

Исследователям из Великобритании, возможно, удалось найти подходы, позволяющие облегчить вторичную переработку резинотехнических изделий – они разработали каталитический процесс, который при комнатной температуре позволяет расщепить старую резину и получить из неё вещества, полезные для химической промышленности.

Только в Великобритании ежегодно отправляется на свалку около 55 миллионов отработавших свой срок резиновых покрышек. Их сложно хранить из-за не удобной для складирования формы и того, что со временем они начинают выделять опасные для человека и окружающей среды вещества – эластомеры и прочие компоненты, применяющиеся при изготовлении каучука и резины. Рециклизация старых покрышек может проводиться за счёт их нарезки на мелкие кусочки и размалывания в применяющуюся для строительства резиновую крошку или с помощью нагревания в бескислородной среде и получения сырых топливных смесей, однако оба эти процесса требуют больших затрат энергии. Даже в развитых странах около половины всех использованных автопокрышек сгорают в топках котельных и ТЭЦ.

Исследователи из группы Эзата Хосрави (Ezat Khosravi), работающие в Даремском Университете, сообщают о том, что разработали новый способ разрушения стирол-бутадиенового каучука при комнатной температуре и без приложения механического воздействия. Разрушение полимера происходит при его внесении в дихлорметановый раствор рутенийсодержащего катализатора Граббса. Как отмечает Хосрави, в каучуке присутствуют кратные связи, и учёные надеялись, что проведение кросс-метатезиса в присутствии рутениевого катализатора позволит разрушить каучук, если в реакционную смесь будет введен простой по строению эфира непредельной кислоты. К их приятному удивлению, оказалось, что процесс идет и в том случае, если загрузить каучук в дихлорметановый раствор катализатора.

По мере того, как поперечные сшивки в каучуковом материале разрушаются, и полимерные цепи фрагментируются на меньшие по

размеру молекулы, весь материал физически распадается с образованием резиновой крошки. Более глубокое протекание реакции приводит к дальнейшему расщеплению материала на маслянистую субстанцию, состоящую из олигомеров с низкой молекулярной массой. Теоретически, эти олигомеры могут быть вовлечены в реакцию полимеризации, формируя эластичный продукт со свойствами, отличающимися от исходного каучука.

Тем не менее, для полного установления потенциала обнаруженной реакции и возможностей продуктов деполимеризации каучука необходима дальнейшая работа – нужно попытаться провести реполимеризацию полученных олигомеров, изучить их свойства и истекающие из них возможности практического применения. Для коммерциализации способа разрушения резиновых изделий также было бы перспективно заменить дихлорметан на другой растворитель – температура кипения хлористого метилена увеличивает его шанс попадания в окружающую среду, для которой хлорсодержащие соединения представляют ощутимую опасность.

Источник: Green Chem., 2016, DOI: 10.1039/c5gc03075g