

УДК 692.232.45

**Шишканова Валентина Николаевна,**

*канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры «ПГСнГХ»;*

**Мещерякова Александра Алексеевна,**

*студентка магистратуры,*

*ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет»,*

*г. Тольятти, Самарская область, Россия*

## **ИННОВАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ НАВЕСНЫХ ФАСАДНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

В связи с нарастающим экономическим кризисом в топливной сфере человечество ведет серьезную работу над получением альтернативных источников энергии, а также над разработкой новых и совершенствованием уже существующих строительных материалов.

Одним из самых распространенных и относительно доступных способов экономии энергоресурсов является качественное утепление здания, а именно применение навесных фасадных систем (НФС). Такой метод подходит для всех типов зданий: от малоэтажных до высотных, от вновь возводимых до реконструируемых. Благодаря различным каркасным системам, лежащим в основе любого фасада, данная технология позволяет скрыть мелкие дефекты наружных ограждений и придать объекту практически любую форму, даже самую затейливую. А разнообразие цветов и текстур внешней отделки способно преобразить здание до неузнаваемости.

Кроме этого, к основным достоинствам систем фасадного утепления можно отнести:

- простоту монтажа и его всепогодность;
- долговечность;
- ремонтпригодность;
- хорошее звуко- и шумопоглощение;

- сохранение тепла внутри помещений;
- уменьшение веса ограждающих конструкций.

Несмотря на многочисленные преимущества конструкций НФС, данный материал имеет ряд существенных недостатков, одним из которых является потеря теплотехнических характеристик в результате некачественного монтажа. Чаще всего это проявляется при разрушении гидроизоляции, ведущем к отмоканию утепляющего слоя.

Для предотвращения прямого контакта теплоизолятора с окружающей средой предлагается инновационный гидроизоляционный материал – жидкая резина.

Жидкая резина – двухкомпонентная битумно-полимерная мастика, обладает высокими водоотталкивающими свойствами, повышенной эластичностью и адгезией. Устойчивость к резким перепадам температур, пожаробезопасность, нетоксичность, отсутствие стыков при монтаже и длительный срок эксплуатации делает данный материал универсальным для производства работ по монтажу влагозадерживающего слоя.

Основной особенностью применения резиноподобного материала является наличие распыляющего оборудования – двухканального распылителя.

Для определения технической эффективности использования полимеров в качестве гидроизоляции был проведен сравнительный анализ изменения температуры в конструкции фасада навесного типа с традиционным и альтернативным способом устройства водоотталкивающего слоя.

Объектом исследований послужило административное здание высотой в 3 этажа, расположенное в Автозаводском районе г.о. Тольятти, на пересечении улиц 70 лет Октября и Льва Яшина.

Состав конструкций по материалам различался лишь утепляющим и гидроизоляционным слоем. В первом случае использовалась пара «базальтовое волокно – геотекстиль», а во – втором «ЭППС – полимер» (рис. 1).

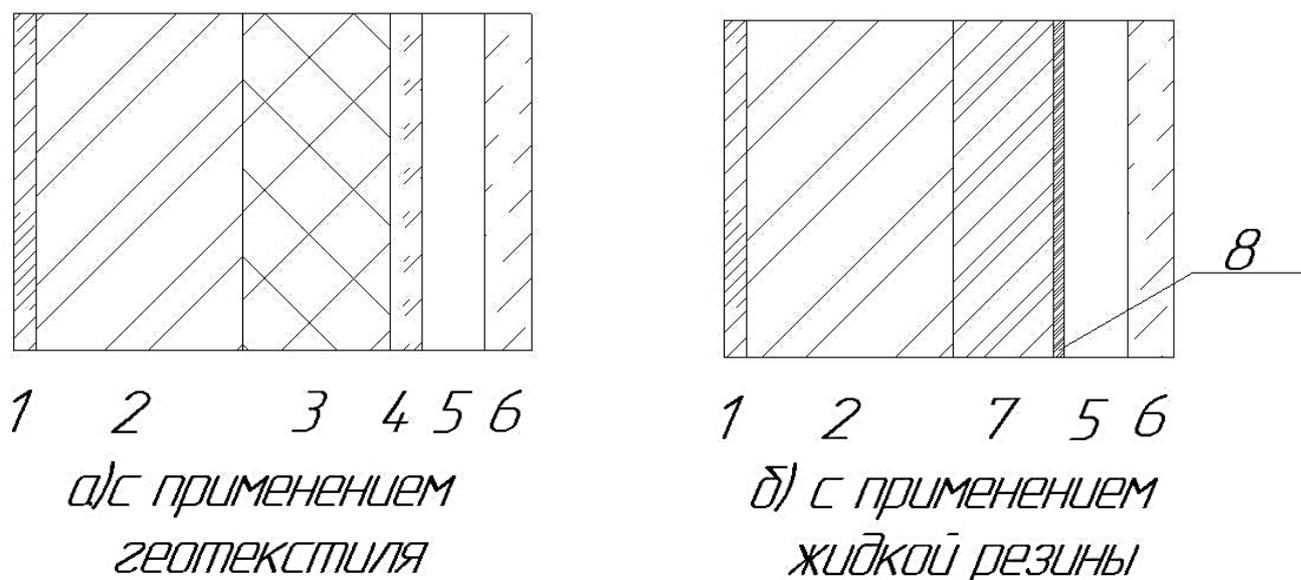


Рисунок 1 – Состав ограждающих конструкций:

- 1 – известково-песчаный раствор, 2 – кирпичная кладка, 3 – минвата,  
 4 – изоспан, 5 – воздушная прослойка, 6 – керамогранит, 7 – ЭППС,  
 8 – жидкая резина

На первом этапе сравнения было определено сопротивление теплопередачи ограждающих конструкций по формуле:

$$R_{\text{пр}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \quad (1.1)$$

По окончанию расчетов были получены следующие результаты: приведенное сопротивление теплопередачи конструктива при использовании традиционных слоев составило  $R_{\text{пр}}^{\text{тр}} = 3,49 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ , с использованием предлагаемых технологий –  $R_{\text{пр}}^{\text{пр}} = 2,75 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ .

Значения температуры в плоскости возможной конденсации были вычислены по формуле:

$$\tau_i = t_{\text{в}} - \frac{(t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) \cdot n}{R_{\text{пр}}} \cdot \left( \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{\delta_n}{\lambda_n} \right) \quad (1.2)$$

Результаты расчета были сведены в Таблицы 1 и 2 соответственно.

Таблица 1 – Изменение температуры в толще наружного ограждения для варианта с минераловатным утеплителем

$R_i, \text{ м}^2\text{°C/Вт}$	0,115	0,130	0,723	3,288	3,297	3,447	3,449
$\tau_i, \text{ °C}$	18,35	18,14	9,64	-27,06	-27,20	-29,35	-29,38

Таблица 2 – Изменение температуры в толще наружного ограждения при использовании жидкой резины

$R_i, \text{ м}^2\text{°C/Вт}$	0,115	0,130	0,723	2,542	2,553	2,703	2,706
$\tau_i, \text{ °C}$	17,91	17,64	6,84	-26,23	-26,44	-29,17	-29,21

По полученным данным были построены графики изменения температуры в толще несущей стены (рис. 2).

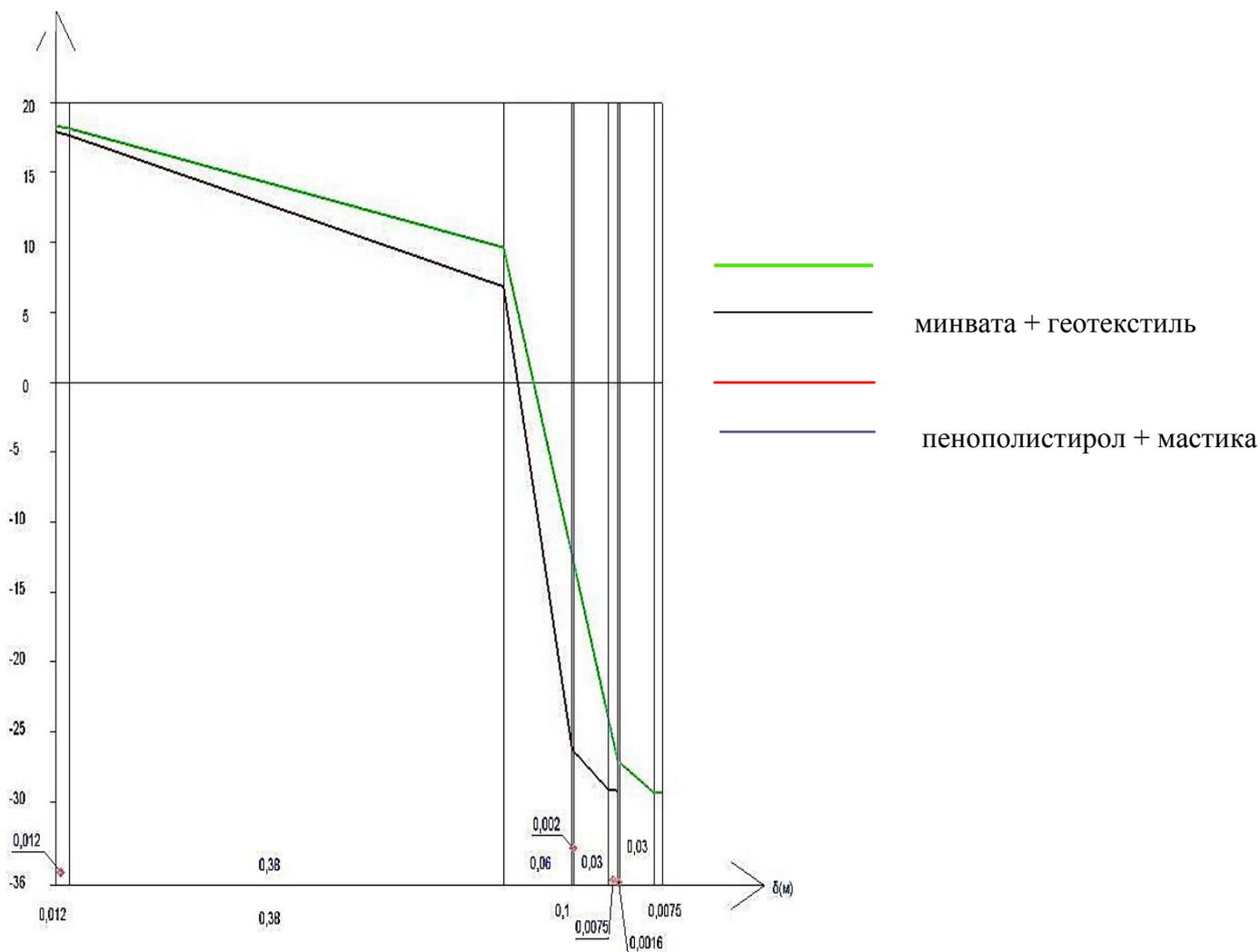


Рисунок 2 – Графики падения температуры в толще ограждающей конструкции

Из анализа расчетно-графических данных видно, что, благодаря применению жидкой резины в качестве гидроизолятора, происходит не только уменьшение веса навесной конструкции, но и снижение её приведенного сопротивления. Теплопередача между ограждением и окружающей средой происходит по тому же линейному закону. Численные различия между усредненным линейным коэффициентом составили  $1^{\circ}\text{C} \div 1,5^{\circ}\text{C}$ , что не оказывает существенного влияния на подбор мощностных характеристик инженерных систем, установленных в здании. Этот факт является ещё одним подтверждением необходимости использования конструкций НФС «инновационного типа» при реконструкции объектов.

Кроме этого, укрупнение фасадных элементов будет способствовать сокращению сроков производства работ по монтажу навесных элементов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ТР 161-05. Технические рекомендации по проектированию, монтажу и эксплуатации навесных фасадных систем. – М., 2011. – 14 с.
2. Хоменко В.П. Справочник по теплозащите зданий: Учеб. пособие / В.П. Хоменко, Г.Г. Фаренюк – Киев, Будівельник, 1986. – 216 с.
3. Матвеев Е.П. Технические решения по усилению и теплозащите конструкций жилых и общественных зданий (чертежи, узлы, детали, расчеты, технология производства): Учебник / Е.П. Матвеев, В.В. Мешечек – М., 1998. – 485 с.
4. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. – М., 2012. – 100 с.
5. Малявина Е.Г. Строительная теплофизика: учеб. пособие. – М.: МГСУ, 2011. – 73 с.
6. Анализ фасадных конструкций, применяемых в Российской Федерации и за рубежом // Шишканова В. Н., Мещерякова А.А. / Сборник научных трудов по итогам 5 международной научно-практической конференции «Вопросы современных технических наук: свежий взгляд и новые решения». – Екатеринбург: ИЦРОН, 2018.
7. Исследование оптимальных возможностей использования минераловатных и пенополистирольных плит в качестве утепления фасадных систем / Крамаренко А.В., Тимошкин Т.В. // Наука и образование: новое время. – 2017. – №2.
8. Исследование рынка полимерных теплоизолирующих материалов / Крамаренко А.В., Мещерякова А.А. // Наука. Техника. Технологии, выпуск №1. – Краснодар: Издательский Дом – Юг, 2018.