

## АНАЛИЗ ПАТЕНТНОЙ СИТУАЦИИ В ОБЛАСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ С ВЛОЖЕНИЕМ ТЕКСТИЛЬНЫХ ОТХОДОВ

*Дорошкевич А.П., студ., Махонь А.Н., к.т.н., доц., Карпушенко И.С., ст. преп.*

*Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье представлены результаты патентно-информационного поиска в области технологии получения композиционных полимерных материалов с вложением в качестве наполнителя не утилизируемых волокнистых отходов.

Ключевые слова: патентный поиск, технология производства, композиционные материалы, полимер, текстильные отходы, вторичное сырье.

Проблема ресурсосбережения, переработки и утилизации отходов является актуальной для всех отраслей производства. Решение этой проблемы имеет экологический и экономический эффект. Рациональное использование вторичного сырья экономически выгодно за счет увеличения масштабов производства при неизменном размере сырьевой базы.

Таблица 1 – Характеристика методов получения полимерных композиционных материалов (ПКМ) с использованием вторичного сырья

Наименование метода	Сущность метода
Литье под давлением	В процессе литья под давлением формуемый полимерный композиционный материал поступает в инжекционный цилиндр литьевой машины, где нагревается до необходимой температуры. Пластифицированный материал при поступательном движении шнека впрыскивается через форсунку с соплом в литниковый и разводящий каналы, а оттуда в гнезда пресс-формы, где ПКМ с термопластичной матрицей охлаждается до необходимой температуры. В пресс-форме материал выдерживается под давлением для уплотнения, затем пресс-форма размыкается и сформованное изделие выталкивается из нее
Прессование	Прессование ПКМ состоит в пластической деформации материала, в то время, когда на него одновременно происходит воздействие тепла и давления с дальнейшим фиксированием формы продукта. Прессование изделия происходит в пресс-формах, внешний вид полости которых соответствует виду будущего изделия. Пресс-формы фиксируются на прессах. Установленный в пресс-форму материал, который разогревается до температуры прессования, подвергаясь деформации, заполняет полость формы, одновременно уплотняясь. Закрепление формы изделия получается в результате охлаждения термопластов или отверждения реактопластов, либо охлаждения под давлением до температуры ниже температуры стеклования полимеров (для термопластов)
Экструзия	Экструзия применяется для профильно-погонажных изделий и заключается в предварительной пластикации и сжатии сырьевой смеси в материальном цилиндре с последующим формованием путем продавливания через экструзионную головку при помощи шнека, отводом и протяжкой получаемого профиля при помощи тянущих устройств через охлаждающие для термопластичных связующих или нагревающих для термореактивных связующих устройства. В конце экструзионных линий устанавливаются устройства для резки профиля на мерные отрезки нужной длины и их намотки для эластичных изделий или укладки для жестких изделий
Пултрузия	Пултрузия применяется для получения длинномерных профильных изделий и заключается в том, что препрег или проходящий через пропиточную ванну ровинг протягиваются через преформовочное устройство, где происходит придание формы изделию, а затем через профилирующую матрицу, где происходит фиксация формы изделия и его отверждение

Авторы принимают участие в решении инженерно-технической задачи, условием которой является получение листового материала из полимерной композиции с вложением волокнистых отходов. При производстве композиционных материалов достаточно часто используют вторичное сырье. Его применяют как в качестве армирующих частиц (текстильные волокна, нити, древесные опилки и т.д.), так и в качестве матрицы (переработанные пластмассы, полимеры, резины и т.д.), что позволяет значительно снизить конечную стоимость готовых изделий. Существующие полимерные КМ, в которых используются вторичные полимеры или наполнители, можно получить при помощи технологий производств, представленных в таблице 1.

При производстве композиционных материалов по вышеперечисленным технологиям производители нередко прибегают к использованию вторичного сырья. Вторичное сырьё применяется как в качестве армирующих частиц (текстильные волокна, нити, древесные опилки и т.д.), так и в качестве матрицы (переработанные пластмассы, полимеры, резины и т.д.), что позволяет значительно снизить конечную стоимость готовых изделий.

В целях изучения современных подходов в области производства композиционных материалов также выполнен информационно-патентный поиск, результаты которого представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты информационно-патентного поиска

Название патента	Содержание патента
Способ изготовления изделий из композиционных материалов на основе полимеров	Способ предполагает смешивание компонентов, холодное прессование заготовок, последующее спекание в закрытой форме, обеспечивающей натяг в результате теплового расширения заготовки, и охлаждение в форме, спекание производят в диапазоне температур 280–350 °С с выдержкой при максимальной температуре спекания в течение времени $t = (0,5 - 1,0)a$ , где $a$ – максимальная толщина изделия в мм, $t$ – время в мин. Причем заготовки перед спеканием обрабатывают при температуре (20±5) °С в течение 1–2 мин. раствором фторсодержащего олигомера и сушат до полного удаления растворителя [1]
Размельчение волоконсодержащих материалов с целью получения волокон для повторного использования	Способ включает резку сырья на лоскут при непрерывном его перемещении под ножи резальной машины гильотинного типа, которую осуществляют дважды, разволоknение лоскута на отдельные клочки, а затем нити и волокна, перед резкой на лоскут сырье, в качестве которого используют мешкотару, обрабатывают и очищают, а после разволоknения лоскута осуществляют последующее расчесывание полученной массы на чесальных машинах. При первой резке мешкотару режут в поперечном направлении на ленты, а во второй резке в продольном – на лоскут путем изменения направления движения лент на 90 °С. Разволоknение лоскута осуществляют последовательно в цилиндрической камере [2]
Способ получения композиционного материала	Из неметаллического волокна изготавливают преформу методом вакуумного фильтрования, которую размещают в пресс-форме, дно которой выполнено перфорированным. Уплотняют преформу с одновременным удалением воды через перфорированное дно. Сжатую преформу фиксируют в пресс-форме, сушат и заливают расплавом матричного металла. Пропитку волокнистой преформы и направленную кристаллизацию полученного материала осуществляют под давлением. В качестве неметаллического волокна используют дискретные волокна углерода, оксида алюминия или карбида кремния, в качестве матричного металла используют алюминий, магний, цинк, олово, свинец или их сплавы. Обеспечивается получение композитного материала, обладающего высокой теплопроводностью, низким коэффициентом термического расширения, малым удельным весом [3]
Композиционный материал, способ его получения	Составляют пакет из чередующихся слоев алюминия и меди. Размещают над ним защитную металлическую прослойку с зарядом взрывчатого вещества и осуществляют сварку взрывом. Соотношение толщины слоев алюминия и меди в пакете выбирают равным 1:(0,4–0,56) при толщине слоя алюминия, равной 1,8–2,5 мм, и отношении удельной массы заряда взрывчатого вещества к сумме удельных масс защитной металлической прослойки, слоев алюминия и меди, равном 0,47–0,92. Используют заряд взрывчатого вещества со скоростью детонации, равной 2070–2930 м/с. После сварки пакет подвергают горячей прокатке при температуре 350–500 °С с обжатием 50–75 %. Полученную заготовку подвергают отжигу путем нагрева до температуры 400–500 °С в течение 2–3 ч с последующим охлаждением на воздухе. Осуществляют дополнительную прокатку при температуре 20–250 °С с обжатием 10–30 % [4]

Результаты информационно-патентного поиска показали, что существует большое количество способов изготовления КМ, выбор которых зависит от будущего наполнителя и придаваемых свойств. При этом разработка новой технологии получения композиционных материалов предполагает её рассмотрение как объекта патентного права.

Список использованных источников

1. Способ получения композиционного материала : пат. 2392090 Российская Федерация / Ю. А. Абузин, А. И. Наймушин, И. Е. Гончаров, В. Н. Кочетов – Оpubл. 16.09.2008.
2. Способ регенерации вторичных текстильных отходов : пат. 2100493 Российская Федерация / Т. А. Фоминых – Оpubл. 27.12.1997.
3. Способ изготовления изделий из композиционных материалов на основе полимеров : пат. 2266925 Российская Федерация / В. А. Струк, Г. А. Костюкович, В. И. Кравченко, Е. В. Овчинников, С. В. Авдейчик, Г. Н. Горбацевич – Оpubл. 27.12.2005.
4. Способ получения композиционного материала : пат. 2266925 Российская Федерация / Ю. П. Трыков, С. П. Писарев, Д. В. Проничев, Л. М. Гуревич, В. Г. Шморгун – Оpubл. 20.01.2004.