

## ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОЙ СМЕСИ НА ОСНОВЕ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ И МИНЕРАЛЬНЫХ ВЯЖУЩИХ

В.Н.Черноиван, В.Н.Плосконосов, Ю.П. Ивасюк

Строительный факультет, БПИ

г.Брест, Беларусь

В работе рассмотрены вопросы использования древесно-цементных композиций в качестве утеплителя перекрытий в малоэтажном строительстве.

Ключевые слова: древесные опилки, цемент, теплоизоляционная смесь, минерализатор.

Согласно действующих в Республике Беларусь нормативных документов [1], [2] требуемое сопротивление теплопередаче перекрытия над неотапливаемым подвалом без проемов должно быть не менее  $2 \text{ м}^2\text{С/Вт}$ . Существующие типовые решения конструкций полов над подвалом (по серии 2.144-1/88) не обеспечивает требуемого значения сопротивления теплопередаче  $R_{\text{пр}}$ .

В настоящее время для обеспечения требуемых теплотехнических характеристик пола над неотапливаемым подвалом используется следующее конструктивное решение: по железобетонной плите перекрытия укладывается слой утеплителя (плиты из пенопласта полистирольного толщиной 10 см), по утеплителю устраивается цементно-песчаная стяжка М150, толщиной 5 см, а по ней – пол.

Такое конструктивное решение является достаточно трудоемким и дорогостоящим, так как устройство теплоизоляционного слоя производится из отдельных плит размером  $2 \times 1 \text{ м}$ , а стоимость  $1 \text{ м}^3$  плит из пенопласта полистирольного составляет 1.4 млн.руб. Высокая стоимость полистирольных плит и принятая технология производства работ приводит к существенному удорожанию  $1 \text{ м}^2$  пола.

В связи с этим, по предложению ПМК-6 «Брестоблсельстроя» на кафедре ТСП БПИ были проведены поисковые исследования по подбору состава на основе отходов деревообработки (опилок) и минерального вяжущего для устройства теплоизоляционной подготовки под полы.

Предлагаемое решение направлено на замену утеплителя из плитного пенополистирола, укладываемого вручную, теплоизоляционной смесью на основе опилок и местного вяжущего, транспортируемой к месту укладки по трубопроводу при

помощи пневмонагнетателя, что позволит удешевить и механизировать процесс устройства теплой подготовки под полы.

В результате поисковых исследований были определены некоторые физико-механические характеристики и теплотехнические параметры предлагаемого материала на цементном вяжущем с использованием в качестве минерализатора галитовых отходов (г. Солигорск). Результаты исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Состав цемент: опилки (по массе)	Содержание добавки в % от массы цемента	Водоцементное отношение В/Ц	Средняя плотность, кг/м <sup>3</sup>	Предел прочности на сжатие, МПа	Коэффициент теплопроводности, Вт/м °С
1	1:0.5	0	2.50	581	0.34	0.124
2	1:0.5	5	2.41	602	0.52	0.127
3	1:0.5	10	2.32	621	0.55	0.138
4	1:0.5	15	2.19	643	0.61	0.151
5	1:0.5	30	2.07	664	0.68	0.167

На основе результатов исследований и данных о стоимости материалов, предоставленных ПТО ПМК-6 «Брестоблсельстроя» выполнен сравнительный расчет стоимости 1м<sup>2</sup> пола для типового и предлагаемого вариантов:

– типовой вариант :  $C_1 = 0.1 \cdot 1400000 + 0.05 \cdot 900000 = 171000 \text{ руб/м}^2$ ;

– предлагаемый вариант:

$$C_2 = 0.21 \cdot 1300000 - 0.172 + 0.03 \cdot 900000 = 94600 \text{ руб/м}^2.$$

Предполагаемый экономический эффект

$$Э = (171000 - 94600) / 171000 \cdot 100\% = 44\%.$$

На сегодня деревоцементные композитные материалы не нашли широкого применения в практике строительства в виду:

- отрицательного влияния на процессы гидратации цемента экстрактивных веществ древесины;
- значительных объемных влажностных деформаций материала;
- значительной упругости при уплотнении смеси и др.

Из всех специфических особенностей древесных заполнителей наиболее хорошо изучена их агрессивность к клинкерному тесту [6].

Гемиллюлозная часть древесины представляет собой полисахариды, способные в цементном растворе гидролизироваться и переходить в водорастворимые сахара, которые осаждаются на поверхности частичек минералов цемента

образуют тончайшие оболочки, способные изолировать частицы цемента от воды, замедляя ход процессов гидролиза и гидратации цемента.

Для уменьшения отрицательного влияния водорастворимых экстрактивных веществ древесины предложены различные способы и технологические приемы, сущность которых заключается в частичном удалении этих веществ из древесного заполнителя, в переводе простейших сахаров в нерастворимые или безвредные для цемента соединения, в ускорении твердения портландцемента и т.д. [6].

В частности, нами предполагается использовать в качестве минерализатора древесины отходы добычи калийных удобрений, так называемые галитовые отходы, запасы которых в г.Солигорске весьма значительны. В указанных отходах по предварительным данным содержится значительная концентрация хлористых солей Na, K и Mg, а также  $\text{CaSO}_4$ . В качестве химической добавки в образцах 2-5 использовались галитовые отходы (г.Солигорск) следующего химического состава: NaCl - 95.5%, KCl - 3%,  $\text{MgCl}_2$  - 0.2%,  $\text{CaSO}_4$  - 1%, глина и нерастворимые остатки - 2.5%. Влажность отходов 2...3 %.

Использование предлагаемого варианта теплоизоляционной подготовки под полы улучшит санитарно-экологическое состояние помещений, снизит пожарную опасность при производстве работ, позволит механизировать процесс устройства теплоизоляционной подготовки под полы.

В настоящее время на кафедре ТСП БПИ проводятся исследования по подбору состава материала, позволяющего перекачивать его по трубопроводам. Для этого проводятся работы по определению истинной и насыпной плотности, пористости и водопоглощения древесных опилок, возможности их использования с учетом срока хранения и ряда других параметров.

Дальнейшие исследования по перекачке смеси по трубопроводам предполагается производить совместно с Научно-исследовательским и экспериментально-проектным предприятием «Институт БелНИИС» на оборудовании, разработанном к.т.н. Марковским М.Ф.

#### Литература

1. СНБ 2.01.01-93 «Строительная теплотехника».
2. Постановление Министерства строительства РБ №03/355 «О нормативе сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций зданий» от 29 апреля 1992 года.

3. ГОСТ 19222-84 «Арболит и изделия из него».
4. СН 549-82 «Инструкция по проектированию, приготовлению и применению конструкций и изделий из арболита».
5. Типовые конструкции, изделия и узлы зданий и сооружений. Серия 2.144-1/88. Узлы полов жилых зданий.
6. Наназашвили И.Х. Строительные материалы из древесно-цементной композиции. -Л.: Стройиздат, 1990.