

УДК 691.1

УТЕПЛИТЕЛЬ ИЗ ДЖУТОВЫХ ВОЛОКОН

М.В. КОНЮХОВ, Е.В. ПОСЛЕД

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

Обоснована актуальность применения джутовых волокон для получения эффективных теплоизоляционных материалов. Подобраны составы теплоизоляционных плит на основе волокна кокоса. Приведены результаты исследований средней плотности и коэффициента теплопроводности разработанного утеплителя.

В последние годы особенно популярным становится эко-строительство. Люди хотят жить в безопасных для жизни и здоровья домах, используя материалы, не выделяющие вредных вещества и способствующие поддержанию нормального микроклимата. Поэтому многие владельцы частных домов рассматривают возможность утеплить строение материалами на основе природного сырья. Примером теплоизоляционных плит растительного происхождения являются утеплители из льняных очесов, отходов хлопкового производства, мха-сфагнума и волокон коры масличной пальмы [1-5]. В настоящее время в Полоцком государственном университете имени Евфросинии Полоцкой проводятся исследования по получению утеплителей на основе волокон джута. В виде вяжущего используется натриевое жидкое стекло.

Для определения физико-механических показателей утеплителей варьировали среднюю плотность от 60 до 100 кг/м³ при изменении структурообразующего материала и расхода связующего. Количественный состав теплоизоляционных плит из волокон джута приведен в таблице 1.

Таблица 1. – Количественный состав на основе джутовых волокон

№ состава	Расход компонентов, кг/м ³		№ состава	Расход компонентов, кг/м ³	
	джутовые волокна	жидкое стекло		джутовые волокна	жидкое стекло
1	52	8	9	78	12
2	62	8	10	88	12
3	72	8	11	44	16
4	82	8	12	54	16
5	92	8	13	64	16
6	48	12	14	74	16
7	58	12	15	84	16
8	68	12			

Среднюю плотность и теплопроводность образцов из волокон джута определяли на образцах размером 250×250×30мм (рисунок 1).



Рисунок 1. – Образец утеплителя на основе волокон джута

Показатели средней плотности и теплопроводности представлены на рисунке 2.

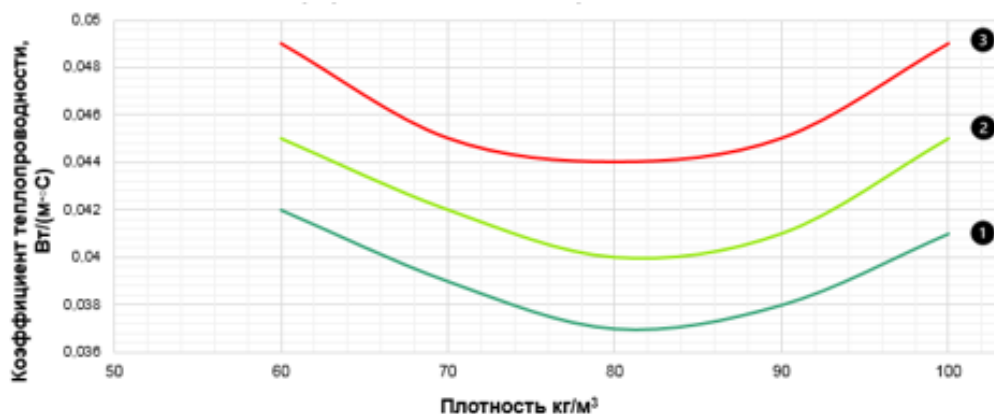


Рисунок 2. – Зависимость коэффициента теплопроводности утеплителей из джута от средней плотности

Анализ полученных зависимостей (рисунок 2) позволяет сделать вывод, что увеличение количества волокна джута до плотности 80 кг на 1 м³ не зависимо от расхода вяжущего приводит к уменьшению коэффициента теплопроводности, а дальнейшее повышение или уменьшение расхода структурообразующего материала вызывает увеличение исследуемого параметра. Например, при расходе волокон джута 92 кг на 1 м³ для состава 5 теплопроводность составляет 0,041 Вт/(м·°C). Сокращение расхода джута на 20% вызывает снижение коэффициента теплопроводности до 0,037 Вт/(м·°C). Дальнейшее уменьшение количества волокна коры вызывает повышение теплопроводности на 14% до 0,042 Вт/(м·°C). При расходе структурообразующего материала 52 кг на 1 м³ для состава 6 теплопроводность составляет 0,042 Вт/(м·°C). Снижение коэффициента теплопроводности до 0,04 Вт/(м·°C) происходит при увеличении расхода джутовых волокон в 1,6 раза. Дальнейшее увеличение количества волокон джута приводит к повышению коэффициента теплопроводности до 0,045 Вт/(м·°C). Для составов 11–15 минимальное значение коэффициента теплопроводности 0,044 Вт/(м·°C) соответствует расходу структурообразующего материала 72 кг на 1 м³. При сокращении расхода джута (состав 11) установлено повышение коэффициента теплопроводности на 11% до 0,049 Вт/(м·°C), и при увеличении количества волокна джута (состав 15) происходит повышение исследуемого параметра до 0,049 Вт/(м·°C). Также установлено, что при постоянной плотности, но приросте натриевого жидкого стекла, увеличение расхода связующего вызывает повышение коэффициента теплопроводности. Например, при средней плотности 60 кг на 1 м³ (составы 3, 8, 13) прирост коэффициента теплопроводности составляет 17%. В рассматриваемых диапазонах расходов компонентов, коэффициент теплопроводности утеплителя изменяется в пределах от 0,037 до 0,049 Вт/(м·°C).

Исходя из полученных результатов, наилучшей теплопроводностью 0,037 и 0,038 Вт/(м·°C) обладают составы 2–4, характеризующиеся средней плотностью 70–90 кг/м³. Также проведенные исследования подтвердили возможность применения волокон джута для получения теплоизоляционных материалов. Утеплитель на основе данного структурообразующего материала, включающий жидкое натриево-стекло, является экологически чистым и безопасным для жизнедеятельности человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. 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.
2. Romanovskiy, S. Bakatovich, A. Full-scale study of flax fiber-based thermal insulating slabs on the atticfloor // Sustainability and Automation in Smart Constructions. Proceedings of the International Conference on Automation Innovation in Construction (CIAC 2019). Leiria, Portugal, pp. 271 – 278, Springer. doi:10.1007/978-3-030-35533-3_3.
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. – Новополоцк, 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. Pp. 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.