

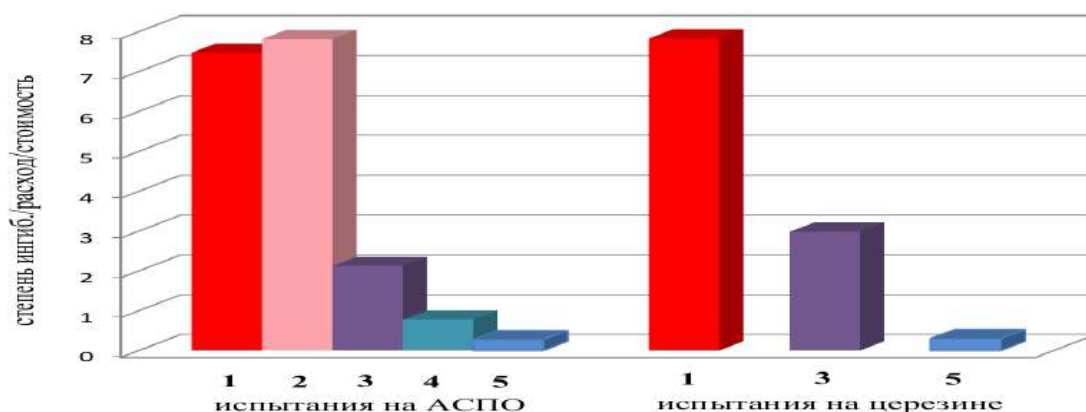


Рис. 1. 1 – ТПФ-3/422; 2 – ТОП-31/211; 3 – ДП-65/ТюмИИ-77; 4 – СНПХ-4002; 5 – Sepaflux-3153

Разработанные композиции показали высокие результаты при испытаниях на АСПО, что в сочетании с экономическими характеристиками (рис. 1) в несколько раз увеличивает их конкурентные преимущества при выборе реагента для обработки нефтедобывающих скважин. Техно-экономические показатели ингибитора ТПФ-3/422 при испытаниях на резине 75, позволяют рекомендовать его к применению не только во внутрискважинном оборудовании, но и в магистральных нефтепроводах. При этом в состав разработанных композиций вошли не самые эффективные, в индивидуальном плане, депрессоры и модификаторы, что указывает на возможное наличие синергетического эффекта в данных реагентах. Техническим результатом проведенных исследований стала разработка двух композиционных ингибиторов АСПО бинарного действия с улучшенными технико-экономическими показателями в сравнении с прототипом и промышленными образцами [2]. Стоимость данных ингибиторов значительно ниже стоимости своих зарубежных и отечественных аналогов, таких как Separol, Alco, СНПХ [2], что закладывает основы для повышения конкурентоспособности отечественных компаний.

Таким образом, основным направлением реализации политики импортозамещения в сфере производства химических реагентов необходимых для добычи и подготовки нефти является разработка отечественных компонентов для производства ингибиторов.

Литература

1. Каталог нефтепромысловых реагентов. [Электронный ресурс] // НИИнефтепромхим (официальный сайт). URL: <http://neftpx.ru> (дата обращения 20.12.2016).
2. Нелюбов Д.В. Новые ингибиторы АСПО бинарного действия. – Тюмень: Изд-во Тюменский государственный университет. – 2015. – 389 с.

РОЛЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ ЭКОНОМИЧЕСКИ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГАЗОТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ

С.А. Гузенко, Т.С. Глызина

Научный руководитель доцент И.В. Шарф

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В соответствии с Программой инновационного развития ОАО «Газпром» до 2020 года, приоритетом инновационной деятельности группы компаний установлено достижение наибольшей эффективности по таким направлениям как поддержание высокого уровня наших запасов, добыча углеводородов, обеспечение надежности поставок, конкурентоспособность, инвестиционная привлекательность и планирование развития Компании.

Вышеприведенные интересы Компании включают в себя экономически устойчивое развитие газотранспортной системы, организационно-экономический механизм которого будет рассмотрен в данной работе.

Эффективность экономии газового сырья может быть рассчитана по всем газосберегающим мероприятиям:

$$\Delta S = Q_{\phi} - Q_{ni} \quad (1)$$

где ΔS – экономия газа з.ч. счет i-го мероприятия;

Q_{ϕ} – расход газа;

Q_{ni} – предполагаемый расход газа после учета мероприятия.

Интегральный показатель эффективности экономии газового сырья содержит в себе:

1. эффективность общей экономии газа от общего числа мероприятий. Показатели в этом случае можно определить через формулу:

$$S = \sum_{i=1}^n \Delta S_i \quad (2)$$

где S – общая экономия газа при газоснабжении;

2. относительную эффективность экономии газового сырья от общего числа газосберегающих мероприятий можно определить через следующую формулу:

$$E_y = \sum_{i=1}^n \frac{\Delta S_i \times \Pi_{\text{ср}}}{\sum_{i=1}^n C_i} \quad (3)$$

где E_y – показатель эффективности проведенных мероприятий до экономической стабильности всей системы газоснабжения;

$\Pi_{\text{ср}}$ – средняя цена на газ для потребителей конкретного региона;

C_i – общие затраты на проведение i -го мероприятия для экономии газового сырья.

Главными мероприятиями для обеспечения экологически устойчивого развития газотранспортной системы, является резервирование, обслуживание, ремонт систем, а также диагностика объектов системы или ее отдельных частей. Каждое мероприятие применяется по причине экономической целесообразности, для обеспечения экономически приемлемых рисков. Также установлено, что экономические потери на обеспечение устойчивости к надежности связаны экспоненциальной зависимостью от количества затрат (рис.1).

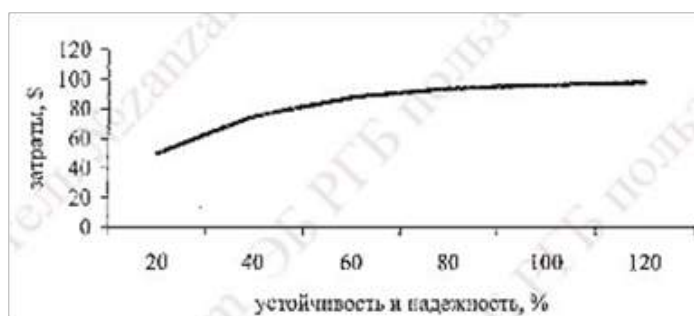


Рис. 1. График зависимости капиталовложений от устойчивости и надежности системы.
Заимствовано из источника [6]

Рыночный показатель эффективности от вложений в мероприятия по устойчивости и надежности, выражается через формулу:

$$E_n = (\Pi - И) / И \quad (4)$$

где Π – прибыль от произведенных вложений;

$И$ – вложения (инвестиции).

В самом простом случае задача сводится к максимальному увеличению общей прибыли, которая может быть выражена через следующую формулу:

$$\Pi - И - K(x) - Y(x) \rightarrow \max/x \quad (5)$$

где $K(x)$ – инвестиции в надежность системы газоснабжения;

$Y(x)$ – величина вероятного урона;

x – параметры на которые влияют вложения, отображая показатель надежности системы.

При ограниченных прибылях данная зависимость примет вид:

$$(\Pi - И - K(x) - Y(x)) / (И + K(x)) > \text{Ендоп} \quad (6)$$

где Ендоп – вторичный показатель устойчивости и надежности, который зависит от постоянно изменяющихся условий рынка.

Величину вероятного ущерба $Y(x)$ принимают, как среднестатистический ущерб $Y_{\text{ср}}(x)$, который возникает во время отказов на линейных объектах транспорта газового сырья. Величина $K(x)$ предполагает убытки для обеспечения надежности системы.

Показателем эффективности воздействия экономических вложений на устойчивость и надежность газотранспортных объектов и систем, является предотвращенный ущерб от отказов оборудования. Выражается следующим образом:

$$Y = (\Pi_1 + \Pi_2 + \Pi_3 + \Pi_4 - S_i) \times K_i \quad (7)$$

Где Π_1 – ущерб принесенный отказом или повреждением оборудования;

Π_2 – ущерб вследствие потерь газового сырья;

Π_3 – экологическая составляющая ущерба;

Π_4 – убытки вследствие восстановления оборудования;

S_i – выплаты страховых компаний;

K_i – коэффициент достоверности, который определяется экспертным путем.

Ущерб вследствие повреждения оборудования при транспортировке газового сырья определяется по формуле:

$$\Pi_1 = P_1 \sum_{i=1}^n C_i K_i \quad (8)$$

где P_1 – вероятность появления отказа;

C_i – стоимость пострадавших или разрушенных объектов транспорта газа;

K_i – коэффициент возможного ущерба;

n – количество отказавших объектов.

Затраты вследствие утечки газа определяются по следующей формуле:

$$\Pi_2 = P_2 \sum_{i=1}^m C_i V_i t_i \quad (9)$$

где P_2 – вероятность утраты газового сырья при авариях и отказах оборудования;

C_i – цена газа на оптовом рынке;

V_i – расход теряемого газа;

t_i – время утечки газа при аварии или отказе;

m – количество элементов системы с утечками газа.

Ущерб для окружающей среды возможно определить по следующей формуле:

$$\Pi_3 = P_3 \sum_{k=1}^n C_k F_k \quad (10)$$

где C_k – затраты на единицу площади или объема, которые находятся в зоне аварии;

F_k – совокупная площадь либо объем участков, попавших в зону аварии.

Убытки Π_4 на восстановление работоспособности объекта транспортировки газового сырья можно выразить следующим образом:

$$\Pi_4 = \frac{C_p L_p K_t (L_e - L_n)}{L_e} \quad (11)$$

где C_p – затраты на ремонт 1 км трассы линейного газопровода;

L_p – длина ремонтируемого участка газопровода;

K_t – коэффициент достоверности;

L_e – длина участка трубы, подлежащей ремонту полностью;

L_n – длина участка трубы, подлежащей ремонту частично.

С учетом вышеприведенных выражений, для определения эффективности показателей мероприятий, направленных на обеспечение экономически устойчивого развития и надежности объектов и систем транспорта газового сырья, эффективности развития региональной системы газоснабжения в общем виде, представляется в виде выражения:

$$\Xi_k = \frac{Q E_y E_n}{C_e + C_x + C_n} \quad (12)$$

где Q – общий доход от внедрения организационно-экономических мероприятий для обеспечения надежности объектов транспорта газового сырья;

E_y – показатель эффективности вложений для обеспечения устойчивости газотранспортных систем;

E_n – показатель эффективности вложений для обеспечения надежности;

C_e – убытки на создание и функционирование региональной системы обеспечения экологической устойчивости и надежности;

C_x – убытки на контроль качества процесса создания к эксплуатации объекта;

C_n – убытки на внедрение мероприятий обеспечения и повышения качества объектов транспортировки газа.

Литература

1. Аграфенин С.И., Перов С.Н. Методология обеспечения надежности трубопроводах систем при их проектировании // Нефтяное хозяйство. – 2006. – № 11. – С. 112–116.
2. Айнбиндер А.Б. Расчет магистральных и промысловых трубопроводов на прочность и устойчивость: Справочное пособие. – М.: Недра, 1991. – 287 с.
3. Боксерман Ю.И., Ремизов В.В., Смирнов В.А. Проблема целостности системы газоснабжения. – М.: МТЭА, ИНЭИ РАН, 1995.
4. Борисов Л.Б. Большой энциклопедический словарь. – М.: Научный мир, 2002. – 895 с.
5. Будзуляк Б.В. Методы повышения эффективности эксплуатации системы трубопроводного транспорта газа на стадии развития и реконструкции. – М: СЮО «Недра-Бизнесцентр», 2003. – 171 с.
6. Литвин А.В. Организационно-экономический механизм обеспечения экологически устойчивого развития газотранспортной системы: дис. ... к.э.н.: 08.00.05. – Ростов-на-Дону, 2007. – 189 с.
7. Программа инновационного развития ОАО «Газпром» до 2020 года // Инновации в России – М. 2011. [Электронный документ]. URL: <http://innovation.gov.ru/sites/default/files/documents/2016/15708/4146.pdf> (дата обращения: 22.01.2017).
8. Хэнсен Б. Л. Контроль качества. – М: Прогресс, 1968. – 520 с.