**Министерство строительства
и жилищно-коммунального хозяйства
Российской Федерации**

**Федеральное автономное учреждение
«Федеральный центр нормирования, стандартизации
и оценки соответствия в строительстве»**

Методическое пособие

ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ И ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМОВ

Москва 2017 г.

gost.e-ecolog.ru

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение 3
2 Область применения 7
3 Нормативные ссылки 8
4 Общие указания 9
5 Анализ нормативно-технических документов, регламентирующих энергоэффективность многоквартирных домов, и разработок по энергосбережению зданий, используемых в настоящее время 14
6 Инструктивные указания по энергосбережению в конструктивных элементах эксплуатируемых многоквартирных домов 22
7 Инструктивные указания по энергосбережению схем инженерного оборудования эксплуатируемых многоквартирных домов 74
8 Расчет эффективности внедрения инструктивных указаний по снижению энергопотребления 89
9 Требования по обеспечению качества и безопасности выполнения работ по снижению энергопотребления конструктивных элементов и инженерного оборудования эксплуатируемых многоквартирных домов 97
Заключение 100
Список использованных источников 102
Приложение А 104
Приложение Б 107

1 ВВЕДЕНИЕ

Современный период развития человечества иногда характеризуют тремя «Э»: энергетика, экономика, экология. Энергетика в этом ряду занимает особое место. Она является определяющей и для экономики, и для экологии. От нее зависит экономический потенциал государства и благосостояния людей. Она же оказывает наиболее сильное воздействие на окружающую среду, экологические системы и биосферу в целом.

Россия занимает третье место в мире по совокупному объему энергопотребления (после США и Китая), и ее экономика отличается высоким уровнем энергоемкости (количество энергии на единицу ВВП).

По объемам энергопотребления в стране первое место занимает промышленность, на втором месте жилищный сектор (около 25% у каждого).

На сегодня, в связи со значительными стоимостными затратами на энергоресурсы, вопрос на энергосбережение эксплуатируемых многоквартирных домов является одним из актуальных.

В результате ранее выполненных специализированными организациями ЦНИИЭПЖилища, МНИИТЭП, АКХ им. К.Д. Памфилова обследований выявлены низкие теплозащитные показатели многоквартирных домов, построенных до 1999 г., что подтвердило необходимость разработок по повышению теплозащиты и снижению энергопотребления.

Снижение энергопотребления эксплуатируемых многоквартирных домов различного года постройки позволит при малых капиталовложениях получить значительный эффект.

В Методическом пособии представлены методы определения фактических величин энергопотребления и энергоснабжения, выявления причин их завышенных значений и внедрения мероприятий по энергосбережению. Подход к решению этих задач обязательно должен быть комплексным и в итоге лечь в основу конкретных энергоресурсосберегающих мероприятий.

Объектом исследования являются конструктивные элементы и инженерное оборудования общего имущества эксплуатируемых многоквартирных домов, требующие снижения энергопотребления.

В Пособии проведено уточнение и дополнение требований энергетической эффективности эксплуатируемых многоквартирных домов в действующих нормативных документах, обеспечивающих соблюдение Федеральных законов от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» и от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

Пособие обобщает опыт специализированных научных организаций, которые с первых шагов типового проектирования занимались изучением, анализом качества зданий на этапах проектирования, строительства и эксплуатации.

Разработан и опробован ряд инженерных и социально-экономических технологий, приемов и мероприятий, дающих возможность резко снизить ресурсоэнергозатраты при различных уровнях капитальных вложений.

Внедрение изложенных в Пособии инструктивных указаний по снижению энергопотребления эксплуатируемых многоквартирных домов для каждого конструктивного элемента и инженерного оборудования (отопление, водоснабжение, канализация, энергоснабжение и т.д.) позволит снизить энергозатраты эксплуатируемых многоквартирных домов на 15–30%.

Пособие разработано авторским коллективом в составе: д.т.н. А.А. Кальгин, к.т.н. Н.М. Вавуло, вед. инж. В.А. Желнинский, вед. инж. С.С. Корнеев, к.т.н. П.В. Стратий, И.Е. Владимиров, д.т.н. В.Г. Гагарин, к.т.н. А.Ю. Неклюдов, к.т.н. В.В. Козлов, к.э.н. Д.В.Карпов.

Основные понятия, термины и определения

В настоящем Пособии применены следующие термины с соответствующими определениями.

Энергия: продукция, являющаяся средством труда для выполнения работы, оказания услуги или предметом труда для выработки энергии другого вида [ГОСТ Р 53905-2010, п.2.1].

Энергоноситель: вещество в различных агрегатных состояниях, запасенная энергия которого может быть использована для целей энергоснабжения [ГОСТ Р 53905-2010, п.2.1].

Энергопотребляющая продукция: продукция, которая потребляет топливно-энергетические ресурсы при ее использовании по прямому функциональному назначению [ГОСТ Р 53905-2010, п.2.1].

Полезная энергия: энергия, необходимая для осуществления заданных операций, технологических процессов или выполнения работы и оказания услуг [ГОСТ Р 53905-2010, п.2.1].

Энергосбережение: реализация организационных, правовых, технических, технологических и экономических мер, направленных на уменьшение объема используемых топливно-энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования, в том числе объема произведенной продукции, выполненных работ, оказанных услуг [ГОСТ Р 53905-2010, п.2.1].

Ресурсосбережение: деятельность, методы, процессы, комплекс организационно-технических мер и мероприятий, сопровождающих все стадии жизненного цикла объектов и направленных на рациональное использование и экономное расходование топливно-энергетических ресурсов [ГОСТ Р 53905-2010, п.2.1].

Показатель энергосбережения: качественная и/или количественная характеристика проектируемых или реализуемых мер по энергосбережению [ГОСТ Р 53905-2010, п.2.1].

Энергосберегающая технология: новый или усовершенствованный технологический процесс, характеризующийся более высоким коэффициентом полезного использования топливно-энергетических ресурсов [ГОСТ Р 53905-2010, п.2.1].

Энергетическая эффективность; энергоэффективность: характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования топливно-энергетических ресурсов к затратам топливно-энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю [ГОСТ Р 53905-2010, п.2.1].

Энергетическое обследование: сбор и обработка информации об использовании энергетических ресурсов в целях получения достоверной информации об объеме используемых энергетических ресурсов, о показателях энергетической эффективности, выявления возможностей энергосбережения и повышения энергетической эффективности с отражением полученных результатов в энергетическом паспорте [ГОСТ Р 53905-2010, п. 2.1].

Энергоснабжение [электроснабжение]: обеспечение потребителей энергией [электрической энергией] [ГОСТ Р 53905-2010, п.2.3].

Энергетический паспорт гражданского здания: документ, содержащий геометрические, энергетические и теплотехнические характеристики зданий и проектов зданий, ограждающих конструкций и устанавливающий соответствие их требованиям нормативных документов [ГОСТ Р 53905-2010, п.А.1.2].

Централизованное электроснабжение: электроснабжение потребителей от энергетической системы [ГОСТ 19431-84, п.8].

Централизованное теплоснабжение: теплоснабжение потребителей от источников тепла через общую тепловую сеть [ГОСТ 19431-84, п.10].

Энергетический ресурс: носитель энергии, энергия которого используется или может быть использована при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, а также вид энергии (атомная, тепловая,

электрическая, электромагнитная энергия или другой вид энергии) [Федеральный закон N 261-ФЗ от 23.11.2009, статья 2.1].

Энергосбережение: реализация организационных, правовых, технических, технологических, экономических и иных мер, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования (в том числе объема произведенной продукции, выполненных работ, оказанных услуг) [Федеральный закон N 261-ФЗ от 23.11.2009, статья 2.3].

Энергетическая эффективность: характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю [Федеральный закон N 261-ФЗ от 23.11.2009, статья 2.4].

Бытовое энергопотребляющее устройство: продукция, функциональное назначение которой предполагает использование энергетических ресурсов, потребляемая мощность которой не превышает для электрической энергии двадцать один киловатт, для тепловой энергии сто киловатт и использование которой может предназначаться для личных, семейных, домашних и подобных нужд [Федеральный закон N 261-ФЗ от 23.11.2009, статья 2.6].

Примечание: При использовании инструктивных указаний целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил и/или классификаторов) в информационной системе общего пользования - на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт (документ), на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта (документа) с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящих инструктивных указаний в ссылочный стандарт (документ), на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт (документ) отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

2 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

В настоящем пособии установлены требования для повышения энергосбережения при проектировании капитального ремонта и эксплуатации многоквартирных жилых зданий, высотой до 75м, в том числе общежитий квартирного типа, а также жилых помещений, входящих в состав помещений зданий другого функционального назначения.

Приведенные в Пособии инструктивные указания не распространяются на проектирование реконструкции многоквартирных жилых зданий, капитального ремонта блокированных жилых домов, проектируемых в соответствии с требованиями СП 55.13330, в которых помещения, относящиеся к разным квартирам, не располагаются друг над другом, и общими являются только стены между соседними блоками; мобильных жилых зданий; жилых помещений маневренного фонда, указанных в [4, статья 92, пункты 2) –7)].

Пособие предназначено для специалистов и руководителей проектно-изыскательских, строительных организаций, эксплуатационных служб, учреждений и служб заказчика (инвестора), юридическим лицам, осуществляющим управление многоквартирных домов, либо лицам, уполномоченным собственниками помещений в многоквартирном доме.

3 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В Пособии используются нормативные ссылки на следующие нормативные документы.

- ГОСТ Р 56743-2015. Измерение и верификация энергетической эффективности. Общие положения по определению экономии энергетических ресурсов»

- ГОСТ 30494-2011. Стандарт. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях;

- ГОСТ Р 51750-2001. Энергосбережение. Методика определения энергоемкости при производстве продукции и оказании услуг в технологических энергетических системах. Общие положения»

- ГОСТ Р 54195-2010. Руководство по определению показателей (индикаторов) энергоэффективности;

- ГОСТ Р 54196-2010. Руководство по идентификации всесторонних аспектов энергоэффективности;

- ГОСТ Р 54197-2010. Руководство по планированию показателей (индикаторов) энергоэффективности;

- ГОСТ 31168-2003. Здания жилые. Метод определения удельного потребления тепловой энергии на отопление;

- МГСН 2.01-99. (Актуализация 2017г.) Энергосбережение в зданиях. Нормативы по теплозащите и тепло-водо-электроснабжению;

- МГСН 3.01-2001. Жилые здания;

- СП 60.13330.2012. Отопление, вентиляция и кондиционирование;

- СП 54.13330.2011. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная версия СНиП 31-01-2003;

- СП 30.13330.2012. Внутренний водопровод и канализация зданий;

- СП 131.13330.2012.Строительная климатология;

- СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий;

- СП 31-110-2003. «Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий» (одобрен и рекомендован к применению постановлением Госстроя РФ от 26 ноября 2003 г. №194).

4 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

4.1 Мероприятия по сокращению потерь тепла в многоквартирных домах, связанные с реконструкцией или выполнением большого объема работ, относящихся к капитальному ремонту общего имущества, в том числе устройство утепления фасадов, устройство дополнительного третьего переплета в оконных блоках, тамбуров у входа в здание и незадымляемые лестничные клетки, выходов на кровлю, приемных камер мусоропроводов и отопительных приоров лестничных клеток, дополнительное утепление наружных стен, покрытий цокольных и чердачных перекрытий, переустройство систем отопления и вентиляции следует выполнять по проекту.

4.2 Эффективность внедрения разработанных в указаниях мероприятий определяется посредством инструментальных измерений контроля эксплуатационных показателей конструкций и инженерного оборудования, а также показателями приборов расхода энергоносителей, снижением оплаты за потребляемые энергоресурсы.

4.3 Для решения задач снижения энергопотребления в первую очередь следует знать фактическое состояние многоквартирных домов, их нормативные требования и выполнение инструктивных указаний по энергосбережению конструктивных элементов и инженерного оборудования эксплуатируемых многоквартирных домов.

При обследовании выявляются соответствия нормативам теплозащитных характеристик здания, конструкций и параметров систем отопления, горячего водоснабжения и электроснабжения, а также соответствие нормативным документам сантехнического и электротехнического оборудования, в том числе разработанных в представленном документе «Инструктивные указания».

Обследование производится специально созданными лицензированными организациями по энергосбережению (центрами, инспекциями и др.), имеющей лицензию на право проведения энергоаудита.

Должны быть определены значения характеристик ограждающих конструкций и приняты конструктивные решения, обеспечивающие соответствие расчетных значений следующих теплотехнических характеристик требуемым значениям, установленным исходя из необходимости создания благоприятных энергоэффективных санитарно-гигиенических условий в помещениях:

- сопротивление теплопередаче ограждающих строительных конструкций здания или сооружения;

- разность температуры на внутренней поверхности ограждающих строительных конструкций и температуры воздуха внутри здания или сооружения во время отопительного периода;

- теплоустойчивость ограждающих строительных конструкций в теплый период года и помещений в холодный период года;

- сопротивление воздухопроницанию ограждающих строительных конструкций;

- сопротивление паропроницанию ограждающих строительных конструкций;

- теплоусвоение поверхности полов.

В результате проведенного обследования на каждый многоквартирный дом составляется энергетический паспорт с указанием основного энергоиспользующего оборудования, основных параметров потребляемой энергии, соответствия технических характеристик установленного оборудования проекту, резервов экономии тепловой и электрической энергии и мероприятий по их реализации. Намечаются мероприятия по снижению энергопотребления и энергосбережению.

4.4 В многоквартирных домах с целью снижения энергопотерь должны быть предусмотрены решения, обеспечивающие:

- водоотвод с наружных поверхностей ограждающих строительных конструкций, включая кровлю, и от подземных строительных конструкций здания и сооружения;

- водонепроницаемость кровли, наружных стен, перекрытий, а также стен подземных этажей и полов по грунту;

- недопущение образования конденсата на внутренней поверхности ограждающих строительных конструкций, за исключением светопрозрачных частей окон и витражей.

4.5 Для обеспечения безопасного и комфортного проживания жителей системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха должны обеспечивать при принятых расчетных значениях теплотехнических характеристик ограждающих строительных конструкций соответствие расчетных значений следующих параметров микроклимата помещений требуемым значениям для теплого, холодного и переходного периодов года, установленным исходя из необходимости создания благоприятных санитарно-гигиенических условий:

- температура воздуха внутри здания или сооружения;

- скорость движения воздуха;

- относительная влажность воздуха.

4.6 В технических решениях при выполнении инструктивных указаний по системам отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха должна быть предусмотрена возможность автономного регулирования параметров микроклимата помещений.

4.7 В многоквартирных домах при выполнении инструктивных указаний должны быть предусмотрены решения по отдельным элементам, строительным конструкциям зданий и сооружений, свойствам таких элементов и строительных конструкций, а также по используемым в зданиях и сооружениях устройствам, технологиям и материалам, позволяющие исключить нерациональный расход энергетических ресурсов в процессе эксплуатации зданий и сооружений.

4.8 Соответствие многоквартирных домов требованиям энергетической эффективности зданий и сооружений и требованиям оснащенности зданий и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов должно обеспечиваться путем выбора оптимальных

архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений.

4.9 Строительные материалы и изделия должны соответствовать требованиям, установленным в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

4.10 Эксплуатация многоквартирных домов должна быть организована таким образом, чтобы обеспечивалось соответствие зданий и сооружений требованиям энергетической эффективности зданий и сооружений и требованиям оснащенности зданий и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов в течение всего срока эксплуатации многоквартирных домов.

5 АНАЛИЗ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИХ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМОВ, И РАЗРАБОТОК ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ ЗДАНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ

Федеральным законом №261 от 29.07.2017г. «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», статьей 11 устанавливаются требования эффективности зданий, строений, сооружений. Следовательно, многоквартирные дома должны соответствовать требованиям энергетической эффективности, установленным уполномоченным федеральным органом исполнительной власти в соответствии с правилами, утвержденными Правительством Российской Федерации. Правительство Российской Федерации вправе установить в указанных правилах первоочередные требования энергетической эффективности.

Требования энергетической эффективности зданий, строений, сооружений должны включать в себя:

- показатели, характеризующие удельную величину расхода энергетических ресурсов в многоквартирных домах;

- требования к влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений по архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям;

- требования к отдельным элементам, конструкциям многоквартирных домов и их свойствам, к используемым в многоквартирных домах устройствам и технологиям, а также требования включаемым в проектную документацию и применяемым при капитальном ремонте многоквартирных домов технологиям и материалам, позволяющие исключить нерациональный расход энергетических ресурсов как в процессе капитального ремонта многоквартирных домов, так и в процессе их эксплуатации;

- в составе требований энергетической эффективности многоквартирных домов должны быть определены требования, которым многоквартирный дом должен соответствовать при вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации, с указанием лиц, обеспечивающих выполнение таких требований (застройщика, собственника многоквартирного дома), а также сроки, в течение которых выполнение таких требований должно быть обеспечено. При этом срок, в течение которого выполнение таких требований должен быть обеспечен застройщиком, должен составлять не менее чем пять лет с момента ввода в эксплуатацию многоквартирного дома;

- собственники многоквартирных домов, собственники помещений в многоквартирных домах обязаны обеспечивать соответствие многоквартирных домов установленным требованиям энергетической эффективности и требованиям их оснащенности приборами учета используемых энергетических ресурсов (за исключением требований, обеспечение которых в соответствии с настоящим Федеральным законом возложено на других лиц) в течение всего срока их службы путем организации их надлежащей эксплуатации и своевременного устранения выявленных несоответствий.

Основополагающим документом по энергосбережению является «Федеральный закон от 23 ноября 2009г. «Об энергосбережении и о повышении энергоэффективности и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», документ в основном содержит требования по обеспечению энергосберегающих мероприятий для нового строительства.

Постановление Правительства РФ № 354 от 06.05.2011 «Правила предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов»:

В зависимости от конструктивно-технологических решений зданий определяется норматив потребления коммунальных услуг.

Часть 2 статьи 11 ФЗ № 261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные

законодательные акты Российской Федерации», где приводятся требования по энергоэффективности зданий, строений, сооружений.

Постановление Правительства № 18 от 25 января 2011 «Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений и требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов»:

Правила устанавливают нормативные показатели, которые характеризуют удельную величину энергетических ресурсов в зданиях, а также требования к архитектурным, функционально–технологическим, конструктивным и инженерно-технологическим решениям.

Согласно части 9 статьи 15 ФЗ № 261«Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» энергетические паспорта на здания, строения, сооружения, вводимые в эксплуатацию после осуществления строительства, реконструкции, капитального ремонта, могут составляться на основании проектной документации. То есть необходима методика учета энергопотерь на выполнение СМР еще на стадии разработки проектной документации.

В Федеральном законе № 184-ФЗ от 27.12.2002 г. «О техническом регулировании» предусмотрена возможность использования зарубежных нормативных документов в области энергосбережения.

СНиП 23-02–2003 «Тепловая защита зданий» говорит о том, что энергетический паспорт жилых и общественных зданий предназначен для подтверждения соответствия показателей энергетической эффективности и теплотехнических показателей здания показателям, установленным в нормах.

В последние два-три года наметилось попятное движение в политике по повышению энергоэффективности в российских зданиях: для новых зданий был принят СП 50.13330.2012, а для капитально ремонтируемых зданий – ФЗ-471 от 28.12.2013г.

Отсутствуют нормативные документы по практическому решению вопросов энергоэффективности эксплуатируемых многоквартирных домов.

В последнее время приняты документы по повышению энергоэффективности в зданиях:

- СП 50.13.3330.2012 для новых зданий определяет энергоэффективность вновь построенных зданий;

- ФЗ-471 от 28.12.2013г. решает вопросы повышения энергоэффективности эксплуатируемых многоквартирных домов.

ФЗ -471 от 28.12.2013г. исключил из обязательного перечня работ по капитальному ремонту остававшиеся в нем позиции по утеплению фасада и установке приборов учета, что снижает требования по энергоэффективности многоквартирных домов при капитальном ремонте.

Однако самым значительным потенциалом экономии энергоресурсов являются эксплуатируемые многоквартирные дома, построенные по низким нормативным требованиям по теплозащите и имеющие дефекты проектирования, строительства и эксплуатации, эксплуатируемые 30–60 лет без капитального ремонта.

При анализе норм по энергетической эффективности зданий в девятнадцати европейских странах: Англии, Бельгии, Чехии, Дания, Финляндии, Франции, Германии, Греции, Ирландии, Италии, Литве, Норвегии, Португалии, Испании, Швеции, Швейцарии, Нидерландах, Великобритании, Югославии и России применяли системное нормирование и использовали потребительский подход по энергетическому принципу к новым и реконструируемым зданиям, и только небольшое число стран (шесть стран) применяли нормы и к существующим зданиям.

В пяти странах ЕС нормы представлены отдельно для жилых и нежилых зданий, в то время как в двенадцати странах, а также в России, не делается такого различия. Во многих странах используется поэлементное нормирование для небольших зданий в дополнении к нормированию по энергетическому принципу.

Основной нормой при системном нормировании является уровень энергетической эффективности, которая выражена тремя различными путями: чистым энергопотреблением в здании, израсходованным на компенсацию собственных теплопотерь; конечным энергопотреблением здания, включая потребление энергии системами отопления и вентиляции; первичным энергопотреблением от генераторов теплоты, включая конечное энергопотребление и теплопотери систем теплоснабжения.

Все страны, которые уже ввели нормы по энергетическому принципу или планируют ввести их в ближайшее время, учитывают в расчетах теплопередачу через ограждающие конструкции, энергозатраты на воздухообмены, поступление от солнечной радиации и бытовые внутренние тепловыделения.

Техническое регулирование в странах Европейского Союза (ЕС) служит основной цели создания единого рынка для этих стран. Единое экономическое пространство и единый рынок, где товары, услуги, труд и капитал свободно перемещаются, является краеугольным камнем ЕС.

Принципиальная методологическая основа новых норм и основными нормативы России соответствуют передовому международному уровню, эти нормы гармонизированы с европейской стандартизацией и, в частности, с директивой ЕС по энергетической эффективности зданий.

Разработанная система норм и стандартов, вопреки пессимистичным прогнозам, создала условия к преобразованию рынка на новые строительные технологии, способствовала строительному буму, увеличила занятость населения, привела к существенному энергосбережению, повысила комфорт в помещениях зданий и снизила зависимость внутренней среды здания от аварийных и экстремальных ситуаций.

Безусловно, сравнивать законодательство и энергетические стратегии Евросоюза и России нельзя, так как зарубежные государства разрабатывают мероприятия по энергосбережению с 1970-х годов из-за тотального дефицита ресурсов, РФ же в этом плане более свободна, и программы, касающиеся энергетической эффективности, стали развиваться у нас лишь 10 лет назад с

целью снижения энергоемкости ВВП. Но тем не менее, опыт Европы не может не мотивировать на соответствующие изменения, и наша страна уверенно идет по пути энергосбережения.

По данным Европейской экономической комиссии, основной движущей силой интеграции в сфере энергосбережения является взаимная зависимость стран СНГ от энергетических ресурсов. В свою очередь, эта сила содействует формированию рынка топливно-энергетических ресурсов на пространстве СНГ. Поэтому энергосбережение как фактор экономической безопасности государств-участников СНГ носит межгосударственный характер и эффективность его реализации возрастает при действии внешних экономических связей.

Таким образом, по результатам анализа можно сделать следующие выводы.

1. Основные пути снижения теплопотерь многоквартирных домов – это повышение теплозащитных качеств наружных ограждающих конструкций и совершенствование систем отопления и режима их эксплуатации.

2. Мероприятия по снижению энергопотребления можно разделить по объему капиталовложений:

- беззатратные, такие, как: установка уплотняющих прокладок окон жителями (нужна инструкция как приложение к продаваемым прокладкам); подготовка домов к зиме (закрыть, открыть вентиляционные устройства; очистка, промывка водоотводящих устройств и т.д. Нужна разработка перечня и технологических операций); рекламные и разъяснительные работы и т.д.;

- малозатратные: утепление чердаков, технических подполий, коммуникаций, трубопроводов, установка запорных устройств, пружин, доводчиков, автоматических выключателей и запирающих устройств и т.д.; утепление зданий, инженерных систем, установка приборов учета и контроля и т.д.

- высокозатратные мероприятия по снижению энергопотребления связанные с необходимостью обеспечения требуемых нормативных показателей многоквартирных домов, построенных по старым, чрезвычайно низким требованиям теплозащиты, с неудачными решениями инженерных систем, из невысокого качества материалов и оборудования, с недостатками проектирования, строительства и эксплуатации, могут быть внедрены и выполнены только на основе проектов или технических решений выполненных специализированными организациями на основе полного обследования технического состояния конструктивных элементов, инженерного оборудования и всего здания в целом.

В таблице 5.1 приведены разработанные решения по энергосбережению зданий, используемые в настоящее время и их энергосберегающий эффект.

Таблица 5.1 – Энергосберегающие мероприятия и их энергосберегающий эффект

СПОСОБ	МЕРОПРИЯТИЯ	РЕЗУЛЬТАТ
Снижение тепловых потерь сквозь оконные, дверные проемы и притворы, на нагрев поступающего извне холодного воздуха	Устранить щели и неплотности ватой, герметиком, монтажной пеной; утеплить дверные и оконные рамы толстой бумагой, липкой лентой, завесить окна и балконные двери толстыми занавесками, но не закрывать ими радиаторы; укрепить прозрачную полиэтиленовую пленку на окнах (тройное остекление или установить стеклопакеты; остеклить лоджию или балкон; установить регулируемые решетки на вентиляционных каналах или закрыть частично вентиляционные отверстия в туалете, ванной, на кухне плотной бумагой или картоном.	Потери тепла снижаются на: 20–25% 15–35% 39%
Повышение теплоотдачи отопительных приборов	Установить отражающий экран за радиатором и под подоконником из блестящей	Экономия тепла, улучшение микроклимата в

	пленки, алюминиевой фольги, между экраном и стеной положить теплоизолирующий слой из войлока; установить краны, терморегуляторы на радиаторах, периодически очищать их от пыли; изолировать трубы горячей воды войлоком или пенистым материалом; не загораживать радиаторы мебелью, коврами, шторами и т.п.	помещении
Снижение потребления электроэнергии	Соблюдать дисциплину отключения осветительных приборов, их рациональное размещение и сочетание; рационально использовать бытовыеэлектроприборы; использовать энергосберегающие лампы, примененять современные бытовые приборы: электрочайники, кофеварки, печи СВЧ и т.п.; периодически размораживать холодильник (морозильник), размещать его в холодном месте кухни, класть в него только охлажденные продукты.	Экономия электроэнергии на: 15–35% 30–40% 3–20%
Уменьшение расхода воды	Устранить течи в кранах и трубах, не оставлять краны открытыми, использовать рациональный напор струи; мыть посуду в емкости с водой и моющим средством, а не под струей воды; принимать душ вместо ванны; кипятить воды не больше, чем нужно; соединить выход раковины умывальника с бачком унитаза.	Экономия воды, электроэнергии, тепла
Учет, регулирование расхода энергии	Установить счетчики электроэнергии, тепла, газа, воды, терморегуляторы.	Экономия энергоресурсов 30–50%

6 ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ В КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМОВ

6.1 Конструктивные элементы эксплуатируемых многоквартирных домов с недостаточной теплозащитой

Фундаменты:

- столбчатые из железобетонных стаканов и блоков;
- ленточные из железобетонных стаканов и железобетонных блоков;
- свайные железобетонные;
- технические подполья.

Фасады (стены). Стены несущие.

Фасадом являются наружные лицевые поверхности здания, образованные ограждающими конструкциями, оконными и дверными проемами, балконами, лоджиями, эркерами, карнизами и другими архитектурными элементами, имеющими функциональное, конструктивное и художественное значение и потому при решении вопроса капитального ремонта фасада следует включать:

- железобетонные панели (несущие, толщиной 12–14см);
- железобетонные балки-стенки;
- виброкирпичные панели;
- керамзитобетонные панели;
- керамзитобетонные блоки.

Ненесущие стены:

- сплошные керамзитобетонные;
- шлакобетонные с круглыми пустотами;
- сплошные трехслойные;
- сплошные ребристые, утепленные с внутренней стороны.

Перегородки:

- несущие железобетонные внутренние.

Отделка фасадов:

- облицованных керамической плитках;

- оштукатуренных;

- окрашенных;

- лоджии, балконы, эркеры, окна, двери.

Стыки:

- открытые стыки;

- закрытые;

- дренированные;

- стыки крупноблочных стен.

Лестничные клетки.

Перекрытия:

- междуэтажные;

- чердачные;

- надподвальные (над техническим этажом);

- железобетонные (плитные, монолитные);

- деревянные;

- деревянные по металлическим балкам.

Крыши:

- с холодным чердаком;

- с теплым чердаком;

- бесчердачные (совмещенные).

Несущие конструкции:

- железобетонные;

- деревянные (скатные, плоские) кровли;

- мягкие (рулонные, безрулонные);

- из кровельной стали;

- асбоцементные;

- мелкоштучные.

Водостоки:

- наружные;

- внутренние.

6.2 Поэлементные решения по снижению энергопотребления конструкциями многоквартирных домов

6.2.1 Конструктивные решения фундаментов, технических подполий и подвалов

Фундаменты полносборных многоквартирных домов подразделяются:

- ленточные, состоящие из железобетонных трапецеидальных подушек, укладываемых вплотную друг к другу, и бетонных блоков, выкладываемых в один и более по высоте рядов;

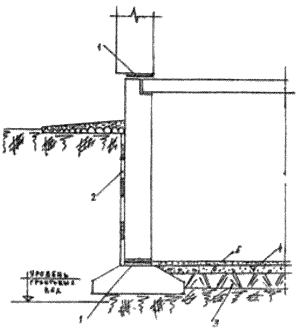
- прерывистые сборные фундаменты, состоящие из железобетонных блоков-подушек, уложенных на некотором расстоянии один от другого с засыпкой промежутков между блоками и грунтом и бетонных блоков;

- столбчатые железобетонные фундаменты (банкетного типа) со стаканами; промежутки между колоннами по периметру технического подполья закрываются цокольными панелями, устанавливаемыми на наружные оси колонн;

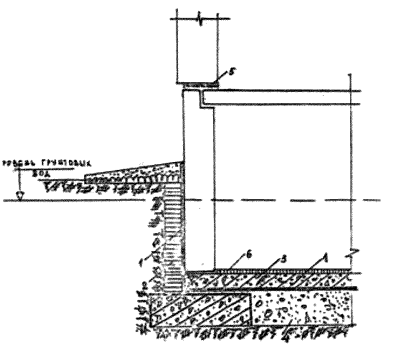
- свайные.

Схема традиционных железобетонных фундаментов приведена на рисунке 6.1.

Конструкции технических подполий приведены на рисунке 6.2.



1- ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ (РУЛОННАЯ ИЗ ЦЕМЕНТНОГО РАСТВОРА);
2- ВЕРТИКАЛЬНАЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ (БИТУМ); 3- МЯГКАЯ ВОГНУТАЯ ПРОКЛАДКА;
4- БЕТОННАЯ ПОДГОТОВКА; 5- ПОЛ ПОДВАЛА.



1- ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫЙ РУЛОННЫЙ КОВЕР;
2- ЗАЩИТНАЯ СТЕНКА; 3- ЖЕЛЕЗОБЕТОННАЯ ПАНЕЛЬ
4- БЕТОННАЯ ПОДГОТОВКА; 5- ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ
6- ВОДОНЕПРОНИЦАЕМЫЙ ПОЛ

Рисунок 6.1 – Схема традиционных железобетонных фундаментов

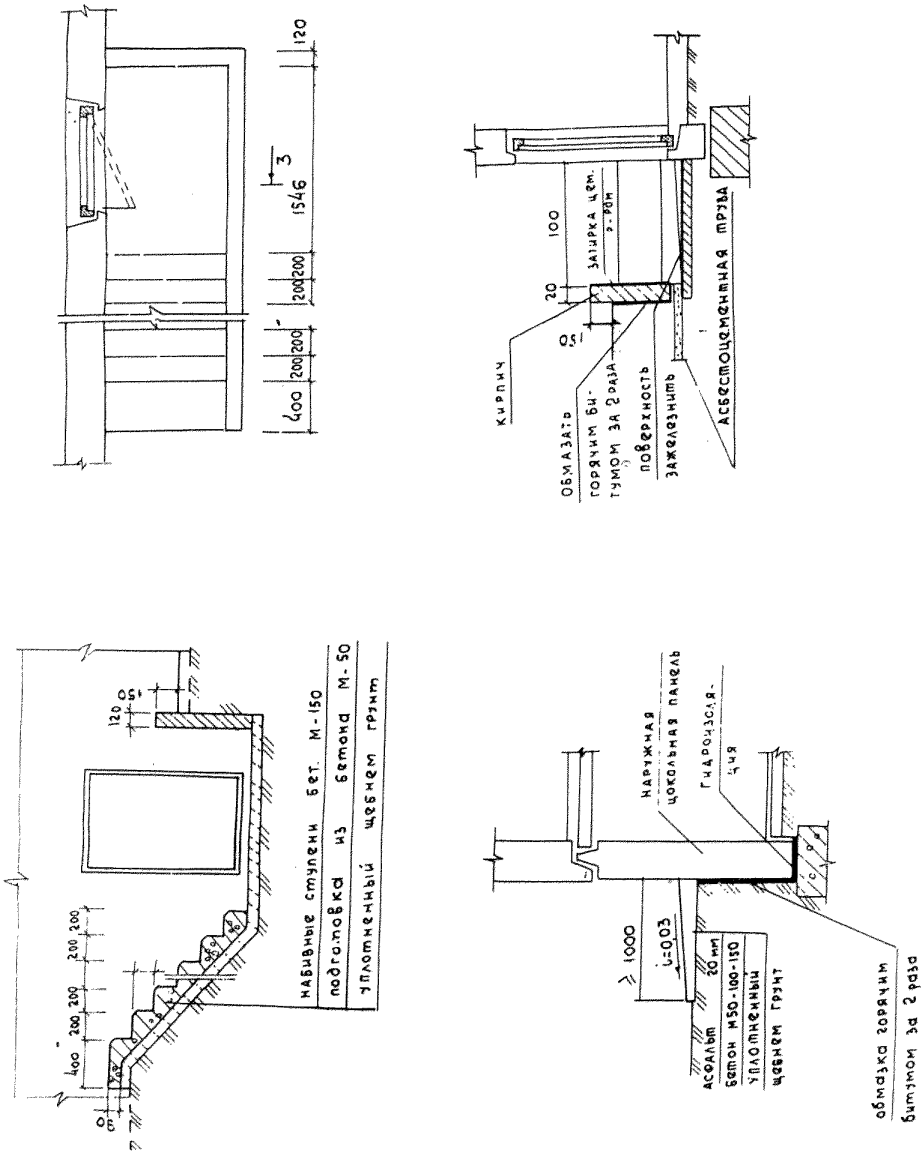


Рисунок 6.2 – Техническое решение по устройству приямков и входов в техническое подполье

6.2.2 Требования к содержанию фундаментов, технических подполий и подвалов.

В неотапливаемых подвалах и технических подпольях должны поддерживаться: температура воздуха не ниже 5 °С, относительная влажность не более 65% с обеспечением не менее чем однократного воздухообмена.

В отапливаемых технических подпольях (подвалах) температура и относительная влажность воздуха, а также кратность воздухообмена обеспечиваются в зависимости от характера использования помещений.

Подвалы и технические подполья должны проветриваться регулярно в течение всего года с помощью вытяжных продухов, вентиляционных отверстий в окнах и цоколе или других устройств.

Площадь продухов должна составлять не менее 1/400.

Продухи в цоколе должны быть открыты круглый год.

6.2.3 Инструктивные указания по снижению энергопотребления фундаментов, технических подполий и подвалов

Основной причиной повышенного энергопотребления фундаментов, технических подполий и подвалов является увлажнение конструкций.

Источником увлажнения фундаментов, технических подполий и подвалов может служить влага, поступающая через приямки, отмостку, цоколь здания, места пересечения трубопроводов со стенами подвала.

6.2.3.1 При повышенной влажности воздуха в помещениях, выпадении на поверхности стен или потолка конденсата, появлении плесени при капитальном ремонте устраняют источники увлажнения или причины промерзания и обеспечивают интенсивное проветривание подвала через окна и двери, устанавливая в них, если возможно, полотна и переплеты с решетками или жалюзи.

6.2.3.2 При отсутствии продухов в подвалах и технических подпольях с глухими стенами пробивают в цоколе не менее двух вентиляционных отверстий (продухов) в каждой секции дома, расположив их с противоположных сторон дома, и оборудуют жалюзийными решетками.

В отдельных случаях в помещениях устраивают вытяжные вентиляторы.

6.2.3.3 В подвальных помещениях устраивают бетонные лотки у прочисток канализационных стояков для отвода воды в приямок.

6.2.3.4 Следует выполнить работы по герметизации швов между цокольными панелями, заделке трещин в конструкциях подвала, восстановлению защитного слоя бетонных конструкций; очистить и покрыть антикоррозионными составами сварные соединения и закладные детали, металлические кронштейны и подвески, другие металлические детали.

6.2.3.5 Поступления грунтовых вод в подвалы, устранение отсыревания нижних частей стен вследствие воздействия грунтовой влаги производят путем восстановления или устройства вновь горизонтальной и вертикальной гидроизоляции фундаментов, цоколя и пола подвала, инъецирования в кладку гидрофобизирующих составов, устройства осушающих галерей, дренажной системы, применяют электроосмотические и другие методы по специально разработанному проекту.

6.2.3.6 Горизонтальная гидроизоляция между фундаментами и стенами (наружными и внутренними) крупноблочных и крупнопанельных зданий выполняется из рулонных материалов на битумной основе, мастике или цементным раствором с различными гидрофобными добавками.

Вертикальная гидроизоляция фундаментов и горизонтальная гидроизоляция в полах подвальных помещений домов устраивается в зависимости от уровня грунтовых вод.

6.2.3.7 Необходимо обеспечить устройство дренажа:

- для защиты конструкций здания и подвальных помещений от грунтовых вод (при высоком уровне грунтовых вод);

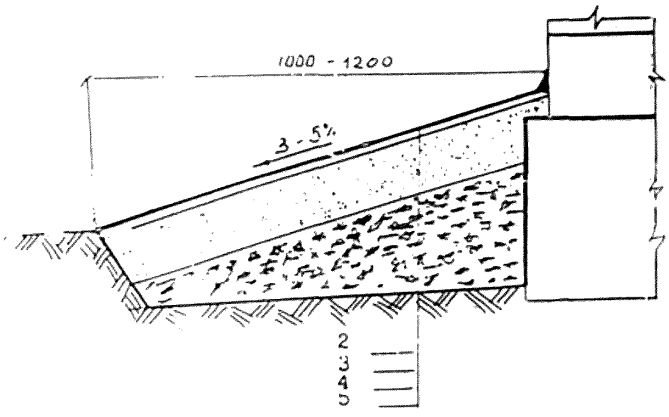
- для отвода с участка поверхностных вод.

6.2.3.8 Для предотвращения увлажнения конструкций фундаментов, технических подполий и подвалов следует:

- выполнять устройство отмосток в соответствии с рисунком №6.3.;

- выполнять устройство водоотводных лотков в соответствии с рисунком 6.4;

- выполнять устройство приямков в соответствии с рисунком 6.2.



1- дренирующий грунт; 2- покрытие отмостки; 3 – песчаная подушка 50 мм; 4 – глина 400 мм; 5 – уплотненный щебнем грунт

Рисунок 6.3 – Схема устройства отмостки

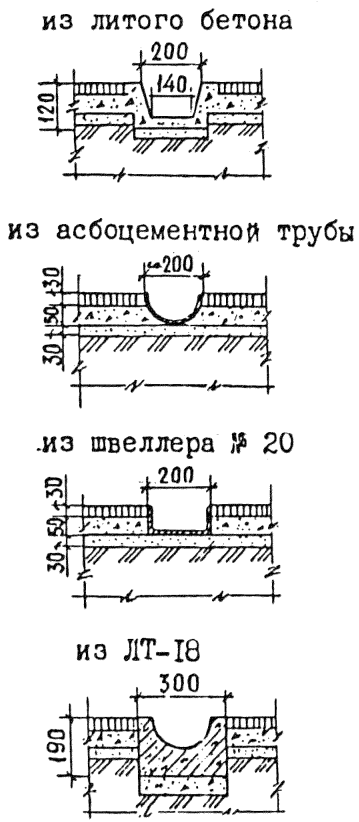


Рисунок 6.4 – Варианты устройства наземных водосточных лотков

6.2.3.8 Фундаменты и стены технических подполий и подвалов должны быть защищены от намокания водой при протечках труб отопления, ГВС, водопровода, канализации и теплофикационной сети, для чего заводят на стены гидроизоляционный ковер на высоту 15 см.

6.2.3.9 Стены и перекрытия над техническими подпольями и подвалами должны быть утеплены теплоизоляционным материалом.

6.2.3.10 Для снижения теплопотребления помещений подвала и технического подполья производится утепление перекрытия над помещением технического подполья и подвала, цокольных блоков эффективными теплоизоляционными материалами.

6.2.4 Конструктивные решения фасадов (стен)

6.2.4.1 Варианты конструктивных решений стен полносборных многоквартирных домов приведены в таблицах 6.1 и 6.2.

Для поперечных несущих конструкций применяются при разновидности панелей, отличающихся по материалам и конструктивным формам:

- железобетонные панели толщиной 12–14см;

- железобетонные балки-стенки;

- виброкирпичные панели.

6.2.4.2 К фасадам здания относятся:

- цоколь, эта часть здания постоянно подвергается неблагоприятным механическим воздействиям, что требует использования для цоколя прочных и морозоустойчивых материалов;

- карнизы, от технического состояния выступающих частей фасада (карнизов, поясков, пилястр и др.) зависит безотказность ограждающих конструкций здания;

Таблица № **6.1**

Конструктивные решения панелей многослойной конструкции.

Панели многослойной конструкции													
Конструкция панели	**Толщина панели**	**Толщина слоев панели в мм**			**Толщина термовкладыша в стыке в мм**	**Приведенные сопротивления теплопередачи панелей** $R_0^{пр} = \frac{м^2 ч\ град}{Ккал}$		**Характеристика тепловой инерции**		**Предельные расчетные температуры наружного воздуха** $t_н$ **,°С**			**Низшая расчетная температура в стыке** $\tau_в$
		утеплителя δ	**ж/б** $\delta_н$	**ж/б** $\delta_в$		***с проемами***	***без проемов***	**D**	**затухание *температурных* колебаний, υ**	**зимняя** $t_н$ **,°С**		**летняя** $t_н$ **,°С**	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**		**12**	**13**
Трехслойная панель с утеплителем из полужестких минераловатных плит γ=300кг/м³ λ=0,08ккал/мч°С С ребрами из керамзитобетона γ=1200кг/м³ λ=0,40ккал/мч°С	250	160	40	50	40	1,40	1,68	2,98	34,5	-34	**сред. хол. суток**	**не огр.**	10,8
	300	210	40	50	50	1,77	2,13	3,64	55,2	-45			10,2
Трехслойная панель с утеплителем из легкобетонных вкладышей γ=500кг/м³ λ=0,15ккал/мч°С С ребрами из керамзитобетона γ=1200кг/м³ λ=0,40ккал/мч°С	250	160	40	50	40	1,09	1,17	2,96	20,5	-26		**до +30**	11,5
	300	210	40	50	50	1,29	1,45	3,64	33,0	-34		**не огр.**	11,5
	350	260	40	50	50	1,49	1,72	4,28	51,7	**-45 ср. между хол. суток и хол. пятидневки**			11,6

- часть наружной стены, продолжающаяся выше кровли – парапет;

- архитектурно-конструктивными элементами фасада являются также балконы, эркеры, лоджии, которые способствуют улучшению

Таблица № 6.2

Конструктивные решения панелей однослойной конструкции.

Панели однослойной конструкции										
Конструкция панели **Однослойная панель из керамзитобетона**	**Объемный вес керамзитобетона** γ,кг/м^3	**Толщина слоев панели в мм**	**Приведенные сопротивления теплопередачи панелей** $R_0^{пр} = \frac{м^2 ч\ град}{Ккал}$		**Характеристика тепловой инерции**		**Предельные расчетные температуры наружного воздуха** $t_н$,°С			**Низшая расчетная температура в стыке** $\tau_в$
			с проемами	**без проемов**	**D**	**затухание температурных колебаний, υ**	**зимняя** $t_н$,°С		**летняя** $t_н$,°С	
1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
γ=800кг/м^3	1000	250	0,83	0,88	3,20	16,1	-19	Средн. хол. суток	до +30	11,2
λ=0,25ккал/мч°С	900		0,87	0,92	3,16	16,2	-21			11,2
ς=3,22ккал/мч°С	800		0,94	1,00	3,13	16,9	-24			11,3
γ=900кг/м^3	100	300	0,97	1,02	3,86	25,4	-26		не огр.	11,2
λ=0,275ккал/мч°С	900		1,04	1,10	3,81	25,6	-29			11,2
ς=3,58ккал/мч°С	800		1,14	1,20	3,77	26,5	-33			11,2
γ=1000кг/м^3	100	350	1,11	1,18	4,49	40,2	-32	ср. между хол. суток и хол. пятидневки	не огр.	11,5
λ=0,3ккал/мч°С	900		1,21	1,28	4,46	40,5	-36			11,5
ς=3,95ккал/мч°С	800		1,30	1,38	4,42	41,0	-40			11,6

эксплуатационных качеств и внешнего облика здания. Наиболее ответственной частью балконов является место заделки плит или балок в стену здания, так как при эксплуатации место заделки подвергается интенсивному температурно-влажностному воздействию и снижению теплоизоляции. Особенно подвержены разрушению края балконной плиты, промерзающие с трех сторон, испытывающие воздействие влаги и коррозии;

- лоджии (балконы), поверхность перекрытий лоджий (балконов) покрывают гидроизоляцией, сопряжения плит балконов и лоджий с фасадной стеной защищают от протекания влаги путем заведения на стену гидроизоляционного ковра с перекрытием его двумя дополнительными слоями гидроизоляции и закрывая фартуком из оцинкованной стали;

- окна и входные двери;

- лестничные клетки.

6.2.5 Требования к конструкциям фасадов (стен)

6.2.5.1 Цоколь является наиболее уязвимой частью здания из-за воздействия атмосферных осадков, а также влаги, проникающей по капиллярам материала фундамента. Эта часть здания постоянно подвергается неблагоприятным механическим воздействиям, что требует использования для цоколя прочных и морозоустойчивых материалов.

6.2.5.2 Карнизы, венчающая часть здания, отводят от стены дождевые и талые воды.

Фасады здания могут иметь и промежуточные карнизы, пояски, сандрики, выполняющие функции, аналогичные функциям главного венчающего карниза.

Основным требованием к этим конструкциям является защита их от влаги, что обеспечивается в соответствии с техническим решением, приведенным на рисунке 6.5

6.2.5.3 Часть наружной стены, продолжающаяся выше кровли – парапет. Верхняя плоскость парапета во избежание разрушения атмосферными осадками защищается оцинкованной сталью или бетонными плитами заводского изготовления.

От правильности защиты парапета от влаги зависит состояние балконов, фасадов и кровли, так как при увлажнении конструкций происходит намокание конструкций и потеря теплотехнических показателей.

Техническое решение по окрытию парапета и устройству примыкания кровли при высоте парапета до 40 см приведено на рисунке 6.6, а при высоте парапета выше 40см – на рисунке 6.7, при этом важно обеспечить уклон окрытия парапета в сторону водостока 5% и вынос окрытия парапета в обе стороны 80–120мм.

6.2.5.4 Лоджии (балконы) находятся в условиях постоянного атмосферного воздействия, что влияет на энергоэффективность здания.

Наиболее ответственной частью лоджий (балконов) является место заделки плит или балок в стену здания, так как при эксплуатации место заделки подвергается интенсивному температурно-влажностному воздействию.

Лоджия – площадка, окруженная с трех сторон стенами и ограждением. Перекрытие лоджий должно обеспечивать отвод воды от наружных стен здания.

Техническое решение по утеплению конструкций по периметру оконного и балконного (лоджии) блока приведено на рисунке 6.8.

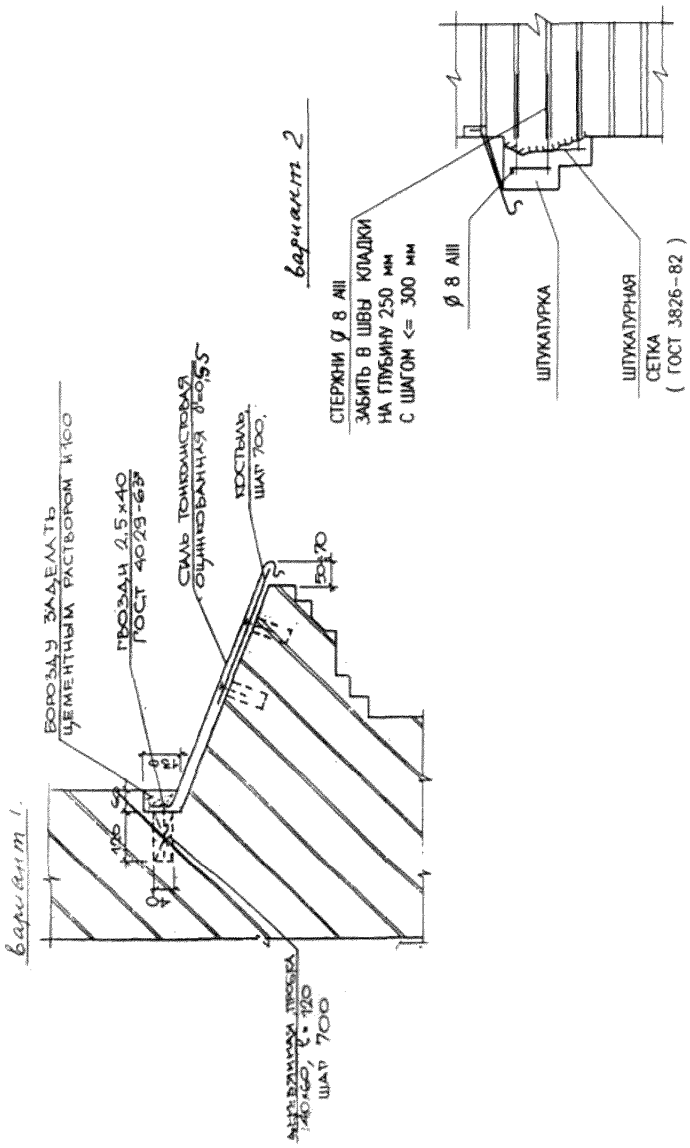
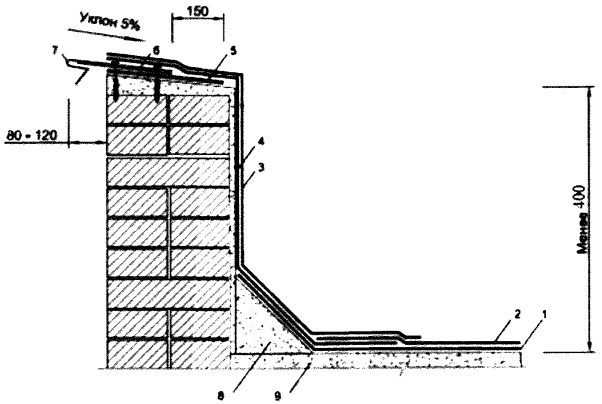


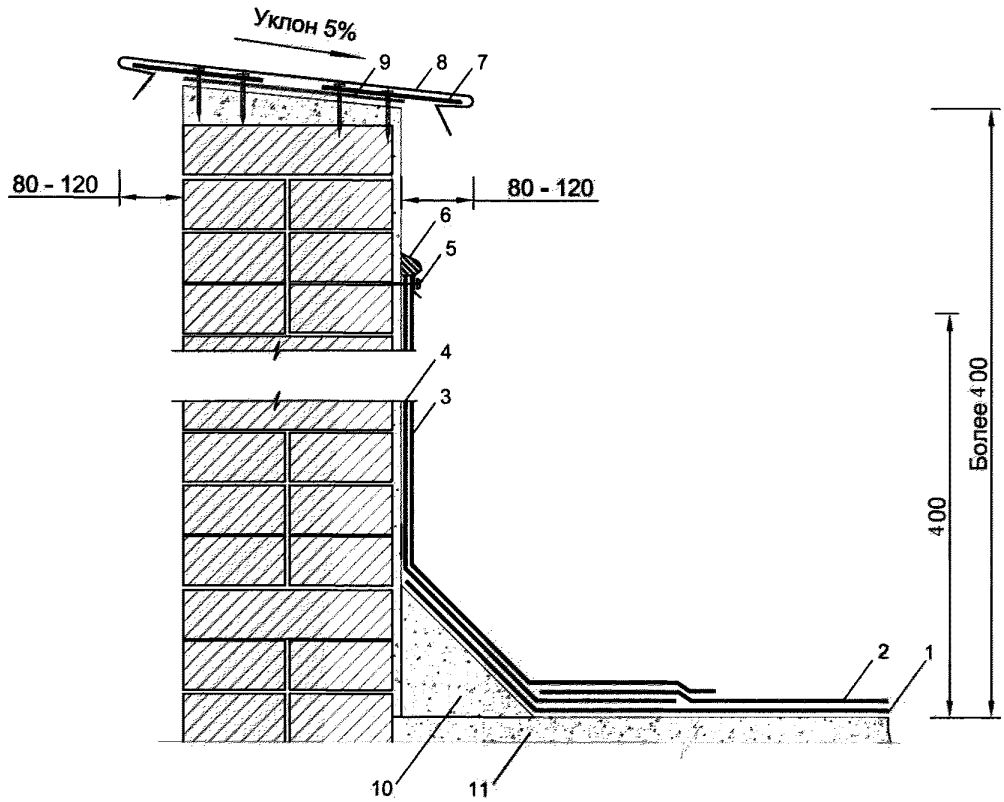
Рисунок 6.5 – Техническое решение покрытий поясков



1 - нижний слой основного кровельного ковра на рядовой кровле
2 - верхний слой основного кровельного ковра на рядовой кровле
3 - верхний слой дополнительного кровельного ковра на примыкании к вертикальной поверхности
4 - нижний слой дополнительного кровельного ковра на примыкании к вертикальной поверхности
5 - слой усиления из кровельного материала
6 - Т - образный костыль, установленный с шагом 700 мм
7 - отлив из оцинкованной стали
8 - переходный бортик
9 - основание под кровельный ковер

Примечания.
1. Высота парапета для битумно-полимерныхматериалов - до 700 мм, для битумных - до 400 мм
2. Поверхности под кровельный ковер должны быть выровнены и загрунтованы праймером.

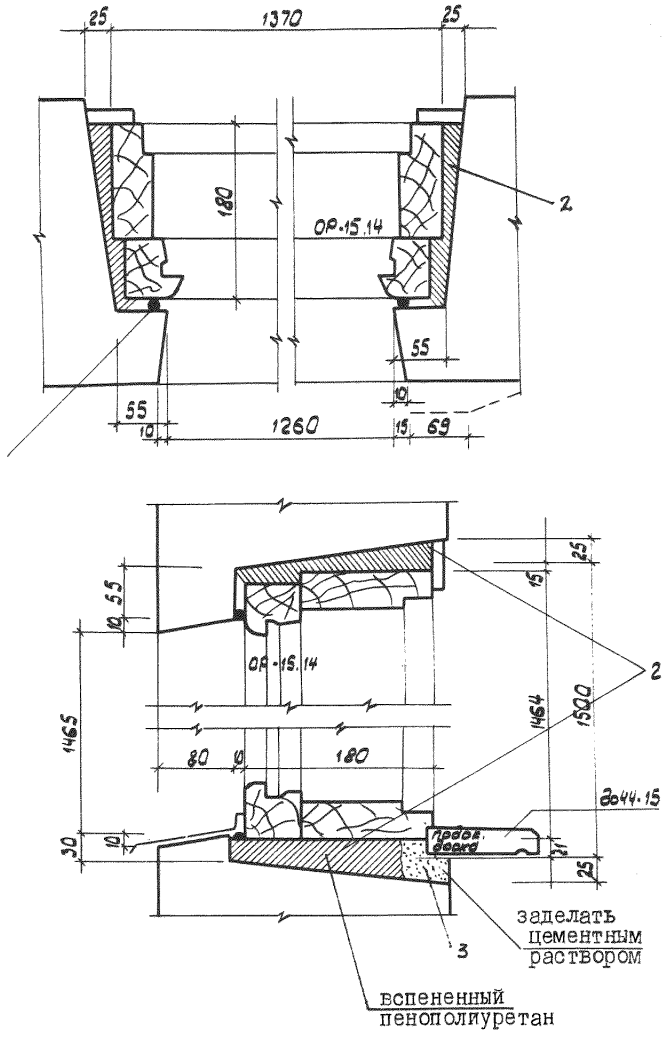
Рисунок 6.6 – Окрытие парапета и устройство примыкания кровли при высоте парапета до 40 см



1 - нижний слой основного кровельного ковра на рядовой кровле
2 - верхний слой основного кровельного ковра на рядовой кровле
3 - верхний слой дополнительного кровельного ковра на примыкании к вертикальной поверхности
4 - нижний слой дополнительного кровельного ковра на примыкании к вертикальной поверхности
5 - краевая рейка
6 - герметик полиуретановый
7 - Т - образный костыль, установленный в шахматном порядке с шагом 500 мм
8 - окрытие парапета из оцинкованной стали
9 - слой усиления из кровельного материала
10 - переходный бортик
11 - основание под кровельный ковер

Примечания.
1. Поверхности под кровельный ковер должны быть выровнены и огрунтованы праймером.
2. Высота заведения кровельного ковра на вертикальную поверхность для битумно-полимерных материалов - 500 мм, для битумных - 400 мм

Рисунок 6.7 – Окрытие парапета и устройство примыкания кровли при высоте парапета больше 40 см



1 – герметик; 2 – вспененный пенополиуретан;
3 – цементный раствор.

Рисунок 6.8 – Утепление по периметру оконного и балконного блока

6.2.6 Конструктивные решения окон

По конструкциям окна и балконные двери разделяются на одинарные - с одним переплетом, двойные - с двумя переплетами (наружным и внутренним) и тройные - с тремя переплетами.

Одинарные окна и балконные двери применяются с одинарным и двойным остеклением. Одинарное в основном применяется в южных районах.

Окна и балконные двери с раздельными переплетами и полотнами изготавливаются преимущественно с форточками, а двойные окна и балконные двери со спаренными переплетами и полотнами – без форточек.

В многоквартирных домах применяются одностворные, двухстворные и трехстворные окна с форточками и без них. Фрамуги устанавливаются в отдельных случаях.

Теплопередача окон с одинарным остеклением примерно в 2 раза больше, чем с двойным и в 4 раза больше, чем с тройным остеклением.

В настоящее время применяются окна деревянные с алюминиевым профилем или профилем ПВХ и остеклением стеклопакетами. Такие окна отвечают требованиям по энергоэффективности и требую правильной установки.

Элементом, влияющим на качество содержания фасадов, является конструктивное решение окон, где важнейшим требованием является прочность, герметичность оконных блоков, а также устройство оконного отлива (слива), который призван обеспечить отвод атмосферной влаги от фасада.

Особое внимание при повышении теплозащиты эксплуатируемых жилых зданий следует уделять герметизации и утеплению заполнений оконных и дверных проемов (балконных, входных в подъезд и квартиры).

6.2.7 Инструктивные указания по снижению энергопотребления окон

При решении вопроса о повышении теплозащиты окон следует иметь в виду, что:

- обычно применяемые в строительстве окна при неуплотненных притворах обладают недопустимо большой воздухонепроницаемостью (коэффициент воздухопроницаемости их достигает 25м^3/м^2·ч мм вод. ст., а иногда и более), что отрицательно сказывается на микроклимате помещений и ведет к дополнительным теплопотерям;

- уплотнение притворов окон упругими прокладками позволит снизить их воздухоприницаемость в 3–10 раз;

- наиболее эффективными прокладками являются пенополиуретановые (по сравнению с прокладками из губчатой резины, полушерстяного шнура и фетра).

Общие теплопотери через окна и балконные двери составляют в среднем около 35% (до 50–55% при спаренных переплетах) всех теплопотерь здания, и поэтому снижение их имеет большое экономическое и санитарно-гигиеническое значение. Значительную роль при этом играют дополнительные теплопотери через окна вследствие инфильтрации холодного воздуха в здание. Решающее значение в воздухопроницаемости окна имеют притворы и форточки, а также места заделки блока окна в стенах. Тщательная герметизация притворов окон и балконных дверей особенно важна в районах с сильными ветрами.

Техническое решение по установке уплотняющих прокладок приведено на рисунке 6.9.

Окна с металлическими переплетами обладают пониженной воздухопроницаемостью до 20%, поэтому при применении металлических переплетов, дополнительное уплотнение притворов можно не делать.

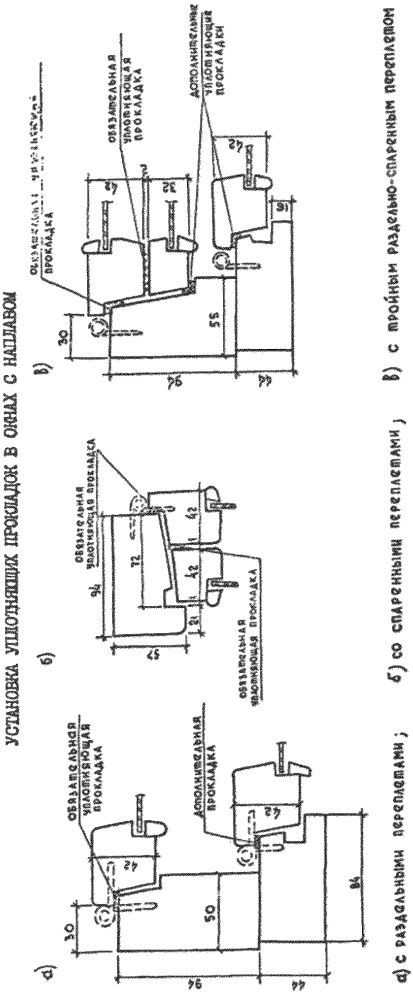


Рисунок 6.9 – Установка уплотняющих прокладок в окна

6.2.8 Рекомендации по повышению энергоэффективности окон:

-в многоквартирных домах повышенной этажности (10 и более этажей) при расчетной температуре наружного воздуха наиболее холодной пятидневки ниже минус 30 ºС выполняют дополнительное уплотнение окон по всему наветренному фасаду здания, при этом следует также уплотнять

притворы входных дверей. В жилых домах с планировкой квартир со сквозным проветриванием при скорости ветра более 7 м/с следует также уплотнять двери между комнатами жилых помещений, окна которых ориентированы на противоположные фасады;

- в целях снижения фильтрации наружного воздуха устанавливают вместо декоративных регулирующие вентиляционные решетки в санузлах, ванных комнатах и негазифицированных кухнях.

- в окнах со спаренными переплетами, воздухопроницаемость которых на 10–20% больше воздухопроницаемости окон с раздельными переплетами, следует устраивать уплотняющие прокладки и выполнять уплотнения между оконными блоками и стеной;

- периодически, через 6–9 лет, необходимо заменять изношенные уплотняющие прокладки по периметру спаренных переплетов и балконных дверей. Уплотняющие прокладки для окон и балконных дверей должны быть упругими, прочными и морозоустойчивыми. Окрашивание прокладок не допускается;

- при высокой воздухопроницаемости и проникании атмосферной влаги между стеной и коробкой окна (балконной двери), особенно в крупнопанельных домах с тонкими стенами, эти места утепляют, уплотняют и заделывают специальными герметизирующими материалами. Одновременно обеспечивают беспрепятственный отвод атмосферных вод от окон, установив стальные отливы с необходимым уклоном, вынесены от стены и заделкой мест сопряжений их с коробкой и стенами. Техническое решение по устройству отливов приведено на рисунке 6.10;

- в зданиях повышенной этажности (9 и более этажей) для повышения сопротивления окна со спаренными переплетами воздухопроницанию в зимний период и для снижения расхода топлива следует выполнять двойную герметизацию сопряжений: в притворах наружных и внутренних створок, и повышенная герметичность со стороны помещений;

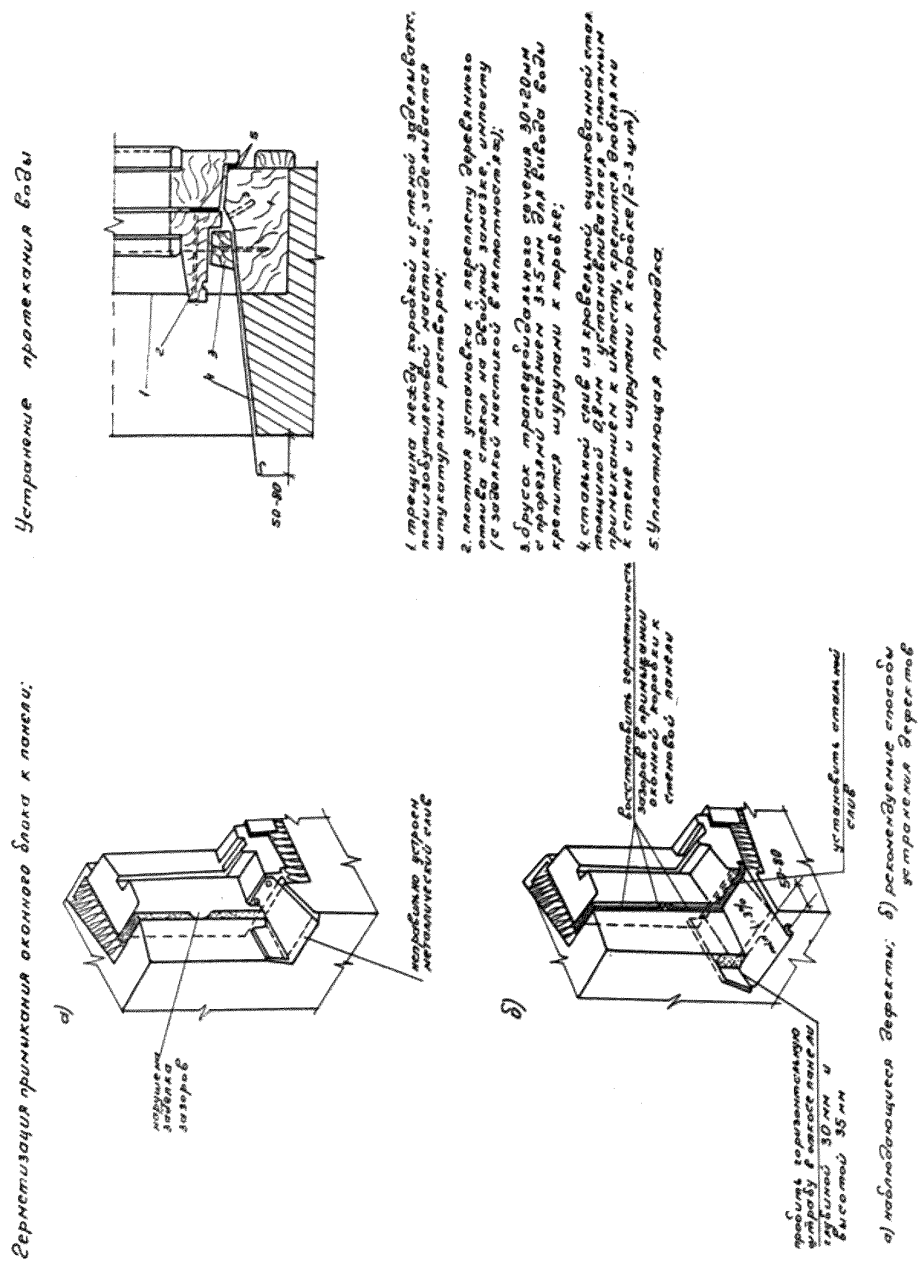


Рисунок 6.10 – Техническое решение оконного блока

- минимальное значение температуры на внутренней поверхности заполнения оконных переплетов (при площади остекления до 25%) не должно быть меньше 6 ºС;

- исправное состояние входных дверей в подъезд, квартиры, а также в чердачное и подвальное помещения в значительной степени способствует снижению теплопотерь здания, улучшению его санитарного состояния;

- при промерзании филенок в спаренных балконных дверях их утепляют антисептированным оргалитом или минеральным войлоком, который плотно укладывают в пространство между наружным и внутренним полотном.

При капитальном ремонте возможна установка дополнительной створки на оконный блок (рисунок 6.11).

Для снижения теплопотерь целесообразно применение селективных стекол.

Все вышеперечисленные мероприятия позволяют повысить энергоэффективность окон на 15–20%.

Сегодняшние требования по энергопотреблению многоквартирных домов возможно достичь только заменой существующих окон на энергоэффективные с применением стеклопакетов, выполнение которых диктуется капитальным ремонтом многоквартирных домов.

6.2.9 Конструктивные решения стыков

Стыки могут быть утепленными и не утепленными. К утепленным стыкам относятся стыки, имеющие зону теплоизоляции.

В зависимости от способа воздухозащитных и водозащитных качеств стыки подразделяются на закрытые и открытые. Открытые стыки могут быть дренированные и не дренированные.

В закрытых стыках воздухозащитные качества обеспечивает один основной элемент, в открытых – два основных элемента, из которых один обеспечивает воздухозащиту, другой – влагозащиту.

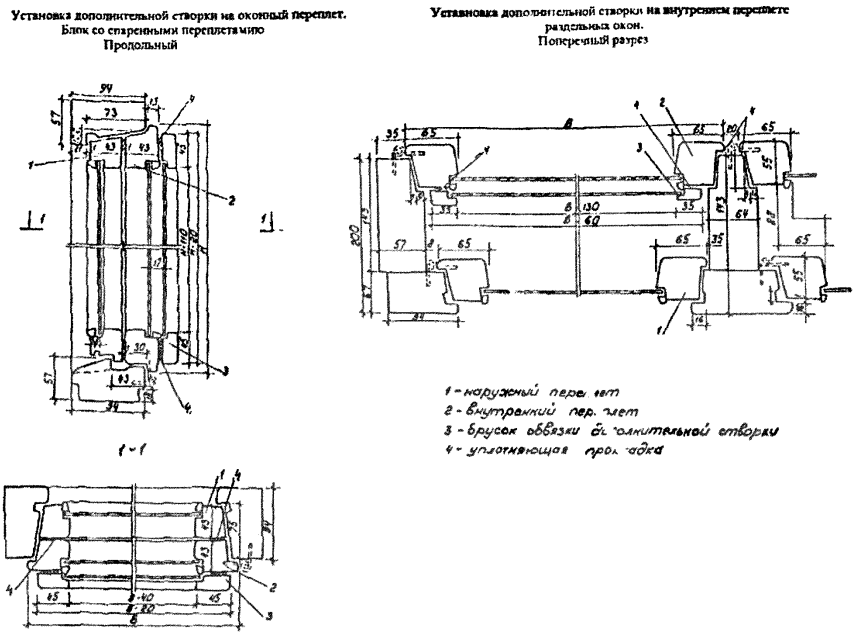


Рисунок 6.11 – Установка дополнительной створки на оконный блок

Дренированный стык – это открытый стык, в котором конструкция основной ил резервной зоны водоизоляции выполнена так, что имеется возможность попадания влаги внутрь этих зон и обеспечивается ее вывод наружу с помощью дренажных каналов.

6.2.10 Требования к конструкциям стыков

Стыки панелей должны отвечать трем требованиям:

- водозащиты за счет герметизирующих мастик с соблюдением технологии их нанесения, обеспечив подготовку поверхности;

- воздухозащиты за счет уплотняющих прокладок из пороизола, гернита, вилатерма, пакли, смоляного каната или других материалов с обязательным обжатием не менее 30–50%;

- теплозащиты за счет установки утепляющих пакетов.

Регламентируемое раскрытие стыков от температурных деформаций:

- вертикальных 2–3 мм;

- горизонтальных 0,6–0,7 мм.

В стыках закрытого типа гидроизоляция достигается герметиком; воздухозащита – уплотняющими материалами с обязательным обжатием 30–50%; теплоизоляция – теплопакетами или устройством «вутов», ширина которых должна быть не менее 300 мм.

Технические решения стыков полносборных многоквартирных домов приведены на рисунках 6.12 и 6.13.

6.2.11 Инструктивные указания по снижению энергопотребления стыков

Снижение энергопотребления в большой степени зависит от правильного ремонта стыков с целью устранения протечек, промерзаний и конденсационного увлажнения, так как от этого зависят теплотехнические показатели многоквартирных домов, а следовательно, энергоэффективность.

Ремонт стыков выполняется в следующей последовательности:

- расчистка стыка от старой заделки цементным раствором производится с применением бурильного электромолотка или бороздореза с пылесосом;

- затем производится устройство упора из вилатерма, гернита, пороизола, смоленого каната или другого уплотняющего материала.

Эти материалы заводятся в расчищенный стык в обжатом состоянии на 30–50% от первоначальной толщины: закатыванием их специальным роликом или ручными деревянными чеканами.

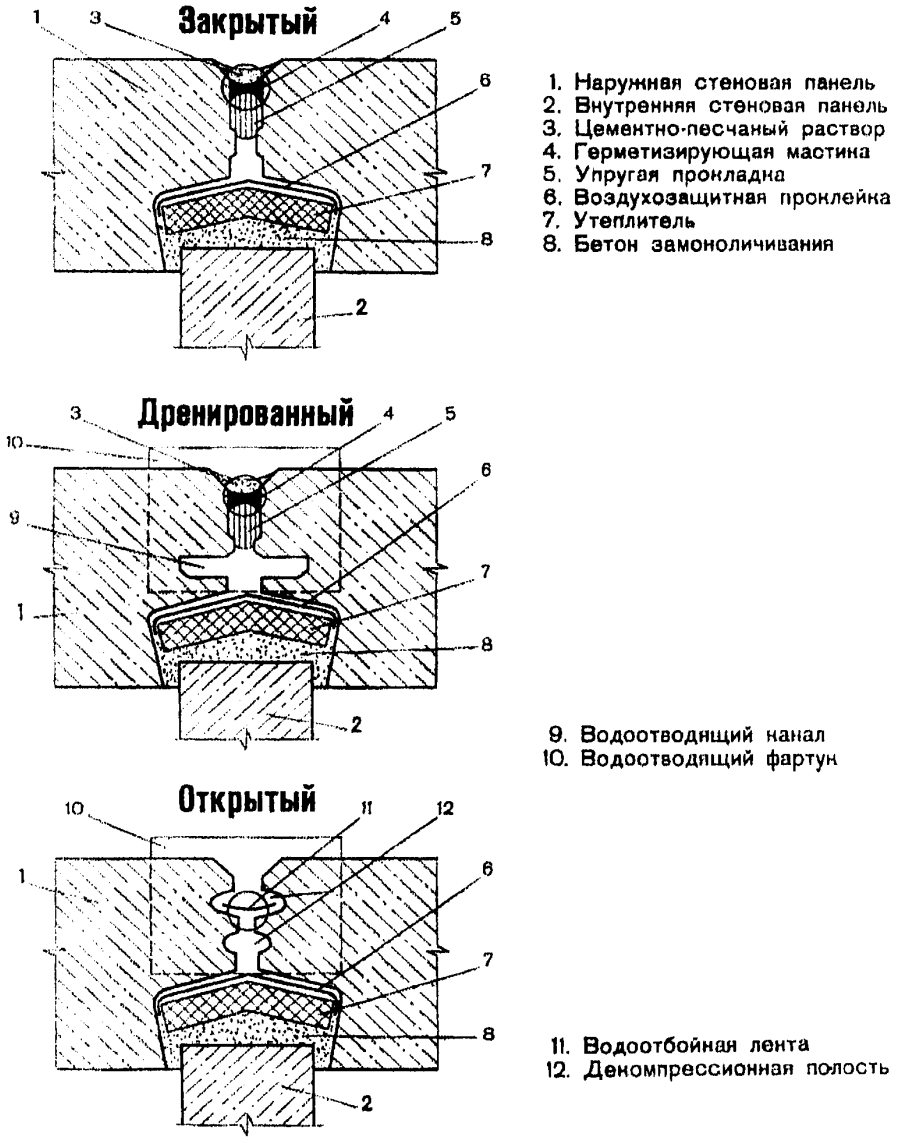
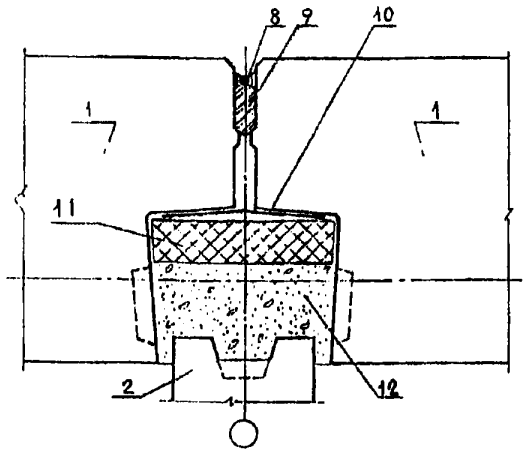
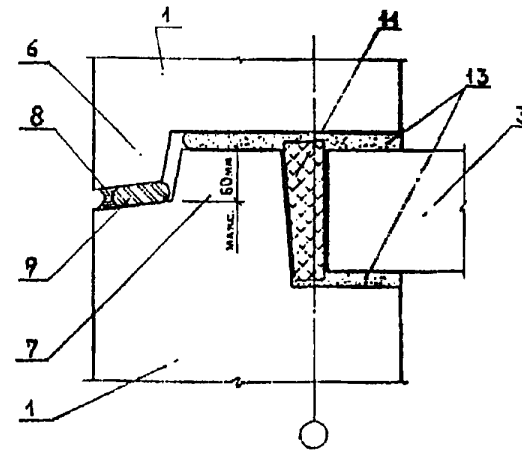


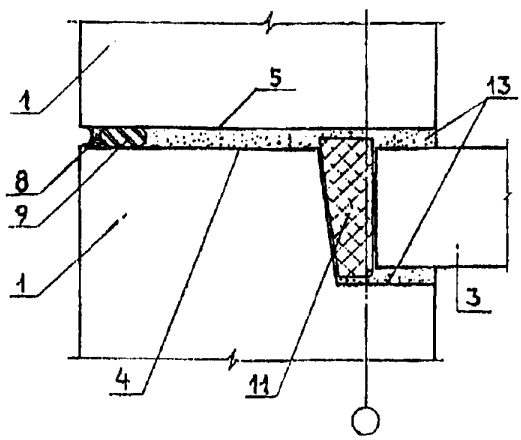
Рисунок 6.12 – Виды стыков панелей



Вертикальный стык закрытого типа.



Горизонтальный стык закрытого типа.



Плоский горизонтальный стык закрытого типа.

1- наружная стеновая панель; 2- внутренняя стеновая панель; 3- плита перекрытия; 4- верхняя горизонтальная грань наружной панели; 5- нижняя горизонтальная грань наружной панели; 6- противодождевой зуб; 7- противодождевой гребень; 8- герметизирующая мастика; 9- уплотняющая прокладка; 10- воздухозащитная оклеечная изоляция; 11- теплоизоляционный вкладыш; 12- бетон замоноличивания стыка; 13- цементно– песчаный раствор.

Рисунок 6.13 – Конструкция стыков элементов наружных стен

При невозможности установки в широких стыках одной прокладки с необходимым обжатием может быть использовано одновременно 2–3 жгута. Пространство между жгутами следует заполнить антисептированной смоляной паклей для обеспечения устойчивого положения жгутов и образования ровной поверхности, удобной для нанесения герметика. При ширине стыка менее 10мм, он плотно проконопачивается антисептированной смоляной паклей.

Герметизация стыков выполняется твердеющей мастикой толщиной 2–2,5 мм (4 мм – по пленке на цементном основании) с помощью шприца и

затем разравнивается шпателем. Или нетвердеющей мастикой толщиной 2–3 см.

Уплотняющие прокладки следует устанавливать в устье стыков насухо без обмазки клеем. Прокладки по длине необходимо соединять «на ус».

Применение цементного, полимерцементного и др. растворов для заделки стыков не допустимо, т. к. стыки воспринимают растягивающие усилия от температурных и усадочных деформаций зданий, а цементный или полицементные растворы растягивающие усилия не воспринимают, в результате чего образуются трещины и теряется функциональность герметизации.

Применяемые мастики должны иметь сертификат ГОСТ Р и Санитарно- эпидемиологическое заключение. Поставки мастик должны сопровождаться документами, подтверждающими качество и Инструкциями по применению.

Кромки и фаски наружных стеновых панелей, на которые наносится герметизирующий материал, должны быть чистыми и сухими.

Время нанесения твердеющей строительной мастики на поверхность 1 п. м стыка составляет 5–7 мин при температуре 18–20 °С.

При производстве ремонтных работ, связанных с дефектами на поверхности, затвердевшей строительной мастики, необходимо очистить поверхность стыка от грязи и пыли волосяными щетками, протереть насухо чистой и сухой тряпкой, нанести на ремонтируемый участок небольшое количество мастики и затем разровнять ее таким образом, чтобы не было наплывов на поверхности стен.

При герметизации жгутами гернита мастику «изол» не применяют.

Уплотняющие прокладки следует устанавливать без разрывов, не допуская склеивания концов жгута мастикой. Места пересечения горизонтальных и вертикальных швов должны выполняться особенно тщательно.

Технический контроль за качеством герметизации и приемка работ должны вестись в процессе монтажа или ремонта здания.

Перед нанесением мастик необходимо устройство основания, обеспечивающего возможность свободного растяжения пленки герметика в стыке.

В стыках, имеющих заделку из цементно-песчаного раствора, способ устройства основания зависит от прочности заделки. Если прочность заделки (определяется простукиванием молотком) оказывается неудовлетворительной, то цементно-песчаный раствор удаляется из стыков.

После тщательного удаления (металлической или волосяной щетками) грязи, кусочков раствора и пыли в стыках устраивается основание из прокладок вилатерма, пороизола, гернита или др. упругого материала. В случае необходимости герметизирующая поверхность подсушивается.

Прокладки закатывают в стыки при помощи специального приспособления.

За последние годы широкое применение нашел способ заделки стыков вспененными пластмассами типа макрофлекс. При этом, целесообразно с целью экономии дорогостоящей мастики заделать стык на всю глубину жгутом из плотной бумаги, оставив для вспененного материала глубину 5–7 см.

Главным условием качественного выполнения герметизации стыков является равномерный по толщине слой утеплителя по горизонтали и по вертикали стыков панелей, чтобы не допустить увлажнения конструкций.

Жгут из плотной бумаги служит опалубкой для применения, вспененного материала. Кроме того, в этом случае слой утеплителя будет равномерным по толщине на всю длину ремонтируемых стыков толщиной 5–7 см, что обеспечивает требуемый температурно-влажностный режим конструкций. Защита утепления выполняется мастикой.

Техническое решение по ремонту стыков приведено на рисунках 6.14 и 6.15.

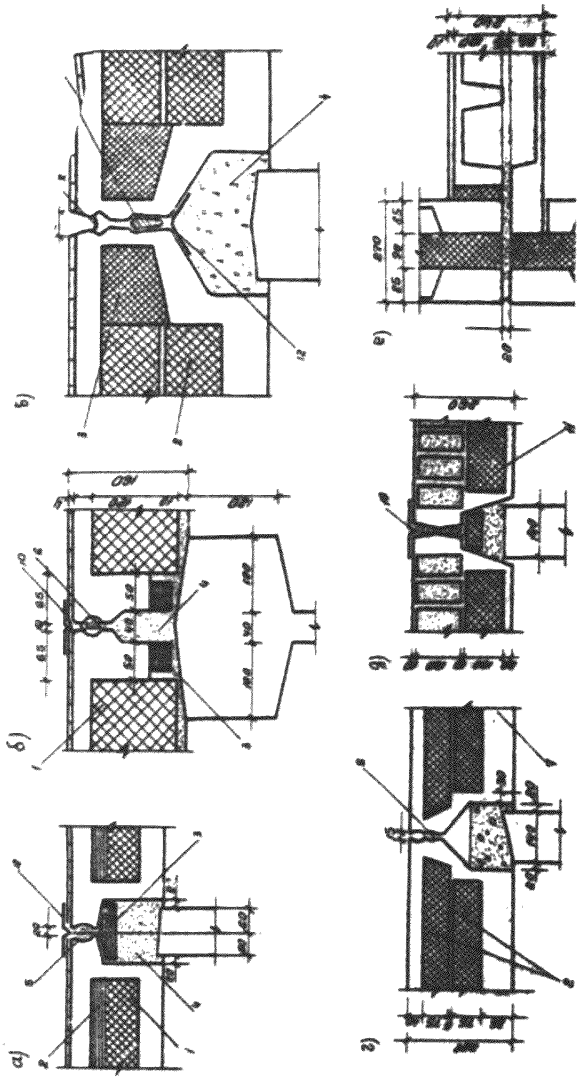


Рисунок 6.14 – Техническое решение по ремонту стыков

1- стыкуемые панели, 2- старая уплотняющая прокладка (установлена при монтаже), 3- водоотбойная лента (установлена при монтаже), 4- сохраняемый водоотводящий фартук, 5- сохраняемая часть водоотводящего фартука,6-Вилатерм, антисептированная пакля или пенополиуретан, 7-зона очистки и обезжиривания, 8- праймер Абрис®Рп, 9-антиадгезив, 10-самоклеящаяся лента Абрис® С-ЛТбаз.

Рисунок 6.15 – Техническое решение по ремонту стыков

6.2.12 Повышение теплозащиты лоджий, балконов и эркеров

Конструктивное решение балконов (лоджий) приведено на рисунке 6.16.

Перекрытие лоджий должно обеспечивать отвод воды от наружных стен здания. Для этого полы лоджии необходимо выполнить с уклоном 2–3% от плоскости фасада и располагать ниже пола примыкающих помещений на 50–70мм. Поверхность перекрытия лоджии покрывают гидроизоляцией. Для обеспечения защиты от намокания сопряжения плит балкона и лоджий с фасадной стеной защищают от протекания путем заведения на стену гидроизоляционного ковра с перекрытием его двумя дополнительными слоями гидроизоляции и закрывая фартуком из оцинкованной стали.

Для обеспечения требований по энергоэффективности многоквартирных домов, следует выполнить остекление балконов (лоджий), что выполняется только по разработанному проекту или техническому решению при выполнении капитального ремонта многоквартирных домов.

6.2.13 Требования к конструкциям лестничных клеток

Лестничные клетки должны иметь:

- исправное состояние строительных конструкций, отопительных приборов и трубопроводов, расположенных на лестничных клетках;

- требуемое санитарное состояние лестничных клеток;

- нормативный температурно-влажностный режим на лестничных клетках(+16 °С);

- окна и двери лестничных клеток должны иметь плотно пригнанные притворы с установкой уплотняющих прокладок;

- лестничные клетки должны регулярно проветриваться с помощью форточек, фрамуг или створок окон на первом и верхнем этажах одновременно.

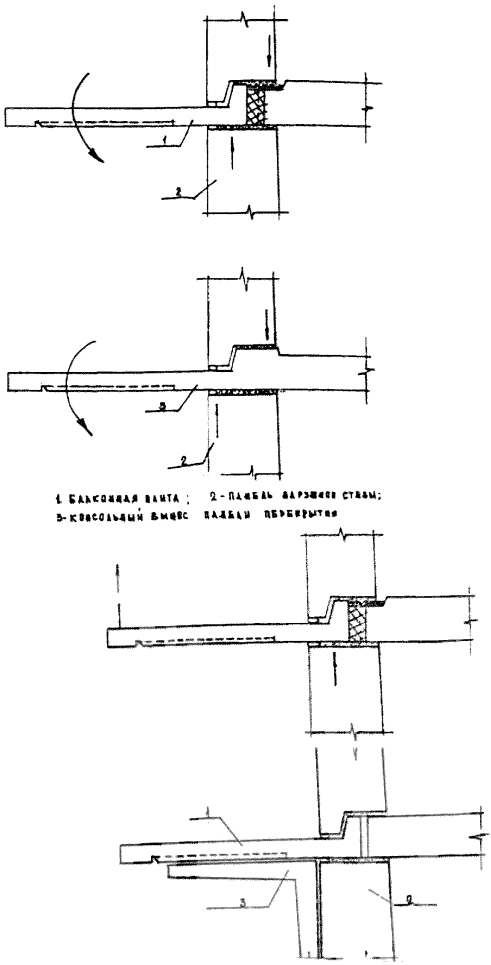


Рисунок 6.16 – Конструктивное решение балконов (лоджий)

Окна и двери лестничных клеток, входные двери (тамбур), двери и люки входов на чердак должны иметь плотно пригнанные притворы с установкой уплотняющих прокладок.

Наружные входные двери в подъезды и лестничные клетки должны иметь самозакрывающие устройства (доводчики), а также ограничители хода дверей (остановы).

6.2.14 Инструктивные указания по снижению энергопотребления лестничных клеток

Для снижения теплопотерь входных дверей при отсутствии самозакрывающих устройств в притворах дверей следует устанавливать упругие уплотняющие прокладки.

В многоэтажных домах (десять этажей и выше) двери в незадымляемые лестничные клетки должны иметь автоматические закрыватели без запорных устройств. Входы из лестничных клеток на чердак или кровлю (при бесчердачных крышах) должны отвечать установленным требованиям.

Следует обеспечить исправное состояние строительных конструкций, отопительных приборов и трубопроводов расположенных в лестничных клетках. Обеспечить нормативный температурно-влажностный режим в лестничных клетках (+16 °С).

6.2.15 Конструктивные решения крыш

Крыша состоит из:

- несущей конструкции, способной воспринимать собственный вес, полезную, снеговую, ветровую нагрузку;

- ограждающей конструкции, кровли, способной защищать от атмосферных осадков, солнечной радиации и ветра;

- чердака – пространства между поверхностью покрытия, наружными стенами и перекрытиями верхнего этажа.

По конструкции крыши разделяются на чердачные и бесчердачные (совмещенные), по форме – на скатные, пологие и плоские.

В многоквартирных домах нашли широкое применение чердачные крыши с холодным и теплым чердаком, совмещенные с вентилируемой прослойкой и невентилируемые.

Крыши с холодным чердаком – главной особенностью конструкции является обеспечение в чердачном помещении такого температурно-влажностного режима, при котором температура воздуха в чердачном помещении была бы равной расчетной температуре наружного воздуха или превышала ее не более чем на 4 °С. Таким образом, чердачное пространство является неотапливаемым (холодным).

В крышах с проходным чердаком высота чердачного помещения позволяет свободно передвигаться человеку. Такая конструкция обеспечивает наиболее благоприятный режим работы тепловой изоляции.

Для проветривания на холодном чердаке устраиваются вентиляционные отверстия – продухи, площадь которых составляет 1/300–1/500 площади чердачного перекрытия.

Крыши с теплым чердаком – чердачное помещение теплого чердака является камерой статического давления, обособленной в каждой секции герметичной конструкции. Вентиляционные блоки выводятся на чердак на высоту 600 мм. Если высота менее 600 мм, то пыль с чердачного помещения попадает в жилые помещения, если более 400 мм, то недостаточна тяга вентиляции чердака.

Конструктивное решение крыш с теплым чердаком приведено на рисунке 6.17.

Удаление воздуха из чердачного пространства осуществляется через общую вытяжную шахту – одну на каждую секцию, устанавливаемую в средней зоне, высотой не менее 4,5 м от уровня чердачного перекрытия секции многоквартирного дома, чтобы не было нарушено требование обеспечения статического давления.

Совмещенная крыша – конструкция совмещенной крыши в производстве работ является наиболее простым и дешевым решением устройства утепленной крыши, очень дорогой в эксплуатации и энергоемкой.

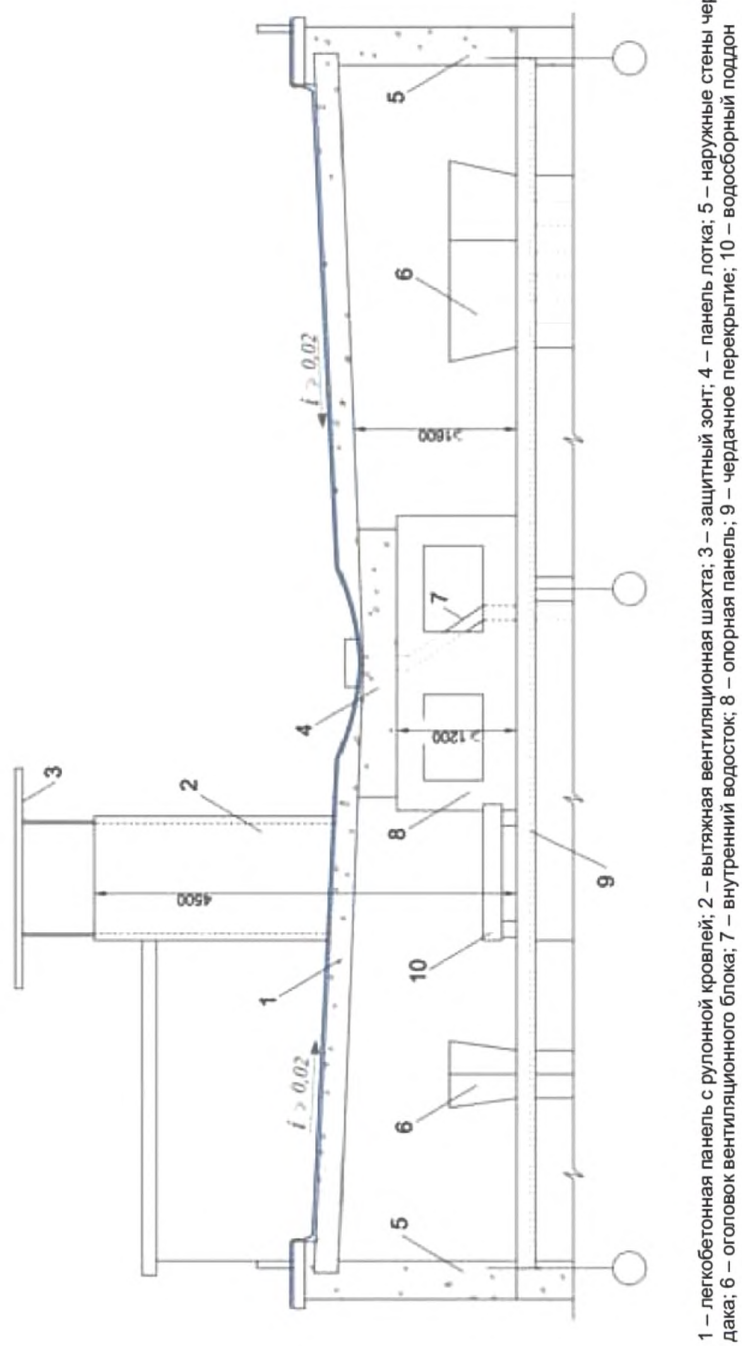


Рисунок 6.17 – Конструктивное решение крыш с теплым чердаком

Конструкция бесчердачной вентилируемой крыши содержит вентилируемую наружным воздухом прослойку, которая служит для удаления влаги из слоя утеплителя и охлаждения чердачного перекрытия в летний период.

Высота вентилируемой прослойки составляет в низкой части не более 600 мм.

В совмещенной крыше с вентилируемой прослойкой влага из теплоизоляционного слоя выводится через вентиляционную прослойку.

Типы крыш приведены на рисунке 6.18.

6.2.16 Требования к конструкциям крыш

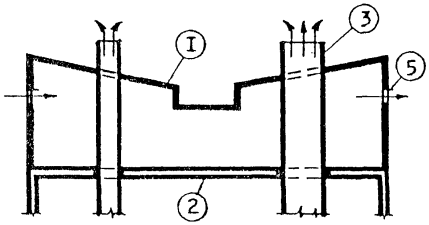
Для проветривания на холодном чердаке устраиваются вентиляционные отверстия – продухи.

Площадь продухов должна составлять 1/300–1/500 от площади чердачного перекрытия. Для повышения эффективности вентиляционные отверстия должны располагаться таким образом, чтобы расстояния между входными и выходными отверстиями по высоте было максимальным.

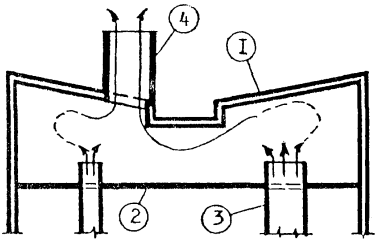
Отсутствие продухов приводит к нарушению температурно-влажностного режима чердачного помещения.

Основным требованием для нормальной эксплуатации крыши с холодным чердаком является сохранение разницы между температурой наружного воздуха и температурой воздуха чердака не более 4 градусов Цельсия. При данном условии в чердачном помещении наблюдается нормальный(требуемый) температурно-влажностный режим.

КРЫША С ХОЛОДНЫМ ЧЕРДАКОМ



КРЫША С ТЕПЛЫМ ЧЕРДАКОМ



КРЫША С ОТКРЫТЫМ ЧЕРДАКОМ

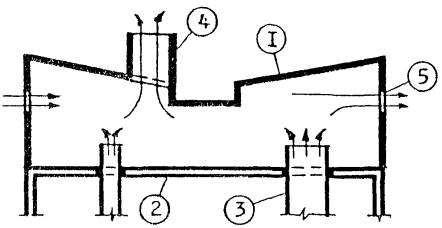


Рисунок 6.18 – Типы крыш

Температура воздуха чердачного помещения теплого чердака должна быть 12–14 °С за счет теплого воздуха, который поступает из вентиляционных блоков, и поступлений тепла от трубопроводов, а также через не утепленное чердачное перекрытие.

Нарушение температурно-влажностного режима совмещенной крыши с вентилируемой прослойкой может привести к образованию обильного конденсата на охлажденных поверхностях и возникновению протечек, что увеличивает показатель по потерям тепла.

6.2.17 Инструктивные указания по снижению энергопотребления

Одной из основных причин потерь тепла является замокание утеплителя.

Для крыш с холодным чердачным помещением необходимо обеспечить температурно-влажностный режим, исключающий конденсацию влаги на ограждающих конструкциях и образование сосулек на свесах кровли. Такой режим обеспечивается при условии, что температура воздуха в холодном чердачном помещении выше температуры наружного воздуха не более чем на 4 °С.

Основным требованием по снижению энергопотребления многоквартирных домов является дополнительное утепление чердачного перекрытия. Для определения количества необходимого слоя теплоизоляции, следует определить фактический слой и теплотехнические характеристики материала и зная требуемую величину (по СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника») сопротивления теплопередаче, вычислить недостающую толщину утеплителя.

При высокой влажности воздуха в чердачном помещении и обильном выпадении конденсата или инея на внутреннюю поверхность кровель, толщину теплоизоляционных слоев чердачных перекрытий и трубопроводов горячего водоснабжения и центрального отопления доводят до требуемой толщины, утепляют и герметизируют вентиляционные короба и трубы, улучшают пароизоляцию чердачных перекрытий и устраивают эффективную

вентиляцию с приточными и вытяжными отверстиями, которые расположены в разных уровнях по высоте и со всех сторон здания.

Утеплитель чердачных перекрытий должен быть сухой и рыхлый, зазоры в плитном утеплителе тщательно заделаны. Толщину утеплителя по периметру у стен здания около слуховых окон увеличивают на ширину 0,7–1 м и примерную высоту примерно 10 см минераловатных плит.

Расположение дополнительного слоя теплоизоляции приведено на рисунке 6.19.

Для предотвращения поступления теплого воздуха с лестничной клетки люки и двери чердачных помещений утепляют, и они должны иметь плотные притворы.

Утепление стояков вытяжной вентиляции из системы канализации и мусоропровода выполняют из расчета невыпадения на их поверхности конденсата и повышения эффективности работы вентиляционных стояков.

В помещениях теплых чердаков необходимо поддерживать такую температуру воздуха на чердаке, при которой на ограждающих конструкциях чердака не выпадает конденсат (+12–16 °С), а также соблюдать санитарные нормы перепада между температурой воздуха в жилых помещениях верхнего этажа и температурой нижней поверхности чердачного помещения.

6.3 Затратные предложения по снижению энергопотребления

6.3.1 Энергосбережение в зданиях и сооружениях строится на сбережении теплоты в зданиях, в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, и включает в себя различные устройства: вентилируемых наружных стен, вентилируемых окон, трехслойного или теплоотражающего (в инфракрасном излучении) остекления, дополнительного утепления наружных ограждений, теплоизоляции стен за отопительным прибором, застекленных лоджий.

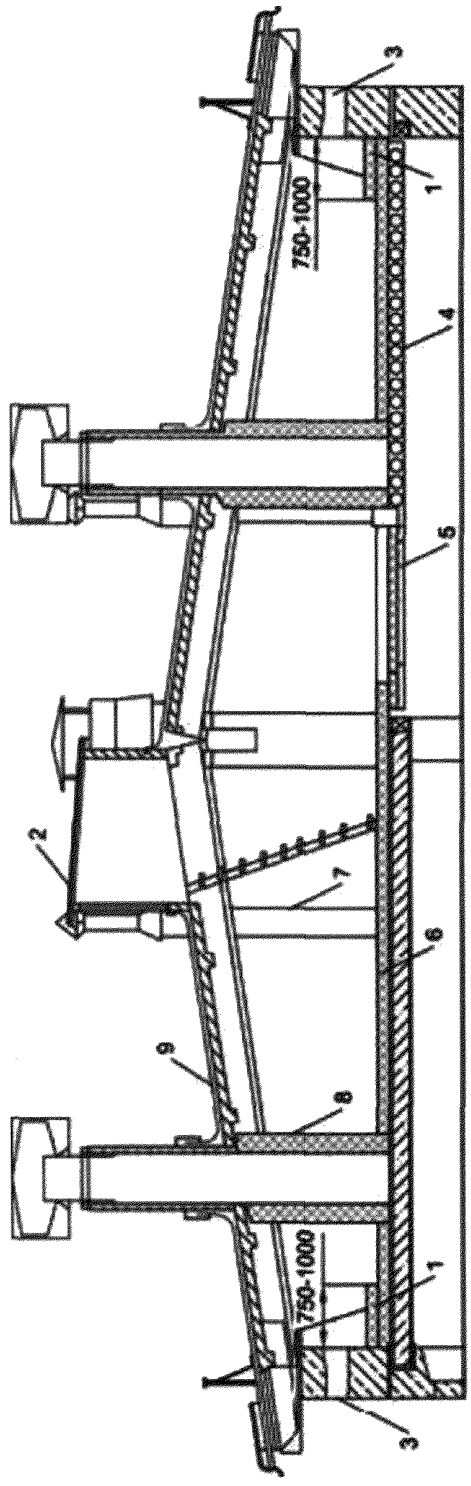


Рисунок 6.19 – Дополнительный слой утеплителя в помещении холодного чердака

Кроме того, для энергосбережения в зданиях и сооружениях возможно применение воздушного отопления от гелиоустановок, а также с использованием теплонасосных установок и энергии низкого потенциала (конденсата, воды, воздуха).

Теплотехнические характеристики ограждающих конструкций зданий и сооружений существенно влияют на работу систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, потребляющих в настоящее время значительное количество тепловой энергии.

6.3.2 Увеличения сопротивления теплопередачи наружных стен и снижение тепловых потерь здания выполняется при капитальном ремонте за счет улучшения его теплозащитных свойств и применения эффективных теплоизоляционных материалов.

Наиболее эффективна теплозащита стен с наружной стороны. Применяют, как правило, напыление какого-либо утеплителя (раствора пенопласта, пенополиуретана), либо наклейку плиточного утеплителя (пенополистирола), либо обивка теплоизоляционным материалом. Работа выполняется без нарушения функционирования здания.

Перед нанесением утепляющих растворов или наклейкой наружные поверхности стен очищают от пыли и грязи с последующей промывкой.

Напыление выполняется слоями 1–2 см. Последующий слой наносят после затвердения предыдущего. Наклейку плит к стенам производят клеем ПВА или бустилатом. Затем крепят к дюбелям сетку с ячейками от 2 до 4 см с антикоррозийным покрытием и наносят слой цементно-известковой штукатурки. Через два дня поверхность покрывают кремнеорганическим составом или окрашивают гидрофобной краской.

6.3.3 Устройство вентилируемых наружных стен.

Мероприятие предназначено для повышения уровня тепловой защиты наружных стен. В стенах вблизи наружной поверхности устраивают вертикальные щелевые каналы шириной 2-3см, через которые под воздействием естественной тяги проходит наружный воздух. В холодный период воздух нагревается от внутренней стены и подается в помещение. В

теплый период каналы перекрываются заслонками и превращаются в замкнутые воздушные прослойки, которые увеличивают термическое сопротивление стены и препятствуют нагреву ограждения. Высоту каналов обычно принимают в один этаж.

Энергосбережение достигается за счет возврата в помещение части теряемой теплоты от наружных ограждений в зимнее время и за счет увеличения сопротивления теплопередачи наружного ограждения при устройстве замкнутых воздушных прослоек летом.

6.3.4 Тепловая защита наружной стены в месте установки отопительного прибора.

Мероприятие предназначено для снижения тепловых потерь от наружных ограждений (стены), к которым прилегают отопительные приборы.

Отопительные приборы обычно устанавливаются у наружных ограждающих стен. При этом температура внутренней поверхности стены за прибором выше, чем в остальной части, что приводит к увеличению теплового потока и является причиной повышенных тепловых потерь через ограждения. При установке отопительных приборов в нише стенка за прибором тоньше, а ее сопротивление теплопередачи меньше, чем у стены без ниш, что еще больше увеличивает потери теплоты через ограждающие конструкции.

Для снижения тепловых потерь за счет лучистого теплообмена необходимо установить защиту в виде экрана с низкой степенью черноты. Для снижения тепловых потерь за счет теплопроводности необходимо установить теплоизоляционный слой с низким коэффициентом теплопроводности на участке всей ниши наружной стены. Теплоизоляцию желательно располагать ближе к поверхности стены.

6.3.5 Устройство вентилируемых окон.

Мероприятие предназначено для сокращения воздухопроницаемости и увеличения сопротивления теплопередачи оконных блоков. Снижение потерь теплоты осуществляется при использовании тройных вентилируемых

окон. Возможно два варианта таких окон: принудительное удаление воздуха, прошедшего через окна, в воздуховоды вытяжной естественной вентиляции и удаление нагретого воздуха в атмосферу. Между стеклами могут располагаться солнцезащитные жалюзи. Воздухопроницаемость окна так же сокращается.

В теплый период движущийся воздух охлаждает нагретые стекла и переплеты, уменьшая теплопоступления снаружи внутрь помещения. В холодный период года через вентилируемое окно проходит удаляемый воздух из помещения, а окно служит теплоизолятором от холодного наружного воздуха. Температура стекла, обращенного в помещение, повышается, а тепловые потери через остекление снижаются. В холодный период года возможно образование конденсата на наружном стекле за счет эффекта точки росы воздуха, а для удаления конденсата предусматривают специальные устройства – конденсатоотводчики.

Энергосбережение достигается за счет увеличения сопротивления теплопередачи, которое прямо пропорционально зависит от удельного расхода воздуха, проходящего через вентилируемое окно.

6.3.6 Установка дополнительного (тройного) остекления.

Мероприятие предназначено для сокращения воздухопроницаемости и увеличения сопротивления теплопередачи оконных блоков. Между стеклами возможно расположение солнцезащитных жалюзи, а на стеклах теплопоглощающих и теплоотражающих пленок.

Двойные окна в спаренных и раздельных переплетах, которые устанавливают до сих пор в массовом строительстве, имеют малое сопротивление теплопередачи, что приводит к дискомфорту в помещении и большим тепловым потерям. При реконструкции здания такие окна могут быть заменены на трехслойные, а при отсутствии необходимости в замене переплетов может быть установлен дополнительно третий съемный переплет, закрепляющийся с помощью фиксаторов. При спаренных переплетах третий устанавливается со стороны помещения, а при раздельных - между рамами на внутреннем переплете.

6.3.7 Применение теплопоглощающего и теплоотражающего остекления.

Мероприятие предназначено для сокращения теплопоступлений в помещения от солнечной радиации, что приводит к комфорту в помещениях.

Теплопоглощающие стекла в структуре имеют металлическую основу, которая поглощает лучи в инфракрасном диапазоне излучения (тепловые лучи). Коэффициент пропуска оконным стеклом тепловых лучей 0,3–0,75.

При поглощении солнечных и инфракрасных лучей стекло нагревается, его температура повышается до 50–60 °С, что приводит к образованию естественных восходящих конвективных потоков от нагретых поверхностей стекла и между стеклами. Тепловая активность остекления во многом зависит от угла падения солнечных лучей и толщины стекла. Для отвода теплоты в летнее время целесообразно обдувать остекленные поверхности воздухом. Теплопоглощающее стекло следует устанавливать снаружи оконного блока.

Теплоотражающие стекла покрывают селективными или полимерными пленками на металлической основе, которые отражают лучи в инфракрасном диапазоне излучения (тепловые лучи). Коэффициент пропуска тепловых лучей у таких стекол составляет 0,2–0,6. Стекло монтируют в одном пакете с простым стеклом так, чтобы отражающая пленка находилась внутри пакета. Теплоотражающее стекло следует устанавливать всегда снаружи, при этом внутреннее простое стекло (без пленки) нагревается меньше.

Наибольшую эффективность имеют двойные или тройные стекла с толщиной воздушной прослойки между ними 10–15 мм. В этом случае естественная конвекция между стеклами дестабилизирована, а воздушная прослойка служит теплоизолятором, так как передача теплоты через оконный блок осуществляется только за счет кондуктивной теплопроводности воздуха. Применяют и многослойные теплоотражающие пленки, приклеиваемые к стеклам после окончания работ по остеклению, и тогда удается снизить пропуск тепловых лучей до 0,2.

В вечернее время пленка отражает в помещение искусственный свет.

В холодный период года отражающее стекло уменьшает тепловые потери через окна. Применение теплоотражающих стекол позволяет снизить теплопоступления и затраты энергии на системы кондиционирования на 15–20%.

Наилучшие результаты получаются при покрытии стекла золотом, наносимым распылением при глубоком вакууме. Толщина слоя золота 0,1–0,2 мкм. Такое остекление дорого, но только золоту свойственно селективное отражение инфракрасных лучей и хорошая проводимость видимых световых лучей.

6.3.8 Устройство застекленных лоджий (балконов).

Мероприятие предназначено для сокращения расхода проникающего в помещение наружного холодного воздуха в зимний период и повышения температуры в лоджии (за наружной стеной помещения).

Лоджии (балконы) выполняют с однослойным остеклением и реже двухслойным в спаренных переплетах. В лоджии формируется собственный тепловой микроклимат, снижающий тепловые потери от наружных ограждений и через остекление. Нижнюю часть лоджии следует утеплить слоем досок или утеплителем из плит. Для уменьшения естественной освещенности в помещении за лоджией необходимо, чтобы рамы и крепления остекления занимали возможно меньшую площадь, не имели выступов, чтобы не создавать тени при боковом солнечном освещении. Кроме того, должна быть обеспечена возможность периодической очистки остекления.

Энергосбережение достигается за счет сокращения воздухопроницаемости окон, уменьшения потребности в теплоте на нагревание воздуха за счет инфильтрации (притока), а также за счет увеличения температуры за наружной стеной и окном помещения, что приводит к снижению тепловых потерь от наружных ограждений зданий.

Таким образом возможно обобщить требования по повышению энергоэффективности.

Повышение тепловой эффективности МКД имеет многоплановый характер, включает экономические, экологические, социальные аспекты и оценивается по следующим критериям:

- снижение стоимости эксплуатации МКД;

- уменьшение нагрузки на имеющиеся ограниченные источники тепловой энергии, развитие которых связано с крупными капиталовложениями;

- повышение теплового комфорта МКД и, как следствие, улучшение здоровья населения;

- повышение экономической и потребительской привлекательности квартир в условиях интенсивного развития рынка недвижимости.

В структуре теплопотерь современного МКД их наибольшая часть приходится на наружные стены и на светопрозрачные ограждения (окна, балконные двери, витражи и т.п.). Жилые здания в середине прошлого столетия проектировались по нормативам полувековой давности, и теплотехнические характеристики их ограждений не отвечают современным требованиям. К этому следует добавить, что теплоизоляционные материалы того времени не обладали необходимой долговечностью, давно потеряли свои качества или полностью разрушились, что усугубляет положение с теплозащитой старых домов. Фактическое приведенное сопротивление теплопередаче наружных стен подавляющего большинства пятиэтажек, построенных по типовым проектам, составляет 0,65–0,85 $м^2 \cdot °С/Вт$. Согласно действующим сегодня теплотехническим требованиям этот показатель должен быть повышен в 3–3,5 раза.

Тепловая эффективность МКД достигается не только обеспечением надлежащей теплозащиты помещений. Очень важно установить рациональный режим теплопотребления. Это возможно с помощью современных систем теплоподачи, контроля, фиксации и регулирования теплопотребления. Реализация этих мероприятий выполнима только при условии полной замены существующей однотрубной системы отопления на двухтрубную с устройством разводок и установкой приборов, позволяющих

автономно устанавливать режим обогрева не только в отдельной квартире, но и в каждом ее помещении.

При разработке технических решений для теплозащиты наружных ограждений регионы страны условно делятся на три уровня продолжительности отопительного периода в градусо-сутках (ГСОП): 2500–3000 – южных; 4000–4500 – центральных; 7000 – северных.

Промежуточные значения приведенного сопротивления теплопередаче утепляемых наружных ограждений следует определять точным расчетом или методом интерполяции.

Применяемые на практике теплоизоляционные материалы отличаются большим разнообразием по физико-механическим, эксплуатационным и теплофизическим характеристикам. Поэтому технические решения, заимствованные из сертификатов, проектов, каталогов и т.п., должны корректироваться с учетом того, что в этих документах значения коэффициентов теплопроводности наиболее распространенных видов и марок эффективных утеплителей условно приняты равными 0,04; 0,05 и 0,08 Вт/(м·°С).

В качестве основных видов эффективного утеплителя используются полужесткие минераловатные плиты на синтетическом связующем с коэффициентом теплопроводности 0,04 Вт/(м·°С), а также полужесткие минераловатные плиты на синтетическом связующем с расчетным коэффициентом теплопроводности, не превышающим 0,08 Вт/(м·°С), пенополистирол, пенополиуретан и др. теплоизоляционные материалы, коэффициент теплопровдности которых не превышает 0,06 Вт/(м·°С).

При использовании утеплителей из горючих, в том числе полимерных, материалов в соответствии с установленным регламентом* необходимо выполнять следующие требования.

- Горючий утеплитель с фасадной стороны необходимо защищать слоем негорючего материала. Для многоэтажных зданий I–III степеней огнестойкости защита должна обеспечивать нулевой предел распространения огня (СНиП 21-01-97*).

Этому требованию соответствуют слой штукатурки толщиной 25–30 мм, армированный прикрепленной к утепляемой стене металлической сеткой, либо облицовка фасада в полкирпича. Применение металлических (алюминий, сталь) обшивок и облицовок для этих целей не допускается.

- В уровне перекрытий, но не менее чем через 4 м по высоте, в слое горючего утеплителя на всю толщину его слоя должны устраиваться горизонтальные рассечки от 15см и более из негорючих теплоизоляционных материалов (например, из минераловатной плиты). Желательно также устройство вертикальных рассечек по осям поперечных стен.

- Защитный слой из негорючих материалов толщиной на 40–50% большей, чем толщина защитного слоя на фасаде (за исключением случая облицовки фасада кирпичом), следует предусматривать в обрамлении оконных и дверных проемов наружных стен.

Такая же защита требуется в местах прохождения инженерных коммуникаций сквозь наружную стену (письмо Госстроя России и Главного управления противопожарной службы МВД РФ от 20.11.96 г. № 13/620).

Фасадные слои на высоту до 2,5 м от земли должны либо обладать достаточной прочностью, либо быть защищены от возможных механических повреждений.

В расчетах не следует определять общее приведенное сопротивление теплопередаче наружного ограждения как сумму приведенных сопротивлений теплопередаче существующей стены и дополнительно устраиваемого утепления. Это обусловлено тем, что влияние существующих теплопроводных включений после утепления существенно изменилось по сравнению с первоначально вычисленным.

Помимо этого, устройство наружного утепления сопряжено с введением новых, ранее не учитываемых теплопроводных включений в виде обрамлений окон и балконных дверей, крепежных металлических деталей (дюбелей, гибких связей) и т.п.

Утепление наружных ограждений следует располагать снаружи здания, поскольку оно:

- защищает стену от переменного замерзания и оттаивания, и других атмосферных воздействий;

- выравнивает температурные колебания основного массива стены, благодаря чему исключается появление в нем трещин вследствие неравномерных температурных деформаций, что особенно важно для крупнопанельных наружных стен. Вышеуказанные факторы способствуют увеличению долговечности наружных стен;

- сдвигает точку росы во внешний теплоизоляционный слой, благодаря чему исключается или существенно уменьшается влагонасыщение (отсыревание) внутренней части стены;

- создает благоприятные условия для паропроницания, исключает необходимость устройства специальной пароизоляции, в том числе на оконных откосах, что требуется при устройстве внутренней теплоизоляции;

- формирует более благоприятный микроклимат помещения;

- позволяет улучшить оформление фасадов ремонтируемых зданий, не уменьшать площадь помещений, не создавать дискомфортных условий проживания.

Важным преимуществом наружной теплоизоляции является возрастание теплоаккумулирующей способности массивной части стены. Изолированные с наружной стороны кирпичные стены при отключении источника теплоты остывают в 6 раз медленнее стен с внутренней теплоизоляцией при одной и той же толщине слоя утеплителя.

Эту особенность наружной теплоизоляции используется для экономии энергии в системах с регулируемой подачей теплоты, в том числе за счет ее периодического отключения, а также при печном отоплении, что очень важно для индивидуальных домов.

Внутреннюю теплоизоляцию следует применять только при невозможности использования наружной, например, при повышении тепловой эффективности здания с исторически или художественно ценным фасадом. В этом случае обязательно следует выполнить расчет годового баланса влагонакопления в конструкции.

Для принятия конструктивных и технологических решений по дополнительному утеплению ограждений необходимо провести их теплотехнические обследования с одновременной оценкой состояния фасадных поверхностей, их прочности, ровности, наличия трещин и т.п.

Системы наружного утепления стен зданий, применяемые в настоящее время, подразделяют на:

- сплошные слоистые системы утепления с оштукатуриванием фасадов или облицовкой кирпичом, другими мелкоштучными материалами;

- слоистые системы утепления с воздушным зазором и защитно-декоративным экраном, получившие название «вентилируемый фасад».

7 ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ СХЕМ ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМОВ

7.1 Системы центрального отопления требующие повышения энергоэффективности

7.1.1 Конструктивные решения систем центрального отопления

В многоквартирных домах применены следующие системы центрального отопления:

- системы, однотрубные с нижней разводкой подающих и с верхней разводкой обратных магистралей (рисунок 7.1);

- однотрубная с нижней разводкой подающих и обратных магистралей;

- однотрубная, тупиковая, с нижней разводкой подающих и обратных магистралей с закольцовкой стояков по П-образной и Т-образной схемам. Закольцовка стояков выполнена под потолком квартир верхнего этажа;

- двухтрубная система отопления (рисунок 7.2).

7.1.2 Требования к системам центрального отопления, по повышению энергоэффективности

Системы центрального отопления должны обеспечивать:

- поддержание оптимальной (не ниже допустимой) температуры воздуха в отапливаемых помещениях;

- заполнение верхних точек системы;

- поддержание температуры воды, поступающей и возвращаемой из системы отопления в соответствии с графиком качественного регулирования температуры воды в системе отопления;

- равномерный прогрев всех нагревательных приборов;

- поддержание требуемого давления (не выше допустимого для отопительных приборов) в подающем и обратном трубопроводах системы;

- герметичность системы;

- уровень шума в пределах, допустимых нормами;

- немедленное устранение всех видимых утечек воды;

- ремонт или замена неисправных кранов на отопительных приборах;

- коэффициент смешения на элеваторном узле водяной системы не менее расчетного;

- наладка системы отопления, ликвидация излишне установленных отопительных приборов и установка дополнительных в отдельных помещениях, отстающих по температурному режиму.

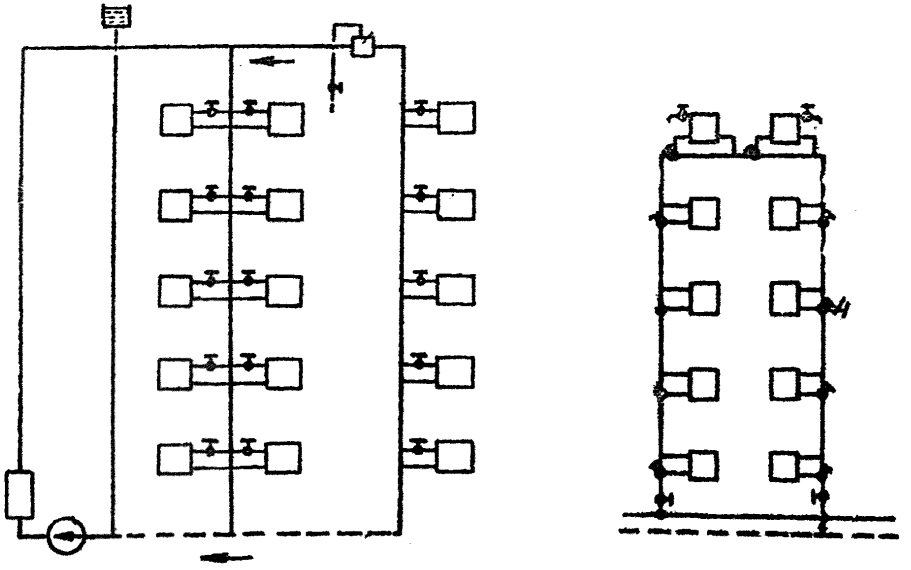


Рисунок 7.1 – Схема устройства однотрубной системы отопления

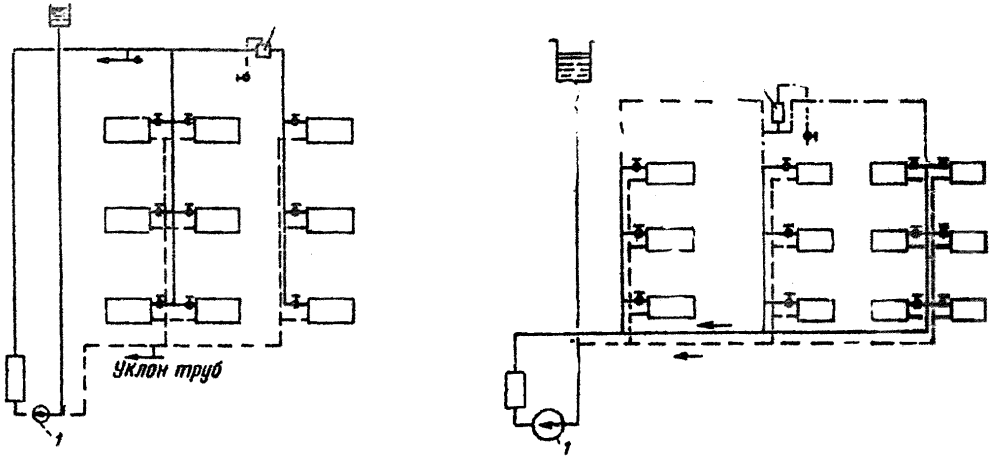


Рисунок 7.2 – Схема устройства двухтрубной системы отопления

Неудовлетворительная работа системы отопления, приводящая к повышению энергопотребления, вызвана следующими причинами:

- неисправность узла управления;
- несоответствие диаметров дроссельных шайб расчетным значениям;
- недостаточный уровень теплоносителя в системе;
- недостаточный напор теплоносителя в системе;
- засоры в системе;
-наличие воздуха и воздушных пробок;
-неверные проектные решения;
-некачественный монтаж системы.

7.1.3 Инструктивные указания по снижению энергопотребления

7.1.3.1 Поддержание расчетной температуры воздуха в отапливаемых помещениях обеспечивается регулированием параметров теплоносителя: температурой и давлением теплоносителя на входе и выходе из системы отопления в зависимости от температуры наружного воздуха, гидравлической характеристики системы отопления и тепловой сети.

7.1.3.2 Перед началом отопительного сезона после окончания ремонта системы отопления подвергаются гидравлической опрессовке на прочность и плотность. Гидравлические испытания производятся при положительных температурах наружного воздуха.

Поддержание расчетной температуры воздуха в отапливаемых помещениях обеспечивается регулированием параметров теплоносителя: температурой и давлением теплоносителя на входе и выходе из системы отопления в зависимости от температуры наружного воздуха, гидравлической характеристики системы отопления и тепловой сети.

Перед началом отопительного сезона после окончания ремонта системы отопления подвергаются гидравлической опрессовке на прочность и плотность. Гидравлические испытания производятся при положительных температурах наружного воздуха.

7.1.3.3 До включения отопительной системы в эксплуатацию после монтажа, ремонта или реконструкции проводится ее тепловое испытание на равномерность прогрева отопительных приборов.

В процессе тепловых испытаний выполняется наладка и регулировка системы с целью:

- обеспечения в отапливаемых помещениях расчетных температур воздуха;

- распределение теплоносителя между теплопотребляющими установками и оборудованием в соответствии с расчетными нагрузками;

- обеспечение надежности и безопасности эксплуатации систем;

- определения теплоаккумулирующей способности здания и теплозащитных свойств ограждающих конструкций;

- коррекция диаметров сопл элеваторов и дроссельных диафрагм;

- настройки автоматических регуляторов.

Максимальная температура поверхности отопительных приборов должна соответствовать назначению отапливаемого помещения и санитарным нормам.

7.1.3.4 Отопительные приборы оборудуются кранами, вентилями или регуляторами теплоотдачи. К отопительным приборам должен быть обеспечен свободный доступ, а арматура устанавливается в местах доступных для обслуживания.

7.1.3.5 Для снижения энергопотребления следует:

- установить отражающий экран за радиатором и под подоконником из блестящей пленки, алюминиевой фольги, между экраном и стеной положить теплоизолирующий слой из войлока;

- установить краны, терморегуляторы на радиаторах, периодически очищать их от пыли;

- изолировать трубы горячей воды войлоком или пенистым материалом; не загораживать радиаторы мебелью, коврами, шторами и т.п.

7.1.3.6 Снижение энергопотребления зависит от выбора отопительного прибора, так как в конечном итоге через отопительные приборы идет возмещение теплопотерь помещения. В настоящее время на практике используется не только достаточно много типов приборов, но и различные марки приборов каждого типа. Это объясняется обилием конструктивных, строительных, эксплуатационных, эстетических и тому подобных требований, предъявляемых как к системам отопления в целом, так и к отопительным приборам, которые размещаются непосредственно в отапливаемых помещениях любого назначения.

Замена чугунных радиаторов на алюминиевые или биметаллические позволяет повысить теплоотдачу этих радиаторов на 40–50% выше. Если радиаторы установлены с учетом удобного съема, имеется возможность регулярно их промывать, что так же способствует повышению теплоотдачи.

Биметаллические секционные радиаторы могут устанавливаться в различных системах отопления без ограничения давления. Качество воды не имеет для них такого важного значения. Правда, повышенное содержание в воде кислорода, безусловно, способствует развитию коррозии в стальных трубках радиаторов. Эта опасность, впрочем, одинаково серьезна для всех типов радиаторов, кроме чугунных.

Вот несколько правил для установки радиаторов:

- радиатор устанавливается под окном (это делается для того, чтобы теплый воздух, поднимающийся от радиатора, блокировал движение холодного воздуха от окна);

- центр прибора должен совпадать с центром окна, допустимое отклонение – не более 20 мм;

- расстояние от пола до низа прибора должно быть не менее 60 мм (для удобства уборки пола под нагревательным элементом), а от верха прибора до подоконника – не менее 50 мм (чтобы можно было снимать, не трогая подоконной доски);

- нагревательные приборы устанавливают так, чтобы их ребра располагались строго вертикально;

- в каждом данном помещении необходимо располагать все нагревательные элементы на одном уровне (по горизонтали).

7.1.3.7 Важным фактором снижения энергопотребления является выбор окраски отопительных приборов.

Теплотехнические возможности любой системы водяного отопления во многом определяются отопительным (нагревательным) прибором. Тепловой поток от теплоносителя передается в помещение через стенку именно отопительного прибора. Коэффициент теплопередачи стенки прибора зависит от многих факторов, которые разделяют на основные и второстепенные. Среди второстепенных факторов является окраска приборов. Среди этих качественных оценок отмечают, что окраска прибора может повысить теплопередачу отопительного прибора.

Использование для окраски отопительных приборов обычной масляной краски снижает коэффициент теплопередачи в среднем не менее, чем на 10%. Это уже заметная величина, которая может снизить температуру наружной стенки отопительного прибора примерно на 5 °С. Во всех других случаях влияние дополнительного слоя покрытия представляется минимальным, но учитывая, что здесь имеет место сложный теплообмен, в котором важную роль играет передача тепла излучением.

Краска масляная обладает более высокой излучательной способностью, чем сталь (окисленная) и тем более полированная. Окрашенная поверхность увеличивает теплоотдачу прибора в обогреваемое помещение в среднем на 8–15%. При этом краска алюминиевая практически гасит излучательную способность поверхности прибора.

7.1.3.8 сокращение расходов тепла в многоквартирных домах возможно за счет:

- повышения качества наладки работы инженерных систем;
- установкой на нагревательных приборах регулировочной арматуры;
- введение устройств автоматического включения осветительных установок в зависимости от уровня естественной освещенности.

7.1.3.9 Автоматическое регулирование отпуска тепла на отопление в ЦТП – 8% от годового отпуска тепла, то же в ИТП – 10% от годового отпуска тепла.

7.2 Горячее и холодное водоснабжение и водоотведение

7.2.1 Конструктивные решения, влияющие на повышение энергопотребления

Холодное водоснабжение:

- с нижней разводкой подающих магистралей;
- система пожарного водопровода.

Горячее водоснабжение:

- с нижней разводкой подающих магистралей и циркуляционных линий, закольцованных на чердаке.

Водостоки:

- внутренний;
- наружный организованный.

7.2.2 Требования к системам горячего и холодного водоснабжения и водоотведения для решения вопросов энергосбережения

К основным задачам систем водоснабжения и водоотведения многоквартирных зданий относится бесперебойная подача воды в квартиры и бесперебойная работа канализационной сети, снижение утечек воды и нерационального ее использования, обеспечение исправности элементов системы.

Следует обеспечить:

- исправное действие автоматических регуляторов температуры и давления;

- исправное состояние насосного и связанного с ним оборудования;

- исправное состояние внутриквартирных устройств холодного и горячего водоснабжения, канализации и водоотвода, а также устройств в неотапливаемых помещениях;

- работоспособность основных задвижек и вентилей, предназначенных для отключения и регулирования систем водоснабжения.

Обеспечение бесперебойной подачи питьевой воды потребителям при условии соответствия нормативного напора на вводе.

Системы горячего водоснабжения должны обеспечивать бесперебойную подачу горячей воды расчетной температуры во все санитарные приборы дома. Температура воды, подаваемой к водозаборным точкам должна быть не менее 60 ºС в открытых системах горячего водоснабжения и не менее 50 ºС – в закрытых. Температура воды в системе горячего водоснабжения поддерживается за счет автоматического регулятора.

Системы трубопроводов, водоразборная и трубопроводная арматура, соединения должны быть герметичными.

Основными недостатками в системах холодного водоснабжения, которые приводят к перерасходу воды являются:

- длительные или кратковременные перерывы в подаче воды;

- избыточные потери воды из системы;

- недостаточное давление в системе;

- образование конденсата на поверхности трубопроводов;

- зарастание труб отложениями и засоры;

- неисправности оборудования систем.

Потери воды складываются из утечек и непроизводительных расходов. Утечки воды – это постоянные потери, происходящие из-за нарушения герметичности трубопроводов, арматуры и стыков. Утечки ликвидируются путем ремонта или замены участков трубопроводов и арматуры.

Режим работы внутренних водопроводов зависит от колебания напоров в наружной водопроводной сети.

Неисправности в системах горячего водоснабжения, приводящие к перерасходу воды, аналогичны неисправностям в системах холодного водоснабжения. Кроме того, к повышенному расходу воды в системах горячего водоснабжения приводят:

- разрыв водоподогревателя из-за повышения давления сверх расчетного;

- разность температур горячей воды у водозаборной арматуры;

- утечки горячей воды;

- коррозия элементов системы;

-нарушение циркуляции воды в системе;

- водоподогреватель не обеспечивает требуемую температуру горячей воды при расчетной температуре греющей среды.

7.2.3 Инструктивные указания по снижению энергопотребления в системах горячего и холодного водоснабжения и водоотведения

7.2.3.1 Для снижения энергопотребления в системах горячего и холодного водоснабжения и водоотведения рекомендуется выполнить следующие виды работ:

- установка стабилизаторов и регуляторов давления или диафрагм, при которых непроизводительные расходы максимально снижаются при установке их на подводку в квартиру.

- уплотнение соединений, устранение течи, утепление, укрепление трубопроводов, замена отдельных участков трубопроводов, фасонных

частей, восстановление разрушенной теплоизоляции трубопроводов, гидравлическое испытание системы;

- замена отдельных водозаборных кранов, запорной арматуры;

- утепление и замена арматуры водонапорных баков на чердаках, их очистка и промывка;

- замена отдельных участков и удлинение водопроводных наружных выпусков для поливки дворов и улиц;

- замена внутренних пожарных кранов;

- антикоррозийное покрытие, маркировка;

- ремонт или замена регулирующей арматуры;

- промывка систем водопровода;

- замена контрольно-измерительных приборов;

- очистка от накипи запорной арматуры;

- регулировка и наладка систем автоматического управления инженерным оборудованием;

- устранение утечек, протечек, закупорок, засоров, дефектов при осадочных деформациях частей здания или при некачественном монтаже санитарно-технических систем, срывов гидравлических затворов, заусенцев в местах соединения труб, дефектов в гидравлических затворах санитарных приборов и негерметичности стыков соединений в системах канализации, обмерзания оголовков канализационных вытяжек и т.д. в установленные сроки;

- предотвращение образования конденсата на поверхности трубопроводов канализации.

7.3 Электроснабжение

7.3.1 Конструктивные решения, обеспечивающие энергопотребление

Сеть внутридомового электроснабжения начинается непосредственно сводного устройства, куда от трансформаторных подстанций подводят внешние питающие кабели и включает:

- шкафы вводных и вводно-распределительных устройств, начиная с входных зажимов питающих кабелей или от вводных изоляторов в здания при питании воздушными линиями электропередачи с установленной в них аппаратурой защиты, контроля и управления;

- внутридомовое электрооборудование и внутридомовые электрические сети питания электроприемников общедомовых потребителей, а также внутридомовые электрические сети питания электроприемников жилых квартир до входных зажимов квартирных счетчиков электрической энергии;

- этажные щитки и шкафы, в том числе слаботочные, с установленными в них аппаратами защиты и управления, а также электроустановочными изделиями и квартирными счетчиками энергии;

- осветительные установки общедомовых помещений с коммуникационной и автоматической аппаратурой их управления, включая светильники, установленные на лестничных клетках, поэтажных коридорах, лифтовых холлах, у мусоропроводов и мусоросборников, в подвалах и технических подпольях, чердаках, подсобных помещениях и встроенных в здание помещениях;

- силовые и осветительные установки наносных, встроенных котельных, бойлерных; электрические установки систем дымоудаления, пожарной сигнализации и противопожарного оборудования, грузовых и пассажирских лифтов, автоматические запирающие устройства дверей и кухонные стационарные электрические плиты, а также электрическую проводку и бытовое электрооборудование в квартирах.

7.3.2 Требования к системам электроснабжения по снижению энергопотребления

Обеспечить выполнение:

- планово-предупредительных осмотров и планово-предупредительных ремонтов электрооборудования и электрических сетей в соответствии с графиками работ;

- текущего непланового ремонта обнаруженных неисправностей в системе внутридомового электроснабжения;

- измерение токов в фазных проводах питающих линий (периодически: не реже одного раза в год);

- измерение сопротивления изоляции отдельных участков электрической сети и сопротивления растеканию тока заземляющих участков молниезащиты (периодическое, не реже одного раза в год);

- измерение полного сопротивления петли – «фаза-нуль» (для силовых электрических сетей) периодическое (один раз в год).

Обеспечить приведение в соответствие с нормативными требованиями осветительные приборы и электропроводку в цокольных и подвальных этажах, подъездах (в том числе у входов), вестибюлях, лестничных клетках, технических этажах и чердаках, мусорокамерах и других помещениях общего имущества жителей.

Обеспечить:

- планово-предупредительных осмотров и планово-предупредительных ремонтов электрооборудования и электрических сетей в соответствии с графиками работ;

- текущего непланового ремонта обнаруженных неисправностей в системе внутридомового электроснабжения;

- измерение токов в фазных проводах питающих линий (периодически: не реже одного раза в год);

- измерение сопротивления изоляции отдельных участков электрической сети и сопротивления растеканию тока заземляющих участков молниезащиты (периодическое, не реже одного раза в год);

- измерение полного сопротивления петли – «фаза-нуль» (для силовых электрических сетей) периодический (один раз в год).

7.3.3 Инструктивные указания по снижению энергопотребления

С целью снижения затрат по электроснабжению общего имущества многоквартирного дома следует.

7.3.3.1 Выполнить ремонт или замену ГРЩ, распределительных и групповых щитков.

Заменить при ремонте ГРЩ, распределительных и групповых щитков отслужившие свой срок узлы и детали на аналогичные. Электрические цепи ГРЩ, распределительных и групповых щитков выполнять проводами с алюминемедными или медными жилами.

При модернизации и замене ГРЩ, распределительных и групповых щитков предусмотреть подключение измерительных приборов и аппаратуры защиты и управления системой электроснабжения дома соответствующих ГОСТу Р50345-99.

7.3.3.2 Выполнить ремонт или замену внутридомовых разводящих магистралей и стояков коммунального и квартирного освещения.

Смена всей электропроводки с резиновой изоляцией на провода и кабели с медными жилами, рассчитанными на повышенное напряжение.

Демонтаж и прокладку всех питающих линий по техническому подполью выполнить в пластмассовых трубах, выполнить установку всех на лестничных клетках совмещенных этажных щитков с УЗО на вводах в квартиры.

7.3.3.3 Выполнить замену ответвлений от этажных щитков или коробок квартирных счетчиков, установочных и осветительных приборов коммунального освещение.

При модернизации энергоснабжения производится установка электронных или многотарифных счетчиков, которые могут использоваться в автоматизированных системах контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ для снятия показаний, а также в качестве датчика приращения энергии).

Обязательно выполняется установка на лестничных клетках энергосберегающих и антивандальных светильников.

7.3.3.4 Выполнить замену установку электрических сетей для питания электрооборудования лифтов и электрооборудования для обеспечения работы инженерного оборудования инженерных систем.

Применение проводов и кабелей с медными жилами на участках цепей управления от этажных рядов зажимов и рядов зажимов на кабине лифта до аппаратов, устанавливаемых в шахте и в кабине, а также на участках цепей управления, обеспечивающих безопасность пользования лифтом или подверженных частым ударам и вибрации.

7.3.3.5 Заменить все лампы освещения на энергоэффективные и выполнить автоматизацию приборов освещения на лестничных клетках.

7.4 Высокозатратные мероприятия по энергосбережению

Энергосбережение многоквартирных домов возможно внедрением высокозатратных мероприятий.

7.4.1 Отопление помещений теплотой рециркуляционного воздуха

Теплоту рециркуляционного воздуха использовать для производств, в которых допускается рециркуляция воздуха, а также при температуре воздуха в верхней зоне более 30 ºС и подачи воздуха на расстояние не более 15 м. Нагретый воздух забирается из верхней зоны производственного помещения, очищается от пыли и вентилятором по воздуховодам нагнетается в приточный насадок (цилиндрической или щелевой формы). Энергосбережение обеспечивается за счет утилизации теплоты удаляемого воздуха.

7.4.2 Применение вращающихся регенеративных воздухо-воздушных утилизаторов теплоты

Вращающиеся регенеративные воздухоподогреватели предназначены для утилизации теплоты от нагретого воздуха, удаляемого из систем вытяжной естественной или принудительной циркуляции. Вращающиеся регенеративные теплообменники имеют форму цилиндра, разделенного на

секторы. Внутри цилиндра установлены вращающиеся вокруг оси регенератора насадки, заполненные гладкими или гофрированными металлическими листами разной конфигурации, сетками, чугунными или керамическими шариками и т.д. Поперечное сечение теплообменника разделено на три постоянно меняющие свое положение части: через одну проходит теплый воздух, через другую – холодный нагреваемый воздух, а третья, небольшая часть, представляет собой продувочную камеру, шлюз, для удаления некоторого количества загрязненного воздуха, увлекаемого массой насадки при переходе его из одной камеры в другую. Насадки попеременно омываются то горячим, то холодным воздухом. Передача теплоты приточному воздуху осуществляется аккумулирующей (с высокой теплоемкостью) массой, находящейся последовательно в потоках теплого и холодного воздуха.

Высокозатратные мероприятия по энергоэффективности инженерных систем с модернизацией оборудования, инженерных систем, внедрением рациональных методик выполняется только по проекту при капитальном ремонте.

8 РАСЧЕТ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ИНСТРУКТИВНЫХ УКАЗАНИЙ ПО СНИЖЕНИЮ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ

8.1 Снижение тепловых потерь ограждающими конструкциями, (стенами, окнами и дверями балконов, перекрытиями над подвалами и последним этажом), определяется по отдельным ограждающим конструкциям:

- при обследовании дома определяются послойно по поперечному сечению в натуре конструкции стен, перекрытий над подвалом или техническим подпольем, чердачное перекрытие и конструкция (расстояние между стеклами, наличие наплыва или нащельников) окон и балконных дверей, наличие утепляющих площадок в притирах окон и балконных дверей;

- подсчитываются фактические термические сопротивления теплопередаче через указанные ограждающие конструкции по справочнику «Теплоснабжение и вентиляция» под общей редакцией Щекина Р.В. или СП 50.13330.2012 «Строительная теплотехника». Данные по теплопроводности брать из таблицы Приложения 3 по графе «Б»;

- конструкций, с учетом мероприятий по снижению теплопотерь, определяются новые термические сопротивления $R_0^{\text{нов}}$ также по отдельным видам ограждающих конструкций.

Снижение потерь тепла через стены, перекрытия над подвалом и чердачное перекрытие определяется по формуле:

часовые $\Delta Q_{\text{час}=(t_{\text{в}}-t_{\text{ср от.}})\left(\frac{1}{R_0^{\text{ст}}}-\frac{1}{R_0^{\text{нов}}}\right)\frac{\text{ккал}}{\text{м}^2\text{час}}}$;

за год $\Delta Q_{\text{год}=(t_{\text{в}}-t_{\text{ср ст}})\left(\frac{1}{R_0^{\text{ст}}}-\frac{1}{R_0^{\text{нов}}}\right)\cdot 1{,}3\cdot 10^{-6}\cdot n\frac{\text{Гкал}}{\text{м}^2\text{год}}}$;

где:

$t_{\text{в}}$ – внутренняя температура воздуха (+18, +20 °С для угловых помещений);

$t_{ср\ от.}$ – средняя температура наружного воздуха за отопительный период;

$R_0^{ст}$ – термическое сопротивление существующего ограждения м^{2}час·°С/ккал;

$R_0^{нов}$ – термическое сопротивление утепленной конструкции м^{2}час·°С/ккал;

n – количество отопительных суток в году.

Учесть, что $Q_{час}$ и $Q_{год}$ отнесены к площади ограждения 1 м^2. Для всего дома часовую или годовую экономию $Q_{час}$ или $Q_{год}$ нужно умножить на площадь стены или перекрытия $F_{ст}$ или $F_{пер}$ (м^2).

Для окон и балконных дверей методика подсчета экономии тепла такая же, как и для стен:

часовые $\Delta Q_{час}=(t_в-t_{ср\ от.})\left(\frac{1}{R_{02}}-\frac{1}{R_{03}}\right)\frac{ккал}{м^2час}$;

за год $\Delta Q_{год}=(t_в-t_{ср\ ст})\left(\frac{1}{R_{02}}-\frac{1}{R_{03}}\right)\cdot 1{,}3\cdot 10^{-6}\cdot n\frac{Гкал}{м^2год}$;

где R_{02} и R_{03} – сопротивление теплопередаче оконных заполнений с двумя или тремя стеклами.

При расчете снижений расхода тепла через окна при применении уплотняющих прокладок из пенополиуретана (поролона), с обжатием их в притворах до 50% толщины прокладок, термическое сопротивление проходу тепла $R_0^{нов}$ увеличивается на 20%.

При применении селективного стекла сопротивление теплопередаче заполнения окна увеличивается на 35%.

Теплопередача через окна лестничной клетки при проклейке притворов окон шнуром из пенополиуретана (поролона) при обжатии шнура на 50% его толщины сокращается на 20%.

Устройство второго тамбура при трех входных дверях сокращает величину дополнительных потерь к основным через двери на 25% (СП 60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003).

Необходимо предусмотреть утепление шнуром из пенополиуретана притворов дверей на балконах и в машинное отделение лифтов.

При проведении всех мероприятий в лестничной клетке снижение теплопотерь при одном тамбуре на 5%, при двойном тамбуре на 10%.

Подсчет годовой экономии топлива в тоннах условного топлива (т у.т.):

$$\Delta T = \frac{\Delta Q_{год} \cdot F_{ст}}{\tau \cdot 0{,}85 \cdot 1000} \text{ тыс.т у.т./год,}$$

где:

$\Delta Q_{год}$ – годовая экономия топлива, тыс.т у.т./год;

$F_{ст}$ – суммарная площадь стен, м^2;

τ – коэффициент тепловой энергии, получаемой при сжигании 1 т у.т. с КПД = 1;

0,85 – КПД генератора тепла.

Аналогичный подсчет по другим элементам ограждающих конструкций.

8.2. При прокладке теплопроводов в местах, где возможно замерзание теплоносителя или где присутствует наличие горячих поверхностей опасно в пожарном отношении, а также для снижения бесполезных потерь тепла на участках где теплоотдача не нужна, теплопроводы покрывают теплоизоляцией.

Теплотехнические качества тепловой изоляции оцениваются коэффициентом эффективности, показывающим долю теплоты, сохраняемой изоляцией сравнительно с потерями изолированной трубы:

$$\eta_{из} = \frac{q_{неизол} - q_{из}}{q_{неизол}},$$

где:

$q_{неизол}$ – теплопотери на 1м неизолированной трубы, Вт;

$q_{из}$ – теплопотери на 1м изолированной трубы, Вт.

Суммарную теплоотдачу теплопровода $Q_{тр}$ (Вт) можно определить по формуле:

$$Q_{тр} = \sum К_{тр} \cdot n \cdot в_{н}(t_г - t_в),$$

где:

$К_{тр}$, d_n и l – соответственно коэффициент теплопередачи (Вт/м^2·К), наружный диаметр (м) и длина трубопроводов.

$t_т$ – температура теплоносителя (ºС);

t_b – температура воздуха в помещении (ºС).

На практике теплоотдачи от теплопроводов определяют по упрощенной формуле:

$$Q_{тр} = q_в \cdot l_в + q_г \cdot l_г;$$

здесь $l_в$ и $l_г$ – длины вертикального и горизонтального трубопроводов в пределах помещения. При этом используются таблицы справочника проектировщика «Внутренние санитарно-технические устройства» под редакцией И.Г. Староварова, 4-е издательство, М. Стройиздат, 1980, где даны $q_в$ и $q_г$ – теплоотдача 1 м вертикально и горизонтально проложенных труб (Вт/м), исходя из их диаметра и разности температур $(t_г - t_в)$.

8.3. Экономия по оплате потребляемых энергетических ресурсов служит наиболее действенным стимулом финансовых вложений в энергосберегающие мероприятия собственников помещений в многоквартирных домах. Важно, чтобы выгода от сбережения энергии превосходила затраты на сами мероприятия. Кроме сокращения расходов на оплату коммунальных ресурсов, немаловажными являются: увеличение рыночной стоимости недвижимости и повышение комфортности проживания в модернизированных зданиях. Наибольшая часть потенциальной энергии в зданиях может быть достигнута в результате повышения энергоэффективности систем отопления и горячего водоснабжения. За счет модернизации можно снизить потребление тепловой энергии для отопления на 30–60% в жилищном фонде, горячего водоснабжения – до 35%.

В таблице 8.1 представлена оценка потенциала экономии энергии при проведении различных энергосберегающих мероприятий в существующих многоквартирных домах (за 100% принят весь потенциал повышения эффективности в них). Как видно, снижение потребления энергии системами отопления существующих жилых зданий может быть достигнуто главным

образом за счет мероприятий в целом по дому (утепление фасадов и входов в здания, замены окон и т.п.), а снижение энергопотребления в системах горячего водоснабжения – частично (12%) путем модернизации устройств регулирования температуры воды, улучшения теплоизоляции труб и во многом (40%) – за счет мероприятий, проводимых на уровне отдельных квартир (установки приборов учета и эффективных водоразборных кранов).

Технические мероприятия по энергосбережению ресурсов по уменьшению нерационального потребления ресурсов и снижению потерь (таблица 8.2.).

Таблица 8.1 – Потенциал мероприятий по экономии энергии в существующих жилых зданиях

Мероприятие	Экономия, %
Теплоизоляция стен (вентилируемые фасады)	30
Эффективные водоразборные приборы	17
Эффективные окна	13
Прочее	13
Теплоотражающие пленки на окнах	12
Теплоизоляция дверных проемов	7
Теплоизоляция внутренних трубопроводов систем горячего водоснабжения	5
Теплоотражающие экраны за радиаторами	3
Итого	100

Таблица 8.2 – Основные характеристики мероприятий по повышению эффективности использования тепловой энергии в зданиях

№ п/п	Мероприятие	Источник эффекта мероприятия	Экономия		Примечание
			Отопление		
			Нагрузка, %	Тепло, %	
Совершенствование теплозащиты ограждающих конструкций зданий					
1	Утепление подвала с внутренней стороны	Предохранение стен подвала от разрушения, уменьшение тепловых потерь здания через пол первого этажа	2,5	2,5	
2	Утепление подвала со стороны подвала	Уменьшение тепловых потерь здания через пол первого этажа	2	2	
3	Утепление пола над подвалом	Уменьшение тепловых потерь здания через пол первого этажа	2	2	
4	Утепление пола на	Снижение тепловых	2	2	

	лагах	потерь здания через пол первого этажа			
5	Утепление чердачного перекрытия	Уменьшение тепловых потерь здания через чердачные помещения	4	4	
6	Теплоизоляция наружных стен с внутренней стороны	Уменьшение тепловых потерь через стены здания	21	21	
7	Утепление стены с наружной стороны с применением утеплителя и тонкослойной штукатурки	Уменьшение тепловых потерь здания через стены	26	26	
8	Утепление стены с наружной стороны с применением утеплителя и облицовкой кирпичом	Уменьшение тепловых потерь здания через стены	26	26	
9	Устройство теплоотражающего экрана за радиатором	Отражение до 97% тепловой энергии, переносимой путем излучения. Уменьшение расхода тепловой энергии на бесполезный нагрев стены	0,5	0,5	
10	Утепление плоской крыши	Уменьшение тепловых потерь здания через крышу	4	4	
11	Уплотнение окон (пленка с теплоотражающим покрытием)	Уменьшение тепловых потерь здания через уменьшение избыточного теплообмена с 0,8 до 0,5	16	16	
12	Утепление окон по шведской технологии «Евростриф»	Уменьшение потерь тепла, переносимого излучением и конвекцией	8	8	
13	Замена оконных блоков на наэнергоэффективные окна	Уменьшение потерь тепла, переносимого излучением и конвекцией	15	15	
Уменьшение потерь, регулирование теплопотребления в системе отопления					
15	Промывка системы отопления	Увеличение проходных диаметров, увеличение тепловой отдачи отопительных приборов	-	12	
16	Установка теплосчетчиков на уровне здания	Уменьшение уровня потребления теплоносителя	-	5	
17	Балансировочный	Балансировка зданий	-	12	

	вентиль на вводе в здание и наладка системы отопления	квартала по расходу теплоносителя			
Уменьшение потерь в системе ГВС					
20	Утепление труб внутренней разводки системы ГВС	Уменьшение нерациональных тепловых потерь. Уменьшение слива воды из системы ГВС	-	5	
22	Установка эффективной водоразборной арматуры в сочетании с ремонтом труб	Уменьшение расхода воды при сохранении комфорта пользования	10	10	
23	Установка теплосчетчиков на уровне здания	Уменьшение уровня потребления горячей воды	-	5	
Мероприятия по повышению эффективности использования холодного водоснабжения					
25	Установка эффективной водоразборной арматуры в сочетании с ремонтом труб	Уменьшение расхода воды при сохранении комфорта пользования	-	25	

8.4 В основу выбора критериев для зданий с эффективным использованием энергии заложен принцип удовлетворения главных потребительских требований, которым должен отвечать многоквартирный дом. Таких нормативных требований, как кратко сказано выше, установлено три:

- предельный уровень удельного энергопотребления на отопление системой теплоснабжения здания за отопительный период;

- требования по комфорту в помещениях здания;

- условия невыпадения конденсата на внутренних поверхностях ограждений.

Многоквартирные дома разных годов постройки имеют разные уровни удельного расхода тепловой энергии в соответствии с нормативными требованиями.

В таблице 8.3. приведены уровни удельного расхода тепловой энергии, соответствующие требованиям СНиП на год постройки многоквартирного дома.

Из таблицы видно, как повышались требования по теплозащите зданий, что дает возможность при решении вопросов повышения энергоэффективности, определить мероприятия, их стоимость и окупаемость, а также этапность проведения работ.

Таблица 8.3 – Классификация жилых зданий РФ по удельному расходу тепловой энергии теплоснабжения зданий

Категория	Характеристика зданий по степени энергоэффективности	Уровень удельного расхода энергии, q_e, Вт.ч/(м^2.°С.сут)
I	Здания по СНиП II-3-79** (изд.1986 г.)	150 – 100
II	Новые здания по 1 этапу внедрения СНиП II-3-79* (Изд.1998г.) (сегодня)	95 – 65
III	Энергоэффективные здания по 2 этапу внедрения СНиП II-3-79*(Изд. 1998 г.) (с 01.01.2000 г.)	80 – 50
IV	Энергоэффективные здания будущего	40 – 35

Разрабатываемый новый СНиП регламентирует основной показатель отапливаемого здания - удельный (на 1 м^2 полезной площади и на 1 м^3 отапливаемого объема) расход тепловой энергии системой теплоснабжения здания, приходящийся на одни градусосутки отопительного периода.

В зависимости от типа здания и его этажности разработаны нормативные значения этого показателя (таблица 8.4).

Таблица 8.4 – Требуемый удельный расход тепловой энергии системой теплоснабжения здания, Вт·ч/(м^2·°С/сут) / [Вт·ч/(м^3·°С/сут)]

Типы зданий	Этажность	
	1–3	4 и более
Жилые и офисы	76 / [27 (22)]	42 / [15 (12)]

9 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ ПО СНИЖЕНИЮ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ И ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМОВ

9.1 При выполнении работ по энергосбережению многоквартирном доме следует в первую очередь обеспечить защиту собственников помещений от вредного воздействия на человека физических, биологических, химических, радиационных и иных воздействий.

Безопасные условия проживания и пребывания человека обеспечиваются по показателям:

- качество воздуха в жилых и иных помещениях многоквартирных домов;
- качество воды, используемой в качестве питьевой и для хозяйственно-бытовых нужд;
- инсоляция и солнцезащита помещений жилых и общественных зданий;
- естественное и искусственное освещение помещений;
- защита от шума в помещениях жилых и общественных зданий;
- микроклимат помещений;
- регулирование влажности на поверхности и внутри строительных конструкций;
- уровень вибрации в помещениях жилых и общественных зданий;
- уровень напряженности электромагнитного поля в помещениях жилых и общественных зданий, а также на прилегающих территориях;
- уровень ионизирующего излучения в помещениях жилых и общественных зданий, а также на прилегающих территориях;
- энергоэффективные условия эксплуатации.

9.2 Обеспечение качества и безопасности работ по внедрению инструктивных указаний по снижению энергопотребления выполняется в

соответствии с нормативными документами: ГОСТ 12.3.002-2014; СП 48.13330.2011; СНиП 12-03-2001 и другими определяющие требования по качеству работ и технической безопасности их выполнения.

9.3 Организация систематического контроля качества производства работ по энергосбережению предусматривает наблюдение за выполнением всех технологических операций на различных стадиях производства, проверку качества выполненных работ, выявление нарушений технологии и причин дефектов, принятие оперативных мер к своевременному их устранению.

Проверяются принятые конструктивные решения наружных ограждающих конструкций на удовлетворение нормативных требований по теплоустойчивости, воздухопроницаемости и паропроницаемости.

9.4 При производстве бетонных и железобетонных работ должен быть обеспечен постоянный и тщательный лабораторный контроль на всех стадиях выполнения работ.

Контролируются: качество приготовления бетона, качество бетонной смеси после транспортировки у места укладки, готовность участков бетонирования, соответствие проекту арматуры, закладных деталей, устройств для образования монтажных отверстий и т.д.

Широко внедряются неразрушающие методы контроля.

9.5 При проверке качества кирпичной кладки проверяют отклонения от проектных размеров, качества гидроизоляции, качества участков опирания сборных конструкций, правильность устройства деформационных швов, установка закладных деталей и защита их от коррозии, качество фасадных поверхностей, правильность устройства каналов в кладке, защита фундаментов и стен подвалов (технических подполий) от поверхностных вод.

9.6 Оценка качества штукатурки путем ее внешнего осмотра и соответствующего обмера.

При необходимости отдельные участки штукатурки могут быть вскрыты.

Штукатурка должна быть прочно связана с поверхностью и не отслаиваться от нее. Нельзя допускать появления трещин, бугорков, раковин, вздутий, пятен и грубо шероховатой поверхности.

9.7 Проверяется достижение заданного энергопотребления за счет применения более эффективных инженерных сетей.

9.8 При производстве работ по энергоэффективности необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.002-2014 и предусмотреть технологическую последовательность производственных операций так, чтобы предыдущие операции не являлись источником опасности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Выполнен анализ нормативных документов по энергопотреблению, энергосбережению многоквартирных домов, которые охватывают в основном новое строительство. выявлена недостаточность нормативно-технических документов по снижению энергопотребления эксплуатируемых многоквартирных домов, особенно построенных до 1999 г. (по заниженным требованиям по теплозащите и т.д.).

2. Выполнен анализ конструктивных элементов и инженерного оборудования общего имущества многоквартирных домов, непосредственно обеспечивающих энергопотребление и энергосбережение и подлежащих снижению энергопотребления.

3. Поэлементно разработаны требования по содержанию и эксплуатации конструктивных элементов и схем инженерного оборудования эксплуатируемых многоквартирных домов, которые обеспечивают снижение энергопотребления.

4. Разработаны инструктивные указания по снижению энергопотребления и обеспечению энергоэффективности каждого конструктивного элемента.

5. Разработаны инструктивные указания по снижению энергопотребления и повышению энергоэффективности систем отопления, водоснабжения, канализации, электроэнергии.

6. Разработаны требования по обеспечению качества и безопасности выполнения работ по снижению энергопотребления конструктивных элементов и инженерного оборудования эксплуатируемых многоквартирных домов.

7. Для собственников помещений, которые должны участвовать в решении вопросов снижения энергопотребления, разработаны предложения по экономии энергоресурсов при эксплуатации электроэнергии и окон.

8. Разработана методика расчета эффективности внедрения инструктивных указаний по снижению энергопотребления.

9. Внедрение разработок по энергопотреблению позволит снизить энергозатраты эксплуатируемых многоквартирных домов на 15–30%.

10. Социальная эффективность внедрения характеризуется улучшением качественных показателей конструктивных элементов и инженерного оборудования, повышением комфортности проживания жителей.

Список использованных источников

1. Указ Президента Российской Федерации от 4 июня 2008 г. № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики».

2. Федеральный закон от 23.11.2009г. № 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации".

3. Федеральный Закон Российской Федерации от 27 июля 2010 года №190-ФЗ «О теплоснабжении».

4. Федеральный Закон Российской Федерации от 23 ноября 2011 года №416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении».

5. Федеральный закон Российской Федерации от 27 июля 2010 г. № 237-ФЗ «О внесении изменений в Жилищный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации».

6. Постановление Правительства РФ от 31.12.2009г. №1225 "О требованиях к региональным и муниципальным программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности".

7. Приказ Минэкономразвития РФ от 17.02.2010г. №61 "Об утверждении примерного перечня мероприятий в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, который может быть использован в целях разработки региональных, муниципальных программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности".

8. Приказ Министерства регионального развития РФ от 2.10.2-10г. №394 «Об утверждении примерной формы перечня мероприятий, проведение которых способствует энергосбережению и повышению эффективности использования энергетических ресурсов».

9. Постановление Правительства Российской Федерации от 25 января 2011г. №20 «Об утверждении Правил представления федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления

информации для включения в государственную информационную систему в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности»

10. «Методические рекомендации по оценке эффективности¬ инвестиционных проектов» (утв. Минэкономики РФ, Минфином РФ, Госстроем РФ 21.06.1999 № ВК 477).

12. Виленский П.Л., Лившиц В. Н., Смоляк С. А., Оценка эффективности инвестиционных проектов: теория и практика. Учебное пособие. 4-е издание, доработанное и дополненное. М.: ДЕЛО, 2008 г.

13. Гашо Е.Г., Пирогов А.Н., Степанова М.В. Энергоэффективная модернизация зданий. Теория и практика подбора энергосберегающих мероприятий при капитальном ремонте и реконструкции зданий. – Изд-во Ламберт, 2016 г.

14. АВОК-8-2005. Руководство по расчету теплопотребления эксплуатируемых жилых зданий.

15. Методы определения и способы подтверждения энергосберегающего эффекта при передаче и использовании электрической и тепловой энергии / С.В. Гужов. — М.: Издательство МЭИ, 2015 г.

16. Практическое пособие по выбору и разработке энергосберегающих проектов. Под редакцией О. Л. Данилова, П. А. Костюченко, Москва 2006г.

17. Промышленная теплоэнергетика и теплотехника. Справочник. Книга 4. Под общей редакцией В.А. Григорьева и В.М. Зорина. - Москва, Энергоатомиздат, 1991.

18. Экономика энергетики: уч. пособие для вузов / Н.Д. Рогалев, А.Г. Зубкова, И.В. Мастерова и др., под редакцией Рогалева Н.Д. – 2 изд., исправленное и дополненное. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. – 300 с.

19. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебник для вузов/ О.Л. Данилов, А.Б. Гаряев, И.В. Яковлев и др.; под редакцией чл.-корр. РАН А.В. Клименко. – М.: Издательский дом МЭИ, 2010. – 424 с.: ил.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Памятка для собственников помещений многоквартирных домов по экономии энергоресурсов. Окна

Зимой через старые окна теряется до 50% тепла.

Утеплить окна на зиму возможно самыми простыми, самыми дешевыми способами:

- неплотно закрывающиеся окна следует уплотнить самоклеящимися резиновыми уплотнителями подходящей толщины; если клей плохо липнет, то можно воспользоваться феном или тепловентилятором;

- туалетную бумагу смочить в воде, отжать и забить в щели, поверх наклеить малярный скотч;

- ватой, поролоном, паклей забить стыки между рамами и створками, поверх заклеить малярным скотчем;

- достаточно дешево применить самоклеящийся поролон или пенополиуретан, которые продаются в рулонах;

- щели можно замазать оконной замазкой или пластилином.

Еще одним из способов утепления окон на зиму является использование теплосберегающей пленки. Если зимой с внутренней стороны оконного стекла появляется конденсат и наледь, то это является признаком низких теплоизоляционных свойств. Проблема свойственна даже современным двухслойным стеклопакетам. Пленку устанавливают на внутреннюю сторону рамы, параллельно стеклу. Она одновременно выполняет два действия: препятствует потере тепла в виде инфракрасного излучения и создает теплоизоляционный слой воздуха между рамой и стеклом.

Монтаж термопленки простой и быстрый.

Утепление окон бумагой и мылом.

Этот метод один из самых старых, применяется довольно редко. Бумагу разрывают на куски, размачивают в густом мыльном растворе и заклеивают полученной массой все щели между рамами. Когда все щели заделаны, поверх них клеят полосы бумаги.

Утепление окон с помощью поролона.

По сравнению с бумагой демонтаж поролона простой, поверх поролона также можно наклеить полоски бумаги.

Утепление окон монтажной пеной.

Использование монтажной пены – один из самых эффективных способов. Монтажной пеной задувают все трещины, сколы и другие дефекты. Когда пену применяют снаружи, все места в обязательном порядке заштукатуривают, так как пена на солнце крошится и превращается в пыль.

Возможно утеплить окно полностью с применением силикона. Этот способ сложный, но эффективный. Он позволяет минимизировать тепловые потери и улучшить общую звукоизоляцию окон:

- снять штапики;

- вынуть стекло;

- очистить место расположения стекла и заполнить герметиком (желательно прозрачным);

- поставить стекло на место, пройти герметиком еще раз и установить штапики на место.

Параллельно целесообразно отремонтировать раму: удалить старую краску, заполнить трещины, установить новые качественные запоры.

Утепление окон по периметру рам.

В общем случае утепление окон – это заделка щелей там, где створки окна примыкают к оконной коробке. Добиться герметичности стыков можно с помощью резиновых трубок с клеящей основой, поролоновых трубок, пенополиуретана и прочих материалов.

Одним из самых эффективных способов размещения уплотнителя является его приклеивание на фрамугу окна по всему его периметру. Когда окно будет закрываться, уплотнитель будет изгибаться и перекрывать

холодный поток воздуха с улицы. При этом надо следить, чтобы рама загибала утеплитель, а не скользила по нему.

Если рама достаточно широкая, то уплотнитель клеится в несколько рядов.

Этот способ максимально эффективен, когда используется совместно с посадкой окон на силиконовый герметик. Одним из главных преимуществ метода является то, что с уходом зимы демонтировать весь уплотнитель не обязательно, благодаря чему он может использоваться несколько лет.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Памятка для собственников помещений многоквартирных домов по экономии энергоресурсов. Электрическая энергия

Для снижения уровня электропотребления целесообразно силами эксплуатирующей организации распечатать и раздать собственникам помещений памятку по возможному снижению потребления электроэнергии.

Каждый собственник помещений должен знать следующие принципы:

- применяйте местные светильники, когда нет необходимости в общем освещении;

- возьмите за правило выходя из комнаты гасить свет;

- отключайте устройства, длительное время находящиеся в режиме ожидания. Телевизоры, видеомагнитофоны, музыкальные центры в режиме ожидания потребляют энергию от 3 до 10 Вт в час. В течение года 4 таких устройства, оставленные в розетках, дадут дополнительный расход энергии 300–400 кВт;

- не устанавливайте холодильник рядом с газовой плитой или радиатором отопления. Это увеличивает расход энергии холодильником на 20–30%;

- уплотнитель холодильника должен быть чистым и плотно прилегать к корпусу и дверце. Даже небольшая щель в уплотнении увеличивает расход энергии на 20–30%;

- охлаждайте до комнатной температуры продукты перед их помещением в холодильник;

- не забывайте регулярно размораживать холодильник;

- не закрывайте радиатор холодильника, оставляйте зазор между стеной помещения и задней стенкой холодильника, чтобы она могла свободно охлаждаться;

- если у вас на кухне электрическая плита, следите за тем, чтобы ее конфорки не были деформированы и плотно прилегали к днищу нагреваемой

посуды. Это исключит излишний расход тепла и электроэнергии. Не включайте плиту заранее и выключайте плиту несколько раньше, чем необходимо для полного приготовления блюда;

- вся посуда должна иметь крышки. Без крышки для приготовления пищи необходимо в три раза больше энергии; если крышка не совсем плотно прилегает, это фактически эквивалентно отсутствию крышки;

- пользоваться электрической плитой следует только для приготовления блюд. Для приготовления чая или кофе выгоднее применять электрический чайник;

- кипятите в электрическом чайнике столько воды, сколько хотите использовать;

- применяйте светлые тона при оформлении стен квартиры. Светлые стены, светлые шторы, чистые окна сокращают затраты на освещение на 10–15 %;

- записывайте показания электросчетчиков и анализируйте, каким образом можно сократить потребление;

- в некоторых домах компьютер держат включенным постоянно. Выключайте его или переводите в спящий режим, если нет необходимости в его постоянной работе. Если непрерывная работа нужна, то эффективнее для таких целей использовать ноутбук или компьютер с пониженным энергопотреблением. Все выпускаемые на сегодняшний день компьютеры поддерживают режим энергосбережения. При правильной настройке этого режима можно достичь до 50 % экономии электроэнергии. При этом сначала монитор автоматически переходит в режим ожидания, если в течение нескольких минут на нем не производилась работа. Этот режим намного экономичнее полного рабочего режима работы. А еще через некоторое время, если работа так и не возобновлялась, в режим ожидания переходит и компьютер. Это еще более экономный режим;

- содержите в чистоте лампы и плафоны. Грязь и пыль, скапливающаяся на них, может снизить эффективность осветительного

прибора на 10–30%. Особенно часто загрязняются светильники и лампы на кухнях с газовыми плитами;

- ваши окна должны быть чистыми. Грязные окна «крадут» естественный свет, попадающий к вам в дом. И тогда приходится включать искусственное освещение и тратить при этом электрическую энергию. Грязные или запыленные окна могут снижать естественную освещенность в помещении до 30%;

- для эффективной работы пылесоса имеет большое значение своевременная замена или очистка пылесборника. Не забывайте также менять или чистить фильтры очистки выбрасываемого воздуха. Забитые пылью пылесборник и фильтры затрудняют работу пылесоса, уменьшают тягу воздуха и увеличивают энергопотребление пылесоса;

- ставьте телевизор в равномерно освещенном месте, это позволяет устанавливать регулировки яркости и контраста на более низкий уровень. Это относится также и к мониторам компьютера. Эта мера позволяет сберечь до 5% электроэнергии;

- главное условие рациональной эксплуатации стиральных машин – не превышать нормы максимальной загрузки белья. Следует избегать и неполной загрузки стиральной машины: перерасход электроэнергии в этом случае может составить 10–15%. Рекомендуется каждый раз сортировать белье перед стиркой, и в случае слабой или средней степени загрязнения отказаться от предварительной стирки. При неправильной программе стирки перерасход электроэнергии – до 30%;

- работа кондиционера должна производиться при закрытых окнах и дверях. Иначе кондиционер будет охлаждать улицу или другие помещения, а там, где необходима прохлада, будет жарко. При этом электроэнергия, расходующаяся на работу кондиционера, будет тратиться зря;

- неоспоримые преимущества имеют и микроволновые печи, получившие в последнее время широкое распространение. В них разогрев и приготовление продуктов происходят за счет поглощения ими энергии электромагнитных волн. Причем продукт подогревается не с поверхности, а

сразу по всей его толще. В этом заключается эффективность таких печей. При эксплуатации микроволновой печи необходимо помнить, что она боится недогрузки, когда излученная электромагнитная энергия ничем не поглощается. Поэтому во время работы печи нужно держать в ней стакан воды.

В целом вполне реально сократить потребление электроэнергии на 40–50% без снижения качества жизни.

gost.e-ecolog.ru