

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Кафедра «Промышленное, гражданское строительство и городское хозяйство»

(наименование кафедры)

08.04.01 «Строительство»

(код и наименование направления подготовки)

Технология строительного производства

(направленность (профиль))

## МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на тему Повышение эффективности ремонтно-строительных работ на основе энергосберегающих технологий

Студент

К.М. Зиннурова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Научный

А.М. Чупайда

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

руководитель

Руководитель программы

д.э.н., к.т.н., профессор

А.А. Руденко

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**Допустить к защите**

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент Д.С. Тошин

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Тольятти 2019

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| ВВЕДЕНИЕ.....  | <b>Ошибка! Залкада не определена.</b> |
| 1 Теоретические основы организации ремонтно-строительных работ с использованием энергосберегающих технологий.....                    | 7                                     |
| 1.1 Особенности организации ремонтно-строительных работ при капитальном ремонте в современных условиях .....                         | 7                                     |
| 1.2 Показатели оценки эффективности ремонтно-строительных работ  | <b>Ошибка! Залкада не определена.</b> |
| 1.3 Основные направления повышения эффективности ремонтно-строительных работ на основе энергосберегающих технологий                  | <b>Ошибка! Залкада не определена.</b> |
| 2 Анализ организационно-технологического механизма производства ремонтно-строительных работ.....                                     | 22                                    |
| 2.1 Анализ программно-целевого подхода к организации ремонтно-строительных работ при капитальном ремонте.....                        | 22                                    |
| 2.2 Анализ организации ремонтно-строительных работ с энергосберегающими мероприятиями.....   | 29                                    |
| 2.3 Анализ принципов оценки потенциала энергосбережения и последовательности реализации энергосберегающих технологий .....           | 33                                    |
| 2.4 Анализ вариантов выбора технологических схем выполнения ремонтно-строительных работ и обоснование энергосберегающих мероприятий. | <b>Ошибка! Залкада не определена.</b> |
| 3 Предложения по совершенствованию ремонтно-строительных работ на основе энергосберегающих технологий .....                          | 49                                    |
| 3.1 Совершенствование технологии ремонтно-строительных работ с применением энергосберегающих технологий .....                        | 49                                    |
| 3.2 Предложения по выбору варианта технологии ремонтно-строительных работ на основе энергосберегающих технологий                     | <b>Ошибка! Залкада не определена.</b> |
| 3.3 Оценка эффективности ремонтно-строительных работ с применением энергосбережения .....  | 56                                    |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....   | 61                                    |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....  | 62                                    |
| ПРИЛОЖЕНИЯ .....   | 68                                    |

## **ВВЕДЕНИЕ**

Первостепенность повышения эффективности функционирования объектов в жилищной области и зданий общественного назначения определяются стратегической направленностью экономического развития Российской Федерации на развитие энергоэффективной экономики, как в масштабах страны, так и в границах отдельных регионов.

Исследования информационных ресурсов, связанных с проблемой выполнения энергосберегающих технологий (далее ЭСТ), в ходе осуществления капитального ремонта позволили обнаружить, что основные задачи ставились и выполнялись частично, бессистемно, а вопросы моделирования организации ремонтно-строительных работ с применением энергосберегающих технологий разрабатывались недостаточно.

Отсутствует требование, которое взаимоувязывает адресные программы производства капитального ремонта зданий с программами энергосбережения, которые разработаны по итогам неукоснительных и необязательных энергетических обследований зданий. Это привело в конечном итоге к проблеме, при которой недостаточное применение современных энергоэффективных технологий, приводит к снижению качества и эффективности капитального ремонта и реконструкции зданий.

Объективная потребность и необходимость решения поставленных задач определяет актуальность темы диссертации, как в научном, так и в практическом смысле.

Степень разработанности научной проблемы. “Выявлено, что значительный вклад в решение теоретических и практических вопросов в сфере энергосберегающих технологий при капитальном ремонте и реконструкции зданий, внесли работы: Асаул А.Н., Бузырев В.В., Иохведов Ф.М., Каплан Л.М., Лукманов Ю.Х., Маликова И.П., Олтяну А.А., Панибратов Ю.П., Ситдилов С.А., Смирнов Е.Б., Чекалин В.С., Хохлов О.В., Абрамова Л.И., Афанасьева А.А., Атаева С.С., Абелева М.Ю., Булгакова

С.Н., Белоусова Е.Д., Волкова А.А., Гусакова А.А., Завадскака Э.К., Соболева В.В., Монфреда Ю.Б., Шрейбера А.К и ряда других” [1].

Вопросы тесно касающиеся с повышением эффективности капитального ремонта зданий и реконструкции зданий с применением энергосберегающих технологий. остаются не достаточно проработанными и это следует признать.

Цель исследования - выявление общих закономерностей организации ремонтно-строительного производства и совершенствование методов повышения эффективности ремонтно-строительных работ на основе энергосбережения.

Объект исследования - организация ремонтно-строительных работ.

Предмет исследования – способы организации ремонтно-строительных работ на основе энергосбережения.

Для достижения указанной цели поставлены следующие задачи:

1. Рассмотреть теоретические основы организации ремонтно-строительных работ с использованием энергосберегающих технологий;
2. Проанализировать основные направления повышения эффективности ремонтно-строительных работ на основе энергосберегающих технологий;
3. Произвести анализ организационно-технологического механизма производства строительных работ;
4. Проанализировать программно-целевые подходы к организации ремонтно-строительных работ и последовательность реализации энергосберегающих технологий при их выполнении;
5. Провести анализ технологических схем выполнения ремонтно-строительных работ с применением энергосберегающих технологий;
6. Разработать мероприятия по совершенствованию ремонтно-строительных работ на основе энергосберегающих технологий;
7. Провести оценку эффективности мероприятий по энергосбережению при производстве ремонтно-строительных работ.

Основа диссертационной работы является теоретическая и методологическая. Труды российских и иностранных ученых по организации и технологии повышения эффективности ремонтно-строительных работ с применением энергосберегающих технологий послужили основой диссертационного исследования. В работе используются в виде методической базы исследования, общесистемный и статический анализы, структурный синтез, моделирование, экономико-математические методы, прогнозирования, сравнения и аналогии.

Научная новизна работы заключается в следующем:

1. Уточнен понятийный аппарат, относящийся к ремонтно-строительным работам с учетом внедрения энергосберегающих мероприятий.
2. Предложены мероприятия по совершенствованию ремонтно-строительных работ на основе энергосберегающих технологий.

Практическая значимость работы заключается в возможности использования предложенных мероприятий в практической деятельности строительных организаций, региональных и муниципальных органов власти для повышения эффективности ремонтно-строительных работ на основе энергосберегающих технологий.

Апробация результатов исследования.

Достоверность результатов исследования подтверждена приведенными документами, подтверждающими применение полученных результатов и практических рекомендаций приведенными на реальных объектах строительства.

Результаты ВКР обобщены и доложены с публикацией в сборнике трудов на конференциях различных уровней.

По теме диссертации автором опубликовано 2 статьи.

1. Энергосбережение при проведении капитального ремонта жилых домов / Перемячкина К.М., Одокиенко Е.В // VIII международная научно-практическая конференция. Наука, образование, общество: тенденции и перспективы развития. - 2017. №5 (8) – Чебоксары, С. 251-254;

2. Анализ принципов оценки потенциала энергосбережения и последовательности реализации энергосберегающих технологий / Перемячкина К.М., Чупайда А.М // V международная научно - практическая конференция. Актуальные вопросы технических наук в современных условиях. Секция №10 Строительство и архитектура (Специальность 05.23.00) - 2018. №5- Санкт-Петербург, С. 66-69.

Объем и структура работы.

Диссертационная работа будет состоять из введения, трех глав, заключения, списка используемых источников.

# **1 Теоретические основы организации ремонтно-строительных работ с использованием энергосберегающих технологий**

## **1.1 Особенности организации ремонтно-строительных работ при капитальном ремонте в современных условиях**

С 2009 года Жилищным кодексом РФ настает время несения затрат за капитальный ремонт общего домового имущества, которое возложилось на собственников МКД. Несмотря на отсутствие порядка исполнения, собственником этой обязанности сделало статью закона декларацией. Капитальный ремонт общего домового имущества финансировался преимущественно государством, в рамках отдельных программ с минимальным софинансированием со стороны собственников. Рост такого КР, с учетом накопившегося недоремонта жилищного фонда, не могли физически восстановить эксплуатационные характеристики жилых домов.

“В настоящее время, несмотря на длительный, затянувшийся во времени процесс реформирования жилищно-коммунальной сферы и наряду существенных преобразований и изменений, жилищная проблема остается по-прежнему нерешенной. При этом нельзя не признать тот факт, что неудовлетворительное состояние жилищного фонда значительно понижает уровень социально-экономического развития нашей страны и комфортности проживания граждан” [3].

“Российский жилищный фонд характеризуется значительным сроком эксплуатации и повышенным износом” [18]:

“Проблема изношенности жилищного фонда РФ решалась путем его капитального ремонта. Основным источником данных о КР жилищного фонда в России является статистическая форма № 1-кр «Сведения о капитальном ремонте жилищного фонда»” [36].

Органы власти субъектов РФ наделены большими полномочиями, которые сами принимают решения по размеру взноса, порядку проведения

обследования технического состояния МКД, созданию регионального оператора (далее РО), возможностей предоставления государственной поддержки на проведение капитального ремонта, порядку подготовки и утверждения региональных программ (далее РП) капитального ремонта.

“Субъект РФ устанавливает необходимость проведения капитального ремонта, а к компетенции Российской Федерации отнесено методическое обеспечение по данному вопросу.

РП капитального ремонта должна содержать список всех многоквартирных домов региона, за исключением аварийных и подлежащих сносу. РП капитального ремонта формируется в качестве долгосрочного плана на срок 35 лет. При этом внесение в РП капитального ремонта изменений, предусматривающих перенос установленного срока капитального ремонта в доме на более поздний период, сокращение перечня планируемых видов услуг и (или) работ по капитальному ремонту, не допускается. Ежегодно РП капитального ремонта актуализируется. В целях реализации РП капитального ремонта субъект РФ обязан утверждать краткосрочные планы сроком от одного года до трех лет. Период краткосрочного планирования определяется субъектом РФ самостоятельно” [27].

Планы с коротким сроком производства региональной программы капитального ремонта (далее КП РРП КР) общего имущества разрабатываются с целью уточнения сроков проведения капитального ремонта, уточнения планируемых видов услуг и работ по капитальному ремонту.

“Деятельность РО контролируется уполномоченным органом исполнительной власти субъекта РФ, а также федеральными органами исполнительной власти в сфере контроля и надзора в финансово-бюджетной сфере (ст.186 Жилищного кодекса РФ). В соответствии с п.6 ст.178, ст.188 Жилищного кодекса РФ, субъект РФ несет субсидиарную ответственность за исполнение РО обязательств перед собственниками помещений в МКД. Нововведения по проведению КР на территории РФ, внесли корректировку в



существующую модель организации ремонтно-строительного производства капитального ремонта [18]”.

К основным изменениям относятся:

- 1. КР проводится только на объектах общего имущества МКД (далее под «объекты общего имущества» понимаются все части МКД, имеющие общей долевой собственности собственникам помещений в МКД);
- 2. Для каждого из объектов общего имущества, на основе межремонтных сроков, определяется плановый период проведения КР каждого элемента в отдельности;
- 3. Виды работ применительно к каждому объекту общего имущества с учетом параметров и других характеристик строительных конструкций и систем инженерно-технического обеспечения МКД требованиям безопасности проектных значений;
- 4. Производство работ (услуг) по КР должно осуществляться по типовым и стандартным решениям, применяемым при выполнении таких работ в части материалов и оборудования;
- 5. Стоимость работ по КР включает величину прямых затрат на выполнение всего комплекса строительно-монтажных работ по КР;
- 6. Производство работ осуществляется на основе моделирования очередности включения в процесс проведения КР общего имущества в МКД при различных значениях внешних параметров;
- 7. Для выбора оптимальных ОТР по основным условиям РП проводится сценарное моделирование вариативности параметров и критериев при построении очередности включения элементов общего имущества МКД в процесс проведения КР;
- 8. Проектирование организации строительства и производства работ должно включать разработку организационно-технологических решений с соблюдением требований энергетической эффективности.

Рисунок 1.1 – Основные изменения в организации ремонтно-строительного производства при капитальном ремонте

“К основным особенностям организации ремонтно-строительного производства при капитальном ремонте относятся требования по моделированию очередности выполнения видов работ по капитальному ремонту на каждом МКД в условиях ограниченных финансовых и временных ресурсов. В связи с вышеизложенным можно сделать вывод о необходимости разработки модели, позволяющей определить наиболее оптимальное сочетание вариантов последовательности включения энергосберегающих технологий в процесс ремонтно-строительного производства при проведении капитального ремонта МКД и эффективность принимаемой к исполнению технологии” [1].

## 1.2 Показатели оценки эффективности ремонтно-строительных работ

Графическое представление показателей оценки вариантов организационно-технологической структуры метода производства ремонтно-строительных работ при КР представлена на рис 1.2.

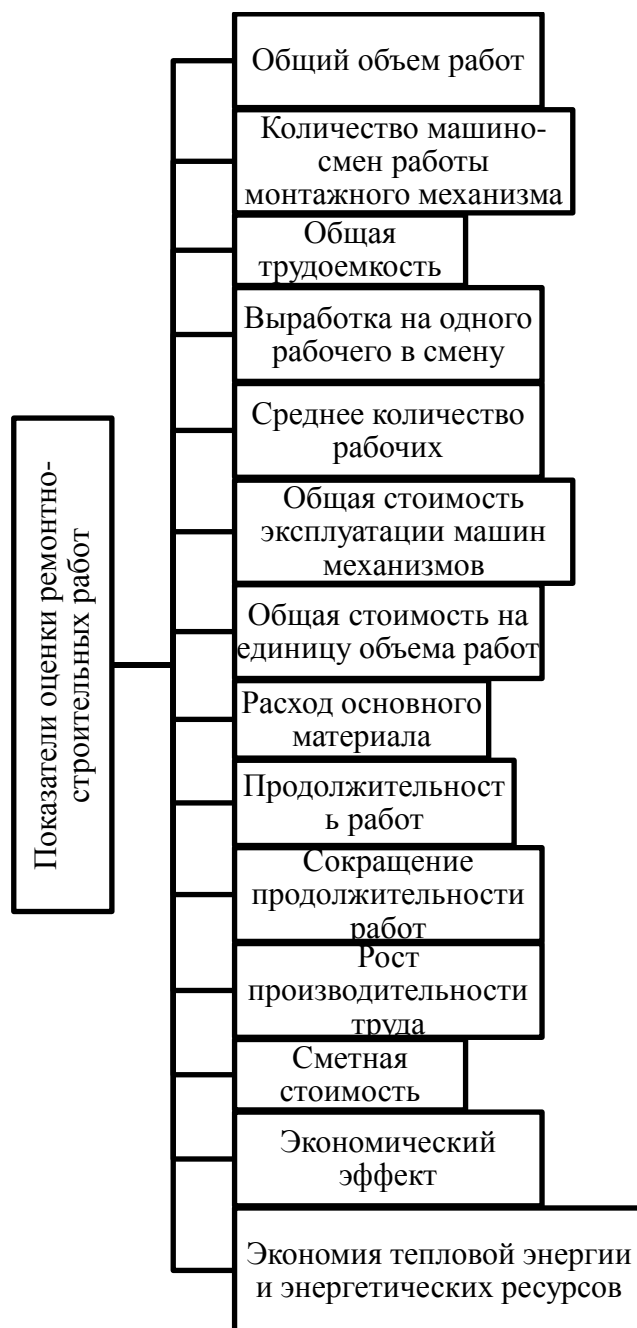


Рисунок 1.2 – Показатели оценки эффективности

Если сравнивать варианты организационно - технологической структуры метода производства ремонтно-строительных работ приходится сталкиваться с несогласие показателей оценки, характеризующими рассматриваемые варианты.

Экспертам были предложены следующие показатели, которые отображаются в графическом виде (рис. 1.3.)

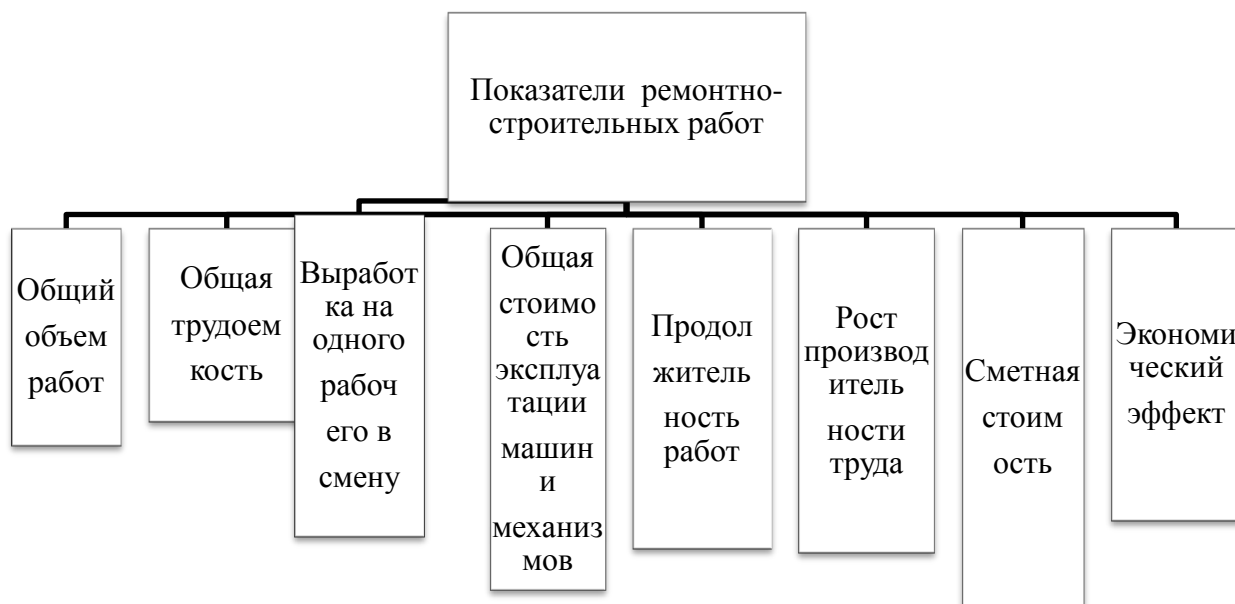


Рисунок 1.3 – Показатели ремонтно-строительных работ предложенные экспертами

Экспертная комиссия в составе шести человек, в состав которого были задействованы специалисты широкого профиля в области проектирования ремонта и реконструкции, руководители ремонтно-строительных организаций, ученые, занимающиеся в области технологии ремонтно-строительной сфере. До стабилизации значений было всего реализовано 4 тура по опросу.

В результате проведения оценки было построено графическое представление отобранных показателей, которая представлена на рис 1.4.



Рисунок 1.4 – Отобранные показатели для оценки ремонтно-строительных работ

Применение той или иной технологической схемы производства работ, при капитальном ремонте основанной на выборе определенных вариантов организационно-технологической структуры методов производства ремонтно-строительных работ в свою очередь зависит от типа многоквартирного дома, его архитектуры, особенностей по конструктивному признаку, объемов работ, условий производства работ.

### **1.3 Основные направления повышения эффективности ремонтно-строительных работ на основе энергосберегающих технологий**

“Эффективность капитального ремонта и реконструкции зданий различного назначения определяется сопоставлением получаемых экономических и социальных результатов с затратами, необходимыми для их достижения. Экономические результаты могут выражаться в повышении рыночной стоимости недвижимости, подвергнутой капитальному ремонту, сокращении затрат на эксплуатацию, а при реконструкции также в увеличении доходов от дополнительных площадей и расширения спектра предоставляемых услуг. Социальные результаты должны выражаться в улучшении жилищных условий населения, условий работы обслуживающего персонала, повышении качества услуг и так далее” [1].

“Эффективность капитального ремонта и реконструкции зданий и сооружений непосредственно связана с проблемой энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Расчеты показывают, что использование при капитальном ремонте современных технологий утепления ограждающих конструкций зданий позволяют сэкономить до 40% затрат на отопление” [1]. “Большой потенциал имеется во внедрении полноценной системы учета энергоресурсов, потребляемых каждым домохозяйством, учреждением и предприятием” [1].

Ряд трудностей возникает при реализации концепции энергосбережения на практике. Например: потребность в затратах на внедрение энергосберегающих технологий, которое не поддерживается большей частью заказчиков (в том числе и населением). Уменьшение тарифов на энергоресурсы: это ограничивает возможности внутренних инвестиций в энергетическом секторе, а компаниям, производящим топливо не выгодно продавать топливо на внутреннем рынке; низкое привлечение к мотивации потребителей топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) в экономии и в повышении энергетической эффективности; система без существенного экономического эффекта управления коммунальной энергетикой; большие потери тепла за пределами зданий и сооружений; не доработка нормативно-технической базы в сфере энергосбережения; плохое кадровое обеспечение сектора квалифицированными управленцами и специалистами.

“Недостаток финансовых ресурсов для реализации проектов в энергосбережении имеет три аспекта:

- ограниченность в целом имеющихся финансовых ресурсов;
- неразвитость институционального финансового сектора (высокая стоимость и низкая доступность кредитов; административные барьеры; отсутствие законодательных норм, поощряющих энергоэффективные проекты);
- неэффективное расходование выделяемых средств” [1].

“Представляется важным разработать систему типовых документов, как для заказчиков ремонтных работ и энергетических обследований (бюджетные организации, ТСЖ, управляющие компании), так и для исполнителей работ, а также для контрольных органов. В состав таких документов необходимо включить типовые договоры на различные виды работ и услуг, в том числе и энергосервисные договоры, типовую конкурсную документацию, своды правил по проведению энергообследований, документы по обмену опытом и прочие документы, позволяющие систематизировать и унифицировать документооборот” [1].

“В условиях рыночно экономики решающее значение придается методам экономического регулирования процессов и экономического стимулирования их участников. Применительно к энергосбережению мы считаем целесообразным ввести требование реализации энергосберегающих мероприятий как обязательного условия предоставления финансовой поддержки для проведения ремонтов из федерального или городского бюджета” [1].

“Ускоренное внедрение стандартов энергоэффективности при капитальном ремонте и реконструкции зданий и сооружений бюджетного сектора не только позволит экономить бюджетные деньги при эксплуатации зданий и не только повысят качество оказываемых государственных услуг, но и станут катализатором аналогичных, но быть процессов в жилищном и коммерческом секторах” [1, 7].

“В основе технического обеспечения энергосбережения и повышения энергетической эффективности зданий и сооружений лежит применение энергоэффективных технологий и материалов при проведении капитальных ремонтов, а также использование в зданиях энергоэффективного оборудования всех видов” [3].

“Современные информационные технологии позволяют создавать и поддерживать в актуальном состоянии информационные базы по энергоэффективности жилых и общественных зданий и сооружений на всех

уровнях управления, что позволит обеспечивать учет требований энергосбережения при разработке программ капитального ремонта и реконструкции” [3].

“В рамках рассмотренных направлений повышения эффективности капитального ремонта и реконструкции жилых и общественных зданий на основе энергосбережения каждый потребитель ТЭР, будь то владелец жилья, бюджетное учреждение или частная компания, должен разработать и реализовать программу энергосбережения и повышения энергетической эффективности находящихся в его ведении зданий. С этой целью проводится обязательное или добровольное энергообследование потребителя ТЭР, в результате которого разрабатывается комплекс энергосберегающих мероприятий, определяется потенциал энергосбережения и экономическая эффективность принимаемых мер. Выполнение важнейших энергосберегающих мероприятий должно проводиться в рамках капитального ремонта или реконструкции зданий, тем самым существенно повышая эффективность” [3].

Основные направления повышения эффективности капитального ремонта и реконструкции жилых и общественных зданий на основе энергосбережения отображены графически (рис.1.5 – 1.9.)

#### Нормативно-правовое регулирование

- Совершенствование нормативно-правовой базы энергосбережения и развитие правоприменительной практики
- Создание нового поколения норм, стандартов и методов в сфере капитального ремонта и реконструкции. Зданий на основе энергосбережения
- Создание системы типовых форм документов для применения капитального ремонта и реконструкции. Зданий на основе энергосбережения

Рисунок 1.5 – Нормативно-правовое регулирование

### Институциональное развитие

- Реформирование существующих институтов в сфере энергосбережения и формирование системы устойчивого и эффективного взаимодействия между институтами
- Создание системы бюджетного планирования, обеспечивающей экономическую заинтересованность потребителей ТЭР в повышении энергетической эффективности зданий

Рисунок 1.6 - Институциональное развитие

### Организация и управление

- Экономическое стимулирование повышения энергетической эффективности жилых и общественных зданий
- Прямое административное воздействие на бюджетные учреждения
- Разработка и внедрение типовых процедур, обеспечивающих повышение энергоэффективности зданий
- Формирование системы мониторинга и контроля

Рисунок 1.7 – Организация и управление

### Техническое обеспечение

- Производство, закупка и внедрение энергоэффективных технологий, приборов и оборудования
- Техническое обеспечение стопроцентного учета всех видов потребляемой энергии в отремонтированных зданиях
- Техническое и методическое обеспечение регулирования тепла в помещениях
- Отремонтированных зданий

Рисунок 1.8 – Техническое обеспечение

### Информационное обеспечение

- Создание информационной базы по энергоэффективности жилых и общественных зданий
- Информационная работа с населением и прочими потребителями ТЭР
- Открытый обмен опытом, пропаганда новых технологий, методов и подходов

Рисунок 1.9 – Информационное обеспечение

“Исследование проблемы, связанной с высоким энергопотреблением жилого фонда показало, что, являясь вторым по величине конечным потребителем энергии в России, жилищный сектор имеет наибольший потенциал энергосбережения, однако важен не только потенциал экономии,



но и условия его получения по результатам капитального ремонта. Потенциал энергосбережения в жилом фонде может быть реализован наиболее полным образом при сочетании КР МКД с одновременным проведением дополнительных энергоэффективных мероприятий. Поэтому так важно совместить систему реализации государственной политики энергоэффективности и ресурсосбережения с системой финансирования капитального ремонта многоквартирных домов (МКД)” [11].

“Потребление энергии в жилых зданиях России отражается по двум статьям единого топливно-энергетического баланса России: «население (жилищный фонд)» в части использования энергии в жилых помещениях и «сфера оказания услуг» в части использования энергии в нежилых помещениях и на общедомовые нужды” [11].

“Пониженные удельные расходы энергии характерны для новых зданий, в которых тепловая защита была спроектирована в соответствии с требованиями новых строительных норм. Напротив, для зданий более ранних массовых серий удельные расходы энергии сравнительно высоки. Данные Росстата о распределении зданий и жилой площади по годам постройки (на 2009г)” [1].

“По мере нового строительства и сноса ветхого жилья доля старых зданий снижается, а новых, более эффективных – растет. Соответственно снижается средневзвешенный удельный расход энергии на отопление. Изменение теплопотери существующего жилого фонда происходит как за счет деградации ограждающих конструкций жилых зданий (по мере их ветшания), так и за счет утепления и проведения ремонта ограждающих конструкций в рамках КР при оснащении зданий приборами учета и регулирования” [1].

На долю тепловой энергии приходится 80-86% всего потребления энергии в жилом секторе, важная задача капитального ремонта это снижение потребления тепловой энергии.

“Нередко сразу после выполнения ремонта фасадов, подъезда, лестничной клетки начинались работы по замене кровли, утеплению чердачного перекрытия, замене оконных блоков и системы центрального отопления. Естественно, после их завершения возникала необходимость повторного выполнения работ. Вопросы энергосбережения непосредственно связаны с решением задачи определения эффективности внедрения энергосберегающих технологий и последовательность включения их в процесс РСП при проведении КР” [1].

Чтобы определить постановку задач с последующим решением, следует в первую очередь определить количество входящих в производственную цепочку организации ремонтно-строительного производства энергосберегающих технологий (далее ЭТС).

В области капитального ремонта возникла противоречивая ситуация на сегодняшний день. Требования существующих строительных стандартов и сводов правил позволяют обеспечить повышение энергетической эффективности при капитальном ремонте при этом с другой стороны, между законодательными актами, наблюдаются разночтения, то есть отсутствие полного перечня работ при капитальном ремонте, который смог бы скорректировать проблему в области энергоэффективности.

Жилищно-коммунальный сектор в нашей страны является, пожалуй, самым энергозатратным. На его нужды тратится до 50% бюджетов муниципалитетов, ведь большинство застройки городов – это устаревшие и изношенные панельные многоэтажки [39]. Снести их, переселив жителей в современные здания, может позволить себе лишь столица, регионы же не в состоянии включиться в программу реновации жилья.

Для решения этой проблемы и приведения жилого фонда в нормативное состояние и были приняты долгосрочные, рассчитанные на 30 лет, региональные программы капитального ремонта. Для общего имущества многоквартирного жилого дома с учетом технического состояния каждого элемента были определены плановые сроки проведения ремонтных работ в

отдельности и выбраны приоритеты в восстановлении нормативных показателей в целях обеспечения безопасности эксплуатации.

Но большинство зданий, пропустив сроки очередных ремонтных работ в годы перестройки, находятся на грани аварийности и поэтому «установка приоритетов», – это скорее лукавство, лишь «латание дыр», приводящее к тому, что до следующего планового ремонта они просто не доживут, придя в ветхое состояние. За время действия программы число МКД, достигших 70% износа и исключенных из списка планируемых работ, может значительно увеличиться, что приведет к необходимости корректировки уже реализуемых планов и резкому увеличению размера минимального платежа.

Предполагалось, что переложив на собственников жилья обязанности о проведении капитального ремонта, государство сможет не только уменьшить долю ветхого жилья, но и понизить энергопотребление и расходы на его содержание.

Но денег, собираемых региональными операторами, явно недостаточно даже для восстановления проектного состояния общего имущества многоквартирных домов. Поэтому мероприятия по снижению энергопотребления, существенно удорожающие ремонтные работы, не планируются. Согласно Федеральному закону от 28 декабря 2013 г. N 417, работы, обеспечивающие снижение энергопотребления, не являются обязательным, а проводятся на усмотрение региональных операторов [6]. И получается парадоксальная ситуация, когда зачастую после затратного и трудоемкого ремонта, потребление энергоресурсов и коммунальные платежи населения не уменьшаются, а наоборот, возрастают.

Одним из самых необходимых мероприятий по повышению энергоэффективности здания является утепление наружных ограждений. В списке обязательных работ, которые проводятся за счет фонда капремонта, в большинстве субъектов федерации оно не предусмотрено. Если же и планируется утепление фасадов, то при этом не уделяется должного

внимания выбору типа утеплителя. Обычно подрядчики учитывают только его стоимость и теплотехнические характеристики, не обращая внимания на условия эксплуатации, экологичность и долговечность [2, с.67].

Если рассмотреть действие программы на примере г.о.Тольятти (таблица 1.1), то видно, что в перечне работ утепление ни наружных стен, ни чердачных перекрытий не предусматриваются. Исключены из обязательных и ремонтные работы систем газоснабжения, хотя сроки эксплуатации и трубопроводов, и оборудования многократно превышены, что не может не вызывать опасения о безопасности эксплуатации.

Таблица 1.1 – Основные мероприятия, проводимые в рамках капитального ремонта, в г.о. Тольятти [1]

| Год  | Всего МКД | Ремонт |   |        |            |        |
|------|-----------|--------|---|--------|------------|--------|
|      |           | кровли | систем электроснабжения, отопления, водоснабжения и водоотведения | фасада | фундамента | лифтов |
| 2015 | 238       | 173    | 64  | 1      | -          | -      |
| 2016 | 138       | 67     | 63  | 1      | 1          | 6      |
| 2017 | 81        | 25     | 46  | 1      | 1          | 8      |
| 2018 | 159       | 88     | 60  | 4      | 1          | 6      |
| 2019 | 147       | 66     | 54  | 14     | -          | 13     |
| 2020 | 156       | 63     | 72  | 5      | 5          | 11     |

На сегодняшний день существует не столь важная необходимость в разработке новых нормативных документов, относящихся к капитальному ремонту, сколько приведение существующих в соответствие и разработке механизма их исполнения. Ведь зачастую к ремонту приступают без наличия проектов; никто не контролирует деятельность подрядчиков, не следит за сроками проведения ремонтных работ; невозможно добиться выполнения гарантийных обязательств после того, как остались множественные недоделки и откровенный брак. Проектно-сметная документация на капитальный ремонт не проходит государственную экспертизу, что

предоставляет сомнительное право на творчество для подрядных организаций.

Типовые технические мероприятия для повышения энергоэффективности при проведении капитального ремонта рассмотрены и приведены в ряде документов Минстроя России [5, с.11]. Фондом содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства разработано методическое пособие, в

котором рассмотрена методика оценки эффективности применения и срока окупаемости энергосберегающих мероприятий [4]. Но все эти документы носят не обязательный, а рекомендательный характер, поэтому просто игнорируются при принятии решений о капитальном ремонте.

Необходимо совместить проведение капитального ремонта и снижение энергопотребления жилых домов, сделав обязательным применение современных энергосберегающих технологий и мероприятий при его проведении. Целесообразным представляется и установление, и соблюдение единых нормативных требований к энергоэффективности как вновь строящихся, так и прошедших капитальный ремонт зданий.

## 2 Анализ организационно - экономического механизма производства ремонтно-строительных работ

### 2.1 Анализ программно-целевого подхода к организации ремонтно-строительных работ при капитальном ремонте

При группировании видов работ, важно учесть формирование региональных программ капитального ремонта и определение очередности работ по капитальному ремонту. Сгруппированные виды работ представлены на рисунке 2.1.

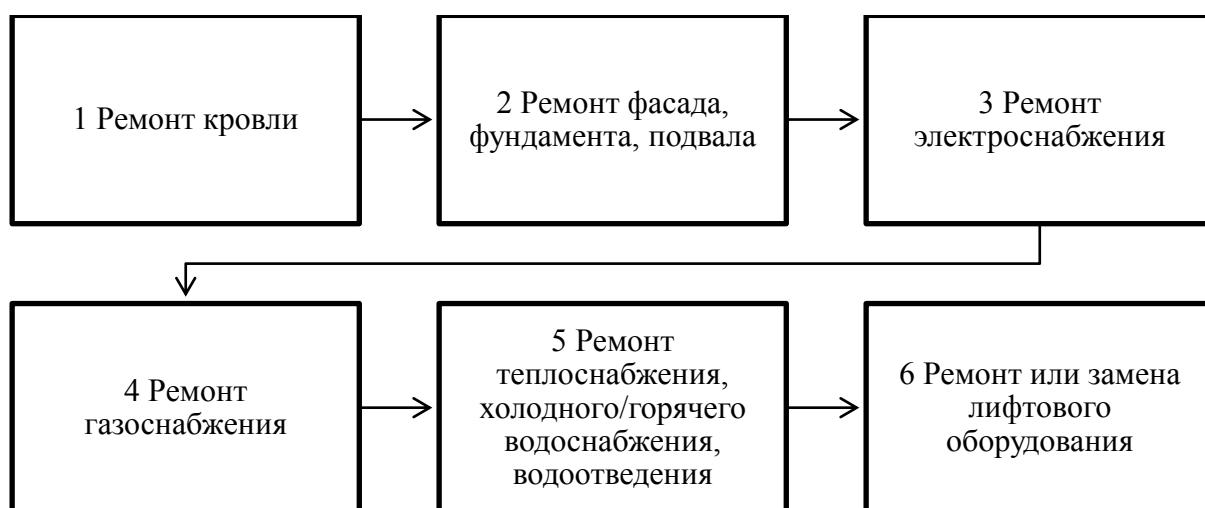


Рисунок 2.1 - Виды работ по капитальному ремонту

“Учитывая, что именно такой перечень работ используется при проектировании и разработки ОТР КР, а также именно по такому перечню работ определены сроки проведения КР, в данном исследовании предложены дополнительные комплексы мероприятий, которые могут быть выполнены при КР зданий, для уменьшения потребляемой энергии МКД при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования” [1].

Перечень работ, включаемых в капремонт.

Внутренний перечень ремонтно-восстановительных и монтажных работ, считающихся капитальным ремонтом можно выполнить за счет ежемесячных финансовых накоплений

Как указано в законодательстве, капремонт дома предполагает выполнение регламентируемых законодателем работ по устранению разноплановых неисправностей и изношенных элементов конструкций в доме, отнесенных к общедомовому имуществу, включая разные работы по восстановлению, смене конструкций и систем дома для улучшения эксплуатационных свойств общего имущества правообладателей жилья в многоквартирном доме.

Одним из базовых направлений при проведении капитального домового ремонта выступает ремонт стен и фасадов, позволяющий:

- отремонтировать, утеплить домовые фасады и цоколи;
- отремонтировать и, при необходимости, остеклить балконы и лоджии;
- поменять оконные и балконные заполнения на более шумоизоляционные варианты;
- сменить либо отремонтировать водосток;
- отремонтировать домовые пожарные лестницы;
- поменять либо отремонтировать покрытие домовой кровли;
- обустроить козырьки над лоджиями, балконами, входами в подъезды, подвальные помещения;
- выполнить ремонт отмостки;
- отремонтировать наружные стены общедомовых лифтовых шахт.

Следующее важно направление в сфере капремонтных работ – восстановление надлежащего состояния подвалов и фундамента многоквартирного дома. Для указанных целей могут проводиться следующие работы, финансируемые, в том числе, и из императивных регулярных взносов правообладателей квартир:

- ремонт домового фундамента;
- антисептирование конструктивных элементов многоквартирной постройки;
- ремонт входов в подвальные домовые помещения;

- герметизация мест, где есть пересечение инженерных систем с элементом фундамента и т. п.

Помимо перечисленных работ, из фондов капремонта могут финансироваться ремонтные работы, связанные с восстановлением надлежащего состояния чердаков и кровли, а именно:

- смена, ремонт чердачных помещений и кровли, их противопожарная обработка;
- обработка антисептиками деревянных конструкций;
- ремонт либо замена поддонов; нормализация, восстановление температурного и (или) влажностного режима;
- герметизация, ремонтные работы для починки воздухопроводов, газоходов и иных подобных систем; смена, ремонт парапетных решеток;
- работы по смене, ремонту элементов внутреннего водостока и т. п.

Довольно значительная часть ремонтных работ, выполняемых при домовом капремонте, связана с восстановлением состояния и улучшением входных площадок и дверных наполнений. В рассматриваемую категорию работ, финансируемых из фондов капремонта, включаются следующие мероприятия:

- смена, ремонт подъездного освещения;
- замена, ремонт подъездных входных дверей;
- работы по смене, ремонту дверей в мусорокамерах;
- укрепление, восстановление, частичная смена лестничных ступеней, ремонт входной площадки и т. п.

Капитальный ремонт включает и замену, восстановление, улучшение внутридомовых инженерных систем в многоквартирных домах. За счет финансов капремонта можно:

1. Отремонтировать центральное отопление:

- сменить и отремонтировать стояки, домовые трубопроводы, подводки к системам общедомового отопления; установить запорную арматуру;



- монтировать отопительные приборы с пристроенными и встроенными терморегуляторами с автоматическими механизмами;
- сменить либо отремонтировать тепловые завесы; реконструировать системы панельного управления; наладить функционирование систем отопления; монтировать автоматические балансировочные клапаны на отопительных конструкциях и т. д.

2. Отремонтировать, усовершенствовать вентиляционные системы дома:

поменять вентиляционные решетки;

- прочистить системы вентиляции и т. д.;

3. Обеспечить организацию горячей и холодной водоснабжающих систем:

- менять и отремонтировать трубопроводы, если они принадлежат к общедомовым системам;

- монтировать запорную арматуру; сменить разводку труб; монтировать счетчики и т. д.

4. Произвести ремонтные работы домовых систем канализации и водоотвода.

5. Отремонтировать иные системы в доме (внутридомовое газоснабжение, электрооборудование, противопожарные системы).

В капитальный ремонт могут также включаться работы по восстановлению функций и улучшению мусоропроводов, лифтов, включая обеспечение доступности общедомовых лифтов для инвалидов, а также внутренняя домовая отделка (когда был нарушен внешний вид отделки из-за выполнения ремонтных работ по дому) и благоустройство двора.

Таким образом, в капремонт включается довольно обширный перечень ремонтных работ, касающихся благоустройства общедомового жилого пространства. Благодаря накоплениям в фонде финансовых взносов российских граждан на капитальный ремонт со временем предполагается значительно улучшить жилищный фонд в большинстве российских регионов.

Капитальный ремонт по утеплению фасадов включает в себя следующий список работ, которые указаны в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Перечень видов работ при капитальном ремонте

| Наименование видов работ   | Перечень работ   |
|--|--|
| 1  | 2  |
| Ремонт внутридомовых инженерных систем электро-, тепло-, газо-, водоснабжения, водоотведения | <p>1.3.1. Ремонт или замена выпусков, сборных трубопроводов, стояков и вытяжек;</p> <p>1.3.2. Замена задвижек при их наличии</p> <p>1.4. Ремонт или замена системы отопления, в том числе:</p> <p>1.4.1. Ремонт или замена разводящих магистралей и стояков;</p> <p>1.4.2. Замена запорной и регулировочной арматуры, в том числе на ответвлении от стояков к отопительным приборам в жилых помещениях;</p> <p>1.4.3. Перегруппировка или замена отопительных приборов в местах общего пользования и замена в жилых помещениях отопительных приборов, не имеющих отключающих устройств;</p> <p>1.4.4. Установка, ремонт или замена в комплексе оборудования ИТП (индивидуальных тепловых пунктов) и при наличии повысительных насосных установок</p> <p>1.5. Ремонт или замена системы газоснабжения, в том числе:</p> <p>1.5.1. Ремонт или замена внутридомовых разводящих магистралей и стояков;</p> <p>1.5.2. Замена запорной и регулировочной арматуры, в том числе на ответвлении от стояков к бытовым газовым приборам в жилых помещениях;</p> <p>1.6. Ремонт или замена системы электроснабжения, в том числе:</p> <p>1.6.1. Ремонт или замена ГРЩ (главный распределительный щит), распределительных и групповых щитов;</p> <p>1.6.2. Ремонт или замена внутридомовых разводящих магистралей и стояков коммунального и квартирного освещения;</p> <p>1.6.3. Замена ответвлений от этажных щитков или коробок квартирных счётчиков и установочных и осветительных приборов коммунального освещения.</p> |

Продолжение таблицы 2.1

| 1   | 2   |
|---|---|
| Ремонт крыши  | <p>1. Ремонт конструкций крыш:</p> <p>1.1. Из деревянных конструкций:</p> <p>1.1.1. Ремонт: с частичной заменой стропильных ног, мауэрлатов, обрешетки.</p> <p>1.1.2. Антисептирование и антипирирование деревянных конструкций.</p> <p>1.1.3. Утепление подкровельного (чердачного) перекрытия</p> <p>1.1.4. Ремонт (замена слуховых окон)</p> <p>1.2. Из железобетонных стропил и кровельных настилов:</p> <p>1.2.1. Устранение неисправностей железобетонных стропил и кровельных настилов;</p> <p>1.2.2. Утепление подкровельного (чердачного) перекрытия</p> <p>1.2.3. Ремонт стяжки для кровельного покрытия;</p> <p>2. Замена покрытий крыш</p> <p>2.1. Полная замена металлического покрытия крыш с устройством примыканий;</p> <p>2.2. Полная замена покрытия кровли на покрытие из наплавливаемых материалов с устройством примыканий;</p> <p>2.3. Полная замена покрытия кровли из штучных материалов (шифер, черепица и т.п.) с устройством примыканий.</p> <p>3. Ремонт или замена системы водоотвода (свесы, желоба, разжелобки, лотки) с заменой водосточных труб и изделий (наружных и внутренних);</p> <p>4. Ремонт или замена надкровельных элементов</p> <p>4.1. Ремонт лазов на кровлю</p> <p>4.2. Ремонт продухов, ремонт или замена слуховых окон и других устройств для вентиляции чердачного пространства;</p> <p>4.3. Смена колпаков на оголовках дымоventблоков и вентшахт;</p> <p>4.4. Смена покрытий парапетов, брандмауэров, надстроек</p> <p>4.5. Ремонт (штукатурка, покраска) и утепление дымоventилиационных блоков.</p> |
| Ремонт подвальных помещений, относящихся к общему имуществу в многоквартирных домах | <p>1. Ремонт участков стен подвалов и пола</p> <p>2. Утепление стен и надподвальных перекрытий подвальных помещений</p> <p>3. Гидроизоляция стен и пола подвала</p> <p>4. Ремонт технических помещений с установкой металлических дверей.</p> <p>5. Ремонт продухов, подвальных окон, приемков, и наружных дверей</p> <p>6. Герметизация проходов вводов и выпусков инженерных сетей в наружных стенах (выполняется при ремонте сетей)</p> <p>7. Ремонт отмостки</p> <p>8. Ремонт или замена дренажной системы</p>  |

Продолжение таблицы 2.1

| 1   | 2  |
|---|--|
| <p>Утепление и ремонт фасадов</p>   | <p>1. Ремонт фасадов, не требующих утепления</p> <p>1.1. Ремонт штукатурки (фактурного слоя), включая архитектурный ордер;</p> <p>1.2. Ремонт облицовочной плитки;</p> <p>1.3. Окраска по штукатурке или по фактурному слою;</p> <p>1.4. Ремонт и восстановление герметизации горизонтальных и вертикальных стыков стеновых панелей крупноблочных и крупнопанельных зданий;</p> <p>1.5. Ремонт и восстановление со стороны фасада герметизации стыков оконных и дверных проемов мест общего пользования;</p> <p>1.6. Окраска со стороны фасада оконных переплетов;</p> <p>1.7. Ремонт ограждающих стен;</p> <p>1.8. Ремонт и замена окон (в составе общего имущества);</p> <p>1.9. Ремонт или замена входных наружных дверей.</p> <p>2. Работы по ремонту фасадов, требующих утепления</p> <p>2.1. Ремонт и утепление ограждающих стен с последующей отделкой поверхностей</p> <p>2.2. Ремонт окон (в составе общего имущества) или замена на окна в энергосберегающем конструктивном исполнении (оконные блоки с тройным остеклением и др.) с последующим их утеплением (герметизацией)</p> <p>2.3. Ремонт входных наружных дверей с последующим их утеплением или замена на металлические двери в энергосберегающем конструктивном исполнении</p> <p>3. Общие для обеих групп зданий работы</p> <p>3.1. Ремонт балконов с заменой при необходимости консолей, гидроизоляцией и герметизацией с последующей окраской</p> <p>3.2. Усиление конструкций козырьков над входами и последними этажами с последующей отделкой поверхностей</p> <p>3.3. Усиление конструкций карнизных блоков с последующей отделкой поверхностей</p> <p>3.4. Смена оконных отливов</p> <p>3.5. Смена водосточных труб</p> <p>3.6. Ремонт и утепление цоколя</p> |
| <p>Установка коллективных (общедомовых) приборов учета потребления ресурсов и узлов управления (тепловой энергии, горячей и холодной воды, электрической энергии, газа)</p> | <p>Установка коллективных (общедомовых) приборов учета потребления:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тепловой энергии на нужды отопления и горячего водоснабжения;</li> <li>- потребления холодной воды,</li> <li>- электрической энергии,</li> <li>- газа</li> <li>- узлов управления ресурсами, с оборудованием устройств автоматизации и диспетчеризации для обеспечения дистанционного учёта и управления</li> </ul>   |

Продолжение таблицы 2.1

| 1  | 2  |
|--|--|
| Ремонт фундаментов многоквартирных домов | 1. Работы по ремонту или замене фундаментов.<br>1.1. Заделка и расшивка стыков, швов, трещин элементов фундаментов. Устройство защитного слоя.<br>1.2. Устранение местных дефектов и деформаций путем усиления фундамента.         |
| Ремонт лестничных клеток                 | 1. Ремонт штукатурки стен.<br>2. Окраска по штукатурке стен, потолков.<br>3. Ремонт облицовки пола плиткой.<br>4. Окраска оконных, дверных переплетов<br>5. Ремонт или замена почтовых ящиков.<br>6. Ремонт лестничных ограждений. |
| Благоустройство придомовой территории    | 1. Ремонт или замена асфальтового покрытия дворовых проездов.<br>2. Ремонт или замена ограждений площадок.<br>3. Установка малых архитектурных форм.   |

**Примечания:**

В случае если при производстве работ по капитальному ремонту конструкций и инженерных систем в составе общего имущества МКД, вследствие технологических и конструктивных особенностей, ремонтируемых (заменяемых) конструкций и инженерных систем необходимо произвести демонтаж или разрушение частей имущества, не входящего в состав общего имущества МКД, работы по восстановлению его осуществляются за счёт средств капитального ремонта, что должно предусматриваться проектно-сметной документацией.

**2.2 Анализ организации ремонтно-строительных работ с энергосберегающими мероприятиями**

Рассмотрим комплекс энергосберегающих мероприятий, который не входит в перечень работ по капитальному ремонту многоквартирных домов.

Таблица 2.2 – Перечень работ и комплексы энергосберегающих мероприятий по капитальному ремонту МКД.

| ЭСТ по участкам работ      | Наименование мероприятия  | Эффект от применения мероприятия  | Применяемые оборудования и материалы   |
|----------------------------|---|---|--|
| 1                          | 2   | 3   | 4  |
| 1 Кровля                   | тепловая изоляция (утепление) и гидроизоляция чердачного перекрытия | сокращение трансмиссионных тепловых потерь через чердачное перекрытие;  | энергоэффективные теплоизоляционные и гидроизоляционные материалы  |
|                            | замена кровельного покрытия   | уменьшение физического износа и увеличение срока службы   | энергоэффективные современные кровельные материалы   |
| 2 Фасад, фундамент, подвал | тепловая изоляция (утепление) наружных стен                         | сокращение трансмиссионных тепловых потерь через наружные стены;  | энергоэффективные теплоизоляционные материалы (полиуретан, плиты и пенопласта, плиты из полистирола. Плиты минераловатные)               |
|                            | тепловая изоляция (утепление) наружных стен                         | уменьшение расхода теплоты на нагрев холодного наружного воздуха, инфильтрующегося в здание через наружные стены; снижение промерзания наружных стен (увеличение срока службы);       | плитные утеплители с нанесением штукатурного покрытия  |
|                            | ремонт (замена) существующих окон                                   | сокращение расхода теплоты на нагрев холодного наружного воздуха, инфильтрующегося в здание через неплотности оконных проемов; уменьшение трансмиссионных тепловых потерь через окна; | уплотнители из пенополиуретана, клей повышенной водостойкости; современные энергоэффективные двухкамерные стеклопакеты в ПВХ переплетах; |

Продолжение таблицы 2.2

| 1   | 2   | 3   | 4  |
|---|---|---|--|
|   | уплотнение ( утепление) наружных дверных проемов с установкой доводчиков ( обеспечение автоматического закрывания дверей)   | уменьшение расхода теплоты на нагрев холодного воздуха, инфильтрирующегося в здание через неплотности дверных проемов, а также через открытые двери;  | уплотняющие прокладки из пенополиуретана, автоматические дверные доводчики   |
| 3 электроснабжение  | замена ламп накаливания в МОП на энергосбер. Осветительные приборы; установка датчиков присутствия в МОП; установка общедомовых приборов учета электроэнергии   | сокращение потребления электроэнергии на освещение МОП; автоматическое регулирование освещенности МОП; сокращение оплаты за потребленную электрическую энергию для жителей.   | компактные люминесцентные лампы, светодиодные осветительные приборы; современная эффективная пуско-регулирующая аппаратура, датчики присутствия; электронные электросчетчики с повышенным классом точности ( не менее 2.0) |
| 4 газоснабжение   | замена общедомовых трубопроводов; установка общедомовых приборов учета потребления природного газа  | снижение физического износа и увеличение срока службы; снижение оплаты за потребление   | стальные трубы; современные газовые счетчики   |
| 5 теплоснабжение, холодное/горячее водоснабжение, водоотведение | установка теплоотражающих экранов за отопительными приборами; полная реконструкция инженерных сетей; установка регулятора давления на вводе в здание на системах гвс и хвс; установка циркуляционного трубопровода горячей и холодной воды; установка автоматич. Узла управления системой отопления | сокращение потерь тепловых; уменьшение физического износа; увеличение срока службы систем отопления; сокращение слива горячей воды из-за остывания; автоматич. Регулирование параметров теплоносителя в системе отопления | энергоэффективные пленочные экраны; трубопроводы из «сшитого» полиэтилена; современные энергоэффективные теплоизоляционные материалы;  |

Продолжение таблицы 2.2

| 1                       | 2   | 3  | 4  |
|-------------------------|---|--|--|
|                         | установка терморегулирующих клапанов ( терморегуляторов) на отопительных приборах | улучшение комфортных условий в помещениях; уменьшение потребления тепловой энергии на отопление            | регулирующие клапана и термостатические головки( термостаты) |
| б лифтовое оборудование | замена лифта; установка систем рекуперации  | улучшение комфортных условий проживания; увеличение безопасности; снижение оплаты за электрическую энергию | современное лифтовое оборудование; системы рекуперации       |

Вывод:

Условием внедрения энергосберегающих мероприятий является их экономическая целесообразность и окупаемость. Не следует забывать, что внедрение энергосберегающих мер является не самоцелью, а средством улучшения параметров внутреннего микроклимата при сохранении величины платежей за коммунальные услуги, или сокращение темпов роста таких платежей в условиях роста тарифов на топливно-энергетические ресурсы. Поэтому важным становится этап оценки экономического эффекта за счет внедрения энергосберегающих мероприятий и оценка их потенциала энергосбережения.



### 2.3 Анализ принципов оценки потенциала энергосбережения и последовательности реализации энергосберегающих технологий

Из-за ухудшения экологической ситуации и значительной волатильности цен на топливно-энергетические ресурсы для многих стран актуален вопрос повышения энергоэффективности жилищно-коммунальной отрасли. Для России этот вопрос так же является актуальным, но его актуальность обусловлена следующими факторами: с течением времени появляется необходимость разрабатывать труднодоступные месторождения ископаемого топлива, также серьезная зависимость экономики от мировых цен на углеводородное сырье, ну и не стоит забывать об экологии. При этом нужно отметить, что реализацию программ повышения энергоэффективности организаций электроэнергетики, как основообразующей отрасли ЖКХ на настоящий момент в стране нельзя назвать успешной” [2; 4].

Потенциал энергосбережения в российской экономике, % отображен на рисунке 2.2, где: 33 % - Топливо-энергетический комплекс. 32% - Энергоёмкие отрасли промышленности. 26% - ЖКХ. 4% - Транспорт. 3% - Федеральная бюджетная сфера. 2% - Сельское хозяйство.

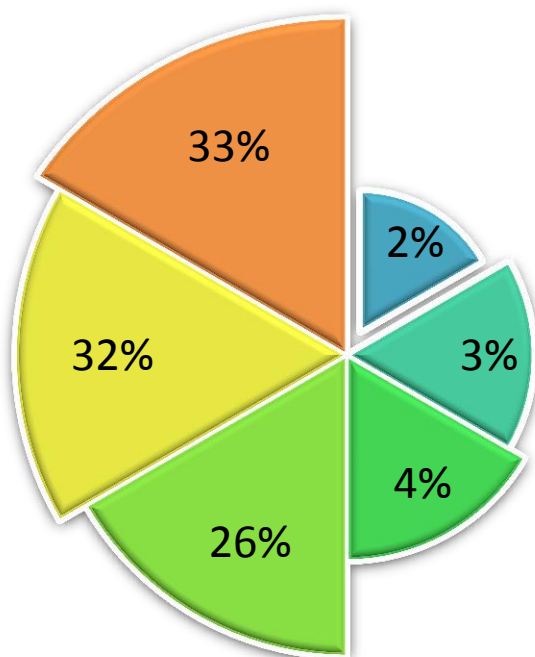


Рисунок 2.2 - Потенциал энергосбережения в Российской экономике (источник: Министерство энергетики РФ)

Организационные меры и законодательные инициативы, безусловно, должны сопровождать федеральную программу энергоэффективности ресурсоснабжающих организаций ЖКХ. Много в энергосбережении можно сделать уже сегодня без особых затрат. Для этого нужно понимание существующих проблем и поиск путей решения. Так, в области функционирования и развития энергоснабжающих предприятий ЖКХ или организаций электроэнергетической отрасли выделяют следующие основные проблемы мониторинга:

- не соответствие уровней напряжения;
- низкое качество электроэнергии;
- высокий уровень потерь электроэнергии;

Итак, исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что основными направлениями оптимального использования и экономии энергоресурсов в жилищно-коммунальной отрасли являются:

- усовершенствование технологических процессов,
- усовершенствование оборудования,
- минимизация прямых потерь ТЭР,
- организационно-технические мероприятия,
- изменения в структуре производства
- повышение качества топлива и энергии.

Проведения вышеперечисленных мероприятий вызвано не только острой необходимостью экономии энергетических ресурсов в ЖКХ, но и важностью учета вопросов охраны окружающей среды при решении энергетических проблем.

#### **2.4 Анализ вариантов выбора технологических схем выполнения ремонтно-строительных работ и обоснование энергосберегающих мероприятий.**

Существуют различные варианты, способы повышения достижения энергосбережения.

Рассмотрим на примере энергосберегающих технологий для утепления стен.

Стены дома можно утеплить с внутренней и наружной стороны. Все мы знаем, что наружное утепление используется куда чаще, ведь считается более эффективным. Тем не менее, в некоторых случаях применима только внутренняя теплоизоляция, и у нее, кстати, также есть свои преимущества. Существующие способы утепления стен представлены на рисунке 2.2.

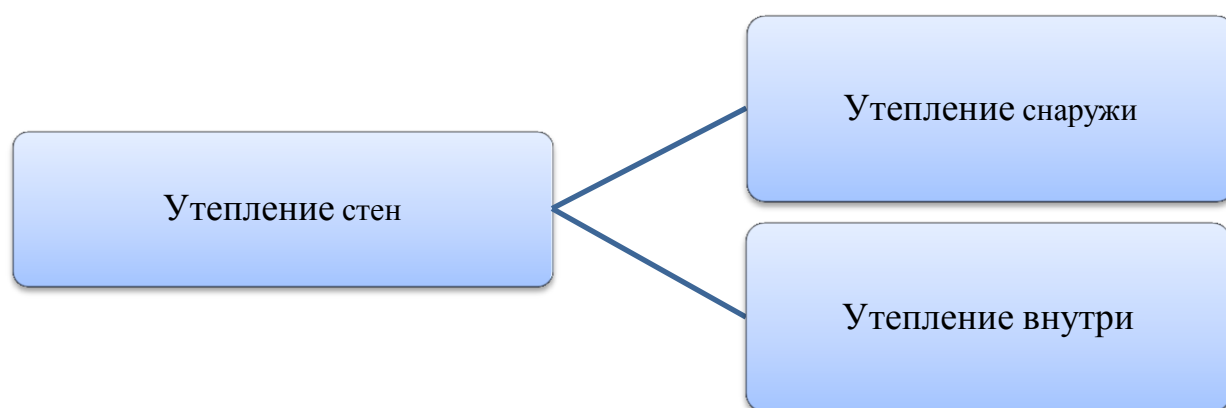


Рисунок 2.2 - Способы утепления стен

Внутреннее утепление может решить задачу энергосбережения, но подходить к процессу необходимо очень осторожно. Ошибка в расчетах или монтаже – и точка росы смещается внутрь дома, что будет провоцировать намокание фасадной стены и утеплителя. Следствия этого процесса – сырость и плесень в квартире, снижение долговечности наружных стен дома и, естественно, снижение теплоизоляционных качеств утеплителя. Среди других минусов внутреннего утепления:

- уменьшение полезной площади комнаты;
- необходимость обустройства мощной системы вентиляции;

- сложность проведения работ, чтобы избежать конденсации влаги;
- во время проведения работ по утеплению в комнате нельзя будет жить;
- даже при правильном поведении всех работ не удастся избежать промерзания стены дома, ведь она не будет прогреваться от внутреннего тепла;
- более быстрое охлаждение стен.

Есть у внутреннего утепления квартиры в многоквартирном доме свои плюсы:

- более быстрый нагрев стен;
- возможность выполнить все работы самостоятельно, так как не требуется привлечение бригад с промышленными альпинистами. С другой стороны, чтобы грамотно выполнить все работы, потребуется высокий уровень квалификации;
- внутреннее утепление можно выполнить вместе с ремонтными работами;
- внутреннее утепление – единственный выход сделать квартиру теплее, если она расположена в доме, который несет историческую ценность и жильцам запрещено менять облик фасада.

У наружного утепления фасада многоквартирного дома намного больше преимуществ:

- тепло внутри сохраняется дольше, в помещении поддерживается;
- относительно стабильная температура и летом, и зимой;
- площадь квартиры не уменьшается;
- во время проведения работ по утеплению можно не покидать квартиру;
- слой утеплителя и декоративной отделки защищают стены дома, продлевая их срок службы.

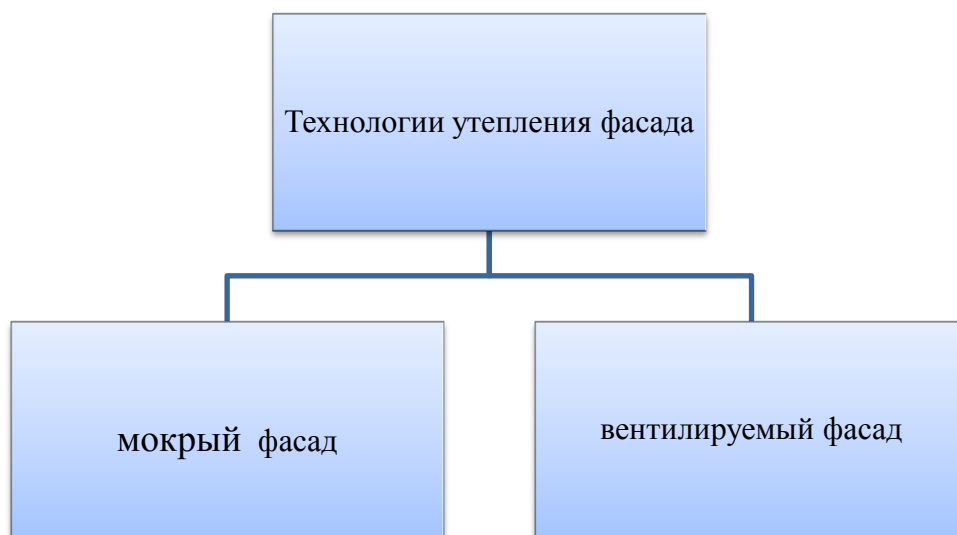


Рисунок 2.3 - Технология утепления фасада

Мокрый фасад предполагает крепление теплоизоляционного материала непосредственно к наружным стенам дома. На утеплитель монтируют армирующую сетку, потом наносят слой штукатурки и краски. Работы выполняются только в теплую сухую погоду, утепление всего дома займет не менее недели, срок службы – 20-30 лет, но проведение небольших ремонтных работ может понадобиться каждые 5-7 лет.



Рисунок 2.4 - Конструкция мокрого фасада

Вентилируемый фасад – это более дорогая, но и более надежная и долговечная технология. Принцип заключается в монтаже на стену металлического каркаса, в него укладывается утеплитель, а потом крепится внешняя отделка, но между ней и теплоизоляционным слоем остается зазор. Это позволяет избежать скопления влаги и образования плесени, а утеплитель при этом защищен от негативного воздействия внешней среды. Внешнее оформление может быть достаточно разнообразным в отличие от мокрого фасада, где используется только штукатурка и ее последующее окрашивание. Фасад можно выполнить из винилового сайдинга, алюминиевых панелей и прочих материалов. Монтируется утепление по такой технологии быстрее, служит до 50 лет.

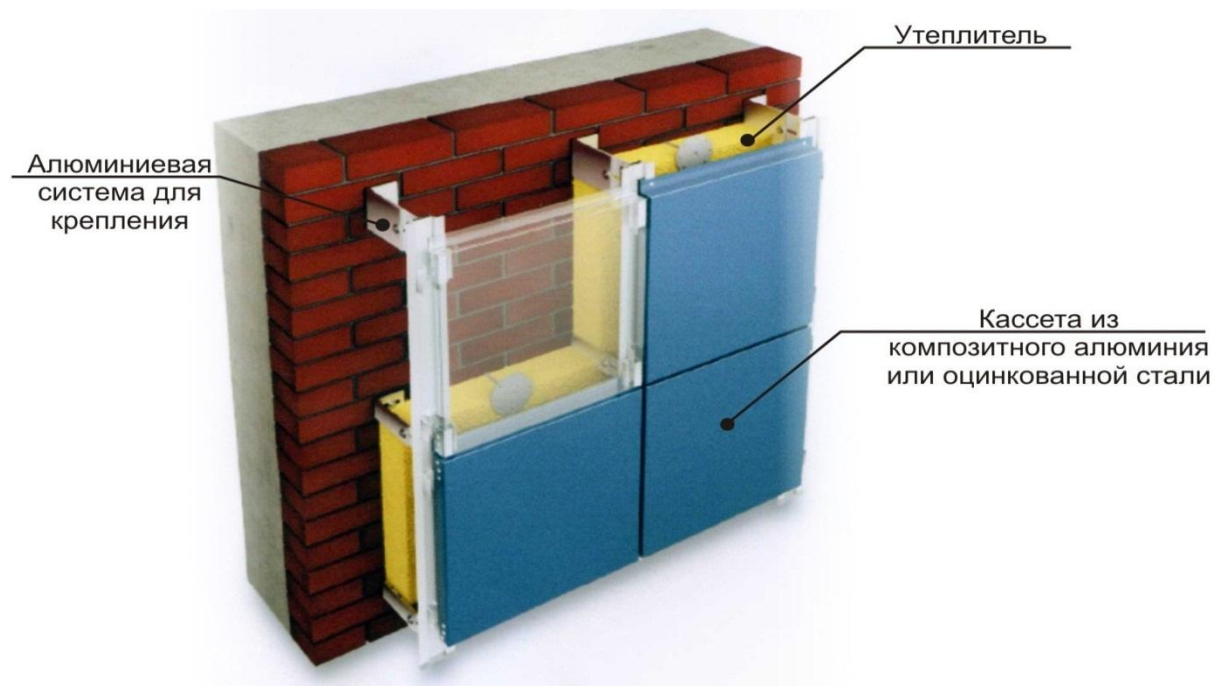


Рисунок 2.5 Конструкция вентилируемого фасада

Сегодня для утепления многоквартирных домов зачастую используется пенопласт и минеральная вата, но вариантов куда больше, и каждый из них будет наиболее предпочтительным в конкретных случаях. Итак, выбирать можно из таких вариантов:

Пенопласт - самый популярный вариант для наружного утепления. Среди основных преимуществ низкая цена, неплохие теплоизоляционные

качества, небольшой вес, влагостойкость, возможность использовать внутри и снаружи.

Минусы: неустойчивость к огню и грызунам. Дешевизна утеплителя привела к тому, что его используют сегодня повсеместно, даже тогда, когда его теплоизоляционных качеств будет не хватать. С другой стороны, если стены обладают приемлемой теплоизоляцией, то пенопласт подойдет. Для кирпичных домов в регионах с умеренным климатом достаточно будет слоя утеплителя в 10 см (лучше, конечно же, проводить расчет с учетом требуемого сопротивления теплопередаче). Недобросовестные исполнители часто монтируют пенопласт слоем в 5 см, уверяя, что этого будет достаточно, но в большинстве случаев эффективность от такого утепления не будет соответствовать ожиданиям.

Пенополистирол можно назвать усовершенствованным аналогом обычного пенопласта. Стоит он также недорого, но теплоизоляционные качества у него в разы лучше. Он не боится влаги, мало весит, но горит, поэтому при его монтаже необходимо обустройство противопожарных перемычек из минеральной ваты. Лучше брать плиты со ступенчатым краем – при стыковке удастся избежать щелей. Материал подходит для наружного и внутреннего утепления, для мокрых и вентилируемых фасадов.

Минеральная вата обладает отличными тепло- и звукоизоляционными качествами, не горит, в ней не живут грызуны, материал дышит, но боится влаги и обличается более высоким, чем у пенополистирола, весом, поэтому креплений должно быть больше. Подходит только для наружного утепления, но используется нечасто из-за цены.

Пеностекло – один из самых дорогих вариантов утепления фасада, но одновременно и один из самых долговечных. Материал не горит, не боится воды, в нем не заводятся грызуны и плесень, он долговечен и обладает прекрасными теплоизоляционными свойствами.

Вспененный пенополиуретан наносится снаружи или внутри, позволяет создать монолитный слой утеплителя и избежать появления мостиков

холода. Материал не боится плесени, быстро наносится, но обязательно требует привлечения специалистов с соответствующим оборудованием. После нанесения и высыхания утеплителя наружную отделку фасада лучше делать как можно быстрее, так как материал боится солнечных лучей.

Теплая штукатурка также может наноситься снаружи и внутри, но обеспечить качественную теплоизоляцию она может далеко не всегда – необходим расчет с учетом особенностей региона и дома. Монтаж такого утеплителя относительно прост, проводится по монолитной технологии и обходится недорого. Среди минусов большой вес, высокое водопоглощение и необходимость гидроизоляции, а также невозможность нанести слой более 5 см, что не всегда достаточно для качественного утепления, поэтому материал очень редко используется для теплоизоляции многоквартирных домов, а в частном строительстве применяется куда чаще.

Если речь идет о комплексном утеплении дома, то здания высотой более 26,5 м рекомендуется утеплять исключительно минеральной ватой. Для построек ниже подойдет и пенополистирол с пенопластом. Все это в целях достижения пожарной безопасности.

У систем фасадов «мокрого» типа срок службы в 3 – 5 раз меньше, чем у систем с навесным вентилируемым фасадом. В зданиях, где применено утепление стен с помощью навесных вентилируемых фасадов уменьшаются сезонные затраты. Вентилируемые фасады не требуют ремонта порядка 20 лет и более.

Исходя из представленной классификации представим три основных потребительских критерия: минимума затрат труда и машинного времени, минимума стоимости, повышенного качества и безопасности - разработаны четыре функционально-технологические модели рациональных технологических решений монтажа теплоизоляционных, каркасных и облицовочных элементов в системах НВФ (рис. 2.6-2.11).



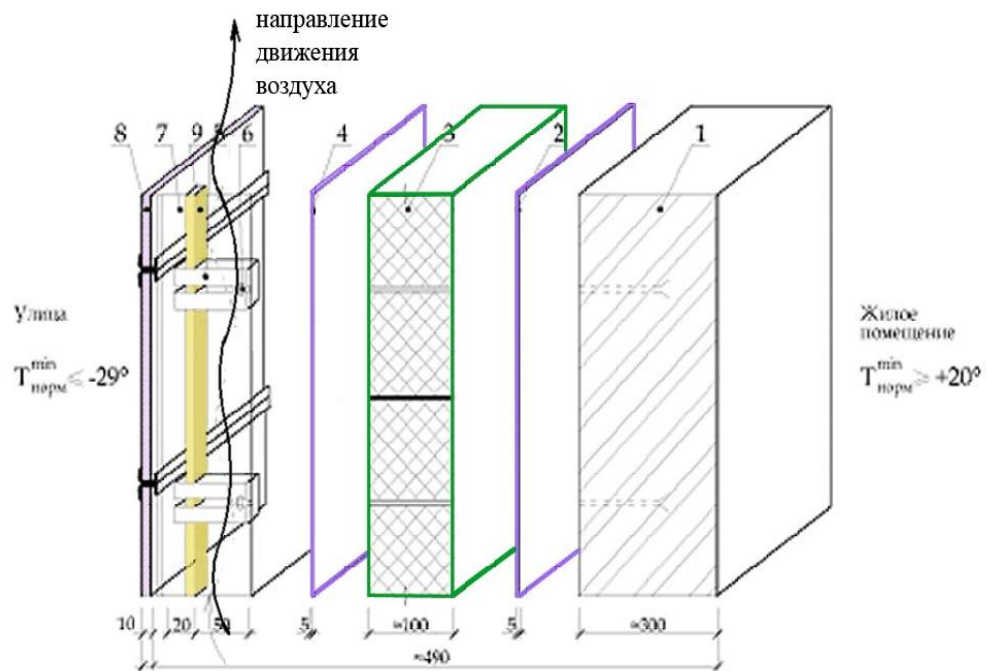


Рисунок 2.6 - Технологическая модель вентилируемого фасада по варианту №1 «самый дешевый» по критерию оптимизации  $D_1$  – минимум стоимости



Рисунок 2.7- Технологическая последовательность 1 – го варианта

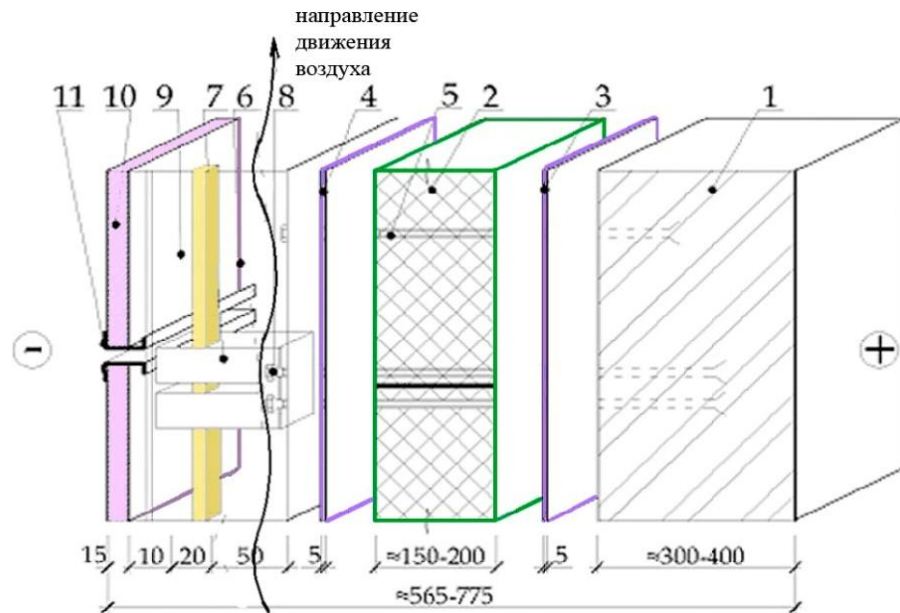


Рисунок 2.8 - Технологическая модель вентилируемого фасада по варианту №2 «социально ориентированный» по критерию оптимизации  $D_2$  – минимум затрат труда



Рисунок 2.9 - Технологическая последовательность 2 – го варианта

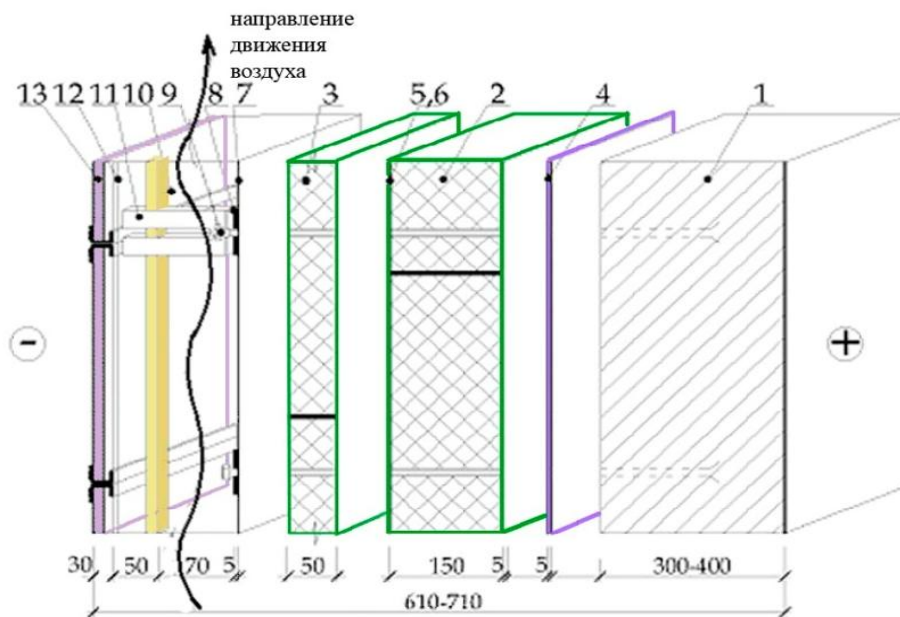


Рисунок 2.10 - Технологическая модель вентилируемого фасада по варианту №3 «повышенного качества» по критерию оптимизации  $D_3$  – повышенного качества



Рисунок 2.11 - Технологическая последовательность 3 – го варианта

| Операции и параметры  | Вариант Д1 – минимум стоимости | Вариант Д2 – минимум затрат труда       | Вариант Д3 – повышенное качество              |
|---|--------------------------------|---|---|
| Область применения - вид дома   | индивидуальные, социальные     | социальные                              | социальные                                    |
| Устройство несущей стены  | монолитный бетон               | сборный железобетон                     | керамический кирпич<br>монолитный железобетон |
| Устройство каркаса  | сталь                          | сталь оцинкованная                      | сталь нержавеющая                             |
| Закрепление утеплителя  | 2 слойная минвата              | 2 слойная минвата                       | 3 слойная минвата                             |
| Навеска облицовочных элементов  | сайдинг, кассеты               | крупные фиброцементные, фасадные панели | керамогранитные плиты                         |
| Крепеж каркаса  | пластмасса, зонтичные дюбели   | оцинкованная сталь, анкерные саморезы   | нержавеющая сталь, анкерные саморезы          |
| Звено, человек  | 1-2                            | 1-2                                     | 2-3   |
| Трудоемкость монтажа, чел.- см. на 1 кв. м фасада (средние рассчитанные результаты) | 0,6                            | 0,49                                    | 1,2   |
| Стоимость, тыс.руб/кв.м   | 2,15                           | 3,02                                    | 3,12  |
| Способы фиксации элементов утеплителя   | клей                           | пластмасса, зонтичные климмеры          | сталь, зонтичные саморезы                     |
| Показатель технологичности  | 0,665                          | 0,654                                   | 0,652   |

Рисунок 2.12 - Сравнительный анализ конструктивно-технологических операций 3-х способов устройства НВФ

Таким образом, для утепления существующего здания, с учетом требований к отделке, качеству и долговечности материала, выбирается критерий под номером 3.

1 Подготовка к производству работ по монтажу навесных вентилируемых систем.  
До начала работ необходимо:

- завершить все работы по устройству монолитных конструкций здания;
- проверить состояние основания - наружных стен (вертикальность, состояние поверхности стен, откосов, вертикальных и горизонтальных размеров оконных проемов и т.д.)
- подготовить поверхность (очистить от несвязанных с основанием элементов – отслоившейся штукатурки, краски и т.п.);
- - установить и оконпатить коробки наружных дверей и окон;
- - укрепить ухваты для водосточных труб и скобы для подвески сети уличного освещения;
- - установить крепления пожарных лестниц;
- - закончить устройство лоджий, балконов и их ограждений, козырьков, поясков, карнизов и т.д.;
- - установить и проверить на прочность леса, подмости;
- - на границе опасной зоны от работы люлек установить на площадке инвентарное ограждение в соответствии с ГОСТ 23407-78 «Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ. Технические условия» и вывесить предупредительные знаки;
- - устроить освещение рабочих мест, обеспечить площадку электроэнергией, бытовыми помещениями и отдельным щитом для подключения монтажных люлек и электроинструмента.

Рисунок 2.13 – Подготовительные работы

## 2 Технология производства работ.

- Монтаж фасада с воздушным зазором ведется с электрических люлек, подмостей и строительных лесов.
- Люлька строительная фасадная предназначена для подъема 2 человек и материала общим весом 300 кг.
- Люлька рассчитана на одного рабочего и материал общей массой 120 кг. Высота подъема люлек – до 100 м.
- Подмости надежно закрепить к основным конструкциям здания.
- Леса крепить в соответствии с типовыми узлами (ППР).
- Подмости устанавливаются на расстоянии не более 50 мм от стены.
- Подъем-спуск людей на подмости производится по приставным инвентарным лестницам.
- Подмости должны иметь ограждения по периметру, высотой 1 метр.
- Состояние подмостей ежедневно перед началом смены должен проверить мастер.
- Нагрузка на подмости не должна превышать указанной в техническом паспорте.

Рисунок 2.14 – Технология производства работ

### 3 Перечень работ:

- 3.1 Проведение геодезических работ с отметками на чертежах фасадов здания.
- 3.2 Устройство разметки, согласно отметкам на чертежах фасадов.
- 3.3 Устройство обрамлений.
- 3.4 Устройство кронштейнов.
- 3.5. Устройство утеплителя.
- 3.6. Установка гидроветрозащитной паропроницаемой мембраны (при необходимости).
- 3.7. Установка направляющих.
- 3.8. Выставление направляющих по плоскостям.
- 3.9. Установка облицовки.

### Рисунок 2.15 – Перечень работ

#### 4. Установка кронштейнов

- 4.1. Разметка точек установки несущих и опорных кронштейнов на стене здания проводится в соответствии с Технической Документацией к проекту на устройство вентилируемого фасада.
- 4.2. На начальном этапе определяют нижнюю горизонтальную линию точек установки кронштейнов. Крайние точки горизонтальной линии определяют с помощью нивелира и отмечают их маркером. По двум крайним точкам, используя лазерный уровень и рулетку, определяют и отмечают маркером все промежуточные точки установки кронштейнов.
- 4.3. С помощью отвесов, опущенных с парапета здания, по крайним и промежуточным точкам горизонтальной линии, определяют вертикальные линии.
- 4.4. Далее, отмечают маркером точки установки несущих и опорных кронштейнов на вертикальных линиях.
- 4.5. В размеченных точках сверлят отверстия, диаметром и глубиной соответствующие анкерным дюбелям, которые прошли испытания на «вырыв» для данного вида стенового ограждения.
- 4.6. После сверления, отверстия в обязательном порядке продуть от пыли сжатым воздухом.
- 4.7. Запрещается сверлить отверстия для дюбелей в пустотелых кирпичах или блоках с помощью перфоратора.
- 4.8. Кронштейн крепится к стене анкерами через термоизолятор.
- 4.9. Анкерный дюбель устанавливается в соответствии с рекомендациями производителя.
- 4.10. Закручивание болта производится ручным или электроинструментом.
- 4.11. Момент затяжки (определяется с помощью динамометрического ключа) не должен превышать рекомендуемого производителем крепежа;
- 4.12. Не допускается установка анкера на расстоянии менее чем 100мм от края стены.

### Рисунок 2.16 – Установка кронштейнов



## 5. Монтаж теплоизоляции

- 5.1. Утеплитель устанавливается в два слоя (в соответствии с проектом).
- 5.2. Первыми устанавливаются мягкие минераловатные плиты внутреннего слоя (если указаны в проекте), которые крепят двумя тарельчатыми дюбелями.
- 5.3. Если плиты наружного слоя некашированные, то их крепят сначала двумя тарельчатыми дюбелями каждую плиту, а затем после установки нескольких рядов утеплителя их закрывают ветрогидрозащитной паропроницаемой мембраной и крепят тарельчатыми дюбелями в соответствии с проектом, крепят одновременно мембрану и утеплитель.
- 5.4. При двухслойном утеплении должна быть обеспечена разбежка швов между плитами утеплителя наружного и внутреннего слоев не менее 150мм.
- 5.5. Не допускается установка утеплителя с зазорами. Щели в утеплителе заделываются тем же материалом.
- 5.6. Недопустим зазор между поверхностью утеплителя и поверхность тарельчатого дюбеля.
- 5.7. Недопустимо смятие утеплителя тарельчатым дюбелем.
- 5.8. Недопустим зазор между утеплителем и стеной.
- 5.9. При установленных оконных и дверных обрамлениях, утеплитель монтируют вплотную к ним (без зазоров). При отсутствии обрамлений утеплитель монтируют с припуском не менее 50мм внутрь оконного (дверного) проема, с последующей подрезкой при монтаже обрамлений.
- 5.10. Допускается монтаж утеплителя по контуру оконного проема на расстоянии 200мм от откосов, с последующей установкой вставок из утеплителя и креплением каждой из них двумя тарельчатыми дюбелями.
- 5.11. Теплоизоляционные плиты при монтаже, транспортировке и хранении должны быть защищены от увлажнения, загрязнения и механических повреждений.

### Рисунок 2.17 – Установка кронштейнов

## 6. Установка ветрогидрозащитной пленки

- 6.1. Ветрогидрозащитная пленка навешивается поверх утеплителя с перехлестом не менее 150мм. В местах перехлеста устанавливать тарельчатые дюбели с шагом 600мм.
- 6.2. Края пленки в районах примыкания к проемам заводятся за края плит утеплителя, изолируя торцы.
- 6.3. Расстояние тарельчатых дюбелей от краёв теплоизоляционной плиты должно быть не менее 70мм.

### Рисунок 2.18 - Установка ветрогидрозащитной пленки

## 7. Установка вертикальных направляющих

- 7.1. Направляющие крепятся к кронштейну с помощью заклёпок.
- 7.2. Фиксированное крепление направляющей к кронштейну выполняется через специальные отверстия на кронштейне.
- 7.3. Подвижное крепление направляющей к кронштейну выполняется через овальные отверстия на кронштейне, при этом заклепка должна находиться по центру овального отверстия. Это необходимо для компенсации температурных деформаций.
- 7.4. В местах стыковки по вертикали двух направляющих, необходимо обеспечить зазор согласно проекту, для компенсации температурных деформаций.
- 7.5. Выравнивание вертикальных направляющих - наиболее важный этап монтажных работ, от которого зависит внешний вид фасада.
- 7.6. Выравнивание направляющих необходимо производить в плоскости фасада и по вертикали.
- Выравнивание в плоскости производится при помощи шнура, либо лазера. Выравнивание по вертикали производится при помощи отвесов, опущенных с парапета здания либо теодолитом.
- 7.7. При установке направляющих необходимо не превышать допустимые отклонения от проектного положения.
- 7.8. Если направляющей не получается обеспечить выравнивание, то применяются удлинители кронштейнов.
- 7.9. Удлинители крепятся к кронштейнам фиксировано, через специальные отверстия на кронштейне, с помощью заклёпок.

Рисунок 2.19 – Установка вертикальных направляющих

## 8. Монтаж облицовки

- Монтаж металлокомпозитных кассет со скрытым креплением:
- 8.1. Монтаж облицовки начинают с нижнего ряда, и ведут снизу вверх.
- 8.2. В соответствии с проектом на кассетах должны быть наклепаны зацепы, либо должны быть специальные пазы.
- 8.3. Перед навеской кассет на направляющих крепят салазки. Салазки удерживаются на направляющей с помощью установочных винтов.
- 8.4. Верхние борта кассет крепят к направляющим с помощью заклёпок.
- 8.5. При установке кассет необходимо обеспечивать проектное положение, не превышать допустимые отклонения от установленных показателей элементов облицовки.

Рисунок 2.20 - Монтаж облицовки



### 3 Направления совершенствования ремонтно-строительных работ на основе энергосберегающих технологий

#### 3.1 Предложения по применению энергосберегающих технологий при ремонтно-строительных работ

Совершенствование заключается в приведении соответствия нормативных источников воедино.

Таблица 3.1 Полный перечень мероприятий в МКД с применением энергосберегающих технологий

| Наименование видов работ | Мероприятия с применением энергосбережения   | Достижимый результат   |
|--------------------------|--|--|
| 1                        | 2  | 3  |
| 1 Ремонт кровли          | Смена, ремонт чердачных помещений и кровли, их противопожарная обработка;<br>Обработка антисептиками деревянных конструкций;<br>Ремонт либо замена поддонов;<br>нормализация, восстановление температурного и (или) влажностного режима;<br>Герметизация, ремонтные работы для починки воздухопроводов, газоходов и иных подобных систем;<br>Смена, ремонт парапетных решеток;<br>Работы по смене, ремонту элементов внутреннего водостока и т. п.<br>Добавлено: Тепловая изоляция ( утепление) и гидроизоляция чердачного перекрытия;<br>Замена кровельного покрытия. | Сокращение трансмиссионных потерь через чердачное перекрытие;<br>Уменьшение промерзания чердачного перекрытия ( увеличение срока службы);<br>Снижение поступления влаги ( протечек воды) в помещения здания;<br>Уменьшение физического износа и увеличение срока службы. |

Продолжение таблицы 3.1

| 2   | 3  | 4   |
|---|--|---|
| <p>2 Ремонт фасада, фундамента, подвала</p> | <p>Отремонтировать, утеплить домовые фасады и цоколи;<br/>                     Отремонтировать и, при необходимости, остеклить балконы и лоджии;<br/>                     Поменять оконные и балконные заполнения на более шумоизоляционные варианты;<br/>                     Сменить либо отремонтировать водосток;<br/>                     Отремонтировать домовые пожарные лестницы;<br/>                     Поменять либо отремонтировать покрытие домовой кровли;<br/>                     Обустроить козырьки над лоджиями, балконами, входами в подъезды, подвальные помещения;<br/>                     Выполнить ремонт отмостки;<br/>                     Отремонтировать наружные стены общедомовых лифтовых шахт.<br/>                     Ремонт домового фундамента;<br/>                     Антисептирование конструктивных элементов многоквартирной постройки;<br/>                     Ремонт входов в подвальные домовые помещения;<br/>                     Герметизация мест, где есть пересечение инженерных систем с элементом фундамента и т. п.<br/>                     Добавлено: Тепловая изоляция (утепление) пола и стен подвала, примыкающих к грунту;<br/>                     Тепловая изоляция ( утепление) наружных стен;<br/>                     Ремонт (замена) существующих окон;<br/>                     Уплотнение ( утепление ) наружных дверных проемов с установкой доводчиков ( обеспечение автоматического закрывания дверей)</p> | <p>Сокращение трансмиссионных потерь через пол и стены подвала;<br/>                     Уменьшение промерзания пола и стен подвала ( увеличение срока службы);<br/>                     Сокращение трансмиссионных потерь через наружные стены;<br/>                     Уменьшение расхода теплоты на нагрев холодного наружного воздуха, инфильтрующегося в здание через наружные стены;<br/>                     Снижение промерзания наружных стен ( увеличение срока службы);<br/>                     Сокращение расхода теплоты на нагрев холодного воздуха, инфильтрующегося в здание через не плотности оконных проемов;<br/>                     Уменьшение расхода теплоты на нагрев холодного наружного воздуха, инфильтрующегося в здание через не плотности дверных проемов, а также через открытые двери.</p> |

Продолжение таблицы 3.1

| 1                         | 2  | 3  |
|---------------------------|--|--|
| 3 Ремонт электроснабжения | Смена, ремонт подъездного освещения;<br>Добавлено: Замена физически изношенных общедомовых электрических сетей ( проводки) и вводно-распределительных устройств (вру);<br>Замена ламп накаливания в МОП на энергосберегающие осветительные приборы;<br>Установка датчиков присутствия в местах общего пользования;<br>Установка общедомовых приборов учета электроэнергии. | Уменьшение физического износа и увеличение срока службы систем электроснабжения;<br>Сокращение потребления электроэнергии на освещение МОП;<br>Автоматическое регулирование освещенности МОП.<br>Уменьшение расхода электроэнергии на освещение МОП;<br>Сокращение оплаты за потребленную электрическую энергию для жителей. |
| 4 Ремонт газоснабжения    | Ремонт системы газоснабжения;<br>Добавлено: Замена внутридомовых трубопроводов систем газоснабжения ( трубопроводов в подвале и/или на чердаке, вертикальных стояков);<br>Установка общедомовых приборов учета потребления природного газа.  | Уменьшение физического износа и увеличение срока службы;<br>Уменьшение оплаты за потребленный природный газ для жителей.   |

Продолжение таблицы 3.1

| 1   | 2  | 3  |
|---|--|--|
| <p>5 Ремонт теплоснабжения, холодного/горячего водоснабжения, водоотведения</p> | <p>1. Отремонтировать центральное отопление:<br/>Сменить и отремонтировать стояки, домовые трубопроводы, подводки к системам общедомового отопления;<br/>Установить запорную арматуру;<br/>монтировать отопительные приборы с пристроенными и встроенными терморегуляторами с автоматическими механизмами;<br/>Сменить либо отремонтировать тепловые завесы;<br/>Реконструировать системы панельного управления;<br/>Наладить функционирование систем отопления;<br/>Монтировать автоматические балансировочные клапаны на отопительных конструкциях и т. д.</p> <p>2. Отремонтировать, усовершенствовать вентиляционные системы дома: поменять вентиляционные решетки;<br/>прочистить системы вентиляции и т. д.;</p> <p>3. Обеспечить организацию горячей и холодной водоснабжающих систем:<br/>Поменять и отремонтировать трубопроводы, если они принадлежат к общедомовым системам;<br/>Монтировать запорную арматуру;<br/>сменить разводку труб;<br/>Монтировать счетчики и т. д.</p> <p>4. Произвести ремонтные работы домовых систем канализации и водоотвода.<br/>Добавлено: Установка теплоотражающих экранов за отопительными приборами;<br/>Полная реконструкция (замена) внутридомовых инженерных сетей в здании, в том числе: внутридомовых</p> | <p>Сокращение трансмиссионных тепловых потерь через наружные стены (сокращение расхода тепловой энергии на нагрев за отопительным прибором);<br/>Сокращение тепловых потерь трубопроводами отопления и гвс;<br/>Уменьшение физического износа и увеличение срока службы систем отопления и гвс;<br/>Сокращение слива горячей воды из-за остывания (при отсутствии водозабора горячей воды в ночные или дневные часы);</p> <p>Сокращение потребления холодной воды;</p> <p>Автоматическое регулирование параметров теплоносителя в системе отопления (поддержание температурного графика системы отопления на заданном уровне);<br/>Уменьшение расхода теплоты в системе отопления;</p> |

Продолжение таблицы 3.1

| 1   | 2   | 3  |
|---|---|--|
|   | <p>трубопроводов систем отопления гвс, хвс и вв;<br/>                     Установка регулятора давления воды на вводе в здание на системах гвс и хвс;<br/>                     Установка циркуляционного трубопровода горячей воды в системе гвс;<br/>                     Установка автоматизированного узла управления системой отопления – ауу со (замена элеваторных узлов в здании);<br/>                     Установка автоматизированного индивидуального теплового пункта - аитп ( замена элеваторных узлов в здании);<br/>                     Установка балансировочных клапанов (вентелей) на вертикальных стояках системы отопления;<br/>                     Установка терморегулирующих клапанов ( терморегуляторов) на отопительных приборах;<br/>                     Установка общедомовых приборов учета потребления тепловой энергии, холодной и горячей воды.</p> | <p>Уменьшение расхода теплоты в системе ( устранение перетапливания здания в переходный период года);<br/>                     Устранение разрегулирования системы отопления здания по стоякам;<br/>                     Уменьшение потребления тепловой энергии зданием;<br/>                     Улучшение комфортных условий в помещениях;<br/>                     Уменьшение потребления тепловой энергии на отопление;<br/>                     Уменьшение оплаты за потребленную тепловую энергию для жителей;<br/>                     Сокращение оплаты за потребленную горячую воду для жителей;<br/>                     Уменьшение оплаты за потребленную холодную воду для жителей.</p> |
| <p>б Ремонт или замена лифтового оборудования</p> | <p>Восстановление функций и улучшение лифтов, включая обеспечение доступности общедомовых лифтов для инвалидов;<br/>                     Добавлено: Замена лифта;<br/>                     Установка системы рекуперации</p>  | <p>Улучшение комфортных условий проживания;<br/>                     Увеличение безопасности проживания;<br/>                     Уменьшение оплаты за электроэнергию.</p>   |

\* Предложено автором.

Полный перечень ремонтно-строительных работ с учетом энергосберегающих мероприятий, который позволяет объективно оценить экономическую эффективность по капитальному ремонту.

### **3.2. Предложения по выбору варианта технологии ремонтно-строительных работ на основе энергосберегающих технологий**

Рассмотренные варианты в главе 2 параграфа 2.3., анализируя преимущества и недостатки каждого варианта.

Целесообразно остановиться на навесных вентилируемых фасадах с оцинкованной подсистемой с геотекстилем и облицовки из керамогранита.

Геотекстиль (строительный) представляет собой синтетическое полотно из полипропилена (реже полиэфира), который надежно защищает утеплитель от разрушения. Кроме того, он устойчив к высоким и низким температурам, влиянию химических веществ, прочен на разрыв и является серьезным барьером для разной живности и бактерий.

Отличительной чертой геотекстиля является односторонняя паропроницаемость. С одной стороны, они эффективно отводят пар, который выходит из помещения через утеплитель, позволяя, таким образом, исключить его намокание. С другой стороны, они защищают от влаги извне (атмосферные осадки).

Керамогранит. Керамогранит (керамический гранит, керегранит) — искусственный отделочный материал, очень прочный и твердый, имитирующий натуральный камень. Керамогранита является одним из новых видов облицовки. Совокупность пластичности глины и огнеупорности наделяет материал уникальными свойствами — прочностью, износоустойчивостью и негорючестью. Широкая палитра керамогранита получается благодаря окислу металлов.



Рисунок 3.1 – Достоинства керамогранита

Под керамогранитные плиты размером 600х600 мм также подойдет оцинкованная подсистема. Монтаж, как и под фиброцементные панели, проводится с помощью кляммеров..

Подсистема для вентилируемых фасадов

Система крепежей включает в себя несущие профили, кронштейны, анкерочные элементы (дюбели и шурупы), специальные крепежные детали. Использование кронштейнов для вентфасада дает возможность регулировать расстояние между каркасом и стеной, благодаря чему отсутствует необходимость в выравнивании поверхности стен; Несмотря на то, что система крепежей не видна, это не повод экономить на её составляющих.

На составные элементы приходится основная нагрузка: от веса облицовочного материала, от силы ветра и движения потока воздуха. Поэтому все используемые материалы должны соответствовать по качеству нормативам.

Плюсы оцинкованных подсистем отображены на рисунке 3.2.



Рисунок 3.3 - Плюсы оцинкованных подсистем

Целесообразно остановиться на 3 варианте это - утепление с устройством вентилируемых фасадов.

### 3.3 Оценка эффективности ремонтно-строительных работ с применением энергосбережения

Для определения экономии при производстве работ по монтажу навесного вентилируемого фасада из керамогранитных плит с применением утеплителя «ROCKWOOL», что позволит исключить геотекстиль воспользуемся «Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» [40].

Сметная стоимость прямых затрат (ПЗ) определяется по формуле (3.1):

$$ПЗ_i = 3T_i \times V_i \times CЦ_i^{3T} + \sum_{m=1}^M T_m \times V_i \times CЦ_{эм}^m + \sum_{n=1}^N T_n \times V_i \times CЦ_n^n, \quad (3.1)$$

где  $3T_i$  - затраты труда рабочих или пусконаладочного персонала на измеритель сметной нормы по  $i$ -й сметной норме, чел.-ч. (п. 3.4.52 Методики);

$V_i$  - объем работ по  $i$ -й сметной норме в соответствии с ее измерителем;

$CЦ_i^{3T}$  - сметная цена на затраты труда соответствующего среднего разряда работы или категории пусконаладочного персонала, руб./ чел.-ч.;



$T_m$  - время эксплуатации  $m$ -й машины (механизма), маш.-ч;

$СЦ_{ЭМ}^m$  - сметная цена эксплуатации  $m$ -й машины (механизма), руб./маш.-ч. Принимается в соответствии с п. 3.4.12 Методики;

$$m = 1 \div M, \quad (3.2)$$

где  $M$  - количество наименований машин (механизмов) по  $i$ -й сметной норме;

$T_n$  - количество  $n$ -го материала, изделия или конструкции, в натуральных единицах измерения;

$СЦ_M^n$  стоимость  $n$ -го материала, изделия или конструкции, руб. Принимается в соответствии с п. 3.4.18 Методики;

$$n = 1 \div N, \quad (3.3)$$

где  $N$  - количество наименований материалов, изделий или конструкций по  $i$ -й сметной норме.

Для упрощения расчета введем замену переменных, в итоге получаем формулу (3.4):

$$ПЗ = C_{ОЗП} + C_{ММ} + C_{МАТ}, \quad (3.4)$$

где ПЗ – прямые затраты;

$C_{ОЗП}$  – стоимость основной заработной платы;

$C_{ММ}$  – стоимость машин и механизмов;

$C_{МАТ}$  – стоимость материалов.

Определим разницу прямых затрат (ПЗ) двумя способами производства работ по формуле (3.5):

$$\Delta ПЗ = ПЗ_{с\ геотек.} - ПЗ_{без\ геотек.} = (C_{ОЗП\ с\ геотек.} + C_{ММ\ с\ геотек.} + C_{МАТ}) - (C_{ОЗП\ без\ геотек.} + C_{ММ\ без\ геотек.} + C_{МАТ\ без\ геотек.}) = \Delta C_{ОЗП} + \Delta C_{ММ} + \Delta C_{МАТ}, \quad (3.5)$$

где  $\Delta ПЗ$  – разница прямых затрат;

$ПЗ_{с\ геотек.}$  – прямые затраты с геотекстилем;

$ПЗ_{без\ геотек.}$  - прямые затраты без геотекстиля.

$$ПЗ_{с\ геотек.} = C_{ОЗП\ с\ геотек.} + C_{ММ\ с\ геотек.} + C_{МАТ\ с\ геотек.}, \quad (3.6)$$

где  $C_{\text{ОЗП с геотек.}}$  - стоимость основной заработной платы с геотекстилем;

$C_{\text{ММ с геотек.}}$  - стоимость машин и механизмов с геотекстилем;

$C_{\text{МАТ с плен}}$  - стоимость материалов с геотекстилем.

$$\text{ПЗ}_{\text{ без геотек.}} = C_{\text{ОЗП без геотек.}} + C_{\text{ММ без геотек.}} + C_{\text{МАТ без геотек.}}, \quad (3.7)$$

где  $C_{\text{ОЗП без геотек.}}$  - стоимость основной заработной платы без геотекстиля;

$C_{\text{ММ с геотек.}}$  - стоимость машин и механизмов без геотекстиля;

$C_{\text{МАТ с геотек.}}$  - стоимость материалов без геотекстиля.

Вместе с тем прямые затраты (ПЗ) не определяют стоимость строительно-монтажных работ (СМР).

$$C_{\text{СМР}} = \text{ПЗ} + \text{НР} + \text{СП}, \quad (3.8)$$

где  $C_{\text{СМР}}$  – стоимость строительно-монтажных работ;

ПЗ – прямые затраты;

НР – накладные расходы;

СП – сметная прибыль.

Соответственно  $\Delta C_{\text{СМР}}$  вычисляем по формуле (3.9):

$$\begin{aligned} \Delta C_{\text{СМР}} &= \Delta C_{\text{СМР с геотек.}} - \Delta C_{\text{СМР без геотек.}} = \\ &= (\text{ПЗ}_{\text{ с геотек.}} + \text{НР}_{\text{ с геотек.}} + \text{СП}_{\text{ с геотек.}}) - (\text{ПЗ}_{\text{ без геотек.}} + \text{НР}_{\text{ без геотек.}} + \text{СП}_{\text{ без геотек.}}) = \\ &= \Delta \text{ПЗ} + \Delta \text{НР} + \Delta \text{СП}, \end{aligned} \quad (3.9)$$

где  $\Delta C_{\text{СМР}}$  - разница стоимости СМР с геотекстилем и без геотекстиля;

Произведем расчет каждого из этих элементов в табличной форме, Приложение А – расчет стоимости материалов на  $1\text{ м}^2$  вентилируемого фасада с учетом НДС, Приложение Б – расчет стоимости СМР на  $1\text{ м}^2$  вентилируемого фасада без материалов.

$$\Delta C_{\text{СМР}} = (389,35 + 37,71) + 30,21 + 28,44 = 485,41$$

Расчет стоимости материалов на  $1\text{ м}^2$  вентилируемого фасада с учетом НДС

см. Приложение А

Расчет стоимости СМР на  $1\text{ м}^2$  вентилируемого фасада без материалов с учетом НДС см. Приложение Б

Получаем экономию в размере 485,41 рублей на  $1\text{ м}^2$ , что составляет 16,3% от общего числа затрат (рисунок 3.2.). В зимний период в момент составления сводного сметного расчета данная экономия может быть увеличена, так как будут применяться коэффициенты на зимнее удорожание, а также дополнительные расходы на прохождение экспертизы сметной документации и т.д.

Для примера возьмем технико-экономические показатели жилого дома в г. Тольятти находящийся в Центральном районе по улице Максима Горького, д. 70 и просчитаем экономическую эффективность с учетом применения предложенного технического решения устройство навесного вентилируемого фасада с облицовкой из керамогранитных плит.

В результате при проведении энергосберегающих мероприятий получается экономия энергии за счет:

- экономии электроэнергии;
- за счет экономии энергии теплоносителей;
- экономия на ремонте фасадов.

Мы рассматривали именно утепление. Эффект от утепления стен.

- 1) Экономический эффект от кровли составил 26 %;
- 2) Экономический эффект от ограждающих конструкций 54%.

Графическое представление экономического эффекта от предложенных мероприятий (рисунок 3.2)

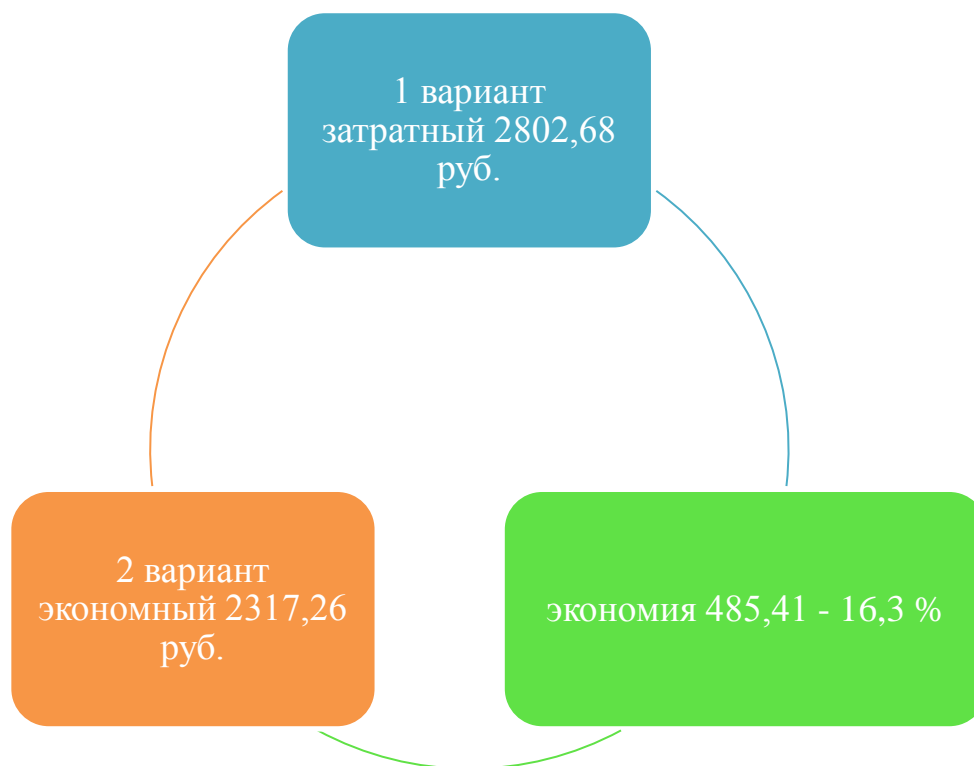


Рисунок 3.2. Экономический эффект от предложенных мероприятий

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной диссертационной работе были выявлены общие закономерности организации ремонтно-строительного производства и совершенствование методов повышения эффективности ремонтно-строительных работ на основе энергосбережения, а также:

1. Рассмотрены теоретические основы организации ремонтно-строительных работ с использованием энергосберегающих технологий;

2. Обобщены основные направления повышения эффективности ремонтно-строительных работ на основе энергосберегающих технологий;

3. Произведен анализ организационно-экономического механизма производства строительных работ;

4. Проанализированы программно-целевые подходы к организации ремонтно-строительных работ и последовательность реализации энергосберегающих технологий;

5. Проанализированы технологические схемы выполнения ремонтно-строительных работ с применением энергосберегающих технологий;

6. Представлено предложение по оптимизации технических решений устройства навесного вентилируемого фасада за счёт устройства теплозащиты (минераловатного утеплителя) в два слоя, который препятствует возникновению мостиков холода. Так же данное решение позволит сократить затраты на конструкцию.

7. Рассмотрено предложение по замене материала с более высокими прочностными характеристиками.

8. Представлены предложения по оптимизации технологического процесса устройства навесного вентилируемого фасада путем отказа от операции связанной с устройством геотекстиля.

9. Представлено технико-экономическое обоснование предложенных мероприятий. Экономический эффект составил 485,41 руб./м<sup>2</sup> – 16,3%.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Зильберов, Р. Д. Разработка предложений по повышению энергоэффективности многоквартирных жилых домов массовой застройки [Электронный ресурс] / Р.Д. Зильберов, И.Ю. Зильберова, К.С. Петров // Электронный научный журнал «Инженерный вестник Дона», 2012. - № 4 4.1. - Режим доступа : <http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4ply2012> (дата обращения: 17.03.2017).
2. Зильберов, Р.Д. Общие принципы существующих стратегий реконструкции жилищного фонда построенного по проектам первых массовых серий [Электронный ресурс] / Р.Д. Зильберов, И.Ю. Зильберова, Н.Н. Петрова // Электронный научный журнал «Инженерный вестник Дона», 2012. - № 4, ч. 2. - Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n4p2y2012/1294> (дата обращения: 25.03.2017).
3. Зильберов, Р.Д. Организационно-технологическое проектирование оптимального плана строительства объектов / Р.Д. Зильберов, Э.Ю. Околелова // Научно-практический журнал // Экономика и менеджмент систем управления. - Воронеж: Научная книга, 2014. - № 1.1(11).— С. 126-130.
4. Зильберов, Р.Д. Формирование портфеля заказов объектного строительства с учетом рисков / Р.Д. Зильберов, Э.Ю. Околелова, Хонг Чонг Тоан / Научно-практический журнал // Экономика и менеджмент систем управления, - Воронеж: Научная книга, 2014. - № 1.1(11).-С. 156-161.
5. Зильберов, Р.Д. Определение наиболее эффективной энергосберегающей технологии методом безусловной оптимизации / Р.Д. Зильберов, С.Г. Шеина // Экономика и менеджмент систем управления: - Научно-практический журнал. - Воронеж: Научная книга, 2014. - № 2.1(12). — С. 110-116.

6. Зильберов, Р.Д. Методы моделирования и оптимизации организационно-технологических решений / Р.Д. Зильберов // Экономика и менеджмент систем управления: - Научно-практический журнал. — Воронеж: Научная книга, 2014. - № 2.1(12). - С. 131-138.
7. Зильберов, Р.Д. Модель формирования инновационной политики строительного предприятия / Р.Д. Зильберов, П.Н. Курочка // Экономика и менеджмент систем управления: - / Научно-практический журнал. – Воронеж: Научная книга, 2014. - № 3.1(13). - С. 128-134.
8. Зильберов, Р.Д. Модели функционирования исполнителей коммерческих проектов [Электронный ресурс] / Р.Д. Зильберов, С.А. Баркалов, С.Г. Шеина // Интернет-журнал «Науковедение». - М.: Науковедение, 2014. - № 2 (21). -Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/PDF/49EVN214.pdf> (дата обращения 02.05.2018).
9. Зильберов, Р.Д. Применение современных энергоэффективных технологий при строительстве и территориальном планировании / Р.Д. Зильберов // Материалы международной научно-практической конференции «Строительство-2013». - Ростов н/Д: Рост. гос. строит, ун-т, 2013.
10. Зильберов, Р.Д. Моделирование системы организации внедрения энергосберегающих технологий / Р.Д. Зильберов // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета Серия: Управление строительством. - Воронеж, 2014. - № 1(6). - С. 215-220.
11. Зильберов, Р.Д. О влиянии экологических факторов на стоимость недвижимости / Р.Д. Зильберов, С.Г. Шеина, М.С. Тимошенко, М.К. Парьева // Сборник Международного симпозиума "Экологические, инженерно-экономические и правовые аспекты жизнеобеспечения". - Ганновер, 2010. – С. 14-20.
12. Зильберов, Р.Д. Основные подходы к определению спроса на рынке жилой недвижимости для эффективной реализации национального проекта «Доступное и комфортное жилье — гражданам России» / Р.Д. Зильберов, И.В. Новоселова / Сборник статей Всероссийской научно-практической

конференции «Факторы устойчивого развития экономики России на современном этапе (Федеральный и региональный аспекты)». - Пенза, 2011. – С. 56-60.

13. Авдеева, Л.Н. Оценка народнохозяйственной эффективности реконструкции / Л.Н. Авдеева // Экономика строительства. - 2000. - № 7. – С. 11-15.

14. Акуленкова, И.В., Дроздов Г.Д., Горбунов А.А. Эффективность реконструкции объектов жилищно-коммунального хозяйства. СПб. : СПбГАСУ. - 2006. – С. 28-34.

15. Асаул, А. Н., Абаев Х. С., Молчанов Ю. А. // Управление, эксплуатация и развитие имущественных комплексов. СПб.: Гуманистика, 2007. – С. 67-89.

16. Блех, Е.М. Экономические проблемы морального износа и модернизации жилых зданий. - М. : Стройиздат, 2005. – С. 37-39.

17. Богословский, В.Н. Тепловой режим здания. - М. : Стройиздат, 1979. – С. 89-89.

18. Бондаренко, Н.И. Долгосрочный прогноз и управление многоуровневыми социально-экономическими системами: методология; теория; практика / Н.И. Бондаренко. - Великий Новгород: Изд-во Новгород, гос. ун-та им. Яр. Мудрого, 2000. – С. 121-145.

19. Бузырев, В.В. Экономика жилищной сферы : учеб. пособие / В.В. Бузырев, В.С. Чекалин. М. : ИНФРА-М, 2001. – С. 34-45.

20. Варламов, Н.В., Панибратов Ю.П., Яковлев В.А. Теоретические основы организации и проведения подрядных торгов в строительстве и городском хозяйстве / Н.В. Варламов. - М., 1999. – С. 56-59.

21. Васильева, Н.В. Жилищная сфера крупного города: проблемы управления и стратегия развития: СПб. : СПбГИЭУ, 2002. – С. 78-90.

22. Вахмистров, А.И. Концепция повышения эффективности управления инвестиционно-строительным комплексом / А.И. Вахмистров. - СПб. : Стройиздат СПб, 2000. – С. 132-135.



23. Виленский, П.Л., Лившиц В.Н., Смоляк С.А. Оценка эффективности инвестиционных проектов: Теория и практика: Учеб. Пособие. 2-е изд., перераб. И доп. - М.: Дело, 2002. – С. 90-93.
24. Вольфсон, В.Л. Реконструкция и капитальный ремонт жилых и общественных зданий: Справочник производителя работ. — М. : Стройиздат, 2003. – С.54-65.
25. ВСН 58-88 (р). Положение об организации и проведении реконструкции, ремонта и технического обслуживания жилых зданий, объектов коммунального и социально-культурного назначения. — М.: Стройиздат, 1990. – С.58-88.
26. ГОСТ Р 51929-2002 «Услуги жилищно-коммунальные. Термины и определения» [Электронный ресурс] / - Режим доступа : <http://www.remontnik.ru/docs/9480/> (дата обращения 02.05.2018)
27. ГОСТ Р51541-99 «Энергетическая эффективность. Состав показателей. Введен в действие 01.07.2000. - М. : Стройиздат, 2001. – С. 76-80.
28. Государственная программа «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года», утверждена 27 декабря 2010 г Постановлением Правительства РФ № 2446-р. М. : Изд во «Экономика», 2010. – С. 77-87.
29. Градостроительный кодекс Российской Федерации: Федер. закон принят Гос. Думой 22 декабря 2004 г.; одобр. Советом Федерации 24 декабря 2004 г. // Российская газета. 30.12.2004. – С.24.30.
30. Перов, В.А. Развитие системы управления ремонтом и модернизацией жилищного фонда городов России. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук. ФГБОУ ВПО СПбГИЭУ. Санкт Петербург. 2011. – С. 109-130.
31. Шихалиев, С.С. Инвестиционно-строительный комплекс современного города (на примере Санкт-Петербурга) / Журнал «Арктика». Мурманская Академия экономики и управления. Мурманск, 2011. – С. 65-68.

32. Шихалиев, С.С. Капитальный ремонт зданий как объект управления / С.С. Шихалиев // Сборник тезисов VII-й Международной научной конференции «Актуальные вопросы современной экономической науки» 26 ноября 2011г., Липецк, Россия. – С. 89-94.
33. Конституция Российской Федерации от 12 декабря 1993г. Рыночные отношения в жилищной сфере. Сборник законодательных актов и гражданско-правовых документов./ Сост. В.Н.Иванов. М. : Информационно-внедренческий центр "Маркетинг", 1995. – С. 80-89.
34. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. № 1662-р М. : Изд: «Экономика», 2010. – С. 55- 61.
35. Азгальдов, Г.Г. Квалиметрия в архитектурно-строительном проектировании/ Г.Г. Азгальдов. - М. : Стройиздат, 1989. - 264с.
36. Архитектурная физика: Учеб.для вузов: Спец. «Архитектура» / В.К. Лицкевич, Л.И. Макриненко, И.В. Мигалина и др.; Под ред. Н.В.Оболенского. - М. : «Архитектура-С», 2005.- 448с.
37. Афанасьева, О.К. Гелиотеплицы в малоэтажном жилищном строительстве / О.К. Афанасьева // Жилищное строительство - 2007.- №11. - С. 18-20.
38. Афанасьева, О.К. Архитектура малоэтажных жилых домов с возобновляемыми источниками энергии. Автореферат дис. канд. арх. Москва, 2009.-20с.
39. Петров, А.А. Энергоэффективный капитальный ремонт – новая жизнь ветхого жилья // Управление многоквартирным домом. 2016. № 7. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.gkh.ru/article/101869-qqq-16-m9-05-09-2016-energoeffektivnyu-kapitalnyu-remont> (дата обращения 17.04.2018).
40. Департамент ЖКХ г. Тольятти [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://tldgkh.ru/news/680-r.html> (дата обращения 17.05.2018)

41. Практическое пособие по повышению энергетической эффективности многоквартирных домов при капитальном ремонте. В 6-ти томах. Под ред. Г.П. Васильева. Том 4. Приволжский Федеральный округ. Региональное приложение В – М. : 2015. – 247 с.
42. Фадеев, А.В. Финансовая поддержка при проведении энергоэффективного капитального ремонта многоквартирных домов // Энергосбережение. 2017. № 2. С. 6–11.
43. Федеральный закон «О внесении изменений в Жилищный кодекс Российской Федерации и в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 28.12.2013 N 417-ФЗ (действующая редакция, 2016) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_156528/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156528/) (дата обращения 10.05.2018)
44. Одокиенко, Е.В., Маслова Н.В. Проблемы капитального ремонта с позиций энергосбережения в эксплуатируемых жилых зданиях // Вестник НГИЭИ. 2015. № 2 (45). С. 64-68.
45. Komissarova, L.A. Zhilishhno-kommunal'noe hozjajstvo kak objekt innovacionnogo razvitija // Vestnik NGIJel. - 2014. - №5(36). - P. 73-79.
46. Galljamov, A.A. Privlechenie investicij v modernizaciju kommunal'noj infrastruktury // Rossijskoe predprinimatel'stvo. - 2014. - № 15(261). - S. 66-70.
47. Larin, S.N., Malkov U.H. Faktory jeffektivnoj modernizacii sfery ZhKH v Rossii // Nauchnoe obozrenie. - №1. - 2014. - P. 209-214.
48. Khrustalev, E.Iu., Larin S.N. Analiz metodov setevogo planirovaniya i upravleniya dlya formirovaniya programm vosproizvodstva zhilishchnogo fonda // Ekonomicheskij analiz: teoriya i praktika. - 2015. - № 23. - P. 59-68.
49. Meisan Sefari Gorji. Analysis of FRP Strengthened Reinforced Concrete Beams Using Energy Variation Method / World Applied Sciences. – Iran, 2009. - V. 6, №1. – P. 105 - 111.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Расчет стоимости материалов на 1м<sup>2</sup> вентилируемого фасада с учетом НДС

| №<br>д/п | Наименование  | Ед<br>изм | Стоимость НВФ с<br>гетекстилем |                               |                | Стоимость НВФ без<br>геотекстиля |                               |                |
|----------|---|-----------|--------------------------------|-------------------------------|----------------|----------------------------------|-------------------------------|----------------|
|          |   |           | Кол-<br>во<br>/1м2             | Цена<br>за<br>ед изм.<br>руб. | Всего,<br>руб. | Кол-<br>во<br>/1м2               | Цена<br>за<br>ед изм.<br>руб. | Всего,<br>руб. |
| 1        | 2   | 3         | 4                              | 5                             | 6              | 7                                | 8                             | 9              |
|          | <b>Материалы</b>                                    |           |                                |                               |                |                                  |                               |                |
| 1        | Керамогранит 600*600                                | м2        | 1,00                           | 734,39                        | 734,39         | 1,00                             | 734,39                        | 734,39         |
| 2        | Утеплитель Изовер (низ-120мм, верх-30мм)            | м2        | 0,87                           | 310,00                        | 269,70         |                                  |                               | -              |
| 3        | Утеплитель Изовер (верх-50мм)                       | м2        | 0,12                           | 240,00                        | 28,80          |                                  |                               | -              |
| 4        | Утеплитель (Rockwool кавити баттс низ-100мм)        | м2        |                                |                               | -              | 0,87                             | 168,30                        | 146,42         |
| 5        | Утеплитель (Rockwool вентил баттс оптима верх-50мм) | м2        |                                |                               | -              | 0,87                             | 121,45                        | 105,66         |
| 6        | Утеплитель (Rockwool вентил баттс верх-50мм)        | м2        |                                |                               | -              | 0,10                             | 121,45                        | 12,15          |
| 7        | Геотекстиль Изоспан                                 | м2        | 1,21                           | 117,00                        | 141,57         |                                  |                               | -              |
| 8        | Крепления для утеплителя                            | шт.       | 9,79                           | 9,40                          | 92,03          | 7,72                             | 9,40                          | 72,57          |
| 9        | Анкер MUNGO MBRK-STB 10*100                         | шт.       | 4,04                           | 21,00                         | 84,84          | 4,04                             | 21,00                         | 84,84          |
| 10       | Заклепка нерж/нерж                                  | шт.       | 12,43                          | 3,80                          | 47,23          | 12,43                            | 3,80                          | 47,23          |
| 11       | Профиль ГО 40*40*1,2мм оцинкованный                 | мп        | 3,54                           | 76,90                         | 272,23         | 2,79                             | 76,90                         | 214,55         |
| 12       | Профиль вертикальный П-обр 65*21,5*20*1,2мм         | мп        | 1,70                           | 106,70                        | 181,39         | 1,70                             | 106,70                        | 181,39         |
| 13       | Профиль вертикальный Z-обр 25*21,5*40*1,2мм         | мп        | 1,28                           | 76,90                         | 98,43          | 1,28                             | 76,90                         | 98,43          |
| 14       | Отлив, откос из ОЦ 0,55мм стали с ППП               | м2        | 0,33                           | 494,00                        | 163,02         | 0,33                             | 494,00                        | 163,02         |
| 15       | Парапет из 0,55мм ОЦ стали ППП                      | м2        | 0,09                           | 494,00                        | 44,46          | 0,09                             | 494,00                        | 44,46          |
| 16       | Кляммер стартовый из нержавеющей стали AISI-304     | шт.       | 1,03                           | 25,74                         | 26,51          | 1,03                             | 25,74                         | 26,51          |

Продолжение расчета стоимости материалов на 1м<sup>2</sup> вентилируемого фасада  
с учетом НДС

|    |  |     |       |       |          |       |       |          |
|----|--|-----|-------|-------|----------|-------|-------|----------|
| 17 | Клемер основной из нержавеющей стали AISI-304      | шт. | 5,00  | 34,32 | 171,60   | 3,94  | 34,32 | 135,22   |
| 18 | Заклепка нерж/нерж подсистема                      | шт. | 20,00 | 3,80  | 76,00    | 20,00 | 3,80  | 76,00    |
| 19 | Кронштейн ОЦ усиленный 200*95*80*2мм               | шт. | 2,87  | 44,35 | 127,28   | 2,87  | 44,35 | 127,28   |
| 20 | Прокладка паронитовая 90*80*2мм                    | шт. | 2,87  | 7,98  | 22,90    | 2,87  | 7,98  | 22,90    |
| 21 | Кронштейн ОЦ 100*50*50мм                           | шт. | 0,61  | 26,00 | 15,86    | 0,61  | 26,00 | 15,86    |
| 22 | Кронштейн ОЦ 70*50*50*2мм                          | шт. | 0,20  | 18,52 | 3,70     | 0,20  | 18,52 | 3,70     |
| 23 | Прокладка паронитовая 60*60*2мм                    | шт. | 0,81  | 5,76  | 4,67     | 0,81  | 5,76  | 4,67     |
|    | Итого:   |     |       |       | 2 606,62 |       |       | 2 417,26 |
|    | Экономия: материал                                 |     |       |       |          |       |       | 389,35   |
| 24 | Устройство ветрогидрозащитной пленки (ФОТ, НР, СП) |     |       |       | 96,06    |       |       | -        |
|    | Экономия: ФОТ, НР, СП                              |     |       |       |          |       |       | 96,06    |
|    | Экономический эффект                               |     |       |       |          |       |       | 485,41   |

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Расчет стоимости СМР на 1м<sup>2</sup> вентилируемого фасада без материалов с учетом НДС

| № пп   | Обоснование   | Наименование  | Ед. изм. | Кол.   |                   | Сметная стоимость в текущих (прогнозных) ценах, руб. |              |
|--|---|---|----------|--------|-------------------|--|--------------|
|  |   |   |          | на ед. | всего             | на единицу измерения                                 | общая        |
| 1  | 2   | 3   | 4        | 5      | 6                 | 7  | 8            |
| <b>Раздел I.</b>                                     |   |   |          |        |                   |  |              |
| 1  | ФЕР26-01-055-02<br>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пр. | Установка пароизоляционного слоя из: пленки полиэтиленовой (без стекловолоконистых материалов)<br>(Прил.2б.2.При работе с плетк<br>ОЗП=1,2; ТЗ=1,2) | 100 м2   |        | 0,01<br>1/<br>100 | 3171,27  | 31,71        |
|  |   | Затраты труда рабочих (ср 3,2)  | чел. час | 17,232 | 0,17              | 171,48   | 29,15        |
|  |   | Затраты труда машинистов  | чел. час | 0,25   |                   |  |              |
|  |   | Накладные расходы от ФОТ  |          |        |                   |  | 25,6         |
|  |   | Сметная прибыль от ФОТ  |          |        | 85%               |  | 24,1         |
|  |   | Всего с НР и СП   |          |        | 80%               |  | 81,41        |
| <b>Итого прямые затраты по смете в текущих ценах</b> |   |   |          |        |                   |  | <b>31,71</b> |
| <b>Накладные расходы</b>                             |   |   |          |        |                   |  | <b>25,6</b>  |
| <b>Сметная прибыль</b>                               |   |   |          |        |                   |  | <b>24,1</b>  |
| <b>Итого по смете:</b>                               |   |   |          |        |                   |  |              |
| Теплоизоляционные работы                             |   |   |          |        |                   |  | 81,41        |
| <b>Итого</b>   |   |   |          |        |                   |  | <b>81,41</b> |
| <b>В том числе:</b>                                  |   |   |          |        |                   |  |              |
| Машины и механизмы                                   |   |   |          |        |                   |  | 2,16         |
| ФОТ  |   |   |          |        |                   |  | 30,12        |
| Накладные расходы                                    |   |   |          |        |                   |  | 25,6         |
| Сметная прибыль                                      |   |   |          |        |                   |  | 24,1         |
| НДС 18% от 81,41                                     |   |   |          |        |                   |  | 14,65        |
| <b>ВСЕГО по смете</b>                                |   |   |          |        |                   |  | <b>96,06</b> |