

Д. В. Векшин, Е. С. Голубева, К. М. Халяпов, С. Е. Щеклеин
Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург
dima-vekshin@mail.ru

ВНЕДРЕНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ЗДАНИЙ

В статье рассмотрена необходимость решения вопроса энергоэффективности при строительстве современных зданий. На примере проекта фотоэлектрической станции, расположенной на торце новостройки в городе Екатеринбурге, определен экономический эффект. Выполнено технико-экономическое обоснование проекта и рассчитан срок его окупаемости.

Ключевые слова: энергоэффективность, строительство, возобновляемые источники энергии, фотоэлектрическая станция, сетевой инвертор, срок окупаемости.

D. V. Vekshin, E. S. Golubeva, K. M. Khalyapov, S. E. Shcheklein
Ural Federal University, Ekaterinburg

INTRODUCTION OF RENEWABLE ENERGY SOURCES TO ENSURE ENERGY EFFICIENCY OF MODERN BUILDINGS

The article considers the need to address the issue of energy efficiency in the construction of modern buildings. On the example of the project of a photovoltaic station located at the end of a new building in the city of Yekaterinburg, the economic effect is determined. The feasibility study of the project was carried out and the payback period was calculated.

Key words: energy efficiency, construction, renewable energy, photovoltaic plant, grid inverter, payback period.

Повышение энергоэффективности направлено на увеличение полезного использования энергетических ресурсов. Благодаря эффективному и рациональному расходу энергии население имеет возможность сократить коммунальные платежи, а энергетические компании – снизить необоснованные затраты на топливо и энергоресурсы, используемые в производстве и в строительстве.

Установка фотоэлектрических панелей на отдельные части здания может частично решить вопрос повышения энергоэффективности таких объектов.

Принципы энергоэффективной архитектуры на данный момент становятся основополагающими в практике возведения зданий. Основная идея энергоэффективной застройки – в максимальной адаптации зданий к окружающей среде. Процессы внутри сооружения стремятся к цикличности и безотходности. Энергоэффективные решения диктуют новый подход к фасадам, объемно-планировочным решениям и геометрии поверхностей [1].

Пример применения фотоэлектрических панелей в многоэтажном здании приведен на рис. 1.



Рис. 1. Фотоэлектрические панели на фасаде здания

В статье рассмотрен проект фотоэлектрической станции (ФЭС) для снабжения типовой новостройки ЖК «Солнечный» в городе Екатеринбурге. Основной задачей станции является выработка энергии и передача её в сеть [2]. В качестве площадки для размещения фотоэлектрических панелей выбран фасад здания, схема приведена на рис. 2.

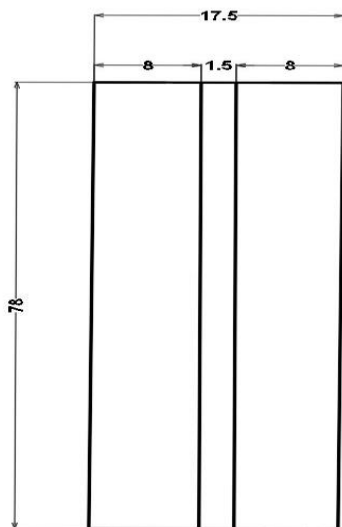


Рис. 2. Вид сбоку фасада новостройки ЖК «Солнечный» в городе Екатеринбурге

Основным элементом ФЭС является солнечная панель – объединение

фотоэлектрических преобразователей, напрямую преобразующих солнечную энергию в постоянный электрический ток. Ток передается в сетевой инвертор (СИ). Устройства такого типа устанавливаются в электрическую цепь между солнечными панелями и электрической сетью. Установка сетевого инвертора предполагает работу солнечной электростанции без наличия накопителей энергии.

После СИ ток поступает в двунаправленный электросчетчик. Такие счетчики подходят для сетевых и гибридных солнечных электростанций. Они могут использоваться присоединившимися к государственной программе «зеленый тариф» [3, 4].

После прохождения узла учета электрический ток поступает в сеть.

Принципиальная блок-схема ФЭС представлена на рис. 2.



Рис. 2. Принципиальная блок-схема ФЭС

В данном случае сделан выбор в пользу солнечных батарей модели DELTA SM 150-12 M (производства Китайской Народной Республики) с номинальной мощностью 150 Вт и КПД 15,12 % [5].

Планируется установить 832 панелей на торце здания.

Принято решение оснастить проектируемую ФЭС двумя инверторами номинальной мощностью 70 кВт модели: SOFAR 70000TL (Китай) с выходными параметрами, удовлетворяющими требованиям сети [6].

Одно из главных условий выбора счетчика в данной задаче – его работоспособность при низких температурах зимой, поэтому выбран двунаправленный многотарифный счетчик модели: Меркурий 234 ARTM-02 (Россия).

Результаты суммирования капиталовложений в основное оборудование ФЭС представлены в таблице.

Капиталовложения в оборудование ФЭС

Наименование	Количество, шт.	Цена за шт., руб.	Сумма, руб.
Фотомодуль	832	7340	6106880
Инвертор	2	373000	746000
Счетчик	1	19800	19800
Всего, руб.			6872680

Рассчитан период окупаемости капиталовложений, он составляет 10 лет.

Подводя итоги выполненной работы, можно сказать, что данный проект может быть реализован на территории города Екатеринбурга, а конкретно – на территории жилого комплекса «Солнечный», т. к. это технически и экономически привлекательный вариант повышения энергоэффективности зданий. Стоит отметить, что подобные проекты успешно функционируют как в европейских странах, так и в ряде других стран. Срок окупаемости капиталовложений сопоставим с традиционными видами станций, генерирующих электричество, для которых он составляет 10–15 лет и более.

Список использованных источников

1. Табунщиков Ю. А. От энергоэффективных к жизнеудерживающим зданиям // АВОК. 2003. № 3. [Электронный ресурс]. URL: https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=2023 (дата обращения: 25.11.2019)
2. Фрей Д. А. Оценка экономической эффективности энергосбережения : теория и практика : справочно-методическое издание / Д. А. Фрей, П. А. Костюченко, А. Г. Зубкова [и др.] ; под общ. ред. А. Г. Зубкова, Д. А. Фрей. М. : Теплоэнергетик, 2015. 400 с.
3. Щеклеин С. Е. Роль нетрадиционных и возобновляемых источников энергии при реформировании электроэнергетического комплекса Свердловской области // Энергетика региона (Екатеринбург). 2001. № 2.
4. 11 декабря 2019 года Государственной Думой Федерального Собрания Российской Федерации в третьем чтении принят закон «О внесении изменений в Федеральный закон «Об электроэнергетике» в части развития микрогенерации» (законопроект № 581324-7). URL: <https://sozd.duma.gov.ru/bill/581324-7> (дата обращения: 12.12.2019)
5. Солнечная панель DELTA SM 150-12 M [Электронный ресурс]. URL: <http://solarural.ru/collection/solnechnye-batarei/product/delta-sm-150-12-m> (дата обращения: 25.11.2019)
6. Сетевые солнечные инверторы SOFAR [Электронный ресурс]. URL: <https://e-solarpower.ru/> (дата обращения: 25.11.2019)