

Таким образом, подготовлены основы для количественной оценки качества изоляционного покрытия подземных стальных трубопроводов после длительной эксплуатации на основе результатов электрометрических измерений.

Показано, что возрастание случайного разброса локальных характеристик изоляционного покрытия при длительной эксплуатации подземных трубопроводов создает проблему количественной оценки защитных свойств и остаточного ресурса покрытия протяженного участка в целом. Предлагается метод расчетной оценки качества изоляционного покрытия трубопроводов, основанный на интегральном переходном сопротивлении. Получено математическое обеспечение данного метода и приведен ряд примеров, которые показывают его эффективность.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р 51164-98. Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии. – С. 12 – 14.
2. ГОСТ 9.602-2005. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии. – С. 7 – 12.
3. ВСН 012-88. Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Контроль качества и приемки работ. Ч. 1. – С. 22 – 31.

УДК 622.692.4.054

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ГАЗОЖИДКОСТНЫХ СИСТЕМ

А. Ф. Уразбахтина, Н. В. Морозова

*ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной
технический университет», Уфа, Россия*

Одним из важнейших направлений топливно-энергетического комплекса России является разработка и внедрение новых технологий и технических средств, направленных на снижение энергозатрат, снижение потерь углеводородного сырья, сохранение его качества. В этом отношении наиболее эффективным методом сбора и транспорта продукции нефтяных скважин является совместный сбор и транспорт нефти и газа.

Однотрубный сбор и транспорт продукции нефтяных скважин характеризуются высокими технико-экономическими показателями, дают хоро-

шую основу для автоматизации и телемеханизации объектов. Металлоемкость при использовании однострунных систем сбора сокращается примерно на 35 – 40%. Кроме того, использование таких систем позволяет укрупнить и централизовать объекты промыслового сбора и подготовки нефти, предельно сократить потерю газа, головных фракций нефти, а также рационально использовать естественную энергию пласта.

Возможность эффективной реализации технологии совместного сбора и транспорта многофазных смесей требует решения многих задач, наиболее значимой из которых является проведение гидравлического расчета трубопроводов при движении в них газожидкостных смесей.

Вопросами исследования закономерностей движения газожидкостных смесей по трубопроводам в разное время занимались многие исследователи, среди которых С.С. Кутателадзе, П.Б. Баксенделл, А.Н. Крайко, А.К. Дюнин, О. Флениген, А.И. Гужов, В.Ф. Медведев, В.М. Афанасьев, Ю.С. Даниэлян, В.Н. Антипов, О. Бейкер, Э.Л. Китанин, А.К. Галлямов, Г. Уоллис и др.

На сегодняшний день существует множество методов гидравлического расчета трубопроводов, транспортирующих трехфазные смеси, однако точность этих методов и возможность их применения при проектных и эксплуатационных расчетах изучена недостаточно.

Для оценки точности существующих методов гидравлического расчета трехфазных смесей авторами был проведен сравнительный анализ фактических промышленных данных с рассчитанными по методикам В.Ф. Медведева [1], Г.Г. Корнилова [2], В.А. Мамаева и Г.Э. Одишария [3] и методике [4].

Сравнительный анализ показал, что наименьшую точность имеет методика [4], погрешность расчета по которой составила $\delta = 87,22...1368,35\%$. Такую высокую погрешность расчета можно объяснить тем, что данная методика не учитывает характер рельефа трубопровода.

По методике [3] в диапазоне вязкостей ($\vartheta < 50$ сСт), рекомендуемых в [5], погрешность расчета также высока и составляет $\delta = 63,52...93,66\%$.

Методика [1] имеет наименьшую погрешность $\delta = 18,77...69,10\%$ и может быть рекомендована для гидравлического расчета трубопроводов, перекачивающих газожидкостные смеси вязкостью до 17 сПз с обводненностью до 70% и величиной газового фактора до 80.

Методика [2], приведенная в [5], рекомендована для расчета трубопроводов с характеристиками перекачиваемой жидкости $50 < \vartheta < 350$ сСт

и расходным газосодержанием $\beta < 0,9$. Сравнительный анализ показал, что и для кинематической вязкости $\vartheta < 50$ сСт данную методику можно использовать с удовлетворительной для расчетов многофазных смесей погрешностью $\delta = 32,08...95,95\%$ при том же значении расходного газосодержания, следовательно, ее можно рекомендовать во всем диапазоне вязкостей перекачиваемой газожидкостной смеси.

ЛИТЕРАТУРА

1. Медведев, В.Ф. Сбор и подготовка неустойчивых эмульсий на промыслах / В.Ф. Медведев. – М.: Недра, 1987. – 144 с.
2. СТО 03-191-2006. Эксплуатация промысловых трубопроводов ОАО «АНК «Башнефть». – Уфа: Башнефть, 2006.
3. Мамаев, В.А. Движение газожидкостных смесей в трубах / В.А. Мамаев, Г.Э. Одишария. – М.: Недра, 1978. – 270 с.
4. Лутошкин, Г.С. Сборник задач по сбору и подготовке нефти, газа и воды на промыслах: учеб. пособие / Г.С. Лутошкин, И.И. Дунюшкин. – М.: Недра, 1985. – 135 с.
5. РД 39-132-94. Правила по эксплуатации, ревизии, ремонту и отбраковке нефтепромысловых трубопроводов. – Уфа: ИПТЭР, 1994.

УДК 682.476

ОПИСАНИЕ СЕТИ ПРОЦЕССОВ В МАГИСТРАЛЬНОМ ТРУБОПРОВОДНОМ ТРАНСПОРТЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

А. Н. Воронин, В. К. Липский

УО «Полоцкий государственный университет», Новополоцк, Беларусь

На этапе идентификации опасных факторов влияния при проведении оценки риска на объектах магистрального трубопроводного транспорта для наглядности и удобства процедуры предложено записывать модель сети функционирующих процессов на предприятии [1].

Процессы могут описываться различными методами и подходами. По результатам проведенного в [2] рассмотрения языка моделирования процессов для целей менеджмента качества было установлено, что при проведении оценки риска на объектах магистрального трубопроводного транспорта в качестве языка для описания процессов рационально принять язык описания бизнес-процессов IDEF0. Нотация IDEF0 была разра-