

ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА, ГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ОСВЕЩЕНИЕ / HEAT SUPPLY, VENTILATION, AIR CONDITIONING, GAS SUPPLY AND LIGHTING

DOI: <https://doi.org/10.18454/mca.2020.20.5>

СРОКИ ОКУПАЕМОСТИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ДЛЯ МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМОВ

Научная статья

Султанова А.Р.^{1*}, Попова Ю.А.²

^{1,2} Высшая школа промышленно-гражданского и дорожного строительства
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия

* Корреспондирующий автор (nastya_sultanova@icloud.com)

Аннотация

В данной статье рассмотрены вопросы применения различного рода энергоэффективных мероприятий в многоквартирных домах. Данные решения позволят снизить потребление энергии. Мероприятия распределены по группам, сформированным в зависимости от срока их окупаемости, рассмотрена оценка эффективности их использования. Показано, что наиболее простые меры имеют меньший срок окупаемости и меньший эффект на снижение расхода энергии. Мероприятия способные значительно снизить расход энергии в домах имеют больший срок окупаемости и являются более дорогими. Для достижения более значительных результатов в повышении класс энергоэффективности жилого здания необходимо использовать наибольшее число мероприятий.

Ключевые слова: энергоэффективность, многоквартирные дома, сроки окупаемости, датчики движения, светодиодные светильники, потребление энергии, отопление, вентиляция.

PAYBACK PERIOD FOR ENERGY EFFICIENCY MEASURES IN APARTMENT BUILDINGS

Research article

Sultanova A.R.^{1*}, Popova Ju.A.²

^{1,2} Higher School of Industrial-Civil and Road Engineering
Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Saint-Peterburg, Russia

* Corresponding author (nastya_sultanova@icloud.com)

Abstract

This article deals with the application of various kinds of energy efficiency measures in apartment buildings. These solutions will reduce energy consumption. The measures are divided into groups, formed depending on their payback period, the evaluation of the effectiveness of their use is considered. It is shown that the simplest measures have a shorter payback period and a smaller effect on reducing energy consumption. Measures that can significantly reduce energy consumption in homes have a longer payback period and are more expensive. To achieve more significant results in improving the energy efficiency class of a residential building it is necessary to use the greatest number of measures.

Keywords: energy efficiency, apartment buildings, payback period, motion sensors, LED lights, energy consumption, heating, ventilation.

Применение «энергоэффективных зданий» позволит существенно сократить энергопотребление в области жилищного строительства. Создание энергоэффективного дома на любом этапе жизненного цикла проекта – это трудоёмкая задача, главными принципами которой являются максимальное обеспечение энергетической и экономической эффективности, высокой экологичности здания.

По величине потребления энергии жилищный сектор в России уступает место только обрабатывающей промышленности, находящейся на первом месте. [1] Данный сектор имеет наибольший потенциал увеличения энергоэффективности в стране, который может быть реализован при внедрении соответствующих мероприятий. Максимальную пользу от использования энергоэффективных технологий следует ожидать, при реализации комплексного подхода к этим мероприятиям.

Для повышения показателей энергоэффективности нового многоквартирного дома необходимо еще на стадии проектирования определить мероприятия, подходящие для данного объекта. Именно на данном этапе жизненного цикла определяется будущий уровень энергопотребления всего здания на весь срок его эксплуатации.

Прежде всего, к наиболее важным мероприятиям стоит отнести правильные архитектурные решения такие как: определение геометрии здания, расположение его по сторонам света с учетом минимальных энергопотерь через его наружную оболочку и объемно-планировочные решения.

Согласно документам [2] и [3], в которых представлен примерный перечень мероприятий, к первоочередным внедряемым отнесены действия, эффект от введения которых будет наиболее значим. Мероприятия второй очереди значимы, но их внедрение отличается по финансовым и/или техническим характеристикам.

Пример мероприятий, реализуемых в первую очередь:

- Установка общедомового и поквартирных приборов учета тепла, ГВС и ХВС.
- Установка общедомовых и индивидуальных счетчиков электроэнергии.
- Установка энергосберегающих ламп в местах общего пользования.
- Установка эффективной водоразборной арматуры.

Мероприятия, реализуемые во вторую очередь:

- Установка индивидуального теплового пункта (ИТП).
- Установка терморегулирующих клапанов на отопительных приборах.
- Установка приводов частотного регулирования.
- Остекление балконов и лоджий.
- Установка воздушных заслонок в системе вентиляции.
- Установка современных энергоэффективных окон.
- Установка теплоотражающих экранов за отопительными приборами.

При оценке эффективности инвестиционных средств стоит объединить данные мероприятия в группы по сроку окупаемости. Результаты сведены в таблицу 1. Быстрый срок окупаемости составляет период до 2х лет, средний срок окупаемости - до 5 лет, длительный срок – более 5 лет.

Таблица 1 - Группы мероприятий по срокам окупаемости

№ п/п	Мероприятие	Срок окупаемости	Оценка эффективности
Быстрый срок окупаемости			
1	Установка приборов контроля и учета ТЭР (общедомовых и поквартирных)	1-2 года	10-20%
2	Установка частотно-регулируемых приводов	0,5-1,5 года	20-50%
Средний срок окупаемости			
3	Применение светодиодного освещения с датчиками движения	1-2,5 года	60-70%
4	Установка автоматизированных индивидуальных тепловых пунктов (АИТП)	3-4 года	20-25%
5	Применение эффективной теплоизоляции трубопроводов	4-5 лет	10%
6	Интеллектуальная система управления уличным и внутренним освещением	3-5 лет	25-40%
7	Установка теплоотражающих экранов за радиаторами отопления	4-5 лет	5-10%
Длительный срок окупаемости			
8	Использование адаптивной системы приточной вентиляции с переменным расходом воздуха	7-10 лет	70%
9	Остекление лоджий и балконов	9-20 лет	8-15%
10	Установка радиаторных термостатов	10 лет	10-20 %
11	Установка тепловых завес и утепленных дверей	10-15 лет	3-5 %
12	Эффективные ограждающие конструкции	7-25 лет	до 50%
13	Установка современных энергоэффективных окон	9-12 лет	23-30%

Из Таблицы 1 видно, что большинство мероприятий, относящихся к первоочередным, имеют наименьший срок окупаемости. Мероприятия, имеющие средний и долгий периоды окупаемости, чаще всего требуют значительного инвестирования, при этом эффект от их внедрения превосходит предыдущую группу.

Для получения быстрого эффекта стоит обратить внимание на первую группу, но для достижения максимального эффекта необходимо использовать наибольшее количество мероприятий.

Стоит обратить внимание на комплексные решения в применении некоторых мероприятий из Таблицы 1. Такой подход обеспечит улучшение эффекта в области экономии энергетических ресурсов.

Наиболее популярным и эффективным решением совместного применения является применение светодиодного освещения с датчиками движения. Светодиод по праву можно назвать одним из самых энергоэффективных источников света. Такие светильники все чаще устанавливаются в различных типах помещений. И такой выбор обоснован рядом неоспоримых преимуществ: долговечность – в среднем 50 000 часов; высокая энергоэффективность – 110 лм/вт, так же возможен вариант с эффективностью 200 лм/вт.

Для достижения более высокого результата экономии энергии типовым решением является дополнительное использование различных датчиков, которые позволяют оптимизировать работу источников света. При таком решении светильники будут задействованы только в случаях, когда в зоне применения, например, датчиков движения, действительно необходим свет.

Датчики движения имеют разные принципы работы, свои преимущества и недостатки в использовании. Применение датчиков – своевременное решение вопроса о целесообразности использования энергии, требующейся для освещения.

Еще одним интересным решением считается использование адаптивной системы приточной вентиляции с переменным расходом воздуха, которая в совместной работе с водными отопительными устройствами, тепловыми завесами позволяет контролировать температурный режим в помещении.

При использовании гибридной системы естественно-механической вентиляции уменьшение потребления тепловой энергии достигается за счет использования физического тепла, преждевременно удаленного из систем вентиляции, для подогрева лестничных клеток через тепловые завесы, которые устанавливаются в районе входных групп. Таким образом, система рекуперации воздуха обеспечивает около 80% отопления лестничных клеток, остальное тепло достигается благодаря водным тепловым нагревателям.

Заключение

Определены энергоэффективные мероприятия для многоквартирных домов, способствующие увеличению энергоэффективности здания, благодаря снижению показателей потребления разного вида энергии.

Мероприятия, внедряемые в многоквартирные дома, делятся на несколько групп по сроку окупаемости. Следовательно, возможно подобрать разные мероприятия, в зависимости от ожидаемого эффекта, разных финансовых возможностей. Стоит обратить внимание, что использование тех или иных мер возможно в комплексе друг с другом, тогда результат от их внедрения будет заметней.

Список литературы / References

1. Энергоэффективность в России: скрытый резерв. Отчет группы Всемирного банка совместно с Центром по эффективному использованию энергии (ЦЭНЭФ). С.1-162.
2. Приказ Минэкономразвития России № 61 от 17.02.2010 г. «Об утверждении примерного перечня мероприятий в области энергоснабжения и повышения энергетической эффективности».
3. Приказ Минстроя России от 15 февраля 2017 г. № 98/пр «Об утверждении перечня мероприятий, проведение которых в большей степени способствует энергосбережению и повышению эффективности использования энергетических ресурсов в многоквартирном доме».
4. Васильева И.Л., Немова Д.В. Энергоэффективные материалы нового поколения в строительстве // Экология и строительство. 2018. №4. С. 18-24.
5. Вилинская А.О., Немова Д.В., Давыдова Е.И., Гнам П.А. Повышение класс энергоэффективности общественного здания // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2015. №9. С. 7-17.
6. Медведев Д.А., Грибанова А.И., Использование систем атематического регулирования тепловых пунктов для повышения энергоэффективности зданий // Энерго- и ресурсосбережение в теплоэнергетике и социальной сфере: материалы международной научно-технической конференции студентов, аспирантов, ученых. 2016. №4. С. 178
7. Федосеев И.В., Адонин А.А., Оприщенко А.С. Применение датчиков движения для повышения энергоэффективности системы освещения // Научно-технический прогресс как фактор развития современного общества. 2019. С. 125-127.
8. Манаков В.М. Отражающая теплоизоляция в энергосберегающем строительстве // Вестник МГСУ. 2011. №3-1. С. 319-326.
9. Яковлев Е.Д. Применение современных инженерных решений для повышения энергоэффективности отопительно-вентиляционных систем многоквартирных жилых зданий // Избранные доклады 65-й юбилейной университетской научно-технической конференции студентов и молодых ученых. 2019. С. 1031-1033.
10. Козлов И.А. Возможности экономии энергетических ресурсов в многоквартирных домах // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2016. №1(11). С. 138-142.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Energy Efficiency in Russia: a Hidden Reserve. Report of the World Bank Group together with the Center for the Efficient Use of Energy (CENEF). P. 1-162.
2. Ministry of Economic Development of Russia Order Vol. 61 dated February 17, 2010. "On Approval of the Exemplary List of Measures in the Sphere of Energy Supply and Enhancement of Energy Efficiency".
3. Order of the Ministry of Construction of Russia from February 15, 2017 № 98/pr "On approval of the list of activities, the implementation of which contributes more to energy saving and improving the efficiency of energy resources in an apartment building".

4. Vasilyeva I.L., Nemova D.V. Energy efficient materials of new generation in construction // Ecology and Construction. 2018. Vol. 4. P. 18-24.
 5. Vilinskaya A.O., Nemova D.V., Davydova E.I., Gnam P.A. Improvement of energy efficiency class of public building // Construction of unique buildings and structures. 2015. Vol. 9. P. 7-17.
 6. Medvedev D.A., Gribanova A.I., Using systems of mathematical regulation of heat points to improve energy efficiency of buildings // Energy and Resource Saving in Heat Power Engineering and Social Sphere: Proceedings of the International Scientific and Technical Conference of Students, Graduate Students, Scientists. 2016. Vol. 4. P. 178
 7. Fedoseev I.V., Adonin A.A., Oprischenko A.S. Application of motion sensors to improve energy efficiency of the lighting system // Scientific and technological progress as a factor in the development of modern society. 2019. P. 125-127.
 8. Manakov, V.M. Reflective thermal insulation in the energy-saving construction (in Russian) // MSCU Bulletin. 2011. Vol. 3-1. P. 319-326.
 9. Yakovlev E.D. Application of modern engineering solutions to improve energy efficiency of heating and ventilation systems of apartment buildings // Selected Papers of the 65th Anniversary University Scientific and Technical Conference of Students and Young Scientists. 2019. P. 1031-1033.
 10. Kozlov I.A. Opportunities for saving energy resources in apartment buildings // Innovative economy: prospects for development and improvement. 2016. Vol. 1(11). P. 138-142.
-