

РАЗРАБОТКА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО КОМПОЗИТНОГО МАТЕРИАЛА С УЛУЧШЕННЫМИ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ

А.А. Кошубаров, магистр

Российская открытая академия транспорта (РОАТ МИИТ)
(Россия, г. Москва)

DOI: 10.24412/2500-1000-2023-1-2-76-78

Аннотация. Разработан композитный материал, состоящий из мелкозернистого бетона с включением полимерных гранул и полимерного слоя с воздушными каналами. Инновационный материал может быть использован, как альтернативный при устройстве конструкций междуэтажных перекрытий и покрытий. Данный композит позволяет снизить тепловые потери на 58,3%, что составляет 149,66 кВт*ч вместо 256,7 кВт*ч по сравнению со стандартным слоем из цементно-песчаного раствора.

Ключевые слова: композит, теплопроводность, пароизоляция, теплотехнические свойства, тепловые потери, полимер.

Повышение требований к энергосбережению и теплоизоляции строительных конструкций потребовало изменения подхода к выбору утеплителя, а также к созданию новых теплоизоляционных материалов. При выборе утеплителя следует принимать в расчёт широкий спектр его характеристик. Важными характеристиками являются геометрические параметры, теплопроводность, гидрофобность, огнестойкость, долговечность, удельный вес, однородность, пористость.

Среди представленных современным рынком теплоизоляционных материалов сложно выделить образец с оптимальными характеристиками. Так как большинство существующих материалов оптимизированы лишь по одному свойству, чаще всего по высоким теплотехническим характери-

стикам, но не учитывают важный показатель - паропроницаемость материала.

Для исследования был выбран пескобетон в который в разных процентных соотношениях по массе вводились гранулы полимера. В качестве полимера был выбран вторично переработанный PLA и HIPS. PLA представляет собой гранулы диаметром 1,75 мм и длиной 4-7 мм, HIPS был выбран в виде кубических гранул со стороной 3 мм. Также было изучено влияние на изменение теплотехнических параметров соединения бетонной части со слоем полимера, структура которого представляет из себя каналы попеременного диаметра, направленные перпендикулярно направлению движения водяного пара в конструкциях перекрытия/покрытия (рис. 1).

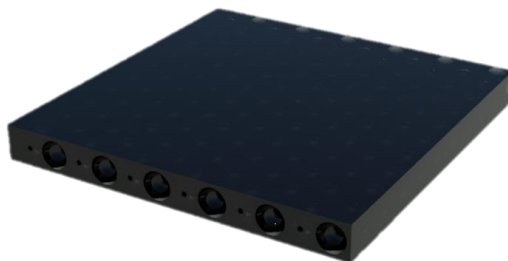


Рис. 1. 3D модель полимерного слоя

При введении в структуру бетона полимерных гранул наблюдается скачкообразное снижение прочностных характеристик по сравнению с не модифицированным с

34,9 МПа до 21,41 МПа. При увеличении расхода полимеров также наблюдается непрерывное снижение прочности, в особенности на сжатие (рис. 2).

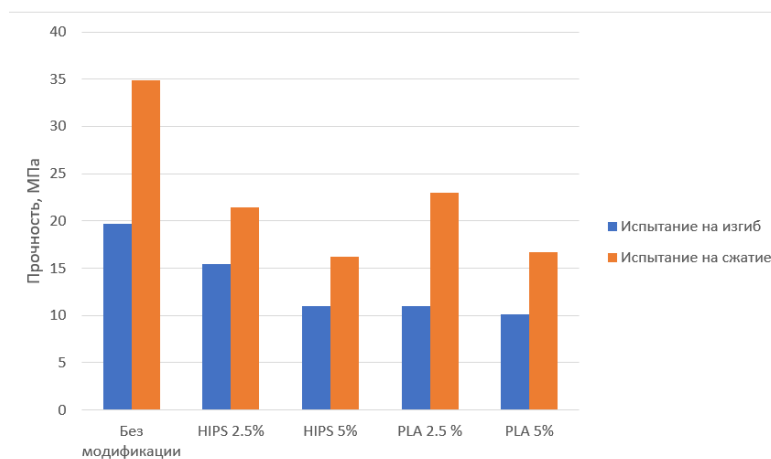


Рис. 2. Результаты испытаний на прочность

Теплотехнические свойства материала при введении полимерных компонентов наоборот, улучшаются, так при введении PLA в количестве 2,5% теплопроводность изменяется с 1,1 Вт/м²*К до 0,643 Вт/м²*К. А совмещение бетона с полимерным пу-

стотным слоем снижает теплопроводность с 1,1 Вт/м²*К до 0,304 Вт/м²*К. Комплексное использование PLA 2.5% и полимерного пустотного слоя позволяет снизить теплопроводность до 0,18 Вт/м²*К (рис. 3).

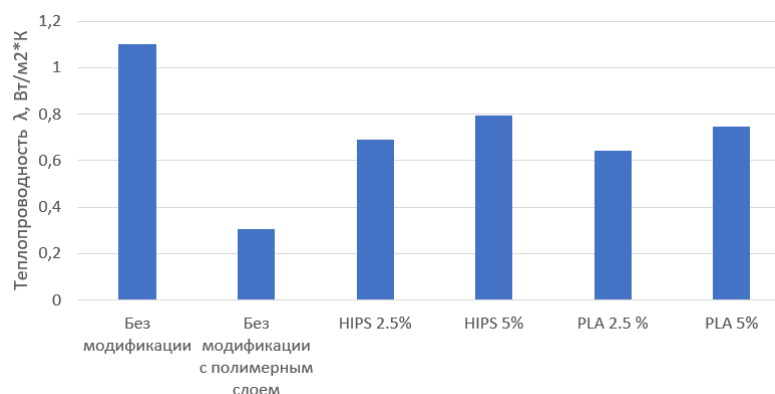


Рис. 3. Результаты испытаний на теплопроводность

При этом пароизоляционные свойства при введении полимеров ухудшаются с 0,03 мг/(м*ч*Па) до 1,99 мг/(м*ч*Па) (при введении 5% HIPS). Совмещение же бето-

на и полимера с воздушными каналами позволяет уменьшить пароизоляцию с 0,03 мг/(м*ч*Па) до 0,016 мг/(м*ч*Па) (рис. 4).

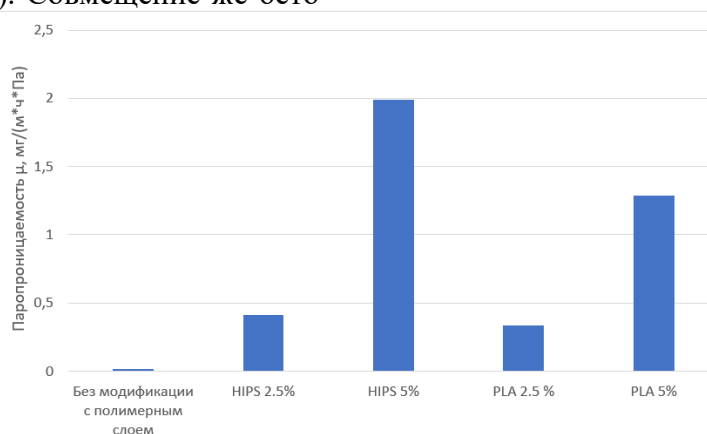


Рис. 4. Результаты испытаний на паропроницаемость

На основании проведенных испытаний можно сделать вывод о том, что замена «классического» состава перекрытия на инновационный материал, позволит добиться снижения затрат на материалы, а также обеспечить стабильные эксплуатационные свойства материала. Данный материал возможно использовать как в чердачных перекрытиях, так и в междуэтажных, повышая уровень сохранения тепла. В чердачных перекрытиях в зданиях с теплым чердаком, а также в междуэтажных перекрытиях данный композитный утеплитель состава 50 мм пескобетон с 2,5%

PLA и 10 мм полимерный слой можно использовать без дополнительных слоев или как основу под финишный (облицовочный) слой. А в покрытиях зданий с теплым чердаком и в чердачных перекрытиях в зданиях с холодным чердаком – данный композитный материал может быть использован как пароизоляционный слой и основа под теплоизоляционный слой. Снижение тепловых потерь на 58,3 % при использовании разработанного композита, что составляет 149,66 кВт*ч вместо 256,7 кВт*ч по сравнению со стандартным слоем из цементно-песчаного раствора.

Библиографический список

1. Теплоизоляционные материалы и конструкции // Электронная библиотека технической литература Библиотекарь.Ру. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-33/11.htm>.
2. Коэффициент теплопроводности // Термоконтур. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://termo-systema.ru/index.php?option%3Dcom_content%26view%3Darticle%26id%3D63-lambda%26catid%3D35-artikle-%26Itemid%3D89.htm.
3. Бобров Ю.Л.; Овчаренко Е.Г.; Шойхет Б.М.; Петухова Е.Ю. Теплоизоляционные материалы и конструкции: Учебник для профессионально-технических учебных заведений. – М.: ИНТРА-М, 2003. – 268 с.
4. Теплоизоляция // Электронная библиотека технической литература Библиотекарь.Ру. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-126-teploizolyacia/15.htm>.

DEVELOPMENT OF ENERGY-EFFICIENT COMPOSITE MATERIAL WITH IMPROVED THERMAL PROPERTIES

A.A. Koshubarov, Master

**Russian Open Academy of Transport (ROAT MIIT)
(Russia, Moscow)**

***Abstract.** A composite material has been developed, consisting of fine-grained concrete with the inclusion of polymer granules and a polymer layer with air channels. The innovative material can be used as an alternative in the construction of interfloor ceilings and coatings. This composite allows to reduce heat losses by 58.3%, which is 149.66 kWh instead of 256.7 kWh compared to a standard layer of cement-sand mortar.*

***Keywords:** composite, thermal conductivity, vapor barrier, thermal properties, heat loss, polymer.*