

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"

**ЛИНЕЙНАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТЕПЛОЭНЕРГИИ И ЗАТРАТ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА НЕФТЕХИМИЮ И ГАЗОПЕРЕРАБОТКУ
В КРУПНОЙ КОМПАНИИ**

Balchugov A.V., Badenikov A.V.

**LINEAR CORRELATION OF HEAT ENERGY AND ELECTRICITY COSTS
FOR PETROCHEMISTRY AND GAS PROCESSING IN A LARGE COMPANY**

Аннотация. Выполнен анализ корреляции затрат электроэнергии и затрат теплоэнергии на нефтехимию и газопереработку в крупной нефтяной компании. Установлено, что корреляция имеет линейный характер. Полученная зависимость позволяет выполнять прогноз затрат одного вида энергии при известных затратах другого вида энергии.

Ключевые слова: затраты электроэнергии и теплоэнергии на нефтехимию и газопереработку, эмпирическая формула, статистический анализ.

Abstract. An analysis of the correlation of electricity costs and heat energy costs for petrochemistry and gas processing in a large oil company was carried out. It is established that the correlation has a linear character. The established dependence makes it possible to predict the costs of one type of energy with the known costs of another type of energy.

Keywords: electricity and heat energy costs for petrochemistry and gas processing, empirical formula, statistical analysis.

Установим корреляционную связь между затратами теплоэнергии и затратами электроэнергии на нефтехимию и нефтепереработку по данным годовых отчетов (2005-2020гг.) крупной нефтяной компании [1].

Зависимость годовых затрат теплоэнергии (Q , Гкал) от годовых затрат электроэнергии (A , млн. кВт·ч) в нефтяной компании представлена на рисунке.

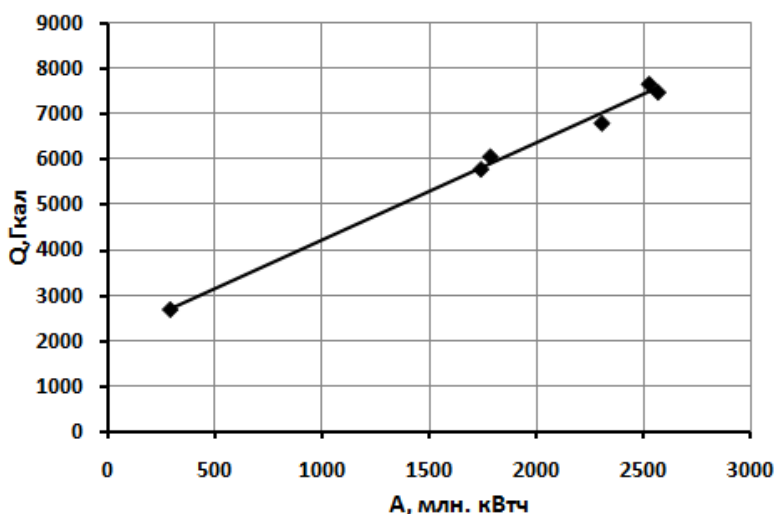


Рисунок – Зависимость годовых затрат теплоэнергии от годовых затрат электроэнергии на нефтехимию и газопереработку.

Как видно, зависимость имеет линейный характер. Очевидно, это объясняется тем, что увеличение производительности нефте- и газоперерабатывающего оборудования приводит к пропорциональному росту затрат на электроэнергию и теплоэнергию, при этом удельные потери электроэнергии и тепловой энергии не возрастают. Это свидетельствует об эффективности применяемых в компании энергосберегающих технологий.

Методом средних [2, 3] получена эмпирическая формула, соответствующая графику на рисунке:

$$Q = 2,134 \cdot A + 2083, \quad (1)$$

где Q – годовые затраты теплоэнергии в нефтяной компании, Гкал; A – годовые затраты электроэнергии, млн. кВт·ч.

Коэффициент корреляции:

$$r = \sqrt{\frac{\sum(Q - Q_{cp})^2}{\sum(Q_p - Q_{p,cp})^2}} = 0,933,$$

где Q – фактические значения затрат теплоэнергии в компании (Гкал), взятые из рис. 1, а Q_p – значения, вычисленные по эмпирической формуле (1); нижний индекс «*cp*» – означает среднее арифметическое значение. Коэффициент корреляции составил $r=0,933$, что свидетельствует о хорошем соответствии полученного уравнения реальным данным [4].

Уравнение (1) можно использовать для прогноза затрат электроэнергии или теплоэнергии в компании. Например, при увеличении годовых затрат электроэнергии до 3000 млн. кВт·ч в результате роста производительности компании и при условии сохранения действующих высокоэффективных технологий энергосбережения годовые затраты теплоэнергии составят 8485 Гкал. Таким образом, крупная нефтяная компания является структурированной системой, где различные аспекты и характеристики работы связаны между собой, что позволяет выполнять анализ и давать прогноз работы компании при имеющейся ограниченной информации.

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.