

**ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ  
ЖИЛЫХ МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМОВ**



**IMPROVING THE ENERGY EFFICIENCY OF RESIDENTIAL  
APARTMENT BUILDINGS**

**Пенькова Арина Анатольевна**

студент  
института строительства и  
транспортной инфраструктуры,  
Кубанский государственный  
технологический университет  
arisha\_99@mail.ru

**Penkova Arina Anatolievna**

Student,  
Institute of Construction and  
Transport Infrastructure,  
Kuban State Technological University  
arisha\_99@mail.ru

**Аннотация.** Растущее потребление энергоресурсов ведет к увеличению их стоимости и ухудшению экологического состояния окружающей среды. Особую остроту вопросы энергопотребления приобретают при ремонте и реконструкции старого жилого фонда, который на сегодняшний день имеет значительный моральный и физический износ. В данной статье рассмотрена проблема повышения энергоэффективности многоквартирных жилых домов. Проанализированы и исследованы методы и мероприятия по повышению их энергоэффективности.

**Annotation.** The growing consumption of energy resources leads to increase in their quality and deterioration of the ecological state of the environment. Energy consumption issues become especially acute during the repair and reconstruction of the old housing stock, which today has significant moral and physical deterioration. This article discusses the problem of improving the energy efficiency of apartment buildings. Methods and measures to improve their energy efficiency have been analyzed and investigated.

**Ключевые слова:** энергоэффективность, реконструкция, жилые дома, энергия, многоквартирный дом.

**Keywords:** energy efficiency, reconstruction, residential buildings, energy, apartment building.

Энергоэффективность – это показатель рационального использования энергетических ресурсов в процессе эксплуатации объектов. То есть, чем меньше многоквартирный жилой дом тратит электричества и тепла, тем выше его энергоэффективность.

В настоящее время более 80-ти % жилого фонда нашей страны не отвечают современным требованиям, предъявляемым к энергоэффективности, большая часть домов построена по уже устаревшим строительным нормам и характеризуется малоэффективным ресурсопотреблением. Так, стандартная многоэтажка, которая была построена до 1999–2000-х годов, потребляет тепловой энергии на 70 % больше, чем аналогичное здание, которое было построено уже после 2000-х, а с учётом его срока эксплуатации, давно уже нуждается в проведении капитального ремонта.

Эту проблему можно рассматривать с двух разных сторон. Это постройка новых домов, оборудованных системой автоматизации распределения потребления энергии или же повышение энергоэффективности уже построенных и введенных в эксплуатацию многоквартирных жилых домов. Наиболее перспективным является второй способ.

При объединении двух задач – капитальный ремонт и повышение энергоэффективности многоквартирных жилых домов, можно не только восстановить проектные характеристики зданий, которые со временем изменились в худшую сторону, но и привести их к соответствию современным стандартам рационального целесообразного потребления коммунальных ресурсов. Благодаря этому можно не только повысить качество жизни живущих в квартирах людей, но и увеличить рыночную стоимость квартир и коммерческих помещений в домах на вторичном рынке недвижимости.

Рассматривая проблему энергоэффективности в жилых многоквартирных домах, необходимо понимать, что для реализации данной программы необходимо пройти 2 этапа.

Первый этап – это учет воды, тепловой энергии, электроэнергии на источниках тепла, а так же у потребителей этих энергоресурсов. Учет сам по себе не дает никакой экономии, но, в то же время, он представляет собой инструмент экономии.

Второй этап – это создание и поддержание мотивации для всех участников рыночных отношений. В сфере ЖКХ участниками рынка являются: государство, а также местное самоуправление, районные, городские органы управления; энергоснабжающие предприятия ЖКХ: муниципальные источники тепла, «водоканалы», «электросети»; жилищно-эксплуатационные предприятия; население – потребители услуг ЖКХ.

Одним из эффективных способов повышения энергоэффективности введенных в эксплуатацию жилых многоквартирных домов является радикальный, он включает в себя мероприятия, которые проводит управляющая организация или собственник многоквартирного дома и, меняющие коренным образом энергопотребление и распределение энергии домов, но, в тоже время, считаются гораздо более затратными, чем мероприятия при бытовом способе, где меры по повышению энергоэффективности дома принимает непосредственно собственник данного жилья.

Необходимость энергосбережения в многоквартирном жилом доме понимают, конечно же, и люди, которые научились экономить такие ресурсы как вода, электроэнергия, газ и тепло.

Тепловая энергия является самым финансово затратным энергетическим ресурсом из всех. Поэтому мероприятия по сбережению тепла являются наиважнейшими при проведении капитального ремонта многоквартирного дома. Они направлены на рациональное использование тепловой энергии, увеличение срока службы систем теплоснабжения, снижение утечек тепла, увеличения срока службы горячего водоснабжения, а также и конструктивных элементов многоквартирных жилых зданий. К ним относятся главные мероприятия:

- установка общедомовых приборов учёта горячей воды и тепловой энергии, внесенных в государственный реестр средств измерений;
- уплотнение, заделка и утепление дверных блоков на входной группе;
- установка дверей и заслонок в проемах чердачных и подвальных помещений;
- обеспечение автоматического закрывания входных дверей в помещения, предназначенные для общего пользования;
- установка линейных балансировочных вентилей;
- балансировка системы отопления с помощью воздуховыпускных клапанов и запорных вентилей;
- промывка стояков и трубопроводов систем отопления и горячего водоснабжения.

**Дополнительные мероприятия:**

- заделка компенсационных и межпанельных швов герметиком, мастикой или теплоизоляционными прокладками;
- остекление лоджий и балконов с применением современных алюминиевых и пластиковых конструкций и стеклопакетов с увеличенным термическим сопротивлением;
- повышение теплозащиты наружных стен здания, пола и стен чердака, крыши, подвала, оконных и балконных блоков до действующих нормативов с применением водо-, паро- и теплоизоляционных материалов;
- установка теплоотражающих пленок и низкоэмиссионных стекол на окна в помещениях для общего пользования;
- модернизация или монтаж индивидуальных тепловых пунктов с устройством теплообменников, а так же аппаратуры управления отоплением и горячим водоснабжением;
- модернизация арматуры систем отопления и горячего водоснабжения и трубопроводов;
- теплоизоляция внутридомовых инженерных сетей с помощью современных теплоизоляционных материалов в виде цилиндров и скорлуп;
- оснащение теплопотребляющих установок специальными терморегуляторами и шаровыми запорными вентилями;
- обеспечение автоматизированной рециркуляции воды в системе горячего водоснабжения.

Многоквартирные жилые дома являются самыми крупными потребителями электроэнергии в коммунально-бытовом хозяйстве. Ежегодно в них расходуется в среднем 400 кВт·ч на человека, примерно 280 кВт·ч из которых потребляется внутри квартиры в основном на бытовые приборы и освещение и 120 кВт·ч расходуется в установках инженерного оборудования и освещения помещений общего пользования. И с каждым годом энергопотребление в жилых домах только растёт за счет использования новой бытовой техники.

На основе расчетов можно сделать вывод, что каждая единица денежных средств, затраченная на мероприятия по экономии электроэнергии, дает такой же эффект, как вдвое большая сумма, потраченная на увеличение ее производства. Поэтому требуются специальные мероприятия, которые будут направлены на экономию электроэнергии при улучшении качества освещения в доме, повышение достоверности и точности учёта электрической энергии, потребленной в многоквартирных жилых домах, более точное регулирование параметров в системах горячего водоснабжения и холодного водоснабжения, а так же отопления. К ним относятся главные мероприятия:

- замена ламп накаливания в местах для общего пользования жильцов дома на светодиодные или газоразрядные;
- установка индивидуальных или коллективных приборов учёта, которые позволяют измерять объёмы потребления электрической энергии по зонам суток и записанных в государственный реестр средств измерений.

**Дополнительные мероприятия:**

- модернизация электрических двигателей или замена их на более энергоэффективные (трехскоростные, с переменной скоростью вращения и так далее);
- монтаж частотно-регулируемых приводов в лифтовом оборудовании;
- автоматизация регулирования освещения мест общего пользования жильцов дома с помощью специальных датчиков движения и освещенности.

На сегодняшний день, в среднем, обычный небольшой город потребляет ежедневно около 3 млн куб. м воды в сутки, но еще 10–15 лет назад цифра доходила до 5–6 млн куб.м воды в сутки. Начиная с 1995 года наблюдается достаточно устойчивая тенденция снижения водопотребления. Это снижение начало происходить за счет населения, которое в общей сложности, потребляет около 70 % от общего количества потребляемой воды в городе. И именно поэтому основные усилия по водосбережению прикладываются как раз в жилищном фонде.

Эти энергосберегающие мероприятия направлены на рационализацию потребления воды, снижение утечек и количества аварий, увеличение срока службы трубопроводов:

- модернизация арматуры и трубопроводов;
- монтаж специальных стабилизаторов давления;
- установка коллективных и индивидуальных приборов учёта воды.

Природный газ – это невозобновляемый природный ресурс. В жилых домах газ используется довольно часто, хоть и сейчас во многих домах стараются переходить на электроэнергию. Это приводит к истощению ресурса, а так же, исчерпанию энергетического потенциала нашей планеты. Вдобавок, при сжигании газа, в природную среду попадают вредные вещества и увеличивается концентрация углекислого газа.

Рациональное потребление природного газа жильцами и собственниками помещений в многоквартирных жилых домах достигается при выполнении данных мероприятий:

- оборудование топочных устройств блок-котельных энергоэффективными газовыми горелками, а так же, для управления ими, специальными системами климат-контроля;
- автоматизация управления работой газовых горелок в квартирных системах отопления;
- использование варочных газовых плит с керамическими ИК-излучателями и программным управлением, так как они являются наиболее энергоэффективными;
- установка коллективных и индивидуальных приборов учета газа.

Так же большую роль в повышении энергоэффективности многоквартирных жилых зданий играет снижение издержек конкретно на вентиляцию и кондиционирование, так как эти системы являются одними из самых энергоемких. На них приходится обычно около 40 % тепловой и 70 % электрической энергии, потребляемой инженерным оборудованием жилого здания по мощности. Поэтому так же требуются специальные мероприятия, такие как:

- применение автоматических гравитационных систем вентиляции;
- подогрев поступающего воздуха за счет охлаждения отводимого воздуха;
- установка проветривателей в помещениях и на окнах;
- исключение сквозняков в помещениях;
- применение двигателей с плавным или ступенчатым регулированием частоты;
- применение водонаполненных охладителей в ограждающих конструкциях для отвода излишнего тепла;
- использование тепловых насосов для выхолаживания отводимого воздуха;
- использование реверсивных тепловых насосов в подвалах для охлаждения воздуха, подаваемого в приточную вентиляцию.

В качестве вывода можно заметить, что концепция формирования энергоэффективного многоквартирного дома в России не доработана, требуется поиск технических решений и анализ эффективности в климатических условиях РФ. Стоит еще отметить, что не существует одного средства, которое смогло бы самостоятельно, без всякой помощи, повысить энергоэффективность и комфорт в многоквартирном жилом доме. Здесь необходимо учитывать 2 основных принципа: это использовать несколько технологий в комплексе, для достижения наилучшего результата и рассматривать их целесообразность, которая, прежде всего, связана с окупаемостью. Так вполне реально уменьшить в 4–5 раз затраты на энергообеспечение всего здания, а также затраты всех жильцов дома.

### Литература

1. Семак А.В., Косухин А.М., Богачева М.А. К вопросу об энергоэффективности многоквартирных домов // Образование, наука, производство. – 2016. – С. 729–733.
2. Карпанина Е.Н., Леонова А.Н. Некоторые аспекты использования конструктивных бетонов в каркасах энергоэффективных зданий // Экологические, инженерно-экономические, правовые и управленческие аспекты развития строительства и транспортной инфраструктуры. Международный центр инновационных исследований «OMEGA SCIENCE». – 2017. – С. 119–122.
3. Пылаева М.М. Повышение энергоэффективности многоквартирных домов // Тенденции развития науки и образования. – 2017. – № 30–2. – С. 28–30.
4. Леонова А.Н., Сорокина Е.Н. Конструктивное преимущество и эффективная функциональность энергосберегающих фасадов при реконструкции зданий // Электронный сетевой политематический журнал «Научные труды КубГТУ». – 2018. – № 9. – С. 206–215.
5. Курдюков Н.А. Применение энергоэффективных технологий при реконструкции многоквартирных жилых зданий // Смотр-конкурс научных, конструкторских и технологических работ студентов Волгоградского Государственного технического университета. – 2018. – С. 297–298.
6. Леонова А.Н., Курочка М.В. Методы повышения энергоэффективности зданий при реконструкции // Вестник МГСУ. – 2018. – Т. 13. – № 7 (118). – С. 805–813.
7. Смирнова Ю.О., Логинова В.В. Влияние энергоэффективных мероприятий на теплотехнические и экономические характеристики многоквартирных жилых домов // Региональная архитектура и строительство. ПГУАС. – 2017. – № 4 (33). – С. 96–101.
8. Гамм М.В., Леонова А.Н. Основные параметры ресурсосбережения при реконструкции зданий // В сборнике: Материалы конференций ГНИИ «Нацразвитие». Октябрь 2017. Сборник избранных статей. – 2017. – С. 56–59.
9. Energy performance and energy saving of life-support systems in educational institution / A.N. Volkov [et al.] // Journal of Fundamental and Applied Sciences. – 2017. – Vol. 9. – № 2. – P. 931–944.
10. Карпанина Е.Н., Леонова А.Н. Мониторинг энергоэффективных зданий // В сборнике: Строительство в прибрежных курортных регионах. Материалы IX международной научно-практической конференции. Министерство образования и науки РФ; Сочинский государственный университет. – 2016. – С. 145–148.

## References

1. Semak A.V., Kosukhin A.M., Bogacheva M.A. On the energy efficiency of apartment buildings // Education, Science, Production. – 2016. – P. 729–733.
2. Karpanina E.N., Leonova A.N. The importance of heat transfer as a property of building structures in buildings and structures // Perspectives of Science. – 2016. – № 9 (84). – P. 39–43.
3. Pylaeva M.M. Increasing the energy efficiency of apartment buildings // Trends in the development of science and education. – 2017. – № 30–2. – P. 28–30.
4. Leonova A.N., Sorokina E.N. Structural advantage and effective functionality of energy-efficient facades in the reconstruction of buildings // Electronic network polytheme journal «Scientific Proceedings of KubGTU». – 2018. – № 9. – P. 206–215.
5. Kurdyukov N.A. Application of energy-efficient technologies in the reconstruction of apartment buildings // Review-contest of scientific, design and technological works of students of Volgograd State Technical University. – 2018. – P. 297–298.
6. Leonova A.N., Kurochka M.V. Methods to increase the energy efficiency of buildings during reconstruction // Bulletin of MSCU. – 2018. – Vol. 13. – № 7 (118). – P. 805–813.
7. Smirnova Yu.O., Loginova V.V.. Influence of energy-efficient measures on the thermal and economic characteristics of apartment buildings. PSUAS. – 2017. – № 4 (33). – P. 96–101.
8. Gamm MV, Leonova AN The main parameters of resource saving in the reconstruction of buildings // In the collection: Proceedings of the conference SNII «Natsrazvitie». October 2017. Collection of selected articles. – 2017. – P. 56–59.
9. Energy performance and energy saving of life-support systems in educational institution / A.N. Volkov [et al.] // Journal of Fundamental and Applied Sciences. – 2017. – Vol. 9. – № 2. – P. 931–944.
10. Karpanina E.N., Leonova A.N. Monitoring of energy-efficient buildings // In the collection: Construction in coastal resort regions. Proceedings of the IX International Scientific and Practical Conference. Ministry of Education and Science of the Russian Federation; Sochi State University. – 2016. – P. 145–148.