

Расчет текстильных воздухораспределителей, а также моделирование воздушных потоков рекомендуется производить с помощью программного софта PRIHODASW чешской компании-производителя текстильных воздуховодов [2].

Важным критерием при проектировании систем вентиляции, расчете и выборе воздухораспределительных устройств, является минимизация капитальных и эксплуатационных затрат на вентиляцию помещений [3].

Сравнительный анализ для металлических и текстильных воздуховодов по таким критериям как закупочная стоимость, стоимость монтажа, стоимость доставки и пуско-наладочных работ показал, что сметная стоимость строительства при использовании текстильных воздуховодов снижается на 30–40%.

Литература

1. *Королёва Т.И., Ланкович С.В., Пшеничнюк В.А.* Оптимизация воздухораспределения с использованием текстильных воздуховодов // Материалы докладов 50-ой международной научно-технич. конференции преподавателей и студентов, посвященной году науки, Т1, 20 апреля 2017г. / Витебский гос. технол. ун-т; редкол. Кузнецов А.А. [и др.]. – Витебск, 2017. – С. 278-281
2. *Королева Т.И., Ланкович С.В., Пшеничнюк В.А.* Преимущества использования текстильных воздуховодов для обеспечения микроклимата помещений // Инновационные технологии в промышленности: образование, наука и производство: Сборник материалов Всероссийская научно-практич. конференции с междунар. участием. – Уфа: Изд-во «Нефтегазовое дело», 2016. – С. 215-216
3. *Строй А.Ф.* Расчет и проектирование систем вентиляции и кондиционирования воздуха: Изд-во «Феникс», Киев, 2000.

©ПГУ

ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ ПЛИТЫ НА ОСНОВЕ ВОЛОКОН РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

С.А. РОМАНОВСКИЙ

НАУЧНЫЕ РУКОВОДИТЕЛИ – А.А. БАКАТОВИЧ, КАНДИДАТ ТЕХН. НАУК, ДОЦЕНТ
Н.В. ДАВЫДЕНКО, КАНДИДАТ ТЕХН. НАУК

Приведены результаты исследований по изучению микроструктурного слоя льняного волокна и волокна коры оливковой пальмы с применением световой и электронной микроскопии. Проведен комплекс исследований по определению физико-механических показателей теплоизоляционных материалов. Выявлены основные факторы, оказывающие влияние на снижение коэффициента теплопроводности нагревателей из растительного сырья

Ключевые слова: очесы льна, волокно коры масличной пальмы, физико-механические характеристики

В настоящее время на рынке теплоизоляционных материалов практически отсутствуют утеплители, имеющие высокие теплотехнические показатели и обеспечивающие экологическую безопасность при эксплуатации. Разработка таких материалов на основе растительного сырья и в частности отходов является весьма перспективной и направлена на решение важной прикладной задачи. В этой связи целью научной работы являлось получение экологически безопасных утеплителей на основе растительных волокон. При изготовлении теплоизоляционных плит использовали в качестве волокнистого наполнителя очесы льна или волокна коры масличной пальмы, представляющие многотоннажные отходы сельскохозяйственного производства в странах Европы и Восточной Азии.

На первоначальном этапе исследовали микроструктуру природных наполнителей для установления параметров, позволяющих обеспечить высокие физико-механические характеристики теплоизоляционных материалов.

В процессе изучения очеса волокна льна с помощью электронной микроскопии установлено, что очесы льна состоят из элементарных волокон, имеющих хаотически расположенные контактные соединения между собой. Такая структура обуславливает формирование сетчатого волокнистого каркаса очеса льна. При контакте между собой очесы образуют пространственную сетчатую волокнистую систему. Элементарное волокно представляет собой растительную клетку веретенообразной формы с узким внутренним каналом диаметром 4–6 мкм. Длина элементарных волокон варьируется от 10 до 38 мм, при диаметре 8–12 мкм.

По результатам световой и электронной микроскопии установлено, что при длине волокна коры масличной пальмы 30–80 мм диаметр волокна варьируется от 40 до 200 мкм, с ответвлением волокон меньшего диаметра 5–25 мкм. Поверхность волокна коры имеет шероховатую, рельефную фактуру, что положительно влияет на прочность сцепления с вяжущим. Микроструктура волокна формируется из последовательно расположенных клеток диаметром 5–40 мкм с увеличением толщины стенок во

внешнем направлении. В случае использования волокон в качестве заполнителя ячеистая микроструктура способствует получению утеплителя с высокими теплоизоляционными свойствами.

Затем, для получения теплоизоляционных материалов на основе волокон растительного происхождения проводили комплекс исследований по подбору составов, исследовали основные физико-механические характеристики полученных образцов. В экспериментальных составах использовали однокомпонентный заполнитель из очесов или коры масличной пальмы. Натриевое жидкое стекло применяли в качестве вяжущего.

Полученные теплоизоляционные плиты из очесов волокна льна характеризуются теплопроводностью 0,034–0,039 Вт/(м·°С) при плотности 70–100 кг/м³ и относится к группе горючести Г1. В отличие от аналогов, теплоизоляционный материал обладает прочностью при 10% деформации 0,025–0,04 МПа, что позволяет расширить область применения материала в конструкциях, включая утепление вентилируемых фасадов, малоуклонных кровель и устройство термозуб.

Наибольшее влияние на теплоизоляционные свойства очесов льна оказывает малый диаметр элементарных волокон. Дополнительным фактором, положительно влияющим на низкую теплопроводность является наличие у элементарных волокон внутреннего канала, уменьшающего кондуктивный перенос тепла по самому волокну. Снижению теплопроводности также способствует хаотичное, разнонаправленное в объеме расположение волокон в структуре утеплителя. Такое распределение по структуре препятствует конвективному переносу воздуха за счет уменьшения общего объема воздушного пространства в структуре утеплителя, сокращения размеров самих пустот и их локализации в виде отдельных замкнутых микропустот.

По результатам комплекса экспериментальных исследований установлены составы теплоизоляционных материалов на основе волокна коры масличной пальмы, обеспечивающие коэффициент теплопроводности 0,046–0,063 Вт/(м·°С), прочность на сжатие при 10% деформации 0,11–0,59 МПа, при плотности 87–238 кг/м³. Состав изоляционного материала на основе волокна коры пальмы подбирается исходя из необходимых физико-механических параметров утеплителя.

Анализ результатов исследований позволил установить, что к основным факторам, влияющих на снижение коэффициента теплопроводности относятся: присутствие волокон диаметром менее 20 мкм; наличие пустотных каналов или ячеистой структуры в волокнах; хаотично-ориентированное в объеме расположение волокон, обеспечивающее формирование сетчатого структурного каркаса; снижение общей площади контактов волокон; уменьшение размеров и локализация микропустот в структуре утеплителя.

©ПГУ

СТЕНОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ С ПОВЫШЕННЫМИ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫМИ СВОЙСТВАМИ НА РАСТИТЕЛЬНЫХ ЗАПОЛНИТЕЛЯХ

С.А. РОМАНОВСКИЙ

**НАУЧНЫЕ РУКОВОДИТЕЛИ – А.А. БАКАТОВИЧ, КАНДИДАТ ТЕХН. НАУК, ДОЦЕНТ
Н.В. ДАВЫДЕНКО, КАНДИДАТ ТЕХН. НАУК**

Исследованы основные физико-механические характеристики стеновых материалов на основе композитного заполнителя из смеси соломы и льняного костра, а также смеси бамбука с древесными опилками или рисовой лузгой. В качестве связующего использовали цемент, цементно-известковый состав и жидкое стекло. Полученные композиции могут быть использованы для изготовления стеновых блоков или возведения монолитных ограждающих конструкций

Ключевые слова: стеновой материал, солома, костра льна, бамбук

Разработка и исследование стеновых материалов с повышенными теплоизоляционными свойствами является весьма актуальной тематикой не только в Беларуси, но и для многих стран мира. Значительный интерес с позиции расширения сырьевой базы заполнителей для производства и повышения физико-механических характеристик стеновых материалов представляют природные материалы растительного происхождения и отходы растениеводства, характеризующиеся низкой плотностью при достаточно высокой прочности и малой теплопроводности.

Для получения стеновых материалов с пониженной теплопередачей на основе растительного сырья проведены комплексные исследования по подбору составов, включая подготовку заполнителя определенной фракции, исследованы основные физико-механические характеристики полученных образцов.

При проведении экспериментальных исследований использовали смесь заполнителей из соломы ржи или пшеницы фракцией 20–40 мм с кострой льна размером до 5 мм. В качестве вяжущего использовали цементно-известковую композицию. Формовка образцов производилась под давлением.