

## РЕАЛИЗАЦИЯ ФЕНОМЕНА НАНОСОСТОЯНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕРМОПЛАСТОВ

Рискулов А.А.<sup>1,3</sup>, Авлиёкулов Ж.С.<sup>2</sup>, Рахматов М.И.<sup>3</sup>  
Email: Riskulov6115@scientifictext.ru

<sup>1</sup>Рискулов Алимжон Ахмаджанович – доктор технических наук, профессор,  
кафедра материаловедения и машиностроения;

<sup>2</sup>Авлиёкулов Жамшед Садуллоевич – PhD, доцент,  
кафедра автомобилей и автомобильного хозяйства;

<sup>3</sup>Рахматов Мурод Искандарович – докторант,  
базовая докторантура,

Ташкентский государственный транспортный университет,  
г. Ташкент, Республика Узбекистан

**Аннотация:** в статье раскрыты тенденции инновационного развития автомобилестроения в части применения в производстве промышленных термопластов. Определено значение реализации феномена наносоостояния промышленных термопластов в транспортной промышленности. Отмечены характеристики промышленных термопластов. Приведены примеры применения термопластов в автомобилестроении. Сделан вывод об актуальности применения термопластов нового поколения для решения технических и экономических задач в сфере автомобилестроения.

**Ключевые слова:** термопласты, автомобилестроение, детали машин, нанотехнологии.

## REALIZATION OF INDUSTRIAL THERMOPLASTICS NANO-CONDITION PHENOMENON

Riskulov A.A.<sup>1</sup>, Avliyokulov Zh.S.<sup>2</sup>, Rakhmatov M.I.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Riskulov Alimzhon Akhmadzhanovich - Doctor of Technical Sciences, Professor,  
MATERIALS SCIENCE AND MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT;

<sup>2</sup>Avliyokulov Zhamshed Sadulloevich - PhD, Associate Professor,  
VEHICLES AND AUTOMOTIVE INDUSTRY DEPARTMENT;

<sup>3</sup>Rakhmatov Murod Iskandarovich – Doctoral Student,  
BASIC DOCTORAL PROGRAM,

TASHKENT STATE TRANSPORT UNIVERSITY,  
TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

**Abstract:** the article reveals the trends in the innovative development of the automotive industry in terms of the use in the production of industrial thermoplastics. The significance of the realization of the phenomenon of the nanostate of industrial thermoplastics in the transport industry has been determined. The characteristics of industrial thermoplastics are noted. Examples of the use of thermoplastics in the automotive industry are given. The conclusion is made about the relevance of the use of new generation thermoplastics for solving technical and economic problems in the automotive industry.

**Keywords:** thermoplastics, automotive industry, machine parts, nanotechnology.

УДК 620.3

В настоящее время актуальными задачами являются обеспечение конкурентоспособности, экологической безопасности, надежности в эксплуатации автомобилей, повышение экономической эффективности производства. Одним из направлений решения этих вопросов в автомобильной промышленности является внедрение нанотехнологий и новых современных материалов, обладающих высокими эксплуатационными и технологичными свойствами. Реализация феномена наносоостояния промышленных термопластов в последние годы находит все большее применение в различных отраслях промышленности [1].

Благодаря наносвойствам термопластов технологический процесс переработки полимера в конечный продукт реализуется за один производственный процесс, так как отсутствует необходимость дополнительной механической обработки детали сразу же после окончания литья под давлением, что снижает трудоемкость производства в 5 раз и дает значительный технико-экономический эффект [2]. Новое поколение термопластов обладает стабильными эксплуатационными характеристиками:

- высокой коррозионной стойкостью, стойкостью к электрохимическому, химическому воздействию, действию слабо едких веществ;
- низким уровнем плотности (в среднем 1,0-1,9 г/см<sup>3</sup>, возможно - до 0,002-0,04 г/см<sup>3</sup>);
- хорошей адгезией;

- хорошей теплоизоляцией;
- ударпрочностью;
- расширенным диапазоном механических свойств;
- антифрикционными свойствами, что позволяет термопластам быть полноценными заменителями антифрикционных сплавов (баббитов и др.) и применять их в изготовлении подшипников скольжения, зубчатых колес и т.п.

- хорошей технологичностью;
- являются диэлектриками.

Необходимо отметить доступную экологичную переработку термопластов и достаточно простую реализацию использования вторичных промышленных отходов [3].

Комплекс вышеуказанных характеристик позволяет применять термопласты для производства различных конструктивных элементов с разными условиями эксплуатации.

Сегодня для изготовления конструктивных элементов автомобиля используют разные виды пластика: полиолефины, ПВХ, полистиролы, полиметилакрилаты, фторопласты, полиамиды, полиформальдегиды, поликарбонаты, фенольные пластики, стеклопластики, текстолиты, и др. [4]. Одним из свойств этих полимеров является способность при нагреве трансформироваться в пластичное, вязкоэластичное состояние, что дает возможность изготавливать из них изделия разнообразными способами (экструзия, прессование, литье под давлением и т.д.) [5].

Термопласты, ранее применяемые для создания деталей, работающих вне значительных нагрузок (бамперов, решёток радиатора, рулевых колес, обивки дверей, боковин, крыши, пола, панели приборов и т.д.), в последнее время применяются при изготовлении крупногабаритных корпусных деталей. Сегодня более 80% выпускаемых в мире бамперов выполнены из термопластичного полиолефина, а крупнейшие автопромышленные холдинги, такие как Ford, BMW, Mercedes, Audi, используют термопласты для производства кузова автомобиля [6].

Наноразработки, проводимые на основе термопластичных материалов, позволили снизить вес узлов ходовой части автомобиля на 40%. Благодаря высоким коррозионным свойствам термопластов, увеличился эксплуатационный период производимых на его основе деталей [7]. Кузов, изготовленный с применением термопластов существенно легче, в 2-3 раза ниже по стоимости стального и, что важно, прост в переработке по истечению срока службы.

Сегодня пластмассовые составляющие в деталях кузова европейских автомобилей составляют около 7,9% от общего веса [8]. Среднее количество пластика, приходящееся на одно автотранспортное средство, составляет до 46 кг, в перспективе планируется рост использования полимеров в узлах автомобилей до 80-120 кг. Наибольшее включение пластмасс в узловые части автотранспортных средств осуществляется при разработке обновлений конструкций уже существующих моделей [9].

Таким образом, технологические инновации применения термопластов нового поколения могут быть связаны с решением множества проблем и технических задач транспортной промышленности. Реализация феномена наносостояния промышленных термопластов открывает широкие возможности для создания современных, высокотехнологичных моделей в автомобилестроении, позволяет добиться высокой экономической эффективности за счет увеличения срока эксплуатации автомобиля, расширения его технологических возможностей, уменьшения расхода топлива, сокращения энергопотребления и трудозатрат при производстве, снижения применения высокозатратных материалов из цветных металлов и легированных сталей.

Необходимо отметить, что использование термопластов в автомобилестроении – прогрессивное и перспективное направление, актуальное, в том числе, и для научно-исследовательской деятельности: остро стоит необходимость решения круга вопросов, касающихся совершенствования свойств полимеров для расширения круга их применения, поиска технологий качественного ремонта изделий из термопласта, применение термопластов в производстве деталей, работающих в условиях высоких нагрузок.

#### *Список литературы / References*

1. Кербер М.Л., Берлин А.А. Термопласты значительно превосходят традиционные материалы, используемые при изготовлении автомобиля. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология, 2008.
2. Сабсай О.Ю., Чалая Н.М. Технологические свойства термопластов (обзор) // Пластические массы, 1992. № 1. С. 5-13.
3. Петрова Г.Н., Ларионов С.А., Платонов М.М., Перфилова Д.Н. Термопластичные материалы нового поколения для авиации // Авиационные материалы и технологии, 2017. № 5.
4. Петрова Г.Н., Бейдер Э.Я., Старостина И.В. Литые термопласты для изделий авиакосмической техники // Все материалы. Энциклопедический справочник, 2016. № 7. С. 21-28.

5. *Петрова Г.Н., Ларионов С.А., Сорокин А.Е., Сапего Ю.А.* Современные способы переработки термопластов // Труды ВИАМ, 2017. № 11 (59).
6. *Тимошков П.Н., Хрульков А.В., Язвенко Л.Н.* Композиционные материалы в автомобильной промышленности (обзор) // Труды ВИАМ, 2017. № 6 (54).
7. *Федоров В.А., Калишабеков Т.Б.* Нанотехнологии в автомобилестроении. Nanotechnologies in motor car construction // ББК–34.5 М-38. С. 117.
8. *Гаврилова В.Г., Помазков М.В., Караваева Н.Е.* Анализ возможности применения различных материалов для изготовления деталей кузовов в практике автомобилестроения // Вестник Приазовского государственного технического университета. Серия: Технические науки, 2015. № 31.
9. *Миковоз М.В.* Применение полимеров в автомобилестроении, 2017.