

УДК 691.1

**ДЖУТОВЫЕ И КОКОСОВЫЕ ВОЛОКНА. ПОЛУЧЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ
В ПРОИЗВОДСТВЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ****М.В. КОНЮХОВ, Е.В. ПОСЛЕД***(Представлено: С.А. Романовский; канд. техн. наук, доц. А.А. Бакатович)*

Представлены варианты структурообразующих материалов растительного происхождения для производства теплоизоляционных материалов на основе волокон растительного происхождения. Описано получение волокон джута и кокоса, а также данные о количестве получаемых отходов растениеводства.

Экологичность – характеристика, являющаяся камнем преткновения при выборе утеплителя для дома. Формально все строительные материалы, которые можно встретить сегодня на отечественном рынке, имеют соответствующие экологические сертификаты. Но, в большинстве случаев, при выборе тепловой изоляции возникают жаркие споры на предмет экологичности данных утеплителей.

Например, сторонники каменной ваты, утверждают, что в пенопласте присутствует вредный стирол. Любители пенопласта в ответ намекают на фенолформальдегидные связующие минеральноватных утеплителей. В итоге, каждый остается при своем, хотя и та и другая группа материалов имеют синтетическое происхождение. Вместе с тем, люди все чаще и чаще стремятся выбирать для строительства дома природные, натуральные материалы. Это не просто модный тренд, но и забота о собственном здоровье, благополучии и безопасности [1]. В данной статье рассмотрены несколько вариантов структурообразующих материалов для дальнейшего применения при изготовлении утеплителей.

Джутовые волокна. Под джутом подразумевается однолетнее травянистое растение, кустарник и полукустарник, называемый по-другому калькуттская пенька. В мире насчитывается до 80 видов данного растения. Стебель у джута – прямостоячий и ветвистый со стержневым корнем и овально-ланцетными, зубчатыми по краям листьями с придатками. Цветки – обоеполые, мелкие, имеют желтый оттенок. Плодом является ребристая коробочка, которая бывает в зависимости от вида стручковидной или шаровидной. Семена мелкие, могут иметь серую, зеленую или коричневую окраску.

Высота джута, в зависимости от условий, может достигать более 3 м. Состоит джут из таких растительных волокон, как лигнин (ключевой компонент волокна древесины), целлюлоза, является сочетанием лигниноцеллюлозных волокон, которые одновременно обладают качествами дерева, текстиля.

Джут произрастает в тропиках и субтропиках Азии, Австралии, Америки, Африки. Особенно широкое распространение приобрел на территории Бангладеша, Индии (рисунок 1). Во многих густонаселенных районах Южной Азии, где сосредоточена львиная доля мирового производств этой культуры, джутовые волокна имеют важное экономическое значение. Связано это с тем, что там джутовые волокна являются ключевым источником доходов для маленьких семейных ферм.



Рисунок 1. – Плантация джута в Бангладеше

Созревание растения продолжается в пределах 120–150 дней, после чего начинается уборка урожая. Сбор и подготовка сырья – процесс трудоемкий. Урожай убирают вручную, связывают в снопы, оставляют срезанные стебли на поле на 3 дня. За указанный период опадают листья, и связки вымачивают в течение 5–15 дней в водоемах для разрушения соединительных пластин и облегчения отделения волокон. Следующий этап заключен в тщательной промывке и сушке сырья. Средняя производитель-

ность растения джута варьируется от 1,5 до 2 т/га. Чтобы удалить излишнюю влагу, сырье развешивают на шестах для просушки и отправляют на переработку.

На протяжении многих сотен лет люди применяли джутовое волокно для изготовления грубой одежды и веревок, но со временем ситуация изменилась. Появившиеся новые технологии позволили расширить ассортимент производимой из джута продукции до нескольких сотен видов товаров. К ним относятся мешочная тара, веревки, обойные материалы, линолеум, ковровые покрытия. А лучшие сорта идут для производства ткани, тафтинговых джутовых ковров [2; 3]. Таким образом, джутовые волокна имеют достаточно широкую область применения, однако поиск путей максимального эффективного использования волокон джута для среды обитания человека остается открытым вопросом.

Кокосовые волокна. 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.

История гласит, что, по некоторым данным, пальма кокосовая зародилась в Малазийском архипелаге. Пальма кокосовая – одно из самых древних деревьев на всем Земном шаре, произраставшее даже в эпоху динозавров. Окаменелые плоды были обнаружены в Новой Зеландии. Известно также, что пальмы уже на протяжении 4000 лет растут в Индии. Поэтому многие ученые считают, что данный вид пальм возник именно на побережьях Индийского океана. Также предполагается, что родиной кокоса являются Юго-Восточная Азия, Полинезия, Индия, острова Тихого океана, Гавайи, Южная Флорида, Карибы и Южная Калифорния.

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. Все эти страны отличаются довольно жарким тропическим климатом. Кокосовые пальмы культурно выращивают в основном в развивающихся странах (рисунок 2) [4].



Рисунок 2. – Плантация кокосовых пальм

В целом в мире за год выращивается 54,716,444 тонн кокосов. По производству кокосов лидируют Филиппины – 19,500,000 тонн кокосов в год. На втором и третьем месте идут Индонезия и Индия, которые выращивают 15,319,500 и 10,894,000 тонн кокосов в год соответственно.

Все остальные страны существенно отстают. Бразилия – 2,759,044 тонн кокосов в год, Шри-Ланка – 2,200,000, Таиланд – 1,721,640. И далее Мексика, Вьетнам, Новая Гвинея и Малайзия (всего 555,120 тонн кокосов в год). Получается, Таиланд далеко не лидер в этом деле, а Малайзия и подавно. А вот Филиппины серьезно подошли к кокосовому вопросу. Многие филиппинские острова густо засажены кокосовыми пальмами, особенно менее развитые и менее заселённые острова [5].

Материалом, получаемым из околоплодника или, проще говоря, скорлупы кокосового ореха являются кокосовые волокна. Сама по себе скорлупа созревшего кокосового плода – довольно прочный материал. Но при длительном вымачивании в воде, она разделяется на составляющие ее волокна – койру. Волокна вычесывают и сортируют на фракции в зависимости от длины и толщины. От того, в какой воде вымачивается кокос, зависит качество волокон и некоторые параметры. Вымоченное в морской воде во-

локну, содержит некоторое количество морской соли и является более жестким. Волокна, полученные на пресноводном вымачивании – мягче и лишены минерализации [6].

Кокосовые волокна имеют широкий спектр применения, из самых длинных и средних делают рыболовные сети, веревки и канаты не намакающие и не тонущие в воде, маты и др. Из грубых одревесневших волокон изготавливают, например, щеточные изделия. Из коротких и запутанных кокосовых волокон – наполнитель для матрасов и мебели [7]. Стоит отметить, что приведенная география произрастания рассматриваемого сырьевого материалов указывают на возможность разработки, получения и практической реализации тепловой изоляции на основе кокосовых волокон практически в различных регионах мира.

В большинстве стран возможно задействовать волокна природного или сельскохозяйственного происхождения в производстве утеплителей. Учитывая объемы отходов джутовых и кокосовых волокон и пути дальнейшего использования применение указанных волокон в качестве основных компонентов теплоизоляционных материалов может являться инновационным и перспективным решением по использованию данных отходов. Особенно актуальным направлением в решении поставленной задачи будет являться получение эффективных утеплителей с пониженной горючестью, обеспечивающих экологическую безопасность для человека и не содержащих в составах органических, синтетических связующих, а также полимерных компонентов наполнителей. При проведении исследований особый аспект будет уделен стоимости и экологической чистоте утеплителей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Самый экологичный утеплитель! Из чего его делают [Электронный ресурс] / сайт forumhouse – Режим доступа: <https://www.forumhouse.ru/journal/articles/10797-samy-ekologichnyy-uteplitel-iz-chego-ego-delayut>. – Дата доступа: 21.09.2022.
2. Джут – что это такое: применение натурального утеплителя [Электронный ресурс] / сайт sovets.net – Режим доступа: <https://sovets.net/16098-dzhut-cto-eto-takoe.html>. – Дата доступа: 21.09.2022.
3. Джутовая ткань – свойства и характеристики. Обширная сфера применения [Электронный ресурс] / сайт Текстильнуру – Режим доступа: <https://textilegu.ru/naturalnye-tkani/dzhut-svoystva-i-opisanie-primeneniya.html>. – Дата доступа: 21.09.2022.
4. Где растет кокос? Условия обитания кокосовой пальмы [Электронный ресурс] / сайт FB – Режим доступа: <https://fb.ru/article/289970/gde-rastet-kokos-usloviya-obitaniya-kokosovoy-palmyi>. – Дата доступа: 21.09.2022.
5. Мировое производство кокосов [Электронный ресурс] / сайт Фрукторианство – Режим доступа: <http://fruitarian.ru/mirovloe-proizvodstvo-kokosov/> – Дата доступа: 21.09.2022.
6. Кокосовое волокно [Электронный ресурс] / сайт Textile Space – Режим доступа: https://textilespace.ru/directory/fibers/kokosovoe_volokno/ – Дата доступа: 21.09.2022.
7. Кокосовое волокно (койра) [Электронный ресурс] / сайт Textile Space – Режим доступа: <https://www.pozvonochnik.info/text/13/content/121/#:~:text=Кокосовые%20волокна%20имеют%20широкий%20спектр,наполнитель%20для%20матрасов%20и%20мебели/> – Дата доступа: 21.09.2022.