

НЕФТЕГАЗОВАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

УДК 614.84
МРНТИ 73.39.31

DOI 10.55452/1998-6688-2021-18-1-7-10

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДОВ

БИЛАШЕВ Б.А., ЖАНАТАУОВ Д.А., БЕКТУРГАНОВА Г.К.

Западно-Казахстанский технологический университет

Аннотация: В данной статье представлен краткий анализ состояния магистральных нефтепроводов Казахстана, так как больше внимания уделяется вопросам повышения уровня безопасной эксплуатации магистральных нефтепроводов. Причины возникновения аварийных ситуаций и техническое диагностирование трубопроводов.

Ключевые слова: магистральный нефтепровод, причины аварий, дефекты, ремонт трубопроводов, техническое диагностирование

МАГИСТРАЛЬДЫҚ МҰНАЙ ҚҰБЫРЛАРЫНЫҢ ЖАҒДАЙЫН ТАЛДАУ

Аңдатпа: Бұл мақалада магистральдық мұнай құбырларын қауіпсіз пайдалану деңгейін арттыру мәселелеріне көп көңіл бөлінуіне байланысты Қазақстанның магистральдық мұнай құбырларының жағдайына қысқаша талдау ұсынылған. Апаттық жағдайлардың себептері және құбырларды техникалық диагностикалау бойынша мәліметтер берілген.

Түйінді сөздер: магистральдық мұнай құбыры, апат себептері, ақаулар, құбырларды жөндеу, техникалық диагностика

ANALYSIS OF THE STATE OF OIL TRUNK PIPELINES

Abstract: This article presents a brief analysis of the state of Kazakhstan's main oil pipelines, as more attention is paid to improving the level of safe operation of main oil pipelines. Causes of accidents and technical diagnostics of pipelines.

Key words: oil trunk pipeline, causes of accidents, defects, pipeline repairs, technical diagnostics

Топливо-энергетический комплекс имеет важное значение для экономики Казахстана. Республика Казахстан относится к группе государств, обладающих стратегическими запасами углеводородов и постепенно увеличивающих свое влияние на формирование рынка энергоресурсов ЕАЭС и мирового рынка нефти. За годы независимости Казахстана нефтегазовая отрасль выросла, окрепла и заняла лидирующее положение

в экономике. По объему товарного производства нефтегазовый комплекс в республике является одним из приоритетных среди других отраслей.

С запуском Казахстанского Трубопроводного Консорциума был осуществлен первый выход казахстанской нефти на мировой рынок через территорию России [1]. Казахстан, обладая значительными запасами углеводородного сырья (около 3% ми-

ровых запасов), входит в число 15 ведущих стран мира, добывающих данное сырье наряду со странами Ближнего Востока, Россией, Венесуэлой, Китаем, Норвегией, Канадой, Великобританией, Индонезией и Бразилией. Кашаган (9-е место в мире) – крупное нефтегазовое месторождение в Казахстане. Общие нефтяные запасы составляют 38 млрд. баррелей [2]. Казахстан заработал 132 млрд. USD за годы освоения месторождения Тенгиз. Общие разведанные запасы Тенгизского месторождения оцениваются в объеме 3,1 млрд. тонн или 26 млрд. баррелей. Месторождение Карачаганак насчитывает 1,2 млрд. тонн нефти и конденсата и более чем 1,35 трлн. кубометров газа. Нефтегазовая отрасль Республики Казахстан является одной из основных отраслей экономики страны. Существующая тенденция активного роста данной отрасли наряду с ежегодным увеличением нефтедобычи способствует росту привлекательности Казахстана для иностранных инвестиций. Соответственно привлечение инвестиций в нефтегазовую отрасль страны будет во многом зависеть от роста мировых цен на нефть. Стоит отметить, что значительная доля (около 85%) казахстанской нефти поставляется на экспорт.

Для транспортировки нефти в республике используются тысячи километров трубопроводов.

Магистральный нефтепровод – это инженерное сооружение, состоящее из подземных, подводных, наземных и надземных трубопроводов и связанных с ними насосных станций (в связи с большой протяженностью перекачка ведется не одной, а несколькими станциями, расположенными по трассе), хранилищ нефти и других технологических объектов, обеспечивающих транспортировку, приемку, сдачу нефти потребителям или перевалку на другой вид транспорта. Характерной особенностью магистральных нефтепроводов являются их значительная протяженность, круглосуточная работа в течение года, высокое давление перекачиваемой среды [3]. Режим работы магистральных трубопроводов – непрерывный (кратковременные оста-

новки носят случайный характер или связаны с ремонтно-восстановительными работами).

В последнее время все больше внимания уделяется вопросам повышения уровня безопасной эксплуатации опасных производственных объектов, в том числе магистральных нефтепроводов.

В настоящее время некоторые магистральные нефтепроводы на территории Казахстана эксплуатируются со сроком службы более 30 лет. Большой срок службы трубопроводов является причиной аварий, приводящих к тяжелым экологическим последствиям.

Аварии на нефтепроводах возникают по причинам общего характера, которые можно объединить в следующие взаимосвязанные группы причин:

1. Технические причины.

2. Внешние воздействия на нефтепровод (несанкционированные врезки, возможные нагрузки при производстве различных работ вблизи нефтепровода, наезды тяжелого транспорта, оползни, землетрясения, взрывы и др.).

3. Коррозионные повреждения нефтепровода.

Типичные технические причины аварий:

- разрушение фланцевых соединений трубопроводов;

- разрушение сварных соединений;

- усталостные трещины, коррозия, эрозия металлов, повышенная хрупкость стали, прогар труб;

- неисправности (заклинивание) запорных и регулирующих устройств, предохранительных и аварийных клапанов;

- отсутствие или неисправность средств контроля, противоаварийной защиты, сигнализации и связи.

Организационные причины (приблизительно 40% от всех причин):

- нарушения норм технологического режима;

- недостаточный контроль за состоянием трубопроводов, нарушения регламента обслуживания и ремонта;

- несоблюдение требований промышленной безопасности, норм и правил пожарной

безопасности, ошибочные действия персонала и т.д.;

- проектные недоработки или ошибки при проектировании;
- нарушения технологии сварки, некачественный монтаж и сборка трубопроводов;
- нарушения установленного порядка проведения огневых работ;
- применение конструкционных материалов и уплотнительных устройств, не соответствующих установленным требованиям эксплуатации.

Замена отслуживших свой срок трубопроводов ограничена экономическими соображениями. Для той части трубопроводов, которые выработали свой нормативный ресурс, но продолжают эксплуатироваться, целесообразной является эксплуатация по техническому состоянию. Такой метод целесообразен в условиях резкого сокращения объемов капитального ремонта и реконструкции для обеспечения требуемого уровня безопасности трасс трубопроводов.

При долгой эксплуатации магистральных нефтепроводов необходимо периодическое проведение внутритрубной технической диагностики трубопроводов с целью в кратчайшие сроки выявить и устранить дефекты первоочередного ремонта (ПОР), которые могут привести к разрушению целостности трубопровода. На основе информации о выявленных при проведении внутритрубной диагностики дефектах, подлежащих ремонту (ДПР), их классификации, плотности распределения в сочетании с другими факторами формируются участки трубопроводов для проведения капитального ремонта с заменой трубы и изоляции.

В настоящее время методы диагностики магистральных трубопроводов направлены на выявление факта наличия дефектов. Методы, позволяющие предопределить дефекты как следствие постепенной деградации металла, находятся на стадии развития.

Закономерно, что вышеотмеченные процессы приводят к деградации механических свойств металла труб. Причем замечен факт [4], что при данном процессе, а также в об-

щем случае длительной эксплуатации магистральных нефтепроводов практически не происходит изменений механических характеристик материала таких как твердость, временное сопротивление, предел текучести, изменяется только показатель ударной вязкости в сторону снижения. При этом критическая температура хрупкости смещается в область более высоких температур [5].

Несмотря на большую эффективность внутритрубной диагностики для обеспечения безопасной эксплуатации трубопроводов ее недостаточно. Дополнительно для магистральных трубопроводов необходимо оценивать:

- остаточный ресурс с разработкой рекомендаций по его повышению;
- соответствие проекту на строительство и ремонт;
- соответствие измененным с момента проектирования и строительства требованиями нормативных документов в части проектирования, строительства, эксплуатации, реконструкции и ремонта нефтепроводов;
- эффективность работы установленного оборудования (запорной арматуры, камер пуска приема средств очистки и диагностики, средств электрохимической защиты, электрооборудования, телемеханики, связи и т.п.).

Анализ результатов аварийных ситуаций магистральных нефтепроводов, произошедших за последние годы, показывает следующие основные причины их появления, процентное соотношение которых представлено на рисунке 1.

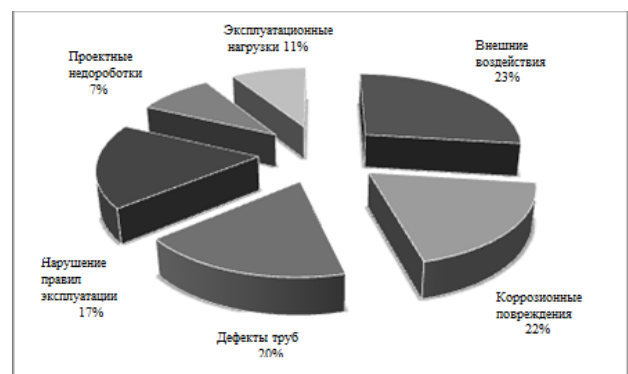


Рис. 1 – Анализ результатов аварийных ситуаций магистральных нефтепроводов

Казахстану как государству, не имеющему морских границ, необходима хорошо развитая нефтегазотрубопроводная система. Однако существующая трубопроводная инфраструктура не может в долгосрочном плане удовлетворить растущие потребности рес-

публики в транспортировке углеводородов как на внутренний, так и на международный рынки. Развитие трубопроводной инфраструктуры будет содействовать общему развитию экономики страны и, в конечном итоге, повышению благосостояния ее граждан.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бекбергенова Ж.Т. Развитие нефтегазовой отрасли Республики Казахстан // АктГУ им. Есенова [Электронный ресурс]. URL: http://www.rusnauka.com /14_APSN_2008/Economics/32274.doc.htm.
2. Карабалин У. Нефтегазовая отрасль Казахстана: реалии и перспективы [Электронный ресурс]. URL: <http://federalbook.ru/files/TEK/Soderzhanie/Tom%2014/V/Karabalin.pdf> (дата обращения: 14.11.2018).
3. В.В. Шалай, М.М. Васильев, К.А. Шумаков. Анализ технического состояния объектов линейной части магистральных нефтепроводов, определение оптимальных способов поддержания объектов линейной части в нормативном состоянии. // Омский научный вестник, 1(26). – 2004. – С.196-198.
4. Горицкий В.М. Диагностика металлов. – М.: Metallurgizdat, 2004. – 408 с.
5. Курочкин В.В. Эксплуатационная долговечность нефтепроводов. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр». – 2001. – С.38-59.
6. Демченко В. Г., Демченко Г. В. Магистральные трубопроводы. Надежность. Условия работы и разрушений. – М.: Недра, 2007 г.