

УДК 69.005.2

Н. Д. СЕРГЕЕВА, С. А. КОВАЛЕВ, А. В. СОКОЛОВ, П. В. ДУБОВСКИЙ, Е. С. БАШАРИН
ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет», г. Брянск, Россия**МЕТОДОЛОГИЯ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ
ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА УСТРОЙСТВА ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ
ФАСАДНЫХ СИСТЕМ В ПРОЦЕССЕ РЕНОВАЦИИ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ**

Аннотация. В статье рассматривается актуальная проблема обеспечения энергосбережения при устройстве фасадных систем в процессе реновации жилой застройки. Энергосбережение через утепление фасада и стеновых ограждающих конструкций является одним из основных энергосберегающих мероприятий при реновации и капитальном ремонте жилого фонда во исполнение закона РФ «Об энергосбережении». Развитие направлений по оснащению зданий эффективными фасадными системами базируется на зарубежном и отечественном опыте, а также разработанной нормативно-технической документации. Однако существующие рекомендации недостаточно полно раскрывают вопросы организационно-технологического характера и содержат лишь общие подходы к производству работ.

Ключевые слова: навесной вентилируемый фасад, жилой фонд, застройка, энергоэффективность, рациональность выбора, реновация.

В климатических условиях Брянского региона показатель потребления энергии на цели отопления жилых зданий в расчете на один квадратный метр гораздо выше по сравнению с другими регионами государств со схожим климатом (разница достигает 50 %). По сведениям Департамента архитектуры РФ, при подсчете теплотерь жилой дома было установлено: здания теряют 45 % тепла через стены, 33 % – через окна, оставшиеся 25 % – через крышу.

С января 2011 года на основании постановления Правительства РФ от 25.01.2011 г. № 18 «Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений и требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов» предусматривается снижение расхода энергоресурсов, к которому относится и расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию, на 15 % по отношению к базовому значению. При этом должны соблюдаться санитарно-гигиенические нормы микроклимата помещений и оптимальные параметры долговечности ограждающих конструкций зданий и сооружений.

Для достижения требуемых параметров рекомендуется применение мероприятий по энергетической эффективности, одним из которых является повышение теплозащиты наружных ограждающих конструкций многоквартирных жилых зданий до приведенного сопротивления теплопередаче. Это условие достигается за счет выбора более эффективного утеплителя и применения технических решений по повышению теплотехнической однородности конструкции за счет уменьшения влияния теплопроводных включений. Другими словами, возникает необходимость качественного утепления стен.

В настоящее время в практике распространены два вида утепления фасадов:

- системы фасадные теплоизоляционные композиционные с наружными штукатурными слоями (СФТК);
- иногослойные навесные конструкции утепления и отделки наружных стен зданий с воздушным зазором – навесные фасадные системы (НФС), преимуществом последней технологии является создание воздушного зазора, который обеспечивает удаление влаги, мигрирующей из помещения через стены здания и утеплитель наружу, в атмосферу.

Главная цель, которую преследуют современные фасадные системы, – это снижение потерь тепла при отоплении и повышение теплоизоляции внутренних помещений здания. Создание при этом привлекательного и эстетичного внешнего вида здания является сопутствующим эффектом и немаловажным способом разнообразить архитектурный облик города в массовой застройке. Системы наружного утепления позволяют уменьшить толщину стен и использовать в их устройстве более легкие материалы без потери теплоизоляционных свойств. Для достижения данной цели необходим подбор высококачественных облицовочных материалов в конструкцию фасадной системы, наиболее подходящую для конкретного здания. При этом необходимо, чтобы выбранная система отвечала требованиям долговечности, безопасности, надежности и экономичности.

Одна из главных проблем для заказчиков, проектировщиков и строителей при создании фасадных систем зданий – обеспечение оптимального выбора фасадной системы в полном соответствии с действующими нормативами.

Экономический аспект производства работ по устройству фасадных систем в наибольшей степени зависит от уровня производственной подготовки производства, включающей в первую очередь наличие проектной документации (ПОС и ППР).

Производство работ определяется технологической последовательностью устройства НФС (рис. 1).

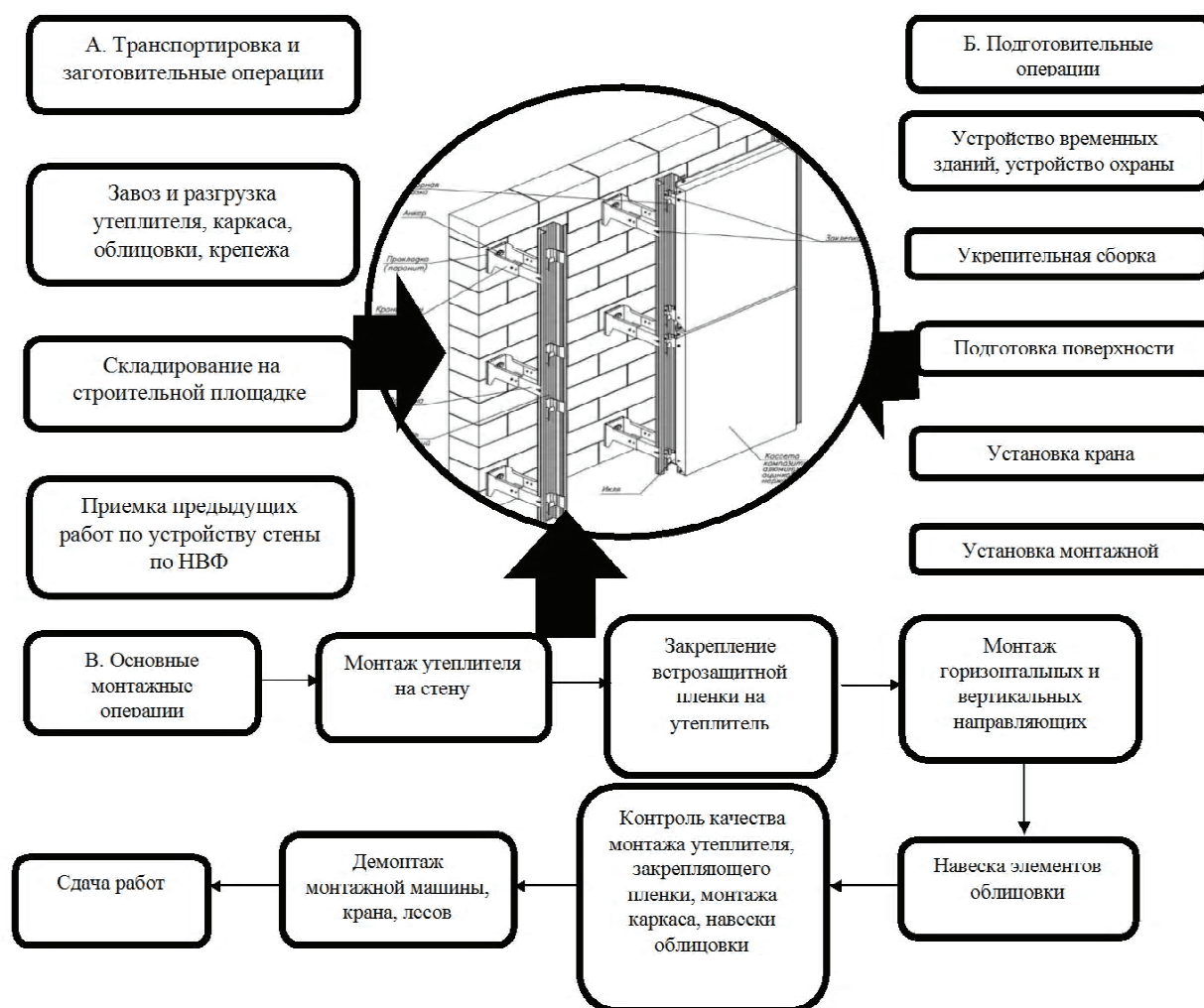


Рисунок 1 – Основные операции технологического процесса по устройству навесных вентилируемых фасадов.

Фасадные системы позволяют выполнять модернизацию зданий жилого фонда ранних лет постройки 1950–1980 гг. с целью повышения их теплотехнических свойств и энергоэффективности, а также осуществлять ремонт и усиление ограждающих конструкций многоэтажек при необходимости.

Технология устройства фасадной системы в целом несложна и конструктивно различается по способу монтажа на ограждающих конструкциях зданий.

В настоящее время в РФ и за рубежом широко используются материалы облицовочных плит, различающиеся по технико-экономическим и теплотехническим характеристикам. Патентный и информационный поиск позволил выявить наиболее распространенные материалы облицовки фасадов, которые представлены на рисунке 2.



Рисунок 2 – Классификация видов облицовочных плит для вентилируемых фасадов.

На рис. 3 и в таблице представлены данные сравнительного технико-экономического анализа вентилируемого фасада из различных материалов.



Рисунок 3 – Распределение издержек на технологические операции при устройстве вентилируемых фасадов из различных материалов.

Для сравнительной оценки были выбраны 4 варианта технологии устройства вентилируемых фасадов. Сравнение производилось по критериям минимума стоимости; минимума трудоемкости; высокого качества облицовочных плит и безопасности. Фактические данные сравнения не вполне объективны, так как взяты к анализу всего 4 варианта из множества.

Отметим, что варианты отбирались из широкого спектра конструкций и материалов, при этом расходные материалы для монтажа, материал теплоизолирующего слоя, способ фиксации и состав

Таблица – Эксплуатационно-экономическая оценка конструктивно-технологических операций по четырем технологиям устройства НВФ

Операции и параметры	1-й вариант технологии по критерию минимума стоимости	2-й вариант технологии по критерию минимума затрат труда	3-й вариант технологии по критерию долговечности	4-й вариант технологии по критерию надежности крепления фасада
Область применения – вид здания	индивидуальные, социальные	социальные	коммерческие	элитные
Устройство несущей стены	монолитный бетон	сборный железобетон	монолитный железобетон	керамический кирпич
Монтаж каркаса	сталь	сталь оцинкованная	сталь нержавеющая	сталь нержавеющая
Закрепление утеплителя	2-слойная минеральная вата	2-слойная минеральная вата	3-слойная минеральная вата	3-слойная минеральная вата
Навеска облицовочных элементов	виниловый сайдинг, кассеты	крупные фиброцемент фасадные панели	керамогранитные плиты	гранитные плиты
Крепеж каркаса	пластмасса, зонтичные дюбели	оцинкованная сталь, анкерные саморезы	нержавеющая сталь, анкерные саморезы	нержавеющая сталь, болты
Звено, человек	1–2	1–2	2–3	2–3
Трудоемкость монтажа, чел.-см. на 1 кв. м фасада	0,6	0,49	1,2	1,79
Стоимость, тыс. руб./кв. м	2,15	3,02	3,12	3,85
Способы фиксации элементов утеплителя	клей	пластмасса, зонтичные клеммеры	сталь, зонтичные саморезы	сталь, болты
Показатель технологичности	0,665	0,654	0,652	0,650

бригады фактически мало отличались. А по стоимости, трудоемкости и показателю технологичности отклонения значительны. Так, наиболее трудоемким является вариант технологии на зданиях из керамического кирпича, в основном за счет уменьшения числа бригады.

Интересны также данные по распределению издержек на технологические операции при устройстве вентилируемых фасадов из различных материалов. Как видно из сравнительных данных, оценка технологии по критерию стоимости наименьшей трудоемкости, является вариант здания из монолита стоимостью 2,15 руб./м². По показателю технологичности все четыре рассматриваемые технологии вполне рациональны и отклонение показателя от остальных не превышает 10 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Правила предоставления коммунальных услуг гражданам (с изменениями) [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 06.05.2011 г. № 354 // ГАРАНТ. – [Б. м. : ООО «НПП "ГАРАНТ-СЕРВИС"»], [2018]. – Режим доступа : <http://base.garant.ru/12186043/>
2. Об утверждении правил содержания общего имущества в многоквартирном доме (с изменениями) [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 13.08.2006 г. № 491 // КонсультантПлюс – надежная правовая поддержка. – [М. : КонсультантПлюс], [1997–2018]. – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_62293/
3. СП 50.13330.2010 Тепловая защита зданий [Текст]. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 2013-01-01. – М. : Госстрой России, 2003. – 95 с.
4. СП-50 13330 2010 Тепловая защита зданий [Текст]. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 2013-01-01. – М. : ТК 465 «Строительство», 2003 – 139 с.
5. Матвеев, А. В. Стратегия модернизации производства малообъёмных работ нулевого цикла в строительном комплексе города Брянска [Текст] : монография / А. В. Матвеев, Н. И. Токар. – Дятьково : ООО Юла, 2015. – 138 с.

6. Бабков, В. В. О надежности и долговечности навесных фасадных систем [Текст] / В. В. Бабков, Г. С. Колесник, В. А. Долгодворов, Г. Т. Пономаренко // Строительные материалы. – 2007. – № 7. – С. 4–7.
7. Ватин, Н. И. НВФ: основные проблемы и их решения [Текст] / Н. И. Ватин, Д. В. Немова // Мир строительства и недвижимости. – 2010. – № 36. – С. 20–23.
8. Сергеева Н. Д. Научно-техническое обеспечение реализации стратегии модернизации строительной отрасли [Текст] / Н. Д. Сергеева, А. А. Матвеев, А. С. Вербицкий, Д. Н. Бацанов // Znanstvena misel journal. The journal is registered and published in Slovenia. – Vol. 1. – 2017. – № 4. – С. 5–9. – ISSN 3124-1123.
9. Сапегина, Е. А. Энергоэффективность системы навесного фасада с воздушным вентилируемым зазором [Текст]: дисс. магистра техники и технологии: 17.06.09 / Е. А. Сапегина. – СПб.: ГОУ СПбГПУ, 2015. – 158 с.
10. Проблемы при проектировании и строительстве вентилируемых фасадов [Электронный ресурс] / Е. Ю. Цыкановский, В. Г. Гагарин, А. В. Грановский, М. О. Павлова // Стены и фасады. – [Б. м.: Каталог строительных фирм], [2003-2018]. – Режим доступа: <http://stroyfirm.ru/articles/article.php?id=29>. – Загл. с экрана.
11. Пенобетон, оборудование для производства пенобетона [Электронный ресурс]: фотокаталог. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.penostroy.ru/photo/index.html?cat=7&foto=68&>. – Загл. с экрана.

Получено 07.03.2018

Н. Д. СЕРГЄЄВА, С. О. КОВАЛЬОВ, О. В. СОКОЛОВ, П. В. ДУБОВСЬКИЙ,
Є. С. БАШАРИН
МЕТОДОЛОГІЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ
ВИРОБНИЦТВА УЛАШТУВАННЯ ЕНЕРГООЩАДНИХ ФАСАДНИХ
СИСТЕМ В ПРОЦЕСІ РЕНОВАЦІЇ ЖИТЛОВОЇ ЗАБУДОВИ
ФДБОУ ВО «Брянський державний інженерно-технологічний університет», м. Брянськ,
Росія

Анотація. У статті розглядається актуальна проблема забезпечення енергоощадження при улаштуванні фасадних систем в процесі реновації житлової забудови. Енергоощадження через утеплювач фасаду і стінових огорожувальних конструкцій – є одним з основних енергоощадних заходів при реновації та капітальному ремонті житлового фонду щодо виконання закону РФ «Про енергоощадження». Розвиток напрямків з обладнання будівель ефективними фасадними системами базується на зарубіжному та вітчизняному досвіді, а також розробленій нормативно-технічній документації. Однак існуючі рекомендації недостатньо повно розкривають питання організаційно-технологічного характеру і містять лише загальні підходи до виробництва робіт.

Ключові слова: навісний вентильований фасад, житловий фонд, забудова, енергоефективність, раціональність вибору, реновація.

NINA SERGEEVA, SERGEY KOVALEV, ALEXANDER SOKOLOV,
PAVEL DUBOVSKY, EUGENE BASHARIN
METHODOLOGY OF ORGANIZATIONAL AND TECHNOLOGICAL
PREPARATION FOR THE PRODUCTION OF ENERGY-EFFICIENT FACADE
SYSTEMS IN THE PROCESS OF RENOVATION OF RESIDENTIAL BUILDINGS
Bryansk State Engineering and Technology University, Bryansk, Russia

Abstract. The current problem of ensuring energy saving in the installation of facade systems in the process of renovation of residential buildings is considered in the article. Energy saving through the insulation of the facade and walled enclosing structures is one of the main energy-saving measures in the renovation and capital repairs of the housing stock in the implementation of the RF Law «On Energy Saving». The development of directions for equipping buildings with efficient facade systems is based on foreign and domestic experience, as well as the developed normative and technical documentation. However, the existing recommendations do not fully reveal organizational and technological issues and contain only general approaches to the production of works.

Key words: hinged ventilated facade, housing stock, development, energy efficiency, rationality of choice, renovation.

Сергеева Нина Дмитриевна – доктор технических наук, профессор кафедры строительного производства ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет». Научные интересы: разработка подходов к обоснованию выбора технологии обеспечения теплоснабжения в жилом фонде ранних лет постройки.

Ковалев Сергей Александрович – магистрант ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет». Научные интересы: разработка подходов к обоснованию выбора технологии обеспечения теплопотребления в жилом фонде ранних лет постройки.

Соколов Александр Викторович – студент ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет». Научные интересы: разработка подходов к обоснованию выбора технологии обеспечения теплопотребления в жилом фонде ранних лет постройки.

Дубовской Павел Витальевич – студент ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет». Научные интересы: разработка подходов к обоснованию выбора технологии обеспечения теплопотребления в жилом фонде ранних лет постройки.

Башарин Евгений Сергеевич – студент ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет». Научные интересы: разработка подходов к обоснованию выбора технологии обеспечения теплопотребления в жилом фонде ранних лет постройки.

Сергеева Ніна Дмитрівна – доктор технічних наук, професор кафедри будівельного виробництва ФДБОУ ВО «Брянський державний інженерно-технологічний університет». Наукові інтереси: розробка підходів до обґрунтування вибору технології забезпечення теплоспоживання в житловому фонді ранніх років споруди.

Ковальов Сергій Олександрович – магистрант ФДБОУ ВО «Брянський державний інженерно-технологічний університет». Наукові інтереси: розробка підходів до обґрунтування вибору технології забезпечення теплоспоживання в житловому фонді ранніх років спорудження.

Соколов Олександр Вікторович – студент ФДБОУ ВО «Брянський державний інженерно-технологічний університет». Наукові інтереси: розробка підходів до обґрунтування вибору технології забезпечення теплоспоживання в житловому фонді ранніх років спорудження.

Дубовський Павло Віталійович – студент ФДБОУ ВО «Брянський державний інженерно-технологічний університет». Наукові інтереси: розробка підходів до обґрунтування вибору технології забезпечення теплоспоживання в житловому фонді ранніх років спорудження.

Башарін Євген Сергійович – студент ФДБОУ ВО «Брянський державний інженерно-технологічний університет». Наукові інтереси: розробка підходів до обґрунтування вибору технології забезпечення теплоспоживання в житловому фонді ранніх років спорудження.

Sergeeva Nina – D. Sc. (Eng.), Professor, Construction Engineering Department, Bryansk State Engineering and Technology University, Bryansk, Russia. Scientific interests: development of approaches to the justification of the choice of technology for providing heat consumption in the housing stock of the early years of construction.

Kovalev Sergey – Master's student, Bryansk State Engineering and Technology University, Bryansk, Russia. Scientific interests: development of approaches to the justification of the choice of technology for providing heat consumption in the housing stock of the early years of construction.

Sokolov Alexander – student, Bryansk State Engineering and Technology University, Bryansk, Russia. Scientific interests: development of approaches to the justification of the choice of technology for providing heat consumption in the housing stock of the early years of construction.

Dubovsky Pavel – student, Bryansk State Engineering and Technology University, Bryansk, Russia. Scientific interests: development of approaches to the justification of the choice of technology for providing heat consumption in the housing stock of the early years of construction.

Basharin Eugene – student, Bryansk State Engineering and Technology University, Bryansk, Russia. Scientific interests: development of approaches to the justification of the choice of technology for providing heat consumption in the housing stock of the early years of construction.