

УДК 691.1

ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ ПЛИТЫ НА ОСНОВЕ КОКОСОВЫХ ВОЛОКОН

М.В. КОНЮХОВ, Е.В. ПОСЛЕД

(Представлено: С.А. Романовский; канд. техн. наук, доц. А.А. Бакатович)

Приведены данные о произрастании кокосовых пальм. Предложено использовать в качестве структурообразующего материала для утеплителей кокосовые волокна. Подобраны составы утеплителей их волокон кокоса. Представлены результаты исследований теплотехнических характеристик разработанного теплоизоляционного материала.

Еще не так давно товары, изготовленные из кокосового волокна, были экзотикой. В настоящее время это распространенный и широко применяемый природный материал в различных сферах жизни и деятельности людей. Стремление к максимальной экологичности, вывело данный продукт в число широко распространенных материалов в нашей повседневности. В настоящее время экзотический фрукт на сегодня существует и в диком виде, и в культуре в Филиппинах, Африке, Шри-Ланке, Южной Америке, Индии, Бразилии, Таиланде и на Антильских островах [1].

Также широко известно использование утеплителей на волокнистом сырье растительного происхождения [2–5] Высокая эффективность теплоизоляционных плит волокнистой структуры и практически неограниченная сырьевая база дают право рассматривать развитие производства таких утеплителей как одно из важнейших направлений в освоении новых прогрессивных строительных материалов.

Целью проведенных исследований являлось установить возможность применения кокосовых волокон для получения теплоизоляционного материала. Волокна кокоса являлись основным компонентом в утеплителе, жидкое натриевое стекло выполняло функцию связующего.

Среднюю плотность и теплопроводность образцов из волокон кокоса определяли на образцах размером 250×250×30мм (рисунок 1), варьируя среднюю плотность образцов в пределах 70–145 кг/м³. В таблице 1 приведён количественный состав компонентов теплоизоляционных плит.



Рисунок 1. – Образец утеплителя на основе кокосовых волокон

Таблица 1. – Количественный состав утеплителей на основе кокосовых волокон

| № состава | Расход компонентов, кг/м ³ | | № состава | Расход компонентов, кг/м ³ | |
|-----------|---------------------------------------|---------------|-----------|---------------------------------------|---------------|
| | кокосовые волокна | жидкое стекло | | кокосовые волокна | жидкое стекло |
| 1 | 62 | 8 | 10 | 101 | 14 |
| 2 | 77 | 8 | 11 | 116 | 14 |
| 3 | 92 | 8 | 12 | 131 | 14 |
| 4 | 107 | 8 | 13 | 50 | 20 |
| 5 | 122 | 8 | 14 | 65 | 20 |
| 6 | 137 | 8 | 15 | 80 | 20 |
| 7 | 56 | 14 | 16 | 95 | 20 |
| 8 | 71 | 14 | 17 | 110 | 20 |
| 9 | 86 | 14 | 18 | 125 | 20 |

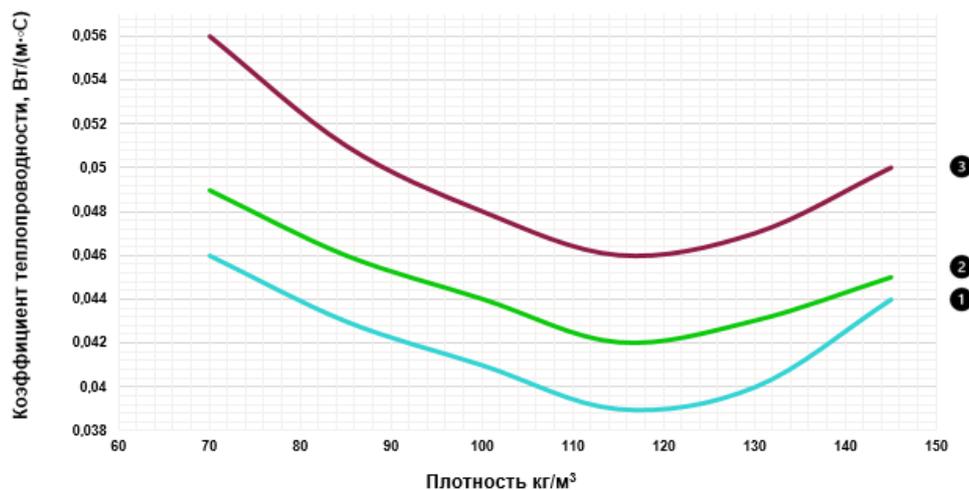


Рисунок 2. – Зависимость коэффициента теплопроводности утеплителей на основе волокон от средней плотности

На основании полученных данных (рис.2) установлено, что прирост количества кокосовых волокон до 115 кг на 1 м³ не зависимо от расхода связующего приводит к снижению теплопроводности, а дальнейшее увеличение или уменьшение расхода волокон вызывает повышение коэффициента теплопроводности. Так, при количестве кокосовых волокон 62 кг на 1 м³ для состава 1 теплопроводность образца составляет 0,046 Вт/(м·°C). Прирост количества структурообразующего материала в 1,7 раза вызывает снижение коэффициента теплопроводности до 0,039 Вт/(м·°C). Увеличение количества кокосовых волокон до 145 кг на 1 м³ вызывает повышение теплопроводности на 13% до 0,044 Вт/(м·°C). При количестве волокон 131 кг на 1 м³ для состава 12 коэффициент теплопроводности равен 0,045 Вт/(м·°C). Уменьшение теплопроводности до 0,042 Вт/(м·°C) происходит при снижении количества структурообразующего материала на 30%. Дальнейшее уменьшение волокон приводит к приросту коэффициента теплопроводности до 0,049 Вт/(м·°C). Для составов 13–18 минимальное значение теплопроводности 0,046 Вт/(м·°C) соответствует количеству кокосовых волокон 95 кг на 1 м³. При снижении структурообразующего (состав 13) установлено увеличение коэффициента теплопроводности на 22% до 0,056 Вт/(м·°C), а при повышении количества кокосовых волокон (состав 18) происходит увеличение теплопроводности до 0,05 Вт/(м·°C). Также установлено, что при повышении расхода жидкого стекла, но постоянной плотности теплоизоляционных материалов, происходит увеличение теплопроводности. Например, при средней плотности 70 кг на 1 м³ в (составы 1, 6, 11) прирост коэффициента теплопроводности составляет 22%. В рассматриваемых диапазонах расходов связующего, теплопроводность утеплителей изменяется в пределах 0,039–0,056 Вт/(м·°C).

Проведенные исследования подтвердили возможность использования кокосовых волокон для изготовления теплоизоляционных плит. Применение кокосовых волокон позволяет решить проблему утилизации растительных отходов для Филиппин, Индии, а также других регионов Азии и Африки, и производить эффективный природный утеплитель из местного природного сырья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Самый экологичный утеплитель! Из чего его делают [Электронный ресурс] / сайт forumhouse– Режим доступа: <https://www.forumhouse.ru/journal/articles/10797-samyu-ekologichnyu-uteplitel-iz-chego-ego-delayut/> – Дата доступа: 21.09.2022.
2. Romanovskiy, S Influence of the Fibrous Structure on the Physical and Mechanical Characteristics of Insulating Slabs from Flax Noils / S. Romanovskiy, A. Bakatovich // Scientific Journal of Riga Technical University «Construction Science» – 2017. – vol. 20. – P. 10–16.
3. Розыев, М.А. Конструкционные и теплоизоляционные материалы с использованием в качестве заполнителей отходов хлопкового производства: дисс. ... маг. техн. наук: 1-70 80 01 / М.А. Розыев. – Новополюцк, 2020. – 45 с.
4. Becerra C., Montory J. A new biobased composite material using bark fibres eucalyptus // The 13 th pacific rim bio-based composites symposium «Bio-based composites for a sustainable future, Chile. 2016. – P. 46–50.
5. Romanovskiy, S. Insulating material on the basis of bark fibre of the olive palm tree / S. Romanovskiy, A. Bakatovich // IX junior researchers' conference «European and national dimension in research. – 2017. – № 9. – PP. 104–17.