

Бальчугов Алексей Валерьевич,
д.т.н., профессор кафедры МАХП, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: balchug@mail.ru

Бадеников Артем Викторович,
ректор ФГБОУ ВО "Ангарский государственный технический университет"

Бонгосурен Тувшинтур,
главный технолог инженерного центра подвижных составов Уланбаторской железной
дороги, Монголия

ЗАВИСИМОСТЬ ЗАТРАТ НА ОХРАНУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТ ГОДОВОГО ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ В НЕФТЯНОЙ КОМПАНИИ

Balchugov A.V., Badenikov A.V., B. Tuvshintur

DEPENDENCE OF ENVIRONMENTAL PROTECTION COSTS ON ANNUAL PRODUCTION IN AN OIL COMPANY

Аннотация. Выполнен анализ зависимости годовых затрат на охрану окружающей среды от годового производства продукции в нефтяной компании. Показано, что для увеличения годового производства выше 100 млн. т. требуется провести реконструкцию производства с внедрением передовых технологий, обеспечивающих снижение образования отходов в процессе нефте- и газопереработки.

Ключевые слова: затраты на охрану окружающей среды, эмпирическая формула, статистический анализ.

Abstract. An analysis of the dependence of the annual costs of environmental protection on the annual production of products in an oil company was carried out. It is shown that in order to increase the annual production above 100 million tons, it is necessary to reconstruct the production with the introduction of advanced technologies that reduce the generation of waste in the process of oil and gas processing.

Keywords: environmental protection costs, empirical formula, statistical analysis.

Исследование зависимости затрат на охрану окружающей среды от годового производства продукции позволяет оценить эффективность применяемых природоохранных мероприятий и технологий. Получим эмпирическую формулу, связывающую годовые затраты на охрану окружающей среды и производство продукции в нефтяной компании [1]. Зависимость затрат на охрану окружающей среды (C , млрд. руб.) от годового производства продукции (Π , млн. т. в год) в нефтяной компании представлена на рисунке.

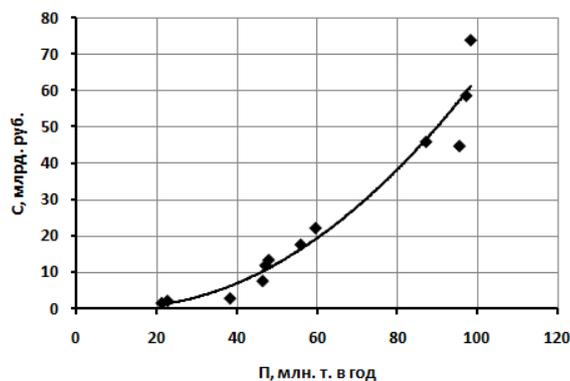


Рис. 1. Зависимость затрат на охрану окружающей среды от годового производства продукции

Видно, что зависимость имеет нелинейный характер. По-видимому, это объясняется тем, что увеличение нагрузки на нефте- и газоперерабатывающее оборудование приводит к снижению эффективности его работы и как следствие, к росту количества отходов производства и затрат на переработку отходов.

Методом выравнивания и методом средних [2, 3] получена эмпирическая формула, соответствующая графику на рис. 1:

$$C = 0,008 \cdot P^2 - 0,181 \cdot P - 1,324, \quad (1)$$

где C – годовые затраты на охрану окружающей среды в нефтяной компании, млрд. руб. в год; P – годовое производство, млн. т. в год.

Коэффициент корреляции:

$$r = \sqrt{\frac{\sum (C - C_{cp})^2}{\sum (C_p - C_{p,cp})^2}} = 0,945,$$

где C – фактические значения затрат на охрану окружающей среды в компании (млрд. руб.), взятые из рисунка, а C_p – значения, вычисленные по эмпирической формуле (1); нижний индекс « cp » – означает среднее арифметическое значение. Коэффициент корреляции составил $r=0,945$, что свидетельствует о хорошем соответствии полученного уравнения реальным данным.

Уравнение (1) можно использовать для прогноза затрат на охрану окружающей среды в компании. Например, при увеличении годового производства со 100 до 120 млн. т. нефтепродуктов и нефтехимии затраты на охрану окружающей среды в соответствии с эмпирической формулой (1) возрастут с 63,224 до 94,804 млрд. руб. в год. То есть при увеличении нагрузки на оборудование на 20 % затраты на охрану окружающей среды возрастут на 50 %. Таким образом, для увеличения годового производства выше 100 млн. т. требуется провести реконструкцию производства с внедрением передовых технологий, обеспечивающих снижение образования отходов в процессе нефте- и газопереработки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Годовые отчеты ПАО «НК «Роснефть» за 2005-2020гг. – Текст: электронный. – URL: – https://aoanhk.rosneft.ru/Investors/statements_and_presentations/annual_reports/ (дата обращения 21.03.2022).
2. **Батунер Л.М., Позин М.Е.** Математические методы в химической технике. – Л.: Химия, 1968. – 824 с.
3. **Бальчугов А.В., Бадеников А.В.** Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента. Учебное пособие с грифом УМО. – Ангарск: АнГТУ, 2021. – 179 с.