

3. Лебедев, Н. Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза / Н. Н. Лебедев. – М.: Альянс, 2013. – 592с.

4. Жданук, Е.Н. Исследование факторов, влияющих на качество капролактама / Е.Н. Жданук, Э.Т. Крутько, Н.Р. Прокопчук // Труды БГТУ. Серия Химия, технология органических веществ и биотехнология. – 2011. – №4 (142). – С. 21–25.

УДК 678.028.6

Дьякова Г.Н., Кордикова Е.И.

(Белорусский государственный технологический университет)

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНОГО ПОЛИПРОПИЛЕНА И КОЖЕВЕННЫХ ОТХОДОВ WET-BLUE

Учитывая увеличение спроса на изделия из полимерных материалов, с каждым годом растет количество полимерных отходов, образующихся на производствах, которые, чаще всего, вывозят на полигоны. Многие страны постепенно увеличивают долю перерабатываемых отходов во вторсырье, модернизируя технологии и обновляя нормативную базу [1].

Простым и эффективным направлением утилизации отходов является их использование как сырья для создания новых материалов, которые обладают комплексом улучшенных технических свойств и, в тоже время, характеризуются наименьшей ресурсоемкостью как в процессе производства, так и при применении.

Полимерные отходы дробятся, плавятся и перемешиваются, из полученной массы различными методами изготавливают изделия различного назначения. Изменение эксплуатационных свойств изделий из вторичных полимеров возможно при использовании в их составе неплавкого, более твердого и жесткого компонента – наполнителя.

В качестве такого наполнителя предлагается использовать измельченные кожевенные отходы после дубления, образующиеся на предприятиях отрасли. После стадии дубления получается полуфабрикат, который обладает высокой жесткостью, имеет голубой цвет и называется wet-blue [2]. Данные отходы неплавкие, имеют толщину 0,7–1 мм и после измельчения могут быть использованы как дисперсный наполнитель для получения композиционного материала.

В предлагаемом исследовании в качестве полимерного связующего использовали вторичный агломерированный полипропилен с размером частиц до 10 мм. Результаты предварительных исследований показывают следующие свойства для вторичного полипропилена: плотность – 0,95 г/см³, предел прочности при растяжении – 13,21 МПа, прочность при изгибе – 28,14 МПа.

Отходы wet-blue имеют большие размеры в плане (от нескольких до десятков сантиметров), что не позволяет применять их в качестве наполнителей в исходном виде. Для облегчения ввода и последующей гомогенизации получаемой смеси, размеры частиц наполнителя и связующего должны быть примерно одинаковы. В этом случае отходы измельчают до необходимого размера.

Для изготовления дисперсного материала использовали фрезерную дробилку ATLANT 168/2 (БЗС0215). Получаемый средний размер частиц наполнителя в зависимости от числа дроблений: 5–8 мм, 4–6 мм, 2–4 мм.

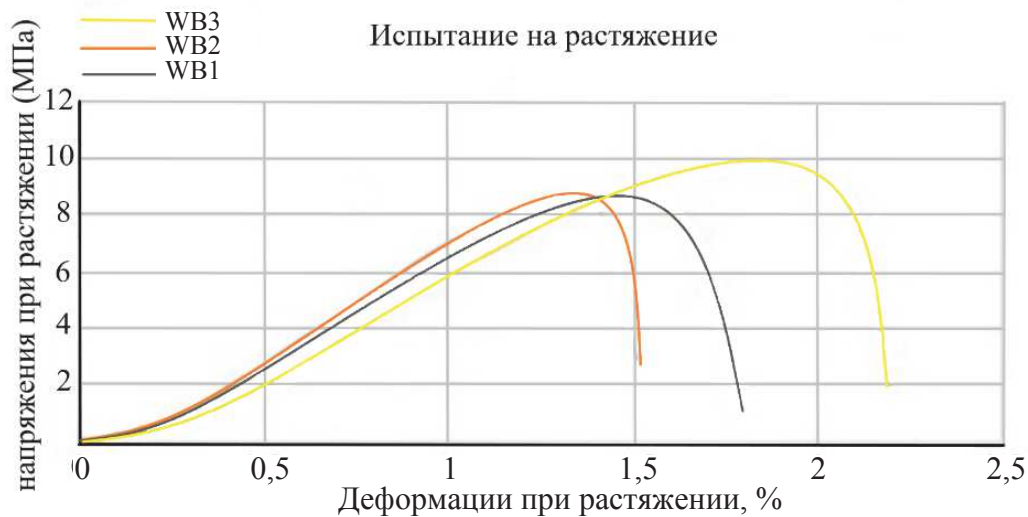
Образцы для исследований вырезали из плит, отформованных методом прессования предварительно пластицированной заготовки (пласт-формования). Температурные режимы по зонам экструдера 170°C, 190°C, 200°C. Степень наполнения во всех случаях принимали одинаковую – 30 масс. %.

Исследование механических свойств образцов проводили в лаборатории Белорусского государственного технологического университета: определение характеристик при растяжении по ГОСТ 25.601-80, при изгибе – по ГОСТ 25604-82. Образцы нагружали до разрушения на универсальной испытательной машине MTS Criterion-50 Управление процессом и обработка данных производили с помощью программного обеспечения TW Essential.

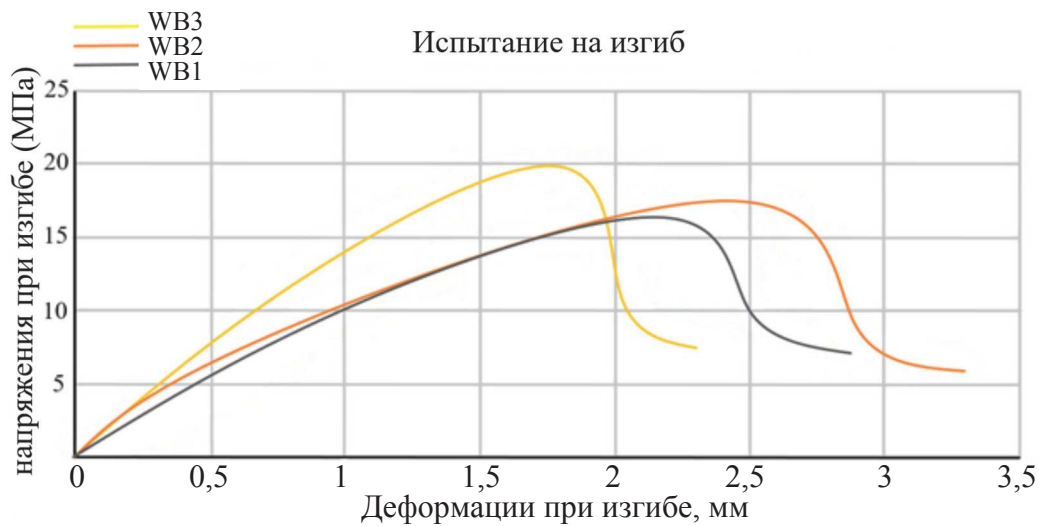
На рис. 1 показаны диаграммы напряжение–деформация, полученные при растяжении (а) и изгибе (б) образцов композита с разным размером частиц наполнителя.

С уменьшением среднего размера частиц наполнителя и увеличении процентного содержания мелкой фракции в продукте наблюдается увеличение показателей прочности, причем при изгибе это показатель выше.

При уменьшении среднего размера частиц в два раза (с 5–8 мм до 2–4 мм) увеличение прочности при растяжении наблюдается на 13,5%, а при изгибе – на 23%. При этом коэффициент вариации внутри эксперимента снизился в 5 раз (с 20 до 4%), что говорит о повышении однородности материала и равномерном распределении частиц в объеме, что подтверждается изучением структуры материала в месте разрушения (рис. 2), в образцах с более крупным размером частиц наполнителя имеются раковины и трещины.



a



б

Рисунок 1 – Диаграммы напряжение – деформация при растяжении (*a*) и изгибе (*б*) образцов

Показатели упругих свойств показывают такие же зависимости значений от размеров частиц: модуль упругости при растяжении увеличивается на 15,2%, а при изгибе – на 21,7%.

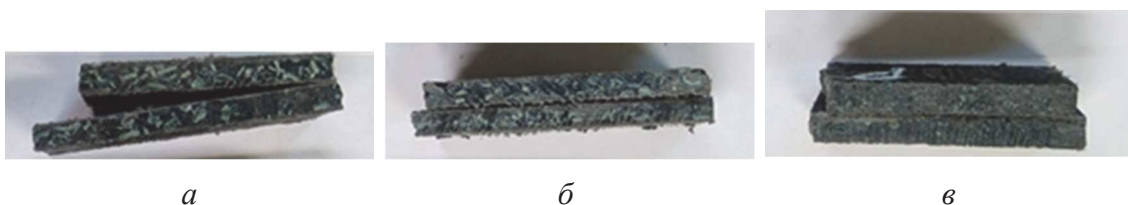


Рисунок 2 – Вид КМ в разрезе в зависимости от степени дробления материала: *a* – однократное; *б* – двухкратное; *в* – трёхкратное

Полученные результаты исследований позволяют говорить о том, что измельченные отходы кож можно использовать в качестве наполнителей для полимерных термопластичных материалов и эффективность их использования повышается с применением более мелких частиц.

Литература

1. Дьякова Г.Н. Использование отходов производства в строительных конструкциях / Г.Н. Дьякова, Е.И. Кордикова, А.В. Спиглазов // Наука и технология строительных материалов: состояние и перспективы их развития: материалы междунар. науч.-тех. конф., Минск, 25–27 октяб. 2017 г. / Белорусский государственный технологический университет. Минск. 2017. С 133–135.

2. Баблюян В.П. Справочник кожевника. (Отделка. Контроль производства) / В.П. Баблюян [и др.] // Под редакцией Балберовой Н.А. / Москва: Легпромбытиздат, 1987 г. – С 256.

УДК 678.024

Карпович О.И., Наркевич А.Л., Васеха А.П.
(Белорусский государственный технологический университет)

ФОРМУЕМОСТЬ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗДЕЛИЙ ИЗ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕРСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ

В рамках выполнения задания 2.2.3 подпрограммы II ГНТП «Природопользование и экологические риски» в ОАО «Белцветмет» ведется освоение производства транспортной тары (поддонов и контейнеров) из полимерсодержащих отходов, образующихся после разделки аккумуляторных батарей. В качестве процесса формования используется прессование предварительно пластицированной заготовки (пласт-формование). Изучению состава и структуры полимерсодержащих отходов, физико-механических и технологических характеристик материалов на их основе уделено значительное внимание [1–3]. Большинство изделий из полимерных материалов, в том числе и вторичных, имеют ряд конструктивных элементов (стенки, ребра жесткости, бобышки, отверстия и т.д.). Наличие данных элементов существенно усложняют процесс формования. При назначении усилия деформирования заготовки необходимо знать будет ли его достаточно для