

Т.Б. Чистякова, И.В. Новожилова (СПбГТИ(ТУ)),  
С.П. Козлова (ООО «Завод по переработке пластмасс имени «Комсомольской правды»)

### **Компьютерная система управления жизненным циклом производства промышленных изделий из вторичного полимерного сырья**

Представлена функциональная структура компьютерной системы, позволяющей на основе настраиваемой информационной модели о процессах вторичной переработки полимерных материалов решать задачу перенастройки производства на новый вид промышленного изделия и задачу управления жизненным циклом его производства из вторичного полимерного сырья. Жизненный цикл производства полимерных изделий включает этапы создания рецептур композиционных смесей, подбора вторичных полимерных материалов для выпуска изделий с заданными свойствами, выбора агрегатов и технологических режимов оборудования, оценки качества полученного изделия, а также технико-экономической оценки производства конкурентоспособной продукции. Результатом функционирования компьютерной системы является формирование технологической карты производства промышленного изделия, включающей подробную информацию о рецептуре и процессе синтеза композиционной полимерной смеси, спецификации аппаратного оформления производства, значениях технологических режимов ключевых стадий, характеристиках процесса безопасной эксплуатации производства, а также технико-экономических показателей полимерной продукции. Тестирование компьютерной системы по производственным данным ООО «Завод по переработке пластмасс им. «Комсомольской правды» на базе учебного центра «Полимер-экология» СПбГТИ(ТУ) подтвердило ее работоспособность и возможность использования на предприятиях полимерной промышленности. Применение системы позволяет повысить эффективность производства промышленных изделий из вторичного полимерного сырья за счет сокращения временных затрат на решение задачи перенастройки производства и подбора композиций, снижения брака, а также повышения технических характеристик промышленных полимерных изделий.

*Ключевые слова:* компьютерная система, система управления жизненным циклом, полимерные изделия, вторичное сырье, перенастройка производства.

**Чистякова Тамара Балабековна** – д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой систем автоматизированного проектирования и управления (САПРиУ),

**Новожилова Инна Васильевна** – канд. техн. наук, доц. Кафедры САПРиУ Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета).

**Козлова Светлана Петровна** – генеральный директор ООО «Завод по переработке пластмасс имени «Комсомольской правды».

### **Список литературы**

1. Сперанская О.А., Понизова О.А., Цитцер О.Ю., Гурский Я.Г. Пластик и пластиковые отходы в России: ситуация, проблемы и рекомендации // International Pollutants Elimination Network, 2021. – 91 с.
2. Сперанская О.А., Понизова О.А., Гурский Я.Г., Цитцер О.Ю. Российский рынок пластика и пластиковых отходов // Твердые бытовые отходы. – 2021. – № 12 (186). – С. 42–47.
3. Meshalkin V., Dovi V., Bobkov V., Belyakov A., Butusov O., Garabadzhiu A., Burukhina T., Khodchenko S. State of the art and research development prospects of energy and resourceefficient environmentally safe chemical process systems engineering // Mendeleev Communications. – 2021. – Vol. 31. – Issue 5. – Pp. 593–604.

4. Chistyakova T.B., Kozlova S.P., Shlyago Yu.I., Novozhilova I.V. Scientific and educational complex for resourcesaving management of life cycle of processes and processing of secondary polymeric materials // XXI Mendeliev Congress on General and Applied Chemistry. Book 3. Abstracts. – Saint Petersburg, 2019. – p. 197.
5. Utracki L.A. Present and Future Trends in Polymer Blends Technology // International Polymer Processing. 2022. 2. Pp. 3-12.
6. Wyruch G. Handbook of Polymers: Second Edition. 2016. – 712 p.
7. Гончарова Т.С., Разыграев А.С. Структура вебприложения формирования композиций полимерных материалов для вторичной переработки // Молодежная школа-семинар по проблемам управления в технических системах имени А.А. Вавилова. – 2022. – Т. 1. – С. 18–20.
8. Бурмистров А.Н., Козлова С.П., Калинина О.В. Подготовка инженеров и комплексных команд для импортозамещения в Санкт-Петербурге: стратегия, опыт и возможности // В сб.: Неделя науки СПбПУ. Материалы научного форума с международным участием. Междисциплинарные секции и пленарные заседания институтов. – 2015. – С. 103–110.
9. Панфилов Д.А. Химический рециклинг полиэтиленерефталата как метод получения эффективных модификаторов полимерных материалов // Пластические массы. – 2021. – № 7-8. – С. 25–30.
10. Шаботина О.О., Аликин М.Б., Панфилов Д.А. Перспективные способы использования вторичного полиэтиленерефталата в технологии конструкционных полимерных материалов // В сб: Современные проблемы экологии. Доклады XXII междунар. научно-практич. конф. Под ред. В.М. Панарина. – 2019. – С. 16–19.

**Chistyakova T.B., Novozhilova I.V., Kozlova S.P.** Computer system for lifecycle management of commodity manufacturing from recycled polymer materials

*The paper presents the functional structure of a computer system based on an adjustable information model of polymer material recycling processes. The system enables production reconfiguration to new a recycled polymer product as well as its manufacturing lifecycle management. The lifecycle of polymer product manufacturing comprises several phases: the development of compounded mixture formulations, the selection of recycled polymer materials for manufacturing the products with pre-specified properties, the selection of process equipment and operation modes, finished product validation, and benefits estimation. The computer system develops the process chart which includes the detailed information about the formulation and the synthesis process of compound polymer mixture, manufacturing equipment specifications, operation mode parameters at the key production phases, operation safety data, and polymer product KPIs. System testing at a real-life plant has proved its availability and applicability in the polymer industry. Its application will save the plant reconfiguration and formulation selection times, reduce off-spec product, and improve the quality of industrial polymer articles.*

*Keywords: computer system, lifecycle management system, polymer products, secondary raw materials, equipment reconfiguration.*