

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  $\delta = 32,08 \dots 95,95\%$  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. Mamaev, V.A. Движение газожидкостных смесей в трубах / V.A. Mamaev, Г.Э. Одишария. – M.: 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. – M.: 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-

ботана на основе методологии структурного анализа и проектирования и успешно применяется в самых различных отраслях, зарекомендовав себя как эффективное средство формализованного описания, проектирования, анализа и улучшения деловых процессов сложных систем.

Одно из основных преимуществ методологии IDEF0 заключается в соответствии подхода требованиям международного стандарта ИСО 9001:2000 к описанию процессов систем менеджмента качества, а соответственно и системы оценки безопасности [3]. Принимая во внимание то, что безопасность является одним из показателей качества, данную методику целесообразно применить и адаптировать к описанию сети процессов в рамках оценки их безопасности. Основной отличительной особенностью предложенного подхода является выделение и описание процессов, в которых происходит зарождение «потерь» безопасности, а также процессов, передающих эти «потери» другим процессам с помощью информационных и материальных связей, и процессов, принимающих «потери» безопасности.

Процессы прямым или косвенным образом влияют на безопасность и возникновение опасных ситуаций. К таким процессам согласно идеологии документов ИСО серии 9000 [4] в рамках деятельности предприятия магистрального трубопроводного транспорта относятся процессы жизненного цикла услуги, которые на безопасность оказывают прямое воздействие. В дополнение к таким процессам необходимо отнести управленические процессы, процессы обеспечения, процессы измерения, которые при их нештатном функционировании оказывают косвенное влияние на возникновение опасной ситуации посредством принятия некомпетентных решений и распоряжений, неточных измерений, поставок некачественных материалов и т.д. В таком случае на предприятии по цепочке процессов происходит передача неграмотных решений, неверных сведений, недостаточно прочных материалов, что заканчивается возникновением аварийной ситуации в процессах жизненного цикла.

Целью построения функциональной модели процесса является необходимое и достаточное формализованное описание всех подпроцессов, из которых состоит моделируемый процесс, а также характера взаимосвязей между ними. Такая модель способна обеспечить полное представление как о функционировании исследуемого процесса, так и обо всех, имеющих в нем место, потоках информации и материалов.

Описание сети процессов проводилось на примере эксплуатации линейной части магистрального нефтепровода. Выбор эксплуатации линей-

ной части нефтепровода, как стадии жизненного цикла, был обусловлен тем, что при эксплуатации проявляется максимальное количество опасностей. Трубопровод является линейно-протяженным объектом со случайным пространственным распределением дефектов, которые сложнее обнаружить в отличие от площадочных сооружений.

В то же время языку построения сети процессов IDEF0 не хватает такого элемента, как возможность определения атрибутов объектов, поэтому построенная модель процесса эксплуатации линейной части магистрального нефтепровода служит информационной основой для дальнейшего анализа и оценки интегрального риска всего процесса.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Воронин, А.Н. Оценка безопасности магистрального трубопроводного транспорта при техническом регулировании / А.Н. Воронин, В.К. Липский, П.С. Серенков // Вестн. Полоц. гос. ун-та. Сер. F, Стр-во. Прикладные науки. – 2008. – № 6. – С. 145–150
2. Серенков, П.С. Методы менеджмента качества. Методология описания сети процессов: моногр. / П.С. Серенков, А.Г. Курьян, В.Л. Соломахо. – Минск: БНТУ, 2006. – 484 с.
3. ТК РБ 4.2-МР-05-2002. Методика и порядок работ по определению, классификации и идентификации процессов. Описание процессов на базе методологии IDEF0. Методические рекомендации. – Минск: БелГИСС, 2002. – 52 с.
4. СТБ ИСО 9001-2001. Системы менеджмента качества. Требования. – Введ. 26.09.2001. – Минск: БелГИСС, 2001. – 23 с.

**УДК 622.692.4**

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДОВ ПУТЕМ ЗАЩИТЫ ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ТРУБОПРОВОДА ОТ КОРРОЗИИ**

**Ю. И. Дорошенко**

*Ивано-Франковский государственный национальный  
технический университет нефти и газа, Ивано-Франковск, Украина*

Безопасная эксплуатация трубопроводов связана с проблемой повышения их надежности и долговечности и является сложной комплексной задачей, включающей в себя решение технических, технологических, экономических и организационных аспектов. Этой проблеме посвящены многочисленные исследования отечественных и зарубежных авторов, однако в настоящее время она полностью еще не решена и многие вопросы остаются открытыми.