

Р. А. Хабибуллаев, доц., канд. тех. наук;  
С. С. Алиев, асист. (ТХТИ, г. Ташкент);  
Д. Р. Мусакаева, офис-менеджер  
(ООО “Premium Village” при TashkentCity, г. Ташкент)

## **ВЛИЯНИЕ ФОТОДЕСТРУКЦИИ ДРЕВЕСНОЙ МУКИ НА СВОЙСТВА ДРЕВЕСНО ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ**

В последнее время особое внимание уделяется разработке строительных материалов на основе дешёвых отходов древесного происхождения и экологически безвредных связующих веществ. Одним из таких материалов являются древесно-полимерные композиты (ДПК) изготавливаемые методом экструзии из древесных отходов и термопластичных полимерных связующих. Одной из преимуществ изделий из древесно-полимерных композитов с термопластичными полимерами и древесными наполнителями является возможность их повторной переработки.

Содержание полимерных связующих в большом количестве в составе изделий из ДПК придает им лучший водостойкость по сравнению с аналогичными изделиями из цельной древесины. Однако, водопоглощение ДПК может привести к некоторым негативным явлениям, таким как разбухание, вслучивание, снижение модуля изгиба и т.п. Недостаточной высокой водостойкости ДПК при длительной выдержки в воде способствуют такие параметры как, неоднородность распределения в композите полимерной матрицы, плохая совместимость с древесным наполнителем, невысокая адгезия между матрицей и наполнителем и др.

При выборе режимов изготовления ДПК, необходимо определить тип полимерного связующего, вид и размеры частиц древесного наполнителя, введение специальных добавок для улучшения эксплуатационных характеристик ДПК. Получение эффективных материалов из древесно-полимерной композиций требует всестороннего изучении влияния данных факторов на свойства ДПК.

Каждый вид полимерного связующего обладает ряд преимуществами и недостатками, которые в конечном итоге придаются изделиям из ДПК. Например, ДПК на основе полипропилена (ПП) хотя имеют хрупкость при пониженных температурах, но они обладают высокой прочностью, что в свою очередь делает их приемлемыми в различных областях техники. И наоборот ДПК на основе полиэтилена (ПЭ) хотя обладают меньшей прочностью, их можно применять в широком диапазоне температур. А также, ДПК на основе поливинилхлорида (ПВХ) хотя имеют определенную токсичность, однако они обладают

высокой жесткостью и прочностью, их токсичность можно снизить введением их состав специальных добавок. С экологической точки зрения, самыми безопасными для окружающей среды являются ПП и ПЭ. Несмотря на невысокие механические свойства ПЭ по сравнению с ПП и ПВХ, он является самым распространенным полимером, используемым в производстве ДПК. Однако, достаточно удовлетворительные показатели имеют образцы ДПК на основе связующего ПВХ.

Что касается к древесному наполнителю, то наиболее оптимальный комплекс свойств имеет изделия из ДПК с мелкой дисперсной древесной муки (ДМ). Вне зависимости от размера и формы частиц, введение наполнителя в полимерную матрицу приводит к возникновению в системе фазовой гетерогенности. При увеличении содержания наполнителя увеличивается вероятность контакта частиц наполнителя друг с другом, а в частном случае - агломерация частиц наполнителя, что очевидно сопровождается резким снижением реологических характеристик системы.

Важным фактором, оказывающим существенное влияние на переработку ДПК, является влажность. Влага, находящаяся в композите, является естественным пластификатором и улучшает литьевые свойства материала. При переработке влажного материала значительно падает нагрузка на шнеке литьевой машины, давление впрыска. При незначительной влажности никаких дефектов литья при этом не происходит. Недостатки влажного ДПК при переработке аналогичны всем гигроскопичным полимерным материалам. Остаточная влага в материале способствует образованию воздушных пор, дефектов поверхности изделия, облоя, гидролиза в процессе расплава. При содержании влажности менее 5% вероятность такого эффекта снижается.

Солнечные лучи интенсивно действуют на полимеры, с одной стороны происходит фотодеструкция, с другой - термодеструкция. Образование радикалов в полимерах в результате солнечной радиации и их положительное влияние на свойства ДПК тщательно изучены в работе [1]. Однако, нас интересовало, происходит ли подобные явления и в древесном наполнителе. Об этом упоминается в работе, где отмечается, что технический лигнин при определенных условиях термоокислительного воздействия проявляет высокую реакционную активность и вступает в химическое взаимодействие с полиолефинами.

Нами была поставлена цель - получить и исследовать свойства древесно-полимерных композитов, с поливинилхлоридной матрицей, и хорошими физико-механическими свойствами. Для достижения цели необходимо было изучить свойства используемых полимерных матриц и древесную муку, в соотношении 50:50.

В качестве полимерной матрицы использовалась поливинилхлорид марки SG5 - твердое белое вещество, представляющие из себя сыпучий, капиллярный, пористый, хорошо перерабатывающийся порошок (частицы размером 100-200 мкм) [2].

В проведенных нами исследованиях, древесная мука породы со сна подвергалась ИК излучению в течение 12 часов под ИК-лампой, в результате она приобрела слегка буроватый вид, что свидетельствует о происхождении в массе явления фото деструкции. Далее поливинилхлорид и ДМ перемешивалась в соотношении 1:1 по массе. Из них методом горячего прессования в температуре 160°C, давлении 1,5 МПа, при выдержке под прессом в течение 10 минут получили образцы размером 200x200 мм и толщиной 8 мм. Далее из этих образцов были получены образцы для испытания на статический изгиб и на разбухание по толщине под водой.

**Таблица**

Показатели ДПК	ДПК на базе неизлученной ДМ	ДПК на базе излученной ДМ
Предел прочности на статический изгиб, МПа	26,7	24,5
Разбухание по толщине, %	36	27
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1115	1240

Анализ экспериментальных данных показывает, что при фотодеструкции древесной муки в течение 12 часов, предел прочности образцов ДПК на статический изгиб уменьшается на 8,4%, водостойкость образцов - увеличивается на 33%, а плотность увеличивается на - 11,2%.

Таким образом, проведенные исследования позволили установить, что полученный нами «древесно-полимерный материал» можно использовать взамен других ДПК для улучшения их водостойкости.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Магрупов Ф.А., Алимов И.М., Турабджанов С.М. ЭПР спектроскопическое исследование изменений в структуре полиолефинов и древесины. Высоконаполненные полиолефиноевые композиции. Сообщение 1. Пластические массы 9-10, 2016. с. 42-47.
2. Мусакаева Д.Р., Хабибуллаев Р.А., Алимов И.М. Изучение влияния фотодеструкции древесных опилок на свойства плиточных материалов. «Актуальные вопросы в области технических социально-экономических наук» Республиканский межвузовский сборник научных трудов. Часть 1. ТХТИ, Ташкент-2017 г., с. 160-161.