

*А. В. Ерофеев, Е. А. Овчаренко**

О КОЭФФИЦИЕНТЕ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ И ТЕПЛОМ СОПРОТИВЛЕНИИ ДЕКОРАТИВНЫХ ПЛИТ

При проектировании конструкции стены толщину несущих элементов назначают исходя из прочностных требований, а толщину утеплителя – исходя из требований по теплозащите здания. Финишная отделка, которая устраивается по утеплителю и защищает его от атмосферных воздействий, является неотъемлемой частью конструкции стены. Устройство финишной отделки фасадов требует дополнительных затрат на строительство. Однако она, как и любая другая часть стены, снижает теплопотери конструкции. Таким образом, зная коэффициент теплопроводности, характеризующий способность материала проводить тепло, и тепловое сопротивление материала облицовки фасадов представляется возможным рассчитать какой толщине по теплопроводности того или иного утеплителя эквивалентен данный вид облицовки. Данный расчет позволит уменьшить толщину утеплителя, что приведет к положительному экономическому эффекту. Очевидно, что чем ниже коэффициент теплопроводности, а тепловое сопротивление выше, тем экономически выгодным является данный вид финишной отделки с позиции экономии утеплителя. Естественно необходимо при этом учитывать стоимость непосредственно финишной отделки. Таким образом, необходимо определить коэффициент теплопроводности декоративных плит и их тепловое сопротивление.

* Работа выполнена под руководством д-ра техн. наук, профессора ФГБОУ ВПО «ТГТУ» В. П. Ярцева.



Рис. 1. Измеритель теплопроводности ИТП-МГ4

Коэффициент теплопроводности и тепловое сопротивление определяли для декоративных плит на основе фанеры с максимальным расходом материала декоративного слоя на единицу площади [1].

Для измерения коэффициента теплопроводности и определения теплового сопротивления при стационарном тепловом режиме использовался измеритель теплопроводности ИТП-МГ4 (рис. 1), принцип работы которого основан на создании стационарного теплового потока, проходящего через плоский образец определенной толщины и направленного перпендикулярно к лицевым граням образца. Конструктивно прибор состоит из нагревателя – преобразователя, выполненного в виде стационарной установки и электронного блока. Стационарная установка прибора в свою очередь состоит из блока управления холодильником и нагревателем, выполненного на элементах Пельтье (охлаждение осуществляется вентилятором), устройства преобразования первичных сигналов датчиков, платиновых датчиков температуры, тепломера, а также источника питания. Установка в верхней части имеет прижимной винт, снабженный динамометрическим устройством с трещоткой для создания постоянного усилия прижатия испытываемого образца и отсчетным устройством для измерения толщины образца.

Измеритель теплопроводности ИТП-МГ4 (рис. 1) подключается к сети переменного тока 220 В через сетевой шнур. После подключения ИТП-МГ4 к сети установка открывается и в нее помещается образец декоративной плиты, толщина которого предварительно измеряется штангельциркулем. Открытие установки производится путем ослабления прижимного микрометрического винта с последующим поворотом против часовой стрелки эксцентрикового замка (происходит освобождение поводка коромысла) и поднятием поводка. Для окончательного открытия установки подвижная Г-образная стенка установки отводится

на 90°, а коромысло с закрепленной на нем плитой нагревателя поднимается. После помещения образца в установки коромысло опускается. При этом зазор между образцом и плитой нагревателя устанавливается путем вращения микрометрического винта в интервале от 2 до 5 мм. Далее поводок поднимается, а Г-образная стенка закрывается. Закрепление поводка осуществляется путем его опускания в паз эксцентрикового замка с последующим его поворотом по часовой стрелке.

После включения питания электронного блока на дисплей вводятся фактическая толщина образца и устанавливаются требуемые температуры холодильника и нагревателя, которые выбираются в соответствии с рекомендациями руководства по эксплуатации измерителя теплопроводности ИТП-МГ4 в зависимости от прогнозируемой теплопроводности материала. В дальнейшем программное устройство прибора устанавливает на поверхностях образца заданные температуры и поддерживает их до тех пор, пока тепловой поток, проходящий через образец, не стабилизируется. Наблюдение за тепловым потоком осуществляется автоматически. Вычисление значений коэффициента теплопроводности и теплового сопротивления также происходит автоматически через 30 мин после начала испытания.

Вычисление коэффициента теплопроводности λ (эффективной теплопроводности) и теплового сопротивления R при стационарном тепловом режиме производится автоматически вычислительным устройством.

Значения коэффициентов теплопроводности и теплового сопротивления декоративных плит в зависимости от вида связующего и материала декоративного слоя приведены в табл. 1.

Анализ экспериментальных данных таблицы позволяет с уверенностью говорить о том, что связующее и материал декоративного слоя практически не оказывают влияния на коэффициент теплопроводности и тепловое сопротивление (разброс полученных данных не превышает 6%, которые частично относятся к погрешности, получаемой при проведении эксперимента).

1. Коэффициенты теплопроводности и теплового сопротивления декоративных плит

Вид связующего	Материал декоративного слоя	λ , Вт/м К	R , м ² К/Вт
Полиэфирная смола	Керамзитовый песок	0,123	0,133
	Древесные опилки	0,120	0,131
	Песок	0,122	0,135
Эпоксидная смола	Керамзитовый песок	0,121	0,132
	Древесные опилки	0,119	0,128
	Песок	0,116	0,131

Таким образом, коэффициент теплопроводности и тепловое сопротивление декоративных плит зависит только от теплофизических свойств основы декоративной плиты. В пользу данного вывода также говорит то, что коэффициент теплопроводности фанеры и ее тепловое сопротивление [2] попадают в интервал полученных экспериментальных данных, приведенных в таблице.

Таким образом, уже на стадии разработки новых видов декоративных плит, зная коэффициент теплопроводности и тепловое сопротивление проектируемой основы, можно без дополнительных испытаний прогнозировать с высокой точностью рассматриваемые свойства декоративной плиты.

Список литературы

1. *Ерофеев, А. В.* О рациональном использовании материала декоративного слоя при производстве защитных плит [Электронный ресурс] / А. В. Ерофеев, В. П. Ярцев // Интернет-вестник ВолгГАСУ. – Волгоград, 2013. – № 1. – URL : <http://vestnik.vgasu.ru>.

2. *ГОСТ 3916.1–96* Фанера общего назначения с наружными слоями из шпона листовых пород / Госстандарт России. – Москва : ГУП ЦПП, 1999. – 16 с.