

И. З. Файзуллин, доц., канд. техн. наук;
С. И. Вольфсон, проф., д-р. техн. наук;
А. В. Канарский, проф., д-р. техн. наук;
И. В. Захаров, канд. техн. наук
А. В. Горбачев, магистрант
(КНИТУ г. Казань)

БИОХИМИЧЕСКАЯ МОДИФИКАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО НАПОЛНИТЕЛЯ И РАЗРАБОТКА ПОЛИМЕРНОГО КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ ПОЛИПРОПИЛЕНА И МОДИФИЦИРОВАННОГО НАПОЛНИТЕЛЯ

В последнее время получили широкое развитие исследования в области создания термопластичных композитов, наполненных мелкодисперсными частицами из растительного сырья [1]. Такие материалы находят широкое применение в авиа- и автомобилестроении, строительной и мебельной индустрии, что обусловлено их технологичностью при переработке в изделия и превосходным комплексом физико-механических, эксплуатационных и экологических характеристик [2]. Изготовление термопластичных композитов из древесных отходов экономически целесообразно, так как повышается полезный выход продукции, снижаются издержки на утилизацию отходов, что снижает себестоимость продукции [3].

Составление и совершенствование рецептур термопластичных композитов является одним из наиболее актуальных направлений в производстве и применении древесно-полимерных композитов. Модификация наполнителей позволяет улучшить эксплуатационные свойства и технологичность композиционного материала и решить проблемы совместимости компонентов, например, между полимером и наполнителем. Существуют основные способы изменения свойств растительных наполнителей: химическая модификация, термическая и физико-механическая [2-5]. В данной работе исследовалось влияние биохимической модификации наполнителя ферментным препаратом Оллзайм Вегпро (Alltech, США) на их физико-механические, реологические и эксплуатационные свойства. В качестве полимерной матрицы композиций использовался промышленный полипропилен марки 1316М (ПАО «Нижнекамскнефтехим»). В качестве наполнителей были выбраны древесная мука, измельченная шелуха подсолнечника и риса. Композиции получали в смесительной камере «Measuring Mixer 350E» пластикордера «Plasti-Corder®Lab-Station» (Германия). Образ-

цы для испытаний готовились на литьевой машине «Krauss Maffei ClassiX 50-180» (Германия).

В ходе физико-механических испытаний композиций было выявлено, что композиты с наполнителем, модифицированным ферментным препаратом, превосходят по показателям базовые композиции с исходным наполнителем. Установлено, что при модификации наполнителя ферментом увеличивается прочность композиций при растяжении по сравнению с контрольным образцом без фермента: на 18 % – у композиций с древесной мукой, на 8 % – с шелухой подсолнечника, на 3 % – с шелухой риса. Ударная вязкость по Шарпи увеличилась во всех образцах с модифицированным наполнителем, максимальное значение показал образец с древесной мукой (на 31%). Плотность и твердость композитов изменились незначительно после обработки наполнителя.

Таким образом, биохимическая модификация растительного наполнителя ферментным препаратом Оллзайм Вегпро (Alltech, США) позволяет улучшить физико-механические свойства композиций. Дальнейшее исследование необходимо направить на оптимизацию расхода выбранного ферментного препарата и режима биомодификации для каждого вида наполнителя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Файзуллин И. З., Мусин И. Н., Вольфсон С. И. Влияние размера частиц наполнителя на свойства древесно-полимерных композитов //Вестник Казанского технологического университета. –2013. – Т.16. – №. 5.

2. Volfson S. I. et al. The physicomechanical and rheological characteristics of wood–polymer composites based on thermally and mechanically modified filler //International Polymer Science and Technology. – 2017. – Т. 44. – №. 2. – С. 49-54.

3. Кузьмин А. М., Водяков В. Н., Котина Е. А. Модификация термопластичных композитов с растительным наполнителем минеральными тонкодисперсными частицами //Вестник Казанского технологического университета. – 2017. – Т. 20. – №. 2.

4. Fayzullin I. Z. et al. Influence of the type of wood flour and nanoadditives on the structure and mechanical properties of polypropylene-based wood-polymer composites //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing LLC, 2016. – Т. 1785. – №. 1. – С. 040098.

5. Zakharova N. L. et al. The effect of biomodification of gluten on properties of a gluten film for lamination of a paperboard //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing LLC, 2020. – Т. 2285. – №. 1. – С. 040017.