

УДК 620.9

**ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ДЛЯ ТИПОВОГО  
КОТТЕДЖНОГО ПОСЕЛКА****Липатов Максим Сергеевич,**

Старший преподаватель кафедры теплосиловых установок и тепловых двигателей Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна. Высшая школа технологии и энергетики, Санкт-Петербург, ул. Ивана Черных, 4.

E-mail: 110lms@mail.ru

**Козлов Валерий Вячеславович,**

Студент 412 группы Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна. Высшая школа технологии и энергетики, Санкт-Петербург, ул. Ивана Черных, 4

E-mail: kozloval671@gmail.com

**Аннотация**

В статье авторами рассмотрены и проанализированы основные мероприятия по повышению энергоэффективности типового коттеджного поселка. Более подробно представлены наиболее оптимальные и доступные мероприятия по энергосбережению за счет применения инновационных материалов и технологий тепловой защиты.

**Ключевые слова:** теплоэнергетика, энергоэффективность, системы теплоснабжения, энергетическое обследование, утепление здания, энергосбережение.

**ENERGY-SAVING MEASURES FOR A TYPICAL COTTAGE SETTLEMENT****Maxim S. Lipatov,**

Senior Lecturer of the Department of heat power installations and heat engines, St. Petersburg State University of Industrial Technology and Design. Higher School of Technology and Energy, St. Petersburg, Ivan Chernykh Street, 4. E-mail: 110lms@mail.ru

**Valery V. Kozlov,**

Student of group 412, St. Petersburg State University of Industrial Technology and Design. Higher School of Technology and Energy, St. Petersburg, Ivan Chernykh Street, 4. E-mail: a.t-2020@mail.ru

ABSTRACT

In the article, the authors reviewed and analyzed the main measures to improve the energy efficiency of a typical cottage settlement. The most optimal and affordable energy saving measures through the use of innovative materials and thermal protection technologies are presented in more detail.

---

**Keywords:** heat power engineering, energy efficiency, heat supply systems, energy inspection, building insulation, energy saving.

---

Вопрос энергосбережения в Российской Федерации на законодательном уровне решается уже более двадцати лет. На сегодняшний день принят Государственной Думой РФ Федеральный закон от 23.11.2009 г. №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [1]. Данный Федеральный закон регулирует отношения по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в сфере потребления.

Требования энергетической эффективности подлежат применению при проектировании, экспертизе, строительстве, вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации построенных, реконструированных или прошедших капитальный ремонт отапливаемых зданий, строений, сооружений, загородных домов оборудованных теплопотребляющими установками, электроприемниками, водоразборными устройствами и устройствами для использования природного газа, с целью обеспечения потребителей энергетическими ресурсами и коммунальными услугами. Таким образом, требования энергоэффективности распространяются и на коттеджные поселки, которые должны обеспечивать минимальный расход энергетических ресурсов и величину коммунальных платежей, иметь длительный срок службы, обладать высокой надёжностью [2].

Главным критерием оценки энергетической эффективности здания является годовое потребление тепловой энергии. На основании расчета теплопотребления определяется класс энергоэффективности здания. Чем выше класс энергоэффективности здания, тем меньше потребляет оно энергоресурсов. Поэтому основной потенциал энергосбережения сосредоточен в системах теплоснабжения.

На данный момент самый высокий класс энергоэффективности имеют пассивные дома, которые практически не требуют поставок энергии из централизованных систем энергоснабжения. Следующая ступень - это активный дом, имеющий положительный энергетический баланс, т.е. дом, инженерные системы которого генерируют энергии больше, чем необходимо для его нормальной эксплуатации [3].

В РФ данные типы строений пока не сильно распространены, но со временем их будет становиться гораздо больше. В Петербурге, к примеру, существует коттеджный поселок "Райт Парк", в котором многие дома оснащены технологией Passive House. Рассмотрим основные мероприятия, которые используются, чтобы сохранить тепловую энергию внутри дома. Эти мероприятия можно разбить на ряд направлений:

1. Ремонт/установка изоляции трубопроводов системы отопления с применением энергоэффективных материалов.

Предлагается использовать современные теплоизоляционные материалы с рядом требований:

- низкая тепловая проводимость;
- термостойкость к высоким температурам;
- водостойкость;
- биологическая стойкость;

- химическая устойчивость;
- увеличенный срок службы;
- физическая и механическая прочность;
- экологическая чистота.

Всем критериям для выбора отвечает – скорлупа для труб из пенополиуретана со стеклопластиковым покрытием.

Скорлупа из полиуретана с покрытием стеклопластик (рис.1) – это один из видов теплоизоляции ППУ применяется для изоляции труб диаметром от 25 мм до 1220 мм крепится на поверхность стальной трубы при помощи крепежных элементов. Это современный готовый теплоизоляционный материал, который состоит из двух половин с замками [4; 5]. Скорлупу допускается монтировать на трубопроводы в любое время года, даже при отрицательных температурах.



Рисунок 1. Скорлупа из пенополиуретана с покрытием стеклопластик [4]

## 2. Модернизация конструкции кровли.

Одна из наиболее эффективных мер по теплосбережению является утепление кровли. Требуется создание теплоизоляционного слоя, который предотвратит выход тепла наружу, тем самым удержит тепло в помещении. В данном случае крыша холодная, несущим элементом конструкции служат балки. Предлагается утепление в три слоя, не меняя конструкций кровли. (рис.2)

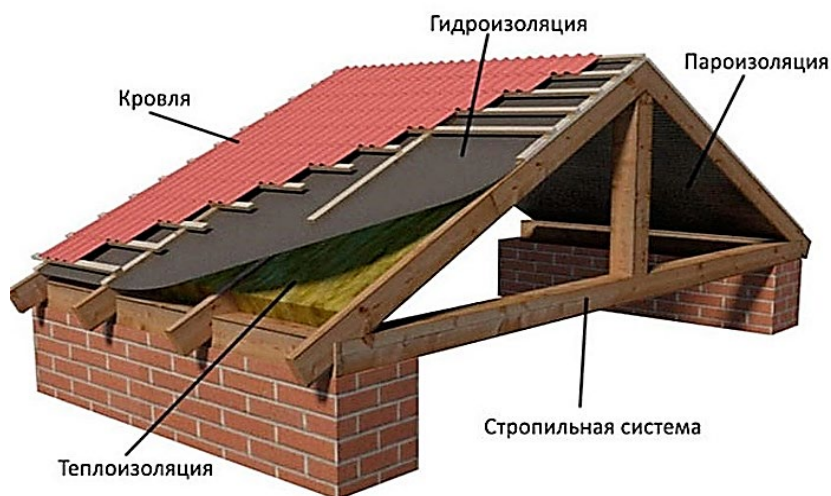


Рисунок 2. Утепление кровли [6]

Застелить конструкцию слоем пароизоляции, которая образует герметичный контур.

В воздухе эксплуатируемого отапливаемого помещения всегда содержится водяной пар. Из-за разности давлений водяной пар стремится проникнуть из теплой зоны в

холодную. При прохождении сквозь утепленные строительные конструкции, на границе теплой и холодной зоны, пар преобразуется в конденсат и выпадает либо внутри утеплителя, либо на его поверхности [6; 7]. Пароизоляция необходима для того, чтобы отсечь основную массу влагонасыщенных паров и предотвратить переувлажнение теплоизоляции, чтобы не допустить ухудшения теплосберегающих характеристик утеплителя.

Для реализации данной меры используем фольгированную четырехслойную пароизоляционную плёнку фирмы «Изоспан» (рис.3), как наиболее эффективную на сегодняшний день.



Рисунок 3. Пароизоляционная плёнка “Изоспан” [6]

Заполнить теплоизолятором пространство между балок.

Даже комплексное утепление эксплуатируемого пространства здания может не иметь должного эффекта, если крыша не изолирована должным образом. Через кровлю теряется примерно четверть всего производимого тепла. Основные требования, предъявляемые к утеплителям для крыш – это степень их теплоизоляции, устойчивость к экстремальным температурам плотность, длительный срок службы, а также способность приглушать звуки, исходящие из помещения [7].

Предлагается использовать каменную вату фирмы «Paroc» (рис. 4). Данный материал практичен и доступен для утепления любого здания. Его теплоизоляционные характеристики проверены временем.



Рисунок 4. Утеплитель PAROC eXtra [8]

Поверх утеплителя и балок уложить слой гидроизоляционной пленки и настил.

При об устройстве теплоизоляции кровли необходимо обеспечить свободное прохождение водяного пара, образуемого от перепада температур воздуха внутри и снаружи кровли, и предотвратить накапливание конденсата в подкровельном пространстве [8]. Для этого используются паропроницаемые мембранные материалы, которые монтируются на стропила над утеплителем.

Рекомендуется использовать трехслойную гидроизоляционную пленку с антиконденсатным ворсом «Технониколь» (рис. 5).



Рисунок 5. Гидроизоляционная пленка «Технониколь» [9]

### 3. Модернизация дверных и оконных конструкций

#### 1. Установка селективного покрытия с внутренней стороны окон (рис. 6)

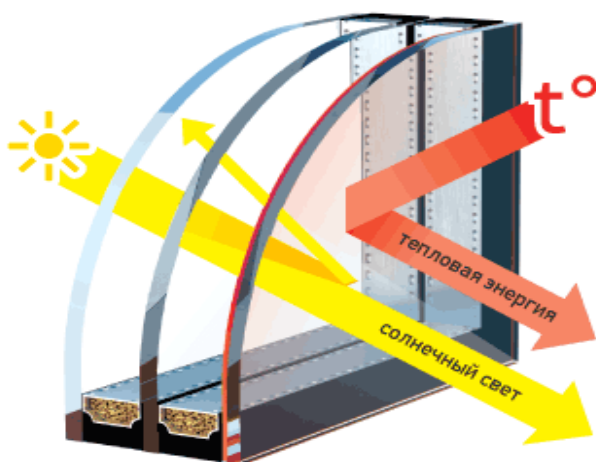


Рисунок 6. Селективное покрытие внутренней стороны окна [10]

Предназначение окна – защита помещения от холода, но через окна тепла теряется больше, чем через стены, вентиляцию и двери, поэтому для энергоэффективности здания необходимо уделить особое внимание на окна. Конструкция окна на 90% состоит из стекла, чтобы повысить теплоизоляционные характеристики окна, можно использовать стекло с селективным покрытием.

Стекло с селективным покрытием пропускает только 19% тепловой энергии, возвращает в помещение 81%, в сравнение обычное стекло пропускает 90% тепла, а удерживает всего 10% [10]. Значительная разница наглядно демонстрирует теплоизоляционные свойства простых или энергосберегающих стеклопакетов.

Рекомендуются к установке стеклопакеты со стеклом, по крытым селективным слоем отоконного завода «Строй Вектор», как отвечающие всем характеристикам энергосбережения и не требующие крупных финансовых затрат.

В заключении, стоит отметить что многие здания, ранее построенные в коттеджных поселках, не соответствуют требованиям по энергосбережению. При этом проблема сбережения тепловой энергии остро стоит в Российской Федерации [11]. Выработка и транспортировка тепловой энергии достаточно затратные, поэтому данные мероприятия при строительстве, капитальном ремонте, реконструкции устаревших зданий в коттеджных поселках РФ помогут сохранить тепло внутри помещения во время их эксплуатации.

### Список литературы:

1. Федеральный закон № 261 - ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» // КонсультантПлюс. URL: <http://www.consultant.ru/>
2. Комков В.А., Тимахова Н.С. Энергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве. - 2-е изд. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 204 с.
3. Акимова Е.В. Стратегия снижения затрат // Плано-экономический отдел. - 2018. - № 2. - С. 36-44
4. Основные источники потерь в тепловых системах и способы их устранения. URL: [https://www.rosteplo.ru/Tech\\_stat/stat\\_shablon.php?id=181](https://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=181)
5. Табанаков, А. А. Энергоэффективные технологии для энергосбережения жилого здания / А. А. Табанаков, М. С. Липатов // Оригинальные исследования. - 2021. - Т. 11. - № 12. - С. 165-173. - EDN UWOYDV.
6. Устройство кровли. URL: <https://st-par.ru/info/stati-o-krovle/ustrojstvo-krovli/>
7. ГОСТ 31427-2010 Здания жилые и общественные
8. Утеплитель Paroc – описание, характеристики. URL: <https://remontami.ru/uteplitel-paroc/>
9. Технониколь Альфа Барьер. URL: <https://www.tn.ru/catalogue/stroitelnye-plyenki/tekhnonikol-alfa-barer-4-0-1-5-x-50-m/>
10. Посашков, М. В. Энергосбережение в системах теплоснабжения : учебное пособие / М. В. Посашков, В. И. Немченко, Г. И. Титов. — Самара : АСИ СамГТУ, 2014. — 192 с.
11. Фазлиева Я.С., Ахмадеева О.А. Проблемы энергосбережения и энергоэффективности зданий в России // Молодой ученый. - 2016. - № 7 (111). - С. 1020-1022

### References:

1. Federal Law No. 261 - FZ "On Energy saving and on improving energy efficiency, and on Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation" // ConsultantPlus. URL: <http://www.consultant.ru/>

2. Komkov V.A., Timakhova N.S. Energy saving in housing and communal services. - 2nd ed. - Moscow: INFRA-M, 2014. - 204 p.
3. Akimova E.V. Cost reduction strategy // Planning and Economic Department. - 2018. - № 2. - P. 36-44
4. The main sources of losses in thermal systems and ways to eliminate them. URL: [https://www.rosteplo.ru/Tech\\_stat/stat\\_shablon.php?id=181](https://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=181)
5. Tabanakov, A. A. Energy-efficient technologies for energy saving of residential buildings / A. A. Tabanakov, M. S. Lipatov // Original research. - 2021. - Vol. 11. - No. 12. - pp. 165-173. - EDN UWOYDV.
6. Roof construction. URL: <https://st-par.ru/info/stati-o-krovle/ustrojstvo-krovli/>
7. GOST 31427-2010 Residential and public buildings
8. Insulation Paroc – description, characteristics. URL: <https://remontami.ru/uteplitel-paroc/>
9. Technonicol Alpha Barrier. URL: <https://www.tn.ru/catalogue/stroitelnye-plyenki/tekhnonikol-alfa-barer-4-0-1-5-x-50-m/>
10. Posashkov, M. V. Energy saving in heat supply systems: a textbook / M. V. Posashkov, V. I. Nemchenko, G. I. Titov. – Samara: ASI SamSTU, 2014. - 192p.
11. Fazlieva Ya.S., Akhmadeeva O.A. Problems of energy saving and energy efficiency of buildings in Russia // Young scientist. - 2016. - № 7 (111). - P. 1020-1022