

Таким образом, использование регенерированных вторичных полимерных композиционных материалов в коммунальном хозяйстве города является весьма перспективным, но в настоящее время оно сдерживается низкой мощностью индустрии промышленной переработки полимерных отходов и отсутствием необходимой нормативно-технической документации.

КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ И МЕБЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Попова Н.Г., канд. техн. наук, **Черкашина А.Н.**, канд. техн. наук,
Степанова Д.П.

Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»

61002, Украина, г. Харьков, ул. Фрунзе, 21

E-mail: Bulgaria2011@mail.ru

Наполнение полимеров позволяет направленно регулировать технологические и эксплуатационные свойства полимерных материалов. Свойства наполненных полимерных материалов конструкционного назначения, способы их получения и переработки в изделия в значительной степени определяются природой природной матрицы и наполнителя, их объемным соотношением, характером взаимного распределения и взаимодействием на границе раздела.

По происхождению наполнители делят на: органические и неорганические. Органические наполнители представляют собой обычно вещества растительного происхождения, которые имеют более низкую стоимость, чем полимеры, с которыми они смешиваются, и это является основным стимулом к их использованию.

Во всех странах мира большое внимание уделяется использованию природных наполнителей, таких как:

а) древесная мука – из мягкой древесины (сосны, ели, пихты, секвойи); из твердой древесины (ясеня, бука, береза, клена, дуба) из опилок, стружек, щепы и др.;

б) молотая скорлупа орехов (миндаля, абрикосовых косточек, арахиса, грецкого ореха и др.);

в) хлопковые волокна, хлопковые очесы, хлопчатобумажная ткань, короткие волокна, целлюлозные волокна;

г) растительные волокна (конопля, копра);

д) другие материалы: отходы хмеля, пробка дробленая, уголь, какао бобы, кукурузная солома, льняная костра, конопляная костра, соевая мука, крахмал, пшеничная солома, шерстяные волокна.

В качестве связующих используются как термореактивные, так и термопластичные связующие.

Однако, в Украине этому вопросу уделяется недостаточно внимания. Основным конструкционным материалом, применяемым в мебельной и строительной промышленности, является ДВП и ДСП.

Нами проводились работы по использованию камыша и соломы в качестве наполнителя в древесно-стружечных плитах вместо древесины.

Проблема поставки древесины становится все более острой, а камыш и солома вполне могут быть альтернативным сырьем. Солома и камыш являются легкодоступным, ежегодно возобновляемым и дешевым сырьем, имеющимся в каждом регионе. Кроме того, упрощается технологический процесс получения плит и значительно снижаются энергозатраты и повышается качество.

В качестве полимерного связующего для камыша было исследовано применение эпоксидных связующих с различной системой отверждения и фенолоальдегидные связующие. Для соломы применялись только фенолоальдегидные связующие. При использовании соломы с фенолоальдегидным связующим при варьировании степени наполнения образцы были испытаны на ударную вязкость, разрушающее напряжение при изгибе, разрушающее напряжение при сжатии, плотность, водопоглощение, разбухание за 24 ч.

Проблемы повышения адгезионной прочности на границе раздела фаз решали с помощью применения поверхностно-активного вещества в различных количествах, варьированием степени измельчения наполнителей, влажности, соотношением количества наполнителя и связующего.

В результате были получены композиционные материалы с более высокой ударной вязкостью, более низким разбуханием, % (17,2/6,7) и водопоглощением, % (24,6/10,0), разрушающее напряжение при изгибе осталось на том же уровне, МПа (9,6/9,8), при сжатии показатели повысились незначительно, МПа (12,1/13,5). Но следует подчеркнуть, что в эту композицию, кроме основных компонентов, была введена специальная добавка (ПАВ).

По результатам водопоглощения были посчитаны коэффициенты сорбции и диффузии. На коэффициент сорбции значительное влияние оказывает соотношение соломы и связующего, а также введение добавки. Добавка во всех случаях снижает этот коэффициент. Аналогичная зависимость наблюдается и при расчете коэффициентов проницаемости.

Коэффициент старения был рассчитан по изменению ударной вязкости после пребывания в воде в течение 30 суток. Результаты показали, что основное снижение ударной вязкости произошло за первые 10 суток, а потом результат стабилизировался, а добавка не оказала существенного влияния.

Проводились исследования по определению миграции формальдегида из образцов. Результаты показали, что применение двойного отвердителя снижает выделение формальдегида и повышает их гигиеническую стабильность. Разница между количеством формальдегида, выделяющегося из образцов с одинарным и двойным отвердителем, для одной из композиций составляет 0,47 мг/м³.

Камыш использовался с различной степенью измельчения – от осколков до камышовой муки. Степень измельчения и степень влажности соломы

также регулировались. Все полученные результаты сравнивались с промышленно выпускаемыми древесно-стружечными плитами (ГОСТ 10632).

При использовании камыша в качестве наполнителя применяли эпоксидный олигомер и отвердители УП-605/5Р, УП-5-138. Положительные результаты были получены с осколочным камышом, а с мелкодисперсными такого эффекта не получилось. Учитывая дороговизну эпоксидного связующего, эти композиции не могут быть рекомендованы для промышленного применения.

Положительные результаты получены при использовании фенолоальдегидных связующих. Учитывая плохую смачиваемость камыша олигомером были проведены исследования по определению угла смачивания в зависимости от степени подготовки поверхности камыша и применяемого ПАВ.

Для этих композиций были проведены те же испытания, что и для композиций с соломой и результаты также сравнивались с промышленным ДСП.

В результате установлено, что при применении камыша, в оптимальной композиции (было испытано 8 вариантов) ударная вязкость в среднем повышается в 4 раза, разрушающее напряжение при изгибе на 20 %, разрушающее напряжение при сжатии несколько снизилось. Исследование коэффициента старения показало, что высокий процент сохранения свойств, процент разбухания ниже, чем у промышленных, и находится в пределах 10-11 %, водопоглощение до 14,4 %.

В результате проведенных исследований можно сделать вывод, что композиционные материалы с применением камыша и соломы в качестве наполнителей и фенолоальдегидные связующие с введением соответствующего ПАВ могут быть рекомендованы для применения в строительной и мебельной промышленности.