

## СОЗДАНИЕ МАГНИТОВОСПРИИМЧИВЫХ КОМПОЗИТНЫХ ПОЛИУРЕТАНОВ СО СВОЙСТВОМ САМОЗАЖИВЛЕНИЯ

Коновалов Д. С.<sup>1</sup>, Зуев В.В.<sup>1</sup>

Научный руководитель – доктор хим. наук, профессор Зуев В. В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Университет ИТМО

dskonovalov@itmo.ru

Работа выполнена в рамках темы НИР № 623106 «Автономные интеллектуальные системы».

### Введение

Одним из важных свойств композитов в современном мире является создание различного рода манипуляторов для автоматизированных производств. На данный момент эта цель достигается за счет получения пневматических устройств управления. Нами было предложено применение магнитных наполнителей для создания чувствительных к электромагнитному полю композитов, выступающих в качестве манипуляторов или датчиков. Поскольку геометрия частиц магнетита имеет ромбовидную структуру и не имеет функциональных групп на своей поверхности, они мало совместимы с полиуретановой (ПУ) матрицей. Основной задачей исследования является повысить совместимость магнитных частиц с ПУ на основе биосырья [1].

### Основная часть

Были получены полиуретановые композиции с динамическими оксимуретановыми связями и синтезированными магнитными частицами для высокой восприимчивости на внешнее магнитное поле. Введение динамических оксимуретановых связей обеспечило эффективность самозаживления и возможность повторной переработки материала. При добавлении 12 мас.% магнитных частиц удалось повысить предел прочности до 2,3 МПа без значительного снижения относительного удлинения. Магнитные частицы обеспечивают композиту высокочувствительный отклик на внешнее магнитное поле и придают материалу мягкомагнитные свойства (низкая коэрцитивная сила, отсутствие остаточной намагниченности), что было подтверждено полученными петлями гистерезиса.

Синтезируемые частицы имеют высокую пористость, что способствует увеличению совместимости с полимерной матрицей в результате лучшего смачивания наполнителя.

### Выводы

Разработан магнитовосприимчивый композитные полиуретаны со свойством самозаживления, объединяющий свойства мягкого магнитного актуатора и самовосстанавливающейся системы. Полученные композиты перспективны для создания долговечных мягких манипуляторов и кибернетических устройств, работающих в условиях переменных механических нагрузок и требующих дистанционного управления.

### Литература

1. D. S. Konovalov, N. A. Bratasyuk, N. N. Saprykina, V. V. Zuev, The Synthesis Pathway as Method for Regulation of Polyurethane Morphology and Properties: A Comparative Study of Direct Mixing and Prepolymer Methods. *ChemistrySelect* 2025, 10, e02029. <https://doi.org/10.1002/slct.202502029>