

*Суляйманова Л.Н.*

*Магистр*

*2 курс, факультет «Электроэнергетические системы и сети»*

*Казанский Государственный Энергетический Университет*

*Россия, г.Казань.*

*Галиев Р.И.*

*Старший преподаватель кафедры*

*«Электроэнергетические системы и сети»*

*Казанский Государственный Энергетический Университет*

*Россия, г.Казань.*

*Научный руководитель: Галиев И.Ф.*

*Кандидат технических наук, доцент*

*Казанский Государственный Энергетический Университет*

*Россия, г.Казань.*

## **МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ МОДЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ ЭНЕРГОУСТАНОВОК МИНИ-ТЭЦ**

***Аннотация:** Данная работа посвящена разработке многофакторной модели эффективности инвестиций в строительство мини-ТЭЦ на природном газе. Приведены основные технико-экономические показатели газо-поршневых энергоустановок и выделены из их числа наиболее значимые (факторные признаки) для оценки целесообразности инвестиций в мини-ТЭЦ по результирующему показателю – эффективности капиталовложений (функция отклика).*

***Ключевые слова:** малая генерация, тепловая энергия, электрическая энергия, эффективность, коэффициент технического использования, факторный признак, функция отклика, корреляция.*

***Annotation:** This work is devoted to the development of a multifactor model for the efficiency of investments in the construction of a mini-CHP on natural gas. The*

*main technical and economic indicators of gas-piston power plants are given and the most significant (factor attributes) are identified from their number for assessing the feasibility of investing in a mini-cogeneration plant based on the resulting indicator - the efficiency of investment (response function).*

***Key words:** little generation, thermal energy, electric energy, efficiency, coefficient of technical use, factor sign, response function, correlation.*

**Состояние вопроса:** Зарубежный и отечественный опыт свидетельствуют об устойчивом росте внедрения установок малой генерации в промышленном и бытовом секторах народного хозяйства, что связано, во-первых, с экономической целесообразностью их внедрения из-за высоких региональных тарифов на централизованное энергоснабжение, а во-вторых, с необходимостью повышения эффективности энергоснабжения (бесперебойности процесса потребления энергии, выдержки параметров качества энергоносителей, повышения коэффициента полезного действия энергоустановок в целом и др.) [1]. Последнее обстоятельство особенно важно для высокотехнологичных установок нефтегазоперерабатывающих и химических заводов, крупных агропромышленных комплексов, административных и торговых центров, а также для удаленных объектов добычи полезных ископаемых.

**Материалы и методы:** Для анализа состояния объектов малой генерации и основных факторов их развития изучены материалы публикаций в отечественной и зарубежной литературе, а также материалы сайтов поставщиков когенерационных установок с различными видами топлива и циклами производства электроэнергии и тепла. Для формирования модели эффективности инвестиций использованы аппараты корреляционного и регрессионного анализов. В качестве факторных признаков рассмотрены: удельные стоимости (в расчете на 1 кВт и 1 Гкал) проектируемой мощности энергоустановок мини-ТЭЦ в сравнении с аналогичными параметрами централизованных источников электроэнергии и тепла; удельная стоимость

топлива для установок мини-ТЭЦ, коэффициенты технического использования тепловой и электроэнергии на мини-ТЭЦ; удельные отчисления в экологические фонды и штрафы в расчете затрат на потребление единичных показателей альтернативных энергоресурсов и другие.[2]

**Результаты:** Выявлены наиболее значимые факторные признаки посредством вычисления коэффициентов корреляции между единичными технико-экономическими показателями энергоустановок и общим результирующим комплексным показателем – эффективностью функционирования (эксплуатации) объектов мини-ТЭЦ. Сформированы линейные регрессионные модели эффективности инвестиций в объекты малой генерации по значимым факторным признакам для разных видов топлива в виде выражений:

$$y = a_0x_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + \dots + a_nx_n , \quad (1)$$

где  $a_i$  – коэффициенты линейной регрессии;  $x_i$  – факторные признаки.

**Выводы:** Учитывая сложности внедрения объектов малой генерации в народном хозяйстве, выделены наиболее важные факторные признаки для целесообразных инвестиций: стоимость (себестоимость) топлива для установок на месте строительства мини-ТЭЦ; удельная стоимость строительства на единицу вырабатываемой электрической (тепловой) мощности; степень загрузки оборудования по электрическому и тепловому графику потребления (число часов использования максимальной мощности); относительные суммарные экологические выплаты и штрафы в расчете на произведенные инвестиции в строительство или стоимость потребления от альтернативного источника электроэнергии и тепла; сформирована линейная регрессионная модель эффективности инвестиций (капиталовложений).

### **Используемые источники:**

1. Рыбкина Е.А, Галиев Т.И., Галиев И.Ф. Выбор оптимального варианта проектирования и эксплуатации объекта распределенной генерации: технический и экономический аспекты.-2015
2. Тимофеев Р.А., Кулиш С. М. Основные направления рационального управления топливо-энергопотреблением промышленного предприятия // Актуальные вопросы экономических наук. – 2009.