

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ТРАВМОБЕЗОПАСНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ РЕЗИНОВЫХ КРОШЕК

Ключевые слова: резина, древесные отходы, опилки, композитные материалы.

Исследованы свойства композиционных материалов для производства резиновых покрытий, использующихся для напольного и наземного покрытия, полученных путем добавления в основу наполнителя из термически модифицированных древесных отходов в виде опилок. Обнаружено, что добавление наполнителя значительно ухудшает прочность изделий на разрыв, но при этом мало влияет на коэффициент трения скольжения, что позволяет использовать данную технологию в производстве напольных и наземных покрытий. Ожидается, что в результате добавления древесного наполнителя себестоимость готовой продукции снизится примерно на 35-40%.

Keywords: rubber, wood waste, sawdust, composite materials.

Researching properties of composite materials for production of rubber coverings of the being used for floor and land covering received by a way of addition in a basis of a filler from thermally modified wood waste in the form of sawdust are investigated. It is revealed that filler addition considerably worsens durability of products on a gap, but thus influences sliding friction coefficient that allows to use this technology in production of floor and land coverings a little. It is expected that as a result of addition of a wood filler prime cost of finished goods will decrease approximately by 35-40%.

Резиновые покрытия – это самый современный вид травмобезопасных напольных и наземных покрытий на сегодняшний день, которые имеют много различных достоинств, одним из основных среди которых является его высокая пластичность и износостойкость, поэтому можно отметить, что изделия из таких материалов находят все большее применение в повседневной жизни людей. На сегодняшний день наибольшее распространение они получили там, где важен не только внешний вид покрытия, но и его стабильность и прочность: частные садовые дорожки, тротуарные дорожки общего пользования, выставочные залы, детские и спортивные площадки, тренажерные залы, бассейны, зоны отдыха и различные площади массового скопления людей, конюшни и загоны для животных и многое другое. Кроме того, к плюсам такой поверхности можно добавить то, что резиновые покрытия не рвутся, не ломаются и не крошатся, не токсичны, поглощают шум и удары, стойки к перепадам температур. Также немаловажно отметить то, что резина хорошо способствует антискользящему эффекту, благодаря чему отлично подойдет для укрытия зон бассейнов, где очень важно, чтобы поверхность вокруг водоема была достаточно сухой и стойкой. Причем уже не редкость, когда на детских площадках школ и садилов отдают предпочтение травмобезопасным покрытиям, которые обезопасят детей от различного рода повреждений. С такими преимуществами резиновых покрытий перед гранитной брусчаткой не остается приоритетов в выборе последней вовсе. Поэтому, неудивительно, что продажа резиновой крошки, как основного сырья для производства таких дорожек, в последнее время растет, набирая обороты. Но при этом одновременно растет и ее цена. Надо отметить, что во многих случаях из всех имеющихся достоинств резиновых покрытий не всегда требуются все ее характеристики

одновременно. Например, для брусчатки вблизи бассейнов или во дворах нет необходимости в высокой ее пластичности, а в основном требуются лишь ее хорошие антискользящие свойства, причем материал, с удовлетворяющими для данных условий свойствами можно получить не только просто используя резиновую крошку, но и с добавлением в получаемый композиционный материал различные наполнители, например измельченную древесину. Таким образом, меняя процентное содержание количества резиновых крошек, т.е. за счет применения различных наполнителей при его производстве, возникает возможность снижения стоимости готовой брусчатки. Одним из таких наполнителей могут служить древесные отходы в виде древесных опилок, прошедших термическую обработку имеющих относительно низкую цену.

С целью исследования свойств резиновых покрытий от содержания в них наполнителей, а также усовершенствования технологии их производства были проведены исследования образцов, полученных путем смешивания термически модифицированных древесных опилок в различной концентрации с резиновыми крошками. Необходимо также отметить, что необходимость применения в качестве наполнителя именно термически модифицированной измельченной древесины связана с тем, что обработанная таким образом древесина имеет высокую устойчивость против загнивания, по сравнению с обычной древесной. В процессе термического модифицирования происходит разложение гемицеллюлозы на реактивные молекулы меньшего размера, что позволяет существенно снизить гигроскопичность, повысить биостойкость, долговечность, добиться отсутствия усушки [1-3]. Таким образом, применение в качестве наполнителя термически модифицированной измельченной древесины увеличит срок службы напольных

покрытий эксплуатирующихся во влажной среде [4-5]. Далее, в ходе дальнейших исследований были изготовлены образцы материала одинаковых геометрических размеров, с содержанием 20, 25, 30, 35 и 40 % термически модифицированного древесного наполнителя. В результате проведенных экспериментов были получены кривые зависимости напряжения при удлинении образца от относительного его удлинения, а также кривая зависимости нагрузки от удлинения (рис. 1 и рис. 2 соответственно). По данным кривым видно, что с увеличением концентрации древесных опилок прочность на растяжение образцов значительно уменьшается, по сравнению с резиной без наполнителей [6-10]. Но при этом надо заметить, что добавление древесного наполнителя мало влияет на коэффициент трения скольжения чугуна по поверхности образцов (рис. 3). Сопоставив полученные результаты с экономическими показателями можно получить график эффективности использования древесного наполнителя на единицу объема продукции. Таким образом, ввиду того, что основным требованием к резиновым покрытиям наземного и напольного назначения остается высокий коэффициент трения скольжения, можно сделать вывод, что при производстве дорожного покрытия из резиновой основы добавление наполнителя из древесных отходов значительно снизит себестоимость получаемой продукции, не снижая при этом его основные качественные характеристики (рис. 4) [11-12].

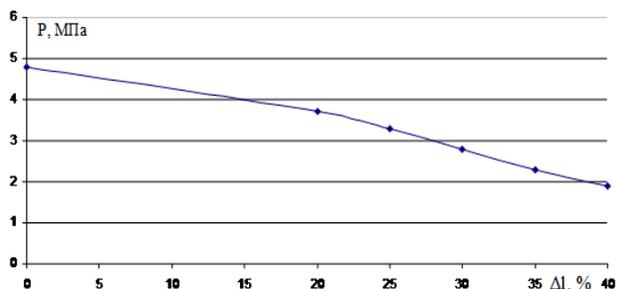


Рис. 1 - Зависимость напряжения образца в зависимости от относительного его удлинения

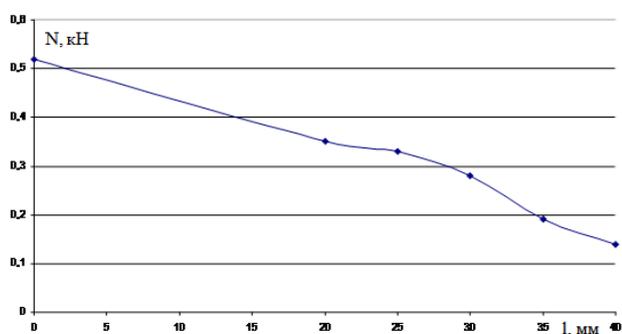


Рис. 2 - Зависимость нагрузки в зависимости от его удлинения

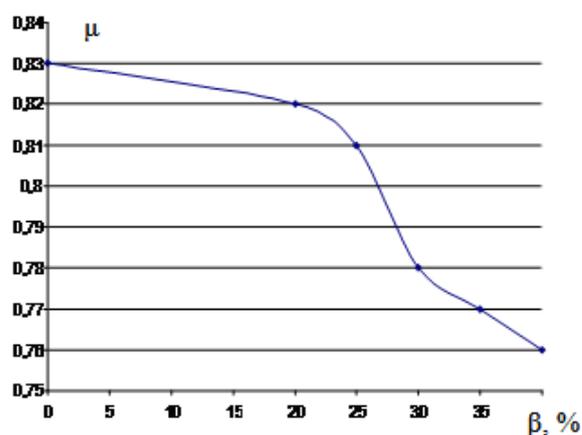


Рис. 3 - Зависимость коэффициента трения скольжения от содержания древесного наполнителя в образце

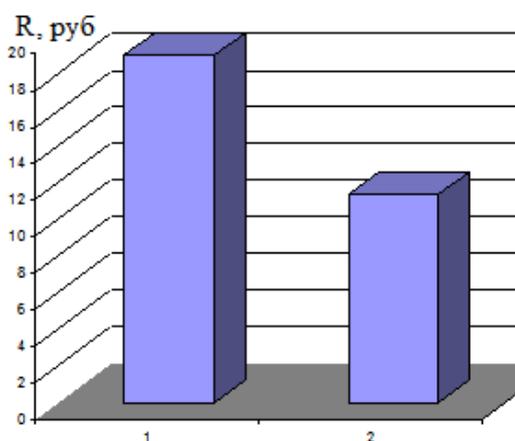


Рис. 4 - Себестоимость 1 кг. композиционного материала (на 2014 г.): 1 – без добавления древесного наполнителя; 2 – с добавлением древесного наполнителя с содержанием 40% древесного наполнителя

Литература

1. Сафин, Р.Р. Математическое моделирование процесса пиролиза древесины / Р.Р. Сафин // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. 2005. Т. 38. №2. С. 168-173..
2. Хасаншин, Р.Р. Исследование изменения химического состава древесины, подвергнутой термомодифицированию, с помощью ИК-спектрометра / Р.Р. Хасаншин, Е.Ю. Разумов, Р.Р. Сафин. // Вестник КГТУ. – 2010, №9.
3. Сафин, Р.Р. Исследование вакуумно-кондуктивного термомодифицирования древесины / Р.Р. Сафин // Деревообрабатывающая промышленность. 2009. – №3. – С. 24.
4. Сафин, Р.Р. Энергосберегающая установка для сушки и термической обработки древесины / Р.Р. Сафин, Е.Ю. Разумов, Н.А. Оладышкина // Вестник Казанского технологического университета. – 2010. - №9. – С.542-546.
5. Сафин, Р.Р. Повышение эксплуатационных характеристик композиционных материалов, созданных на основе термически модифицированной древесины / Р.Р. Сафин, Р.В. Данилова, Р.Р. Хасаншин // Вестник

- Казанского государственного технологического университета. Казань. - 2012. - Т15. №7. - С. 64-66.
6. Разумов, Е.Ю. Тепломассоперенос внутри древесины в процессе ее термического модифицирования / Е.Ю. Разумов, Р.Р. Сафин // Вестник Казанского государственного технологического университета. Казань. - 2012. - №15. - С. 137-142.
 7. Сафин, Р.Р. Исследование термомодифицирования древесины в среде топочных газов / Р.Р. Сафин, Е.Ю. Разумов // Деревообрабатывающая промышленность. 2012. – №1. – С. 15-18.
 8. Сафин, Р.Р. Разработка технологии создания влагостойкой фанеры / Р.Р. Сафин, Р.Р. Хасаншин и др. // Вестник Казанского государственного технологического университета. Казань. - 2012. - Т15. №20. - С. 64-65.
 9. Сафин, Р.Р. Вакуумно-конвективное термомодифицирование древесины в среде перегретого пара / Р.Р. Сафин, Р.Г. Сафин, А.Р. Шайхутдинова // Вестник Казанского государственного технологического университета. Казань. - 2011. №6. - С. 93-99.
 10. Сафин, Р.Р. Разработка энергосберегающей технологии термомодифицирования древесины / Р.Р. Сафин, Н.Ф. Кашапов и др. // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. Казань. – 2009. №3-4. - С. 104-110.
 11. Хасаншин, Р.Р. Термическая обработка древесного наполнителя в производстве композиционных материалов / Р.Р. Хасаншин, В.А. Лашков и др. // Вестник Казанского государственного технологического университета. Казань. - 2011. №20. - С. 150-154.
 12. Сафин, Р.Р. Разработка новой технологии получения термодревеси / Р.Р. Сафин, Е.А. Белякова и др. // Вестник Казанского государственного технологического университета. Казань. - 2011. №1. - С. 156-162.

© **Р. Р. Сафин** – д-р техн. наук, проф., зав. каф. архитектуры и дизайна изделий из древесины КНИТУ, cfaby@mail.ru;
Н. Р. Галяветдинов – доцент той же кафедры, noug777@mail.ru.