

УДК 697.921.47
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ

Н. В. ЛОБИКОВА, О. М. ЛОБИКОВА, С. Д. ГАЛЮЖИН
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

На сложившемся современном строительном рынке Беларуси используемые системы отопления зданий не в полной мере удовлетворяют показателям экологичности и экономической целесообразности. Остро стоящая перед строительной отраслью проблема повышения энергоэффективности зданий требует разработки и применения комплекса методов сокращения потребляемой энергии в сфере эксплуатации зданий.

В работе решаются следующие проблемы: снижение текущих расходов на отопление; устранение несоответствия принимаемых проектов современным требованиям энерго- и экологическим; снижение рисков инвестиционных проектов; уменьшение ущерба, наносимого окружающей среде. Проведен сравнительный анализ систем распространенных и инновационных систем отопления. Для отопления площади в 200 м² индивидуального жилого дома с эффективной теплоизоляцией определили требуемый теплогенератор, количество потребленного тепла за отопительный сезон ($155,52 \cdot 10^9$ Дж или 43200 кВт·ч (37,145 Гкал) тепловой энергии), количество тепла, получаемое при сжигании различных видов топлива, стоимость требуемого для отопления здания топлива в отопительный сезон [1].

Риски, возникающие при эксплуатации систем отопления, оценивали по известной методике [2] с учетом вероятности отказа и коэффициентов влияния последствий отказа на сроки, стоимость, содержание, качество.

Для комплексной оценки показателей проектов отопления жилых домов был использован метод площадей. Исходя из полученных данных [2] построена лепестковая диаграмма, демонстрирующая соотношение характеристик для каждого проекта отопления. Характеристики проектов распределялись по шкале исходя из их желательности для идеального проекта. При определении площадей фигур для каждого проекта был выполнен их сравнительный анализ на основе следующих показателей: приведенные затраты, суммы экологического ущерба, рассчитанные исходя из массы выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и ставки экологического налога; суммарные дисконтированные денежные потоки по проектам отопления за 10 лет, с принятой нормой дисконтирования 15 % (из расчета средней фактической ставки по долгосрочным кредитам с применением надбавки за риск) [3]. Диаграмма представлена на рис. 1.

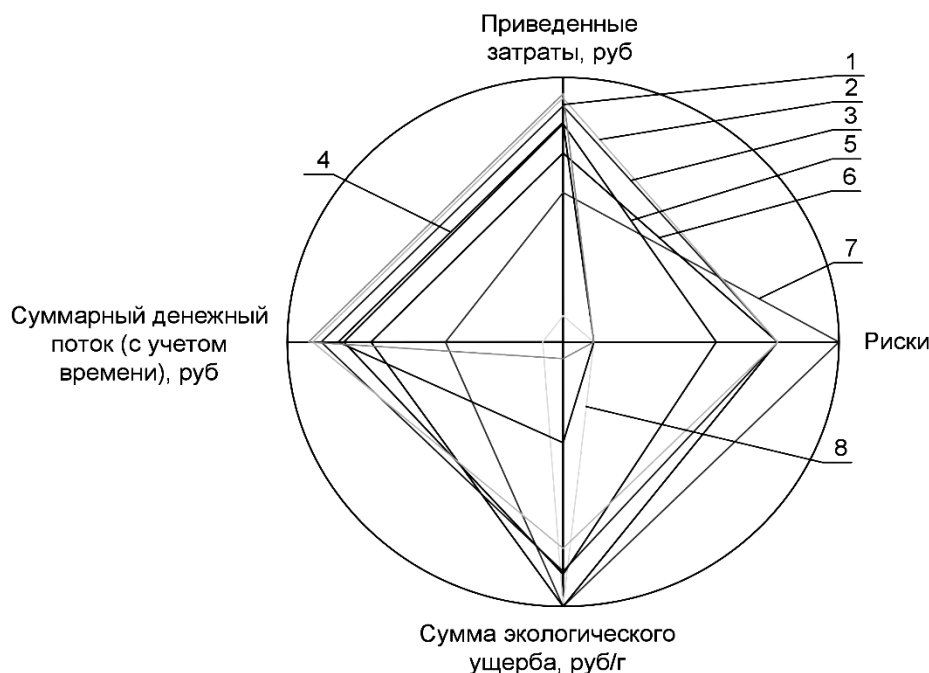


Рис. 1. Диаграмма соотношения характеристик проектов отопления: 1 – твердотопливный котел на каменном угле; 2 – то же на торфобрикете; 3 – то же на дровах; 4 – то же на антраците; 5 – газовый котел; 6 – городская теплосеть; 7 – тепловой насос; 8 – электродкотел

На основе комплексной оценки результатов видно, что наиболее эффективным является использование твердотопливных котлов на дровах и торфобрикете, в то время как использование твердотопливных котлов на каменном угле и антраците нецелесообразно. Конкурентоспособными также являются теплогенераторы в виде газового котла и теплового насоса, а также городская теплосеть.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Лобикова, Н. В.** Эффективность различных систем отопления индивидуальных жилых домов с учетом экологичности проектов / Н. В. Лобикова, О. М. Лобикова, С. Д. Галюжин // Вестн. Белорус.-Рос. ун-та. – 2018. – № 4 (61). – С. 120–130.
2. **Галюжин, С. Д.** Методология оценки проектов систем отопления индивидуальных жилых домов / С. Д. Галюжин, Н. В. Лобикова, О. М. Лобикова // Вестн. Белгородского гос. технолог. ун-та им. В. Г. Шухова. – 2019. – № 2. – С. 88–101.
3. **Щур, А. В.** Комплексный анализ проектов систем отопления малоэтажной застройки в Республике Беларусь / А. В. Щур, Н. В. Лобикова, О. М. Лобикова // Неделя науки СПбПУ: материалы науч. конф. с междунар. участием: в 3 ч. – Санкт-Петербург: Инженерно-строительный ин-т, 2019. – С 64–67.