
VI. ТОВАРОВЕДЕНИЕ, ЭКСПЕРТИЗА, КАЧЕСТВО И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ТОВАРОВ

УДК 66.022.38

Е. Л. Антонова (viramaina3@yandex.by),
исследователь

В. Е. Сыцко (val19-10@mail.ru),
д-р техн. наук, профессор
Белорусский торгово-экономический
университет потребительской кооперации
г. Гомель, Республика Беларусь

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ ОТХОДОВ БЫТОВЫХ ЭЛЕКТРОПРИБОРОВ

В статье рассматриваются возможности переработки полимерных материалов, являющихся отходами бытовой техники, с добавлением древесного волокна.

The article discusses the possibilities of recycling polymer materials, which are household appliance waste, with the addition of wood fiber.

Ключевые слова: отходы; полимеры; переработка.

Key words: waste; polymers; recycling.

В настоящее время во всем мире наблюдается устойчивая тенденция увеличения исследований использования вторичных полимерных материалов в различных отраслях промышленности. В связи с увеличением объемов отходов полимерных материалов особо значимым является изучение новых технологий переработки. Процесс получения вторичных изделий представляет собой измельчение и дальнейшее смешивание переработанных материалов в различных пропорциях. В Республике Беларусь задействовано достаточно большое количество предприятий по переработке древесины, а также производству строительных материалов и мебели на ее основе. По количеству получаемых отходов деревообрабатывающая промышленность стоит на одном из первых мест. Количество отходов в этой отрасли зависит от качества поставляемого сырья, типа и размера изготавливаемой продукции, используемой технологии и применяемого оборудования. Количество отходов, образующихся, например, на мебельной фабрике, достигает 60% от всей использованной древесины. Полимерные отходы также имеют большой объем в экономике страны, а их утилизация и переработка является трудоемким и дорогостоящим процессом.

За рубежом большинство компаний используют свои технологии и практический опыт применения вторичных композиционных материалов для изделий гражданских отраслей. В нашей стране в большей степени используется импортное и достаточно дорогостоящее полимерное сырье. Разработка новых методов рециклинга вторичных полимеров позволит внести определенный вклад для национальной экономики страны. Развитие новых технологий переработки и их дальнейшего использования позволит реализовать ряд новых преимуществ, таких как снижение потребности промышленности в первичных ресурсах, снижение объемов выбросов и отходов производства, а также экономическая эффективность производства.

Современные технологии позволяют использовать в композициях и несовместимые полимеры при помощи специальных добавок-усилителей адгезии – компатибилизаторов, связующих агентов. В первую очередь эти добавки используются для обеспечения совмещения молекул полиолефинов и древесины. Оценка применимости закономерностей физической химии, физики и механики к полимерам имеет особое значение для правильного понимания и

осуществления на практике способов их переработки в изделия. В частности, большое значение имеет изучение свойств растворов и расплавов полимеров и возможности формования из них изделий с заданными свойствами. Таким образом, химия и физика имеет непосредственное отношение к производству полимеров [1].

Полипропилен – синтетический материал, который изготавливается из нефтяных углеводородов. Его получают полимеризацией пропиленового сырья с применением катализаторов. Полипропилен практически незаменимый ресурс для современной промышленности и создания упаковок. Он относится к наиболее востребованным из современных пластиков за счет универсальности применения и прекрасных потребительских качеств [2]. Продукция из пенополиуретана или на его основе представлена в широком ассортименте, активно используется в строительстве и благоустройстве дома, в мебельной и автомобильной промышленности. Свойства пенополиуретана зависят от комплекса различных факторов. Главными из них являются состав, коэффициент смешивания всех компонентов, скорость протекания химических процессов после нанесения на рабочее основание [3].

Большой объем отходов пластиков уходит на захоронение, это является экономически не выгодным, и с экологической стороны наносится ущерб природе, так как пластики разлагаются достаточно долго. Поэтому является актуальной и значимой задачей переработать данные отходы и выпустить в повторный оборот новую продукцию, которая может применяться в строительной отрасли в качестве перегородок в технологических помещениях, а также использоваться в настилах благодаря их соотношению прочности к весу и устойчивости к влаге.

Авторами был проведен эксперимент, в котором были изготовлены образцы плит. Гранулы полипропилена и пенополиуретана были измельчены. В состав были добавлены древесное волокно и антипирены. Затем состав засыпали в формы 150×35 мм. Температура пресса устанавливалась по датчику от 190 до 230 °С – данная температура выбрана исходя из анализа данных технологических регламентов производства. Плотность варьировалась от 15 до 50 ед. (0,7–2,2 МПа), время выдержки составляло 3–5 мин. Полученные образцы остывали, и в дальнейшем проводились физико-механические испытания. Были проверены прочность на изгиб (Н/мм²), модуль упругости (Н/мм²). Прочность при изгибе является мерой, которая показывает, насколько гибок материал, или какова жесткость материала. Характерными показателями материала, подверженного изгибающим нагрузкам, выступают значения максимального напряжения и деформации на наружной поверхности образца. На рисунке представлены смешанные измельченные гранулы пенополиуретана и полипропилена.

Гранулы пенополиуретана и полипропилена



На сегодняшний день считается, что комплекс свойств индивидуальных полимеров достаточно хорошо известен и их «потолок» уже достигнут. Тем не менее, получение новых материалов на основе полимеров должно в обязательном порядке предполагать комбинирование различных компонентов с тем, чтобы добиться требуемого уровня технических и эксплуатационных характеристик. Добавки разного типа и степени дисперсности, совмещаемые с базовым полимером, придадут подобным композитам многоуровневую структурную организацию, что призвано повысить уровень их общетехнических характеристик.

Разрабатываются составы и технологии формирования погонажных экструзионных древесно-полимерных композитов на основе отходов древесины и термопластичных полимеров, в том числе вторичных, обеспечивающих получение качественных изделий технического и бытового назначения, способных конкурировать на рынке с зарубежными аналогами. Достижение поставленной цели возможно путем целевого модифицирования древесно-полимерных композитов за счет введения в их состав полифункциональных добавок, позволяющих повысить технологическую совместимость древесных частиц и полимеров, тем самым обеспечив формирование материалов с улучшенным комплексом свойств. Развитие технологий переработки полимеров и их вторичного использования позволит реализовать ряд преимуществ, среди которых снижение потребности промышленности в первичных ресурсах, экономическая эффективность производства, снижение объемов выбросов и отходов производства.

Список использованной литературы

1. **Сутягин, В. М.** Химия и физика полимеров : учеб. пособие / В. М. Сутягин, Л. И. Бондалетова. – Томск : ТПУ, 2003. – 208 с.
2. **Полипропилен** и сополимеры полипропилена : ГОСТ 26996-86. – М. : Изд-во стандартов, 2002. – 36 с.
3. **Изделия** из жесткого пенополиуретана теплоизоляционные заводского изготовления, применяемые в строительстве : ГОСТ Р 56590-2015. – М. : Стандартинформ, 2016. – 32 с.
4. **Клесов, А. А.** Древесно-полимерные композиты / А. А. Клесов. – СПб. : Науч. основы и технологии, 2010. – 736 с.
5. **Сыцко, В. Е.** Рециклинг полимерных материалов как основа экологической безопасности / В. Е. Сыцко, Е. Л. Антонова // Эффективность сферы товарного обращения и труда : сб. науч. ст. IX Писаренковских чтений, Гомель, 26 окт. 2023 г. / Бел. торгово-экон. ун-т потреб. кооп. ; редкол.: С. Н. Лебедева [и др.] ; под науч. ред. Т. В. Гасановой, А. З. Коробкина. – Гомель, 2023. – С. 84–87. – 1 CD-ROM.