

УДК 684.49

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ
НА СВОЙСТВА КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ДРЕВЕСНЫХ
ОТХОДОВ И ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ ПОЛИМЕРОВ**

Громова А.Г., магистрант

*(Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени
Петра Василенко)*

*Влияние на физико-механические свойства ДПП. Возможность
использования термопластичных полимеров в производстве. Добавление
терморективных клеев.*

Актуальность. Ежегодно в Украине образуется около 1,5 млрд. т. твердых бытовых отходов в год, из них примерно 2,8-3,0 млн. м³ составляют древесные отходы. Кроме того, в Украине нерентабельно используется около 0,8-1,0 млн. м³ дров, сюда же можно добавить еще 1,0-1,2 млн. м³ технологического сырья, не используемого в производстве древесных плит.

Одним из перспективных направлений утилизации древесных и полимерных отходов является их повторное использование путем изготовления нетоксичных композиционных материалов. Это очень выгодно как для лесохозяйственных предприятий, так и для деревообрабатывающих производств.

Для изготовления древесно-полимерных материалов (ДПМ) в качестве наполнителей, как правило, используют опилки и древесную муку. Однако применение таких частиц требует повышенного расхода термопластичного полимера, что приводит к существенному удорожанию готовой продукции. К тому же, для изготовления ДПМ на основе упомянутых выше наполнителей преимущественно применяют метод экструзии. Использование такого метода позволяет получать погонажные изделия неограниченной длины с небольшим поперечным сечением, однако для производства плоских плит он непригоден. Итак, проблема использования термопластичных полимеров в производстве ДПМ является актуальной, но решена лишь частично и поэтому требует дальнейшего исследования.

Анализ исследований и публикаций. Значительный вклад в использование термопластичных полимеров при изготовлении ДПМ внёс украинский ученый Бехта П.А. [1,2,3]. Его ученик Лютый П.В. рассматривал закономерности влияния технологических параметров на свойства ДПМ [4,5].

Наиболее перспективным в настоящее время является применение полимерных материалов на основе полиэтилена в качестве связующего. Однако прочность такого материала недостаточна, а технология изготовления требует дальнейшего усовершенствования с поиском новых экологически чистых материалов в качестве связующего.

Цель работы – изучить влияние технологических параметров на свойства композиционных материалов, изготовленных из древесных отходов.

Результаты работы. Учитывая температуру термического разложения древесины, обоснованно целесообразным для изготовления ДПМ использование вторичного полиэтилена (ВПЭ), температура текучести которого составляет 110°C, при температурном интервале прессования – 160-200°C.

При эксплуатации термопластичных полимеров вследствие воздействия внешних факторов в их звеньях образуются виниловые и винилдиеновые группы, благодаря которым создаются химические связи между элементами древесины и ВПЭ.

Наибольшее влияние на физико-механические свойства ДПМ осуществляют следующие группы модифицирующих добавок: агенты сцепления, температурные стабилизаторы и смазывающие вещества. Введение таких агентов сцепления, как малеиновый ангидрид (МА) и поливиниловый спирт (ПВС) способствуют

образованию прочных химических связей между древесиной, модифицирующей добавкой и ВТЭ. Однако вследствие своей неустойчивости к высоким температурам ПВС требует добавления температурного стабилизатора, которым может выступать лигносульфонат кальция (ЛСК). К тому же, ЛСК способствует уменьшению термической деструкции элементов древесины. Введение такого смазочного вещества, как технический парафин (П) позволит термопластичному полимеру легче и быстрее проникать в капиллярно-пористую структуру древесных частиц, способствовать эффективному диспергированию ВТЭ, а также равномерному распределению его в объеме материала.

В работе [6] рассмотрены сочетания различных связующих материалов, конструктивных элементов плитных материалов и технологических параметров производства ДПМ. На основании экспериментов установлено, что самые высокие показатели прочности и водостойкости обнаружены в ДПМ на основе стружки. В частности, их предел прочности при статическом изгибе по сравнению с ДПМ на основе опилок и муки выше в 2,0 и 2,7 раза.

С повышением плотности плит от 800 до 1000 кг/м³, температуры от 160 до 200°C и продолжительности прессования от 0,8 до 1,2 мин/мм показатели прочности и водостойкости ДПМ растут. С повышением плотности предел прочности при статическом изгибе возрастает вследствие увеличения количества древесных частиц на единицу объема плиты. Кроме того, плотно прилегающие древесные частицы не позволяют молекулам воды в значительном количестве проникать во внутренние слои таких материалов, способствует также повышению их водостойкости. Кроме того, при таких условиях расплав ВТЭ растекается по всему объему ДПМ с образованием композита с однородными физико-механическими свойствами.

Зависимость предела прочности при статическом изгибе от содержания стружки в ДПМ имеет экстремальный характер с максимальными показателями при ее содержании около 40 %. При невысоком содержании стружки (около 20%) образуются области термопластичного полимера, которые не связаны с древесными частицами. В таком случае частицы стружки выступают как модифицирующие добавки. С повышением содержания стружки в ДПМ распределение древесных частиц в объеме материала становится более однородным с образованием значительного количества прочных связей «древесина-полимер». Увеличение содержания стружки более 40-50 % приводит к образованию непроклеенных зон. К тому же, уменьшение ее содержания от 60% до 20 % исключает определения предела прочности при растяжении перпендикулярно к плоскости плиты, вследствие высокой прочности образцов ДПМ. Водопоглощение и набухание ДПП по толщине снижается с уменьшением содержания стружки от 60 до 20%.

Добавление МА к древесно-полимерной композиции способствует повышению предела прочности при статическом изгибе. С повышением температуры от 160 до 180°C при продолжительности прессования 0,8 мин/мм обнаружено незначительное повышение предела прочности при статическом изгибе ДПМ (на 1,6%), дальнейшее повышение температуры до 200°C приводит к

резкому снижению этого показателя (на 15,9%). Кроме того, повышение температуры от 160 до 200°C при длительности прессования 1,0 и 1,2 мин/мм приводит к резкому снижению предела прочности при статическом изгибе на 33,2 и 36,8 %, соответственно.

При вводе в древесно-полимерную композицию П и ЛСК наблюдаются несколько иные зависимости. При повышении температуры от 160 до 200°C при продолжительности прессования 0,8, 1,0 и 1,2 мин/мм предел прочности при статическом изгибе повышается, в частности в случае добавления: П - повышение составляет 108,0%, 75,9 % и 55,6%; ЛСК-22,3%, 25,4% и 31,4%, соответственно. Подобные зависимости обнаружены и при определении удельного сопротивления вытягиванию шурупов из ДПМ. Так как прочность полиэтилена недостаточна высока, можно добавить к нему терморезактивный клей. Реакции отверждения у этого клея те же самые, что и при образовании полимеров, а именно полимеризация, полиприсоединение или поликонденсация. При этом, как правило, образуются сшитые макромолекулы. Химические реакции могут запускаться с помощью отверждающих систем или нагрева. В случае применения отвердителей, речь идет о двух- или многокомпонентных клеях. В прочих методах отверждения запуск реакции обеспечивается наличием влаги или кислорода. Терморезактивный клей поможет нам добиться желаемой прочности ДПМ.

Выводы. Древесные отходы и вторичное использование древесины являются значительным источником сырья для производства древесно-композиционных материалов. С целью улучшения прочностных свойств и экологичности ДПМ предложено использовать добавление стружки, терморезактивного одно- или многокомпонентного клея совместно с ВПЭ. В результате исследований установлено, что оптимальное содержание стружки составляет 40 %, температура прессования - 160°C, введение парафина улучшает прочностные свойства почти в два раза.

Список литературы

1. Бехта П.А. Влияние вида древесного наполнителя на свойства древесно-полимерных материалов/П.А. Бехта, П.В. Лютый // Научный вестник НЛТУ Украины : сб. наук.-техн. работ. – Львов : РВВ НЛТУ Украины, 2010. – Изд. 20.5. – С. 91-93.
2. Бехта П.А. Модифицирование древесно-полимерных композиций смесью лигносульфоната кальция и поливинилового спирта / П.А. Бехта, П.В. Лютый // Научный вестник НЛТУ Украины : сб. наук.-техн. работ. – Львов : РВВ НЛТУ Украины, 2010. – Изд. 20.7. – С. 68-72.
3. Бехта П.А. Улучшение эксплуатационных свойств древесно-полимерных плит путем введения в их состав комбинированной модифицирующей добавки / П.А. Бехта, П.В. Февраль // Научный вестник НЛТУ Украины: сб. научно-техн. трудов.-Львов.: РИО НЛТУ Украины, 2010. – Изд. 20.9. – С.

100-103.

4. Лютый П.В. Повышение водостойкости древесно-полимерных плит путем введения в их композицию смеси технического парафина и поливинилового спирта / П.В. Лютый, П.А. Бехта // Научный вестник НЛТУ Украины: сб. научно-техн. трудов.-Львов.: РИО НЛТУ Украины 2010.-Изд. 20.10.-С. 105-10
5. Лютый П.В. Основные методы изготовления композиционных материалов на основе древесных отходов и термопластичных полимеров/П.В. Февраль // Научный вестник НЛТУ Украины: сб. научно-техн. трудов.-Львов.: РИО НЛТУ Украины 2009.-Изд. 19.2.-С. 109-114.

Abstract

CONFORMITIES TO LAW OF INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS ON PROPERTIES OF COMPOSITION MATERIALS FROM ARBOREAL WASTES AND THERMOPLASTIC POLYMERS

Gromova A.

Impact on the physical and mechanical properties of the WPP The possibility of using thermoplastic polymers in the production. Adding thermosetting adhesives.

Keywords : *thermoplastic polymers, polyethylene, thermosetting adhesive.*

УДК 691.175

АНАЛІЗ СКЛАДОВИХ ЧАСТИН ДЕРЕВИННО-ПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИТІВ ВИГОТОВЛЕНИХ МЕТОДОМ ЕКСТРУЗІЇ

Чаплигін Є.М., к.с.-г.н.; Вакуленко К.В., магістр

(Харківський національний технічний університет сільського господарства ім. П.Василенка)

Проведено теоретичний аналіз складу деревинно-полімерних композитів виготовляних шляхом екструзії. Встановлені головні переваги та недоліки деревинно-полімерного композиту. Проаналізована технологія виготовлення ДПК.

Актуальність. Природні і синтетичні матеріали в їх первинному вигляді вже не цілком задовольняють потреби людей. Змінювання співвідношення кількості деревини і кількості полімеру у деревинно-полімерних композитах