

СИМБИОЗ ТЕХНОЛОГИЙ: К КОМПЛЕКСНОМУ ПРИМЕНЕНИЮ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПЭТФ-ВОЛОКОН И МИНЕРАЛОВАТНЫХ УТЕПЛИТЕЛЕЙ В МНОГОСЛОЙНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

ТРЕЩАЛИН Юрий Михайлович, д-р техн. наук, доцент

ТРЕЩАЛИН Михаил Юрьевич, д-р техн. наук, профессор

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

ИВАНОВ Владислав Викторович, канд. филолог. наук, директор по развитию

ООО «Термопол»

antropog@yandex.ru, i-vlad@inbox.ru, mtreschalin@mail.ru

Современное строительство предъявляет повышенные требования к волокнистым теплоизоляторам: они должны обеспечивать высокое тепловое сопротивление, быть экологичными, долговечными, безопасными в пожарном отношении и устойчивыми к воздействию влаги.

Минераловатные утеплители (базальтовая вата, стекловата и шлаковата)

Преимущества: высокая огнестойкость, приемлемые теплоизоляционные свойства.

Недостатки: гигроскопичность (при длительном контакте с водой), усадка при увлажнении, выделение токсичной пыли при монтаже.

Наиболее широкое применение из минераловатных теплоизоляторов получили стекловаты, обычно применяемые для ненагружаемых, каркасных и сложных по форме участков: скатные кровли, чердачные перекрытия, перегородки, утепление элементов нестандартной геометрии. Упругость стекловатных материалов помогает плотно заполнить полости без щелей. Однако со временем, волокна становятся ломкими и материал оседает.

Синтетические нетканые полотна на основе полиэфирных волокон

Среди них особого внимания заслуживают термоскрепленные материалы «Холлофайбер», не содержащие токсичных клеевых связующих компонентов и химических пропиток, экологически безопасных, обладающих высокой степенью теплозащиты, ограниченной способностью к распространению пламени. и нулевой гигроскопичностью. Однако как и другие полимерные материалы, полиэфирные волокна разрушаются при температурах 300-400 °С. При контакте с огнем происходит оплавление и коксование полиэфирной основы, но выделение гари, копоти и дыма отсутствует.



ОТЛИЧИЯ ХОЛЛОФАЙБЕР® СТРОЙ ОТ МИНВАТЫ

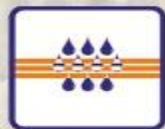
VS



В составе только 100% полиэфир, без связующих веществ и пропиток.



Коэффициент теплопроводности 0,037-0,039 Вт/мК.



Устойчив к влаге и УФ-лучам. При случайном намокании быстро сохнет, сохраняя свои теплопроводные свойства



Механически прочный, упругий. Сохраняет геометрию со временем.



Можно работать без средств защиты. Абсолютно безопасен при контакте с кожей.



Обеспечивает необходимый уровень звукопоглощения за счет волокнистой структуры.

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ



кровля



пол



стены



необычные
конструкции



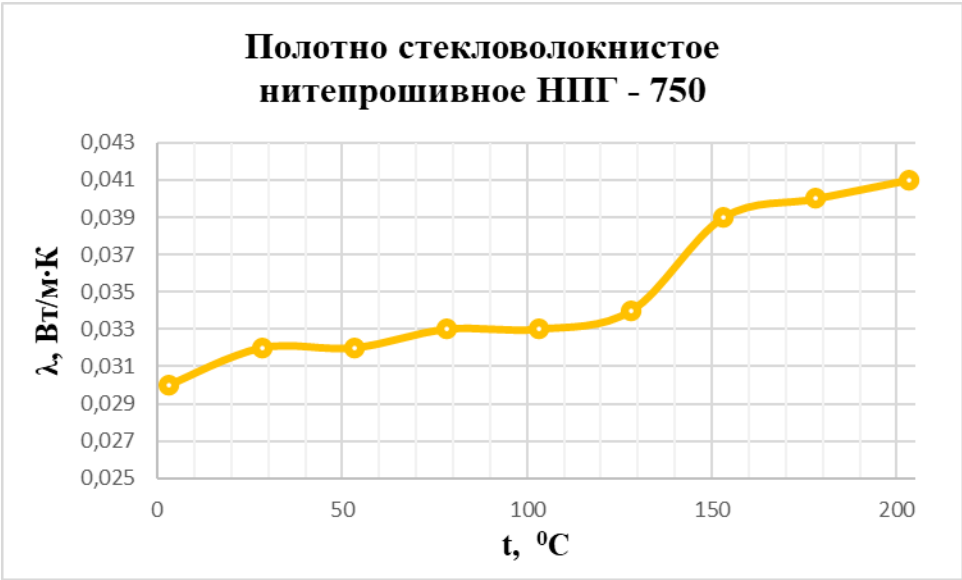
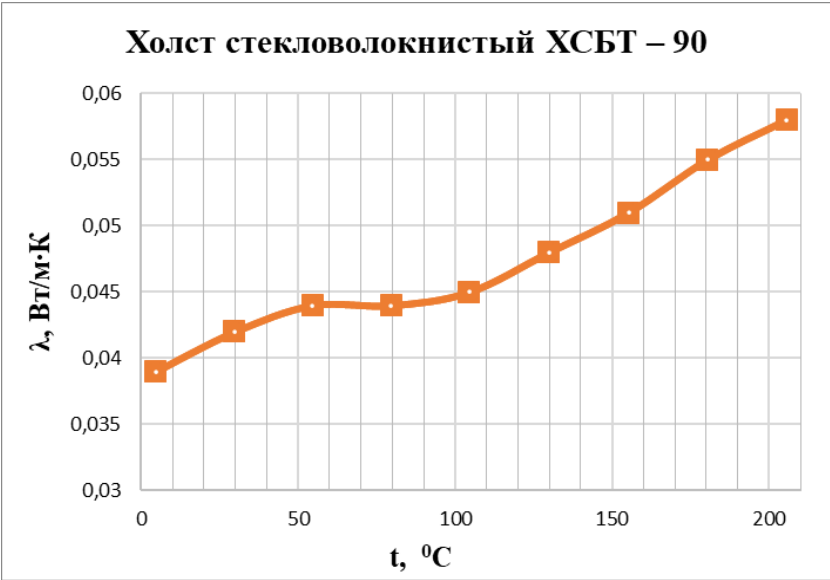
шумоизоляция

Учитывая взаимное дополнение свойств, представляется целесообразным использовать «Холлофайбер Строй» и минераловатных утеплителей в многослойных пакетных технологиях. Предлагаемый подход позволяет достичь синергетического эффекта: материал «Холлофайбер» обеспечивает высокую теплозащиту, нулевую гигроскопичность и экологичность, нейтрализуя негативные характеристики минваты, в то время как минераловатный слой обеспечивает огнестойкость всей конструкции, компенсируя ограниченную огнестойкость полиэфирного утеплителя. Также, важным преимуществом «Холлофайбер Строй» является относительно низкая плотность и, как следствие, масса. Если полиэфирные волокна имеют плотность 1380 кг/м^3 , то, например, стеклянные – 2200 кг/м^3 .

Симбиоз технологий: к комплексному применению нетканых материалов на основе ПЭТФ-волокон и минераловатных утеплителей в многослойных строительных конструкциях

Экспериментальные данные по определению эффективного коэффициента теплопроводности нетканых полотен при температуре воздуха 23 ÷ 25 °С и относительной влажности 60 ÷ 65 %.

Наименование материала	Поверхностная плотность, г/м²	Толщина, мм.	Объемная плотность, кг/м³	Пористость	Эффективный коэффициент теплопроводности $\lambda_{эф}$, Вт/ (м·К)
«Холлофайбер Строй», 2500	2823	100,5	28,10	0,955	0,0371
«Холлофайбер Строй», 3000	3498	100,3	34,88	0,944	0,0365
«Холлофайбер Строй», 3500	3732	100,3	37,20	0,94	0,0365
ХСБТ-90	286	18	51,4	0,96	0,041
НПГ-750	247	15,2	37,1	0,98	0,032



Зависимость
эффективного
коэффициента
теплопроводности
полотен НПГ-750 и
ХСБТ-90 от
температуры

При создании многослойных термодинамических систем, в которых «Холлофайбер Строй» и минераловатный теплоизолятор выполняют взаимодополняющие функции: «Холлофайбер» с его стабильностью характеристик во влагонасыщенной среде обеспечивает основной теплоизолирующий слой, а минераловатный слой, размещаемый со стороны возможного теплового воздействия, дополнительно повышает общее термическое сопротивление.

Такой комбинированный вариант позволяет достичь требуемого сопротивления теплопередаче при меньшей общей толщине по сравнению с использованием одного типа утеплителя, а также служит надежной противопожарной преградой. Гигроскопичность и связанные с ней проблемы минераловатных утеплителей нейтрализуются благодаря применению «Холлофайбера» в качестве основного теплоизоляционного слоя.



Комплексное применение материалов «Холлофайбер» с минераловатными слоями особенно актуально для каркасного домостроения, где требования к пожарной безопасности и энергоэффективности наиболее высоки. Перспективным направлением является использование таких систем в объектах туристической инфраструктуры: гостиничных комплексах, базах отдыха, рекреационных центрах, расположенных в природных зонах.

Проведённый анализ показывает, что применение нетканых материалов «Холлофайбер Строй» (марок 500 и 1000) и минераловатных утеплителей в многослойных строительных системах позволяет:

- достичь высокого суммарного теплового сопротивления конструкции благодаря низкой теплопроводности каждого из слоев и стабильности «Холлофайбера» во влажных условиях;
- обеспечить пожарную безопасность за счёт негорючих минераловатных слоёв;
- исключить проблемы, связанные с гигроскопичностью минеральной ваты;
- гарантировать экологичность и гигиеничность системы ввиду отсутствия токсичных компонентов и пылевыведения.

Дальнейшие исследования должны быть направлены на оптимизацию соотношения слоев и разработку типовых конструктивных решений для различных климатических зон.