



Международный журнал информационных технологий и
энергоэффективности

Сайт журнала: <http://www.openaccessscience.ru/index.php/ijcse/>



УДК 332.8

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ОБЪЕКТОВ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

Подлесных А.А.

ФГАОУ ВО «РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА», Москва, Россия, (127055, город Москва, ул. Образцова, д.9 стр.9), e-mail: toni481@mail.ru

Данная статья рассматривает важную тему – энергоэффективность в жилищно-коммунальном хозяйстве. Автор обсуждает преимущества и выгоды внедрения энергоэффективных технологий и подходов в данной сфере. В статье акцентируется внимание на необходимости системной модернизации и инновационном развитии отечественных организаций жилищно-коммунального хозяйства. Энергоснабжение объектов жилищно-коммунального хозяйства и инфраструктуры—это всегда анализ потребностей заказчиков и предоставление эффективного комплексного решения поставленной задачи в общей системе менеджмента. Даны классы энергоэффективности жилых домов с величинами отклонения от нормативных показателей. Предлагаются технические решения по повышению энергоэффективности, позволяющие получить значительную экономию тепловой энергии (до 30-40%) при сроке окупаемости 2-3 года.

Ключевые слова: Энергоэффективность, энергосбережение, классы энергоэффективности, удельное энергопотребление, технические решения, окружающая среда, инновации, рабочие места, инвестиции, услуги.

IMPROVING THE ENERGY EFFICIENCY OF HOUSING AND COMMUNAL COMPLEX FACILITIES

Podlesnykh A.A.

RUSSIAN UNIVERSITY OF TRANSPORT, Moscow, Russia, (127055, Moscow, Obraztsova str., 9, bldg. 9), e-mail: toni481@mail.ru

This article examines an important topic – energy efficiency in housing and communal services. The author discusses the advantages and benefits of implementing energy-efficient technologies and approaches in this area. The article focuses on the need for systemic modernization and innovative development of domestic housing and communal services organizations. Energy supply of housing and communal services and infrastructure facilities is always an analysis of customer needs and the provision of an effective integrated solution to the task in the overall management system. The energy efficiency classes of residential buildings with the values of deviation from the normative indicators are given. Technical solutions are proposed to improve energy efficiency, allowing for significant savings in thermal energy (up to 30-40%) with a payback period of 2-3 years.

Keywords: Energy efficiency, energy saving, energy efficiency classes, specific energy consumption, technical solutions, environment, innovations, jobs, investments, services.

Проблемы энергоэффективности и устойчивости энергетической системы остаются одними из наиболее актуальных вызовов современного мира. Сегодняшние вызовы в жилищно-коммунальном секторе России связаны не только с обеспечением населения качественными услугами по тепло- и электроснабжению, но и с соблюдением мировых стандартов в области энергоэффективности и снижения негативного воздействия на

окружающую среду [1]. Переход к более устойчивому и эффективному потреблению энергии в жилищном секторе становится необходимостью как с точки зрения обеспечения национальной энергетической безопасности, так и с позиции снижения вредного выброса парниковых газов.

Современное жилищно-коммунальное хозяйство России сталкивается с рядом серьезных проблем, связанных с энергопотреблением и энергоэффективностью. Эти проблемы оказывают значительное воздействие на экономику, экологию и качество жизни населения. В данной статье мы рассмотрим основные аспекты этих проблем, а также перспективы их решения.

Важной проблемой является устаревшее оборудование и инфраструктура. Большая часть жилищного фонда России построена много десятилетий назад и не соответствует современным требованиям энергоэффективности. Устаревшие системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха не только потребляют больше энергии, но и снижают комфорт жильцов.

Другим значительным фактором является низкая энергоэффективность зданий и домов [2]. Плохая теплоизоляция, старые оконные и дверные конструкции, отсутствие современных систем управления отоплением - все это приводит к избыточным расходам энергии. Теплотери зданий оцениваются миллионами кубических метров газа, что создает ненужную нагрузку на энергосистему страны.

Также важно отметить отсутствие сознательного потребления энергии. Несмотря на потенциал для экономии, население не всегда осознает важность энергосбережения. Это проявляется в необоснованных расходах на освещение, отопление и бытовые приборы.

Поэтому осознанное внедрение энергоэффективных технологий и подходов в жилищно-коммунальное хозяйство имеет ряд преимуществ и выгод для общества.

Первое преимущество, как уже упоминалось, связано с экономией затрат на энергию и коммунальные услуги. Граждане могут значительно снизить свои расходы, что особенно актуально в условиях растущих тарифов на энергоресурсы. Более того, сокращение потребления энергии и ресурсов позволяет снизить зависимость от их импорта, что способствует укреплению энергетической безопасности.

Второе преимущество энергоэффективности в ЖКХ связано с экологической составляющей. Меньшее потребление энергии и уменьшение выбросов загрязняющих веществ существенно снижает негативное воздействие на окружающую среду и улучшает качество жизни людей. Это особенно важно в городах, где концентрация выбросов часто достигает высоких уровней, и где стремятся к созданию здоровой и экологически чистой среды.

Третье преимущество заключается в экономическом и социальном развитии. Внедрение энергоэффективных систем и технологий позволяет создавать новые рабочие места, развивать инновационные отрасли и привлекать инвестиции. Это способствует снижению безработицы и повышению уровня жизни граждан. Более того, энергоэффективность привлекает внимание инвесторов и деловых партнеров, благодаря чему можно развивать новые экономические связи и сотрудничество.

Настоящие требования по энергоэффективности жилых зданий, строений и сооружений сформулированы в статье 11 Федерального закона [1]. В обобщенном виде они включают [5, 8]:

- показатели, характеризующие удельную величину расхода энергетических ресурсов на объектах [6, 7];
- требования к инженерно-техническим решениям, влияющим на энергетическую эффективность [9].

Энергоэффективность достигается за счет внедрения более технологичных инженерно-технических коммунальных систем и высокого качества строительных материалов[5].

Существует десять классов энергоэффективности - от самого низкого Е до наивысшего А++ (таблица 1). Согласно российскому законодательству классы энергоэффективности присваиваются многоквартирным домам начиная с 2014 года. При этом новостройкам определяется на основе проектной документации, анализ которой осуществляет Госстройнадзор. Дома, которые уже находятся в эксплуатации, класс присваивается по желанию жильцов, на основе изучения объекта Государственной жилищной инспекцией. В обоих случаях, объективные данные можно получить только после нескольких лет эксплуатации зданий, сравнивая реальное потребление энергоресурсов с нормативными показателями.

Таблица 1 – Классы энергоэффективности жилых домов.

Обозначение класса	Наименование класса	Величина отклонения расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от нормируемого, %	Мероприятия
При проектировании и эксплуатации новых и реконструируемых зданий			
А++	Очень высокий	Ниже -60	Льгота по налогу на имущество на 3 года
А+	От -50 до -60 включительно		
А	От -40 до -50 включительно		
В+	Высокий	От -30 до -40 включительно	
Обозначение класса	Наименование класса	Величина отклонения расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от нормируемого, %	Мероприятия
В	От -15 до -30 включительно		–
С+	Нормальный	От -5 до -15 включительно	
С	От +5 до -5 включительно		
С-	От +15 до +5 включительно		
При эксплуатации существующих зданий			
Д	Пониженный	От +15,1 до +50 включительно	Реконструкция при соответствующем

			экономическом обосновании
Е	Низкий	Более +50	Реконструкция при соответствующем экономическом обосновании, или снос

Дома, возведенные двадцать и более лет назад относятся к классу С. Еще более старые маркируются D и E, что говорит об отсутствии у них какой-либо энергетической эффективности. В принципе это объяснимо, так как до 2000-х годов энергосберегающие технологии не были распространены. Отсюда на этих объектах большие потери через наружные ограждающие конструкции, что приводит к высоким затратам на отопление[10].

Класс новостроек представлен классом от С до А+. Большинство зданий в сегменте «комфорт» строятся с присвоением класса В. Премиальная недвижимость - чаще всего с классом А. Согласно данным Центра энергосбережения (СПББУ) наивысшие классы А+ и А++ говорят о том, что здание потребляет на 50-60% энергии меньше, чем к нему подведено [2].

Проблему постоянного роста жилищно-коммунальных тарифов может быть компенсирована в жилищном секторе разработкой энергоэффективных мероприятий в зданиях, подлежащих капитальному ремонту. До сих пор капитальный ремонт осуществлялся в отсутствие экономически и технически обоснованных нормативных требований к повышению энергетической эффективности. Более того, само производство работ по капитальному ремонту выведено из сферы ответственности органов строительного надзора.

Показатели энергоэффективности для новых зданий должны соответствовать в полной мере и для жилого строительства после проведенного капитального ремонта. Одним из основных критериев выполнения требований к энергетической эффективности объектов жилищного строительства после капитального ремонта должно являться выполнение нормативов по удельному энергопотреблению [3].

Поэлементные требования не первостепенны и контролируются только в исключительных случаях при отсутствии возможности реализации при капремонте необходимых технических решений.

Важно учитывать стоимость жизненного цикла технических решений по повышению энергоэффективности с учетом прогнозируемого повышения тарифов на энергоресурсы. Опыт показывает, что временной лаг составляет не менее 30 лет.

Нормативы энергоэффективности жилых домов зависят в том числе от отдельных инженерных систем. Это необходимо учитывать прежде всего, при проектировании или реконструкции данных систем.

Контроль за соблюдением требований по энергоэффективности должен постоянно осуществляться в рамках системы мониторинга с возможностью корректировки управляющих воздействий.

На примере системы отопления рассмотрим требуемый уровень эффективного теплопотребления, который должен включать следующие элементы:

- системы автоматического регулирования и поддержание температурного напора во входной зоне зданий и сооружений;

- процессы регулирования теплопередачи на стояках и приборах отопления, с учетом температурного графика;
- автоматическое поддержание требуемого (расчетного) температурного напора теплоносителя на всех участках системы отопления;
- оплату ресурсов по фактическому теплоснабжению.

Модернизация узла ввода систем теплоснабжения здания жилого дома является одним из основных элементов по снижению тепловых потерь. Наиболее современным и эффективным решением является применение автоматизированного узла управления, который обеспечивает оптимальное теплоснабжение здания в зависимости от температурного графика наружного воздуха, с требуемой эффективной циркуляцией теплоносителя. Так в зависимости от состояний здания применение данного оборудования позволяет достигнуть экономического эффекта от 12 до 30%.

Другим решением является распределение потока теплоносителя, позволяющее оптимизировать тепловую нагрузку на стояках вертикальных систем отопления. Автоматические балансировочные клапаны поддерживают изменения перепада давления в двухтрубных системах и поддерживают постоянный расход в однотрубных системах.

Результаты обследования типовых секционных зданий показали, что расход теплоносителя изменялся в пределах 30%. Установка балансировочных клапанов позволила снизить разброс расхода до 3-4%. Общее теплоснабжение зданий снизилось до 12% за счет изменения настроек автоматики узлов учета контролирующего температурный режим в наиболее удаленных стоках отопления, а также уменьшилось в помещениях из-за перегона на ближних стояках.

Вариантом снижения потерь для однотрубных систем отопления может стать применение терморегуляторов на стояках зданий, при совместной работе с балансировочными клапанами. Так возможно регулировать температуру теплоносителя на отдельных стояках путем закрытия термостатов, что сокращает избытки тепла в определенных помещениях, а не во всем здании.

Исследование результатов работы терморегуляторов на стояках однотрубных систем отопления показало сокращение расхода теплоносителя и повышение температуры теплоносителя в результате срабатывания термостатов на отдельных отопительных приборах. Температура воздуха при этом в контролируемом помещении остается постоянной.

Эффективное терморегулирование на стояках отопления зависит от величины неучтенных в проектных решениях избыточных тепловых поступлений, например от развитых поверхностей напева приборов отопления.

Управление энергосбережением организации ЖКХ также включает преобразование ее бизнес-модели. Бизнес-модель должна демонстрировать особенности организации бизнеса как системы, описывать взаимосвязь ее элементов, способы создания стоимости, получения прибыли и обеспечения конкурентного преимущества и должна состоять из взаимосвязанных компонентов, формирующих архитектуру эффективного энергосбережения в организации бизнеса [4].

Формализация такой бизнес-модели является основой для разработки комплекса мероприятий, составляющих программу энергосбережения и/или энергоаудита, которая является основным прикладным инструментом для решения главной задачи

энергосбережения-повышения энергоэффективности организации бизнеса. Перечень мероприятий программы энергосбережения может быть составлен в рамках каждого из внутренних факторов энергосбережения, поскольку они являются уровнями, на которые бизнес-организация может непосредственно влиять для повышения энергоэффективности своей деятельности и, как следствие, получения дополнительных конкурентных преимуществ.

Основными внутренними факторами энергосбережения в хозяйственной организации, на мой взгляд, являются следующие: организационно-управленческая структура, профессиональная и психологическая подготовка работников в области энергосбережения, производственная структура, условия и источники энергии, способ производства, структура расхода продукции, характеристики готовой продукции, а также особенности эксплуатации оборудования. В соответствии с этим подходом все мероприятия программы энергосбережения в хозяйственной организации предлагается рассматривать в рамках двух групп: технических и организационных. По глубине изменений и величине затрат, необходимых для их реализации, эти мероприятия могут быть базовыми (малозатратными), углубленными и глубокими, а по характеру планируемых изменений их можно отнести к конструктивным, технологическим и конструктивно-технологическим [4].

Следует отметить, что даже те хозяйственные организации, деятельность которых связана с высоким энергопотреблением, должны не только осуществлять технические мероприятия, направленные на снижение энергоемкости производства, но и уделять пристальное внимание организационным мероприятиям по энергосбережению. Организационные мероприятия обеспечивают совершенствование энергосберегающих процессов, их адаптацию к динамичной внешней среде и позволяют организации бизнеса гораздо эффективнее использовать потенциал технических мероприятий.

Таким образом, можно констатировать, что управление энергосбережением большинства отечественных хозяйственных организаций в системе ЖКХ характеризуется фрагментарностью. В последние годы значительно возрос уровень заинтересованности собственников бизнес-организаций в повышении энергоэффективности своих предприятий, внедрении в практику энергоаудита и политики энергосбережения. Однако ситуация характеризуется наличием барьеров для инвестирования в энергоэффективность, а также необходимостью совершенствования существующих бизнес-моделей компаний, функционирующих в современной системе ЖКХ.

Список литературы

1. Крючков Д.Г. Повышение энергоэффективности в жилищнокоммунальном хозяйстве: тенденции и проблемы. / Д.Г. Крючков, В.А. Зайцев // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит – 2019. № 11. 22-26 с.
2. Иванова Е.В. Меры по снижению потерь энергии в системах жилищно-коммунального хозяйства. / Е.В. Иванова, А.Н. Петров // Вестник инженерной академии – 2020. № 3. 45-50 с.
3. Смирнов Г.П. Проблемы и перспективы энергосбережения в жилищно-коммунальном комплексе России. / Г.П. Смирнов, В.М. Козлов // Энергетика и ресурсосбережение – 2018. № 4. 12-18 с.

4. Горбунов А.И. Энергоэффективные технологии в системе жилищно-коммунального обслуживания. / А.И. Горбунов, О.С. Николаева // Экология и промышленность России – 2021. № 5. 15-20 с.
5. Павлов Д.С. Оценка эффективности мероприятий по повышению энергоэффективности в жилищно-коммунальном секторе. / Д.С. Павлов, В.В. Андреев // Энергетика и экология – 2019. № 2. 32- 37 с.
6. Морозова, И. В., & Максимов, В. Н. (2019). Оценка энергоэффективности в ЖКХ: теория и практика. Вестник Казанского государственного архитектурно-строительного университета, (4), 242-253.
7. Литвинов, А. (2018). Энергоэффективность в жилищно-коммунальном хозяйстве. Вестник науки и образования, (3), 38-43.
8. Кравченко, В. В., Осипенко, В. В., & Решетников, Ф. А. (2017). Повышение энергоэффективности жилищно-коммунального хозяйства. Вестник Витебского государственного технологического университета, (6), 123-129.
9. Саркисов С.В., Путилин П.А., Ивановский В.С., Игнатчик В.С. Методика оптимизации систем водоснабжения // Труды Военно-космической академии им. А.Ф. Можайского. - 2015. №649. С. 181-187.
10. Кармазинов Ф.В., Игнатчик В.С., Саркисов С.В. и др. Методика оптимизации зональных систем водоснабжения // Водоснабжение и санитарная техника. - 2016. №2. С. 64-70.

References

1. Kryuchkov D.G. Improving energy efficiency in housing and communal services: trends and problems. / D.G. Kryuchkov, V.A. Zaitsev // Energy saving. Energy. Energy Audit – 2019. No. 11. 22-26 p.
2. Ivanova E.V. Measures to reduce energy losses in housing and communal services systems. / E.V. Ivanova, A.N. Petrov // Bulletin of the Engineering Academy - 2020. No. 3. 45-50 p.
3. Smirnov G.P. Problems and prospects of energy saving in the housing and communal complex of Russia. / G.P. Smirnov, V.M. Kozlov // Energetika i resursosberezhnie – 2018. No. 4. 12-18 p.
4. Gorbunov A.I. Energy-efficient technologies in the system of housing and communal services. / A.I. Gorbunov, O.S. Nikolaeva // Ecology and industry of Russia – 2021. No. 5. 15-20 p.
5. Pavlov D.S. Evaluation of the effectiveness of measures to improve energy efficiency in the housing and communal sector. / D.S. Pavlov, V.V. Andreev // Energetika i ekologiya – 2019. No. 2. 32- 37 p.
6. Morozova, I. V., & Maksimov, V. N. (2019). Energy efficiency assessment in housing and communal services: theory and practice. Bulletin of the Kazan State University of Architecture and Civil Engineering, (4), 242-253.
7. Litvinov, A. (2018). Energy efficiency in housing and communal services. Bulletin of Science and Education, (3), 38-43.
8. Kravchenko, V. V., Osipenko, V. V., & Reshetnikov, F. A. (2017). Improving the energy efficiency of housing and communal services. Bulletin of the Vitebsk State Technological University, (6), 123-129.

9. Sarkisov S.V., Putilin P.A., Ivanovsky V.S., Ignatchik V.S. Methods of optimization of water supply systems // Proceedings of the Military Space Academy named after A.F. Mozhaisky. - 2015. No.649. pp. 181-187.
 10. Karmazinov F.V., Ignatchik V.S., Sarkisov S.V. and others. Methodology of optimization of zonal water supply systems // Water supply and sanitary equipment. - 2016. No. 2. pp. 64-70.
-