвращения утечек на МН является повышение надежности МН и поддержание надлежащего технического состояния МН. На данные мероприятия нефтепроводные компании расходуют млрд. руб. С другой стороны, с учетом всех возможных мероприятий не исключается ситуация аварийной разгерметизации МН при нестационарных процессах.

Нестационарные процессы начинаются в МН при отключении насосных агрегатов на промежуточных НПС. В результате волны повышения давления начинают, распространяется против направления течения нефти со скоростью \approx 1000 м/с. Если при этом в переходном процессе давление превышает допустимое рабочее давление (ДРД) секций труб линейной части (ЛЧ) или технологических трубопроводов промежуточной НПС, возможен разрыв трубопровода.

Из–за отсутствия систем защит от повышения давления при переходных процессах выше ДРД на МН происходило значительное количество разрывов, так за 4 мес. 1968 г. на МН «Дружба» произошло три разрыва при переходных процессах [2].

Для борьбы с аварийными ситуациями в ноябре 1968 г. на МН «Дружба» была внедрена система автоматической защиты «Волна–1» [2]. Опыт эксплуатации (в течение 4 лет) системы «Волна» на МН «Дружба» показал ее высокую эффективность и надежность. За это время не было аварий при переходных режимах, и система «Волна» сработала 111 раз [2]. Однако каналы связи между НПС и диспетчерским пунктом того времени не отличались высокой степенью надежности и повсеместного распространения в нефтепроводном транспорте система «Волна» не нашла.

Для исключения зависимости систем автоматической защиты от каналов связи и источников электроэнергии было принято решение разработать систему способную работать автономно на НПС. В результаты были разработана и

внедрена система сглаживания волн давления (ССВД), но как показали годы эксплуатации даже наличие ССВД, не гарантирует безопасную перекачку по МН. Соответственно с учетом текущего уровня технической оснащенности МН нельзя гарантировать его полную безопасность.

Для обеспечения безопасной перекачки необходимо внедрение автоматизированных систем защиты, которые из-за недостаточной надежности каналов связи не смогли найти широкое распространение в 60–70 гг.

В современных условиях при нештатных ситуациях данные системы будут осуществлять либо автоматизированный переход на пониженный режим перекачки, либо полную остановку перекачки, тогда с учетом данных действий, возможно, практически полностью гарантировать безопасную перекачку. Соответственно экономическая целесообразность внедрения подобных систем определяется разницей между затратами на их внедрение и экономией за счет снижения количества аварий.

Показатель аварийности по системе МН составляет 0,164 в год на 1000 км, учитывая протяженность системы МН, по факту в год случается ≈ 9 аварий, что оценочно в денежном выражении составляет ≈ 700 млн. руб. в год ущерба. Повсеместное внедрение автоматизированных систем защиты позволит уменьшить данный показатель $\approx 30\text{--}40\%$, но не полностью его исключить. Соответственно экономический эффект по системе МН составит $\approx 210\text{--}280$ млн. руб. Тогда если принять, что система МН состоит из ≈ 90 участков и стоимость автоматизированных систем составляет ≈ 30 млн. руб., тогда можно рассчитать период окупаемости. Амортизационный период для автоматизированных систем принят 20 лет, ставка дисконтирования 10%, инфляция 8%.

Результаты расчетов свидетельствуют о том, что автоматизированные системы окупаются в течение амортизационного периода.

Таким образом, на основе проделанной работы можно констатировать, что повсеместное внедрение автоматизированных систем защиты от гидроудара является экономически целесообразным.

Список литературы

1. Годовой отчет ОАО «АК «Транснефть» за 2012г., г. Москва, 2013г.
2. В.И. Вьюн, Б.И. Голосовкер, В.Г. Чаков Системы защиты от разрывов на магистральных нефтепроводах // Нефтяное хозяйство. 1973. №9. С.51–53.