

УДК 691.535

**ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ СОСТАВОВ СТЯЖЕК ПОЛА  
С ПРИМЕНЕНИЕМ ОТХОДОВ МОНТАЖНОЙ ПЕНЫ**

А. В. РАГУЛЁВА, А. А. СИЛКИНА

Научные руководители Е. Е. КОРБУТ, канд. техн. наук, доц.; Т. С. ЛАТУН

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Тепловые потери из помещения через конструкцию пола являются сложным процессом, на который влияют климатические особенности места строительства и архитектурные строения.

На территории Республики Беларусь половина календарного года температура воздуха минусовая или не выше 8 °C. Разберем методологию учета климатических особенностей места строительства на примере Могилевской области. Для Могилевской области, в соответствие с нормативами, минимальная температура самой холодной пятидневки, принимается равной минус 24 °C, наиболее холодных суток – минус 29 °C, скорость ветра за отопительный период составляет 4,0 м/с, средняя продолжительность отопительного периода – 212...214 сут. Поэтому актуальным стоит вопрос создания и сохранения тепла в зданиях гражданского назначения.

Один из способов сохранения тепла в зданиях – утепление пола и не только бетонного, т. к. через полы происходит в среднем 10 %...20 % потерь тепла от общих утечек тепла. При неутепленных наружных стенах холодный пол наблюдается и в межэтажных перекрытиях многоэтажных домов.

Для исследования применили способ утепления пола под стяжку.

Предметом исследования явились измельченные отходы монтажной пены (пенополиуретан), полученные при устройстве тепловых сетей из труб с теплоизоляцией из пенополиуретана (ППУ) (рис. 1).



Рис. 1. Вид трубы с теплоизоляцией из пенополиуретана и отходы монтажной пены (пенополиуретан), использованной при исследовании

На первом этапе была исследована плотность экспериментальных образцов на прессе ПГМ-500МГ4-А в лаб. № 113 Белорусско-Российского университета. После набора прочности образцами была определена их плотность. Результаты испытаний представлены в табл. 1.

Табл. 1. Результаты испытания образцов

Показатель	Эталон	Состав 1	Состав 2	Образец
Объемное соотношение цемент: песок: пена	1:3	1:2:1	1:2,5:0,5	
Средняя масса, г	544,6	498,7	514,3	
Средняя плотность, г/см <sup>3</sup>	2,18	1,95	2,01	
Разрушающая нагрузка при изгибе, кН	3,73	3,74	3,76	
Предел прочности при изгибе, МПа	8,73	8,77	8,82	
Разрушающая нагрузка (средняя), сжатие	44,47	42,02	44,59	
Предел прочности при сжатии, МПа	17,79	16,81	17,84	

Результаты вычисления плотности образцов показали, что при введении отходов монтажной пены в состав стяжек данный показатель снизился на 0,17 г/см<sup>3</sup>.

На втором этапе испытаний изготавливались образцы стяжек пола как с применением отходов монтажной пены (рис. 2), так и без применения отходов, т. е. традиционные (рис. 3), в формах размером 1 × 1 м.



Рис. 2. Образец с применением отходов монтажной пены



Рис. 3. Образец без применения отходов (т. е. традиционный)

На данном этапе испытания проводили измерение плотности теплового потока с помощью прибора ИТП-МГ4.03/Х() «Поток». Данный прибор предназначен для измерения плотности теплового потока, проходящего через теплообменные поверхности теплоэнергетических объектов, а также температуры таких поверхностей и окружающих их газообразных и сыпучих сред. Принцип действия, положенный в основу работы данного прибора, заключается в измерении термоЭДС контактных термоэлектрических датчиков теплового потока и сопротивления датчиков температур. Тепловой поток через участок ограждающей конструкции определяли по результатам расчета температурного поля согласно СП 2.04.01–2020, приложение Б. Обобщают результаты исследования рис. 4 и 5.

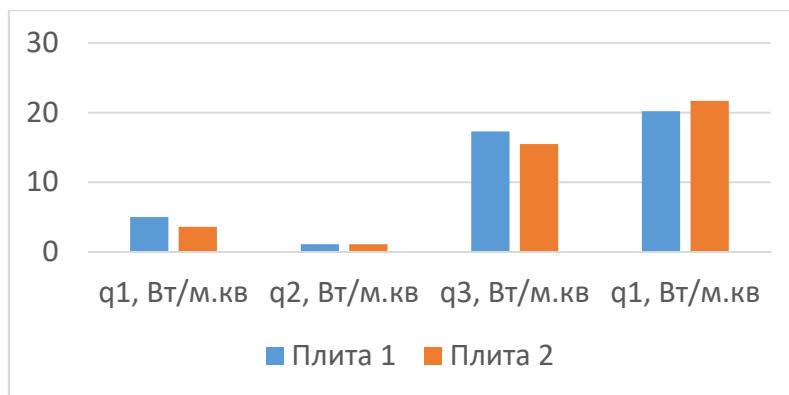


Рис. 4. Данные исследования плотности теплового потока образцов

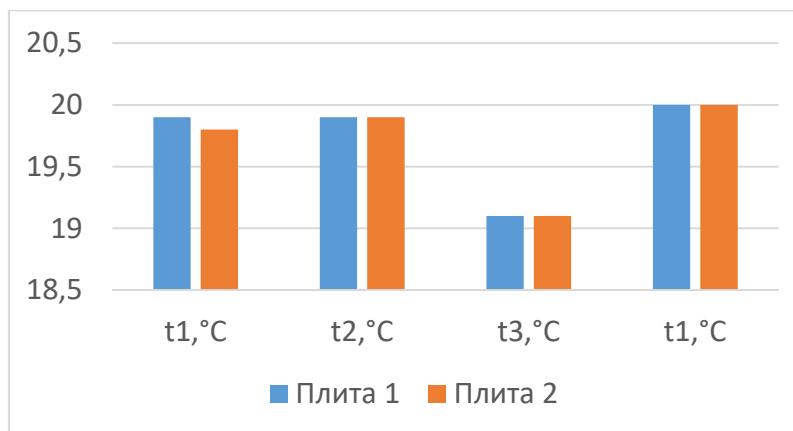


Рис. 5. Данные исследования температуры поверхности образцов

По результатам проведенных исследований среднее значение плотности теплового потока равно 10,9 и 10,4 Вт/м<sup>2</sup> соответственно, среднее значение температуры поверхности равно 19,7 °C и 19,7 °C соответственно.

Исходя из теплотехнического расчета, получили термическое сопротивление ограждающей конструкции  $R = 0,963 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ , а фактические – со значениями 1,22 и 1,28 м<sup>2</sup>·°C/Вт.

Так как фактическое сопротивление больше термического, т. е. характеристического значения, то наша конструкция хорошо препятствует теплопередаче.

Таким образом, введение измельченных отходов монтажной пены в состав стяжек дает принципиально новый теплоизоляционный состав, который можно применять при устройстве полов над помещениями, не применяя дорогостоящий утеплитель и пароизоляционные материалы. Технология укладки такого состава упрощенная и не требует специальной техники и инструментов.