

Файзуллин И.З., доц., канд. техн. наук;
Файзуллин А.З., асп.; Бадретдинов З.М., магистрант;
Щербакова Т.В., магистрант; Голубчикова К.Е., магистрант,
Хафизова Д.Р., бакалавр (КНИТУ, г. Казань)

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ДРЕВЕСНО- ПОЛИМЕРНОГО КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНОГО ПОЛИПРОПИЛЕНА

В настоящее время одной из актуальных экологических проблем мира является загрязнение окружающей среды бытовыми и промышленными отходами. Только в России ежегодно образуется около 7 млрд. тонн мусора, некоторые из которых обладают такими нежелательными свойствами, как токсичность, мутагенность, канцерогенность, реакционная способность и пожароопасность. Более 15 % всех отходов имеют полимерную природу [1].

Проблема полимерных отходов, а в частности термопластов, в том, что утилизация их традиционными (сжигание, захоронение и т.д.) способами нецелесообразно как с экологической, так и с экономической точки зрения. Следовательно, наиболее перспективным решением данной проблемы является их вторичная переработка.

Создание композиционных материалов на основе экологически чистых продуктов, где в качестве связующего используются термопласты, является одним из перспективных и востребованных направлений химической технологии [2,3].

В связи с этим, целью данного исследования явилось разработка древесно-полимерного композита (ДПК) на основе вторичного полипропилена и оценка его физико-механических и эксплуатационных свойств. В качестве полимерных связующих в композициях были выбраны промышленный термопласт полипропилен (ПП) марки Бален 01030 (ОАО «Уфаоргсинтез») и отходы производства товаров народного потребления ОЭЗ «Алабуга» из полипропилена. Основным наполнителем была древесная мука марки 180 с размером частиц 170 мкм и степенью наполнения 50 % мас. Также для улучшения процесса смешения и формования использовались: антиоксидант марки Ирганокс 1010 (BASF), малеинизированный полипропилен марки Fusabond P353 PP-g-МАН (DuPont) в качестве совмещающего агента, смазка марки TPW 113 (Structol). Концентрации совместителя и смазки были фиксированными и составляли 2 % и 3 % соответственно.

Получение полимерных композитов осуществлялось в смесительной камере «MeasuringMixer 350E» с винтообразными роторами

смесительного оборудования фирмы Brabender «Plasti – Corder®Lab – Station» (Германия). Смешивание проводилось в течение 6 минут при скорости вращения роторов 90 об/мин и при температуре 180 °С.

Образцы для физико-механических испытаний получили методом литья на инжекционно-литьевой машине КМ 50/180 СХ фирмы KraussMaffei (Германия), в которую материал загружали в виде гранул. Объем впрыска: 40 см³; давление впрыска: 1300 бар; температура по зон 180-190-195-200 °С; скорость впрыска: 20 см³/сек.

Для композиций были определены плотность (ГОСТ 15139-69), твердость (ГОСТ 24621-2015), показатель текучести расплава (ГОСТ 11645-73), показатель ударной вязкости (ГОСТ 4647-2015) и прочность при растяжении (ГОСТ 11262-80) и изгибе (ГОСТ 4648-2014).

Установлено, что в композициях с вторичным ПП, в качестве полимерного связующего, прочностные характеристики снижаются примерно на 30 %, ударная вязкость на 32 %, твердость на 11 %, а плотность увеличивается на 6 %. Вероятнее всего, это связано с деструкцией и термоокислением полимерных цепей. Для улучшения эксплуатационных характеристик композитов в дальнейших исследованиях необходимо использовать комбинацию первичного и вторичного ПП, либо добавлять в рецептуру модифицирующие добавки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Папьянов Е. К. Экологически перспективные процессы термической переработки отходов полимерной природы // М.: Дальневосточный государственный университет. – 2009. – 27 с.

2. Fayzullin I.Z., Volfson S.I., Musin I.N., Fayzullin A.Z., Grachev A.N., Pushkin S.A. The physicomechanical and rheological characteristics of wood–polymer composites based on thermally and mechanically modified filler. *International Polymer Science and Technology*, 2017, Vol. 44, No. 2, P. 39-43.

3. Fayzullin I.Z., Volfson S.I., Musin I.N., Fayzullin A.Z., Nikiforov A.A. Influence of the type of wood flour and nano-additives on structure and mechanical properties of wood polymer composites based on polypropylene. *Mechanics, Resource and Diagnostics of Materials and Structures (MRDMS-2016) AIP Conf. Proc.* 1785, 040098-1–040098-6; doi: 10.1063/1.4967155 Published by AIP Publishing.