

Список литературы

1 Храменков, С. В. Стратегия модернизации водопроводной сети / С. В. Храменков. – М. : Стройиздат, 2005. – 400 с.

2 Об установлении нормативов потерь тепловой энергии, потерь и неучтенных расходов воды [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Режим доступа : <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=R922o0118053&p1=1>. – Дата доступа : 11.03.2023.

3 Коваленко, В. Н. О моделировании работы сетей водоснабжения в географической информационной системе ZuluGIS / В. Н. Коваленко, Р. Н. Вострова, Ю. В. Муравьёва. // Тенденции и проблемы развития наук о Земле в современном мире : Междунар. науч.-практ. конф. (Гомель, 6-7 окт. 2022 г.). – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2022. – С. 282–285.

OPTIMIZATION OF SYSTEM OPERATION WATER SUPPLY AND DISTRIBUTION

V. N. KOVALENKO

Limited Liability Company "ProGIS", Minsk, Republic of Belarus

УДК 628.477.6

ПЕРЕРАБОТКА ПЛАСТИКА В АДДИТИВНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

A. A. МИХАЛЬЧЕНКО

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель
aleks.mikhalchenko@mail.ru

Актуальность. В последнее время проблема переработки пластика стала одним из важнейших вопросов охраны окружающей среды и обращения с отходами. Полимерные материалы нашли применение во многих областях повседневной жизни и промышленности. Наряду с их расширенным использованием возникает проблема переработки пластиковых отходов, поскольку после использования они становятся стойкими к разложению и вредными отходами.

Цель работы – оценка возможности повторного потребления полимерных материалов для эффективного использования отходов для получения расходных материалов.

Пригодные для печати филаменты могут быть изготовлены из различных термопластичных материалов, в том числе из материалов, полученных в процессе рециркуляции [1].

Основные результаты. В последние годы мировое производство изделий из пластика значительно увеличилось. Полимеры, используемые для производства, в основном не разлагаются и остаются в ландшафте в течение

многих сотен лет. По этой причине загрязнение окружающей среды, связанное с этим видом отходов, является серьезной проблемой. В настоящее время до 80 % пластиковых отходов находится на свалках, и лишь несколько процентов перерабатываются. Основным ограничением, связанным с повторным использованием материала, является проблема потери свойств после многократной переработки.

В 2022 году на базе лаборатории университета ГГТУ им. П. О. Сухого были проведены экспериментальные исследования, заключающиеся в переработке бутылочного ПЭТ-пластика в филамент для печати.

На первом этапе переработки материал отделяется и промывается, а затем измельчается пластик. На следующем этапе измельченный материал экструдирован при высокой температуре (температура устанавливается в зависимости от типа полимера). Подготовленная нить вставляется в 3D-принтер. Напечатанный элемент подвергается анализу (механические, реологические и структурные свойства). Тестируемый образец снова измельчают. В случае модифицирования материала появляется дополнительный этап: в первом случае в смешанный материал добавляют дополнительный компонент и связующее (например, силиконовое масло) и затем экструдирован; во втором случае измельченный элемент растворяют в органическом растворителе с дополнительным армирующим компонентом, растворитель выпаривают и измельченный материал экструдирован [2].

Филамент, полученный в результате переработки бутылочного ПЭТ-пластика, прошел испытания на разрыв. Максимальная нагрузка, которую выдержали образцы из переработанного пластика, составила 2,2 МПа.

По итогам испытаний можно сделать заключение, что филамент, изготовленный из переработанного пластика, может использоваться для печати изделий, не требующих строгих критериев к качеству.

Аддитивное производство при переработке полимеров может происходить с одновременным улучшением термических, механических и трибологических свойств материалов за счет формирования композитов, представляющих собой полимерную матрицу, армированную волокном, керамикой, металлом или стеклом.

Выводы. Пластмассы не подвержены биодegradации, а их разложение приводит к дополнительному загрязнению окружающей среды. Переработка является наиболее выгодным методом повышения ценности пластика, бывшего в употреблении, и позволяет изготовить пригодные для печати филаменты, соответствующие необходимым физико-механическим свойствам.

Список литературы

1 Михальченко, А. А. Вторичный пластик из ПЭТ-бутылок как основа филаментов для 3d-печати / А. А. Михальченко // Современные проблемы природопользова-

ния и природообустройства : сб. тезисов докладов Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, посвящ. 50-летию кафедры природообустройства, (Брест, 6–7 октября 2022 г.) ; редкол. : А. А. Волчек [и др.] ; науч. ред. А. А. Волчек, О. П. Мешик. – Брест : БрГТУ, 2022. – С. 35.

2 **Михальченко, А. А.** Перероблені полімери для 3d-друку / А. А. Михальченко // Сучасні комп'ютерні системи та мережі в управлінні : матеріали V Всеукраїнської наук.-практ. інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих : зб. наук. пр. / під ред. А. А. Григорової. – Херсон : ФОП Вишемирський, 2022. – С. 62–64.

PLASTIC RECYCLING IN ADDITIVE MANUFACTURING

A. A. MIKHALCHENKO

Belarusian State University of Transport, Gomel