

бельной продукции, определение физико-механических и технологических свойств материалов на их основе.

Определен состав металлсодержащих полимерных отходов, образующихся после разделки кабельной продукции. В составе отходов больше всего (около 80%) содержится поливинилхлорида. Также в отходах содержатся сшитый полиэтилен, бумага (около 15 %) и металлические включения (алюминий и медь до 5 %).

По методу пласт-формования [1] изготовлены материалы на основе отходов. Для улучшения физико-механических и технологических характеристик в качестве связующего использовали отходы корпусов аккумуляторных батарей, также образующиеся в ОАО «Белцветмет». Массовое содержание отходов кабельной продукции 30, 50 и 70%. Показана принципиальная возможность переработки отходов в изделия по методу пласт-формования. Определены физико-механические и технологические характеристики материалов. Получены зависимости показателей свойств от содержания отходов кабельной продукции.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Stavrov, V.P. Efficacious recycling of mixed polymer waste to molded articles / V.P. Stavrov, A.N. Kalinka // Recycling Iodzysk materialow polimerowych. Materialy – Technologie – Utylizacja. – Szczecin: Wyd. Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego. – 2009. – S. 107 – 110.

УДК 678

Чой Кю Хон, магистрант;

А.Л. Наркевич, доц., канд. техн. наук  
(БГТУ, г. Минск)

#### **ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ МЕТОДОМ ОПЛЕТКИ**

#### **ОДНОНАПРАВЛЕННО АРМИРОВАННЫМИ ЛЕНТАМИ НА ОСНОВЕ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ ПОЛИМЕРОВ**

В однонаправленно армированных композитах наиболее полно реализуются свойство армирующих волокон в направлении армирования. Ряд изделий, преимущественно длинномерных, действительно должны иметь преимущественно однонаправленную структуру для создания при изгибе или растяжении в продольном направлении наибольшей прочности и жесткости, однако работа таких изделий предполагает также нагружение растягивающими (сжимающими) усилиями в направлении, перпендикулярном продольной оси изделия, кручение и другие комбинации сложного нагружения. Поэтому для по-

вышения прочности в поперечных направлениях применяют дополнительное армирование под углом к продольной оси изделия, т.е. получают, например, слоистые материалы. Для длинномерных и профильных изделий одним из методов создания структуры слоя с ориентацией однонаправленно армированных элементов к продольной оси изделия является метод оплетки (плетения). Причем плетеный слой можно получать отдельно, получая, так называемую, преформу.

Цель работы – получение преформ плетением из однонаправленно армированной ленты на основе стеклянных волокон и термопластичного полимера (препрега) и оценка возможности применения полученных преформ при получении слоистых изделий при двустадийной пултрузии и прессовании.

Схема получения преформ и принцип создания переплетения показаны на рисунке. Применяли плетельную машину, катушки которой адаптировали для препрега. Толщина ленты препрега – 0,2-0,3 мм, ширина – 5–7 мм. Ширина плетеного «рукава» на выходе из тянущего устройства (до 120 мм) зависит от количества и ширины лент препрега в оплетке. Угол между осью «рукава» и направлением армирования в ленте препрега зависит, во-первых, от тех же параметров, что и ширина «рукава», во-вторых – от соотношения скоростей  $v_1$  и  $v_2$  (см. рисунок).

Для формирования качественных изделий на основе преформ и препрегов необходимыми являются условия образования прочной связи между отдельными лентами препрега и обеспечение (сохранение) требуемой (заданной) схемы армирования. Особенностью используемого препрега является то, что получен он по расплавной технологии, которая предполагает применение термопластичного полимера достаточно низкой вязкости (ПТР от 20 г/10мин). Поэтому последующее формование изделий на основе такого препрега сопряжено с решением задачи согласования основных технологических параметров (температуры и усилия), а также с выбором схемы расположения преформы по толщине изделия.

Путем прессования были получены плоские изделия из композитов гибридной структуры, в которых в качестве основного материала для создания формы использовался хаотически армированный термопласт, а одна из поверхностей имела слой с ориентированными волокнами за счет применения преформы. Полученные таким образом изделия с дополнительным ориентированным армированием имели повышенные характеристики прочности и жесткости. Для формования профильных изделий после ряда экспериментов пришли к выводу, что для сохранения исходной

структуры плетения, необходимо располагать слои с преформой во внутренних слоях профильных изделий.

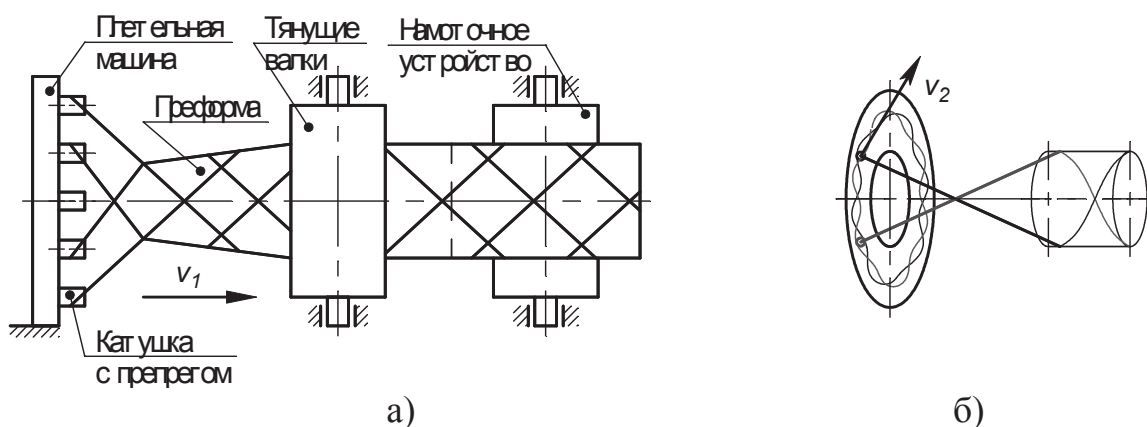


Рисунок – Схема получения преформы (а) и получения переплетения (б)

Проведенные исследования показывают перспективность технологии формирования ориентированных структур методом плетения для последующего применения их при формовании изделий, например, для несущих элементов, воспринимающих ударные нагрузки, в конструкции автомобиля.

УДК 678.742

Ревяко М. М., проф., д-р техн. наук;  
 Касперович О. М., доц., канд. техн. наук;  
 Петрушеня А. Ф., ст. преп., канд. техн. наук;  
 Любимов А. Г., ст. преп., канд. техн. наук; Ментуз А. Л., студ.  
 БГТУ (г. Минск)

### ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ СМЕСЕЙ

Полимеры смешивают для получения материалов с новыми улучшенными свойствами и расширения ассортимента полимерных материалов, а также – при использовании вторичных полимеров – для снижения экологического воздействия на окружающую среду.

Значение смесей полимеров с каждым годом возрастает еще и потому, что расширять ассортимент новых материалов экономически эффективнее путем смешения, чем путем синтеза новых полимеров. К тому же смешение расширяет применение инженерных пластмасс – трудно перерабатываемых и дорогих – за счет «разбавления» их полимерами с меньшей стоимостью без значительного ухудшения свойств. Под смесями полимеров понимаются системы, полученные