

# Из силиконов можно сделать экологически чистые материалы для детского творчества

текст	Юлия Хорошавина кандидат химических наук, старший научный сотрудник ФГУП «НИИСК»
иллюстрация	Александр Костенко



Игрушки — одно из важнейших средств социализации детей. Они способствуют умственному и физическому развитию ребенка, помогают познавать окружающий мир, приучают к труду, формируют характер.

Из мировой статистики известно, что «игрушечный» сегмент на рынке детских товаров, емкость которого оценивается в размере 12,5 млрд долларов, составляет менее 10%; при этом доля игрушек, способствующих творческому воспитанию детей, еще меньше — всего несколько процентов. Весь объем российского субрынка игрушек (в розничных ценах) составляет менее 1% мирового объема продаж. При этом доля их внутреннего производства — не более 10–20%, а доля игрушек, способствующих творческому воспитанию детей, на порядок меньше. Сегмент рынка материалов для сенсорного, интеллектуального развития ребенка заполнен различными конструкторами и пластилином. Пластилин плох тем, что переход от пластичности к «твердому» состоянию занимает много времени и сильно зависит от температуры окружающей среды. Кроме того, в основном он производится в КНР и зачастую контакт с ним опасен для ребенка из-за высокой остаточной доли летучих мономеров.

Развитие полимерной химии сделало возможным получение «полимерных» пластилинов на основе термоэластопластов,

рис. 01 → Детские опыты



При комнатной температуре игрушки, вылепленные детьми, имеют резиноподобное состояние; если взять их в руки, они снова делаются пластилиновыми.

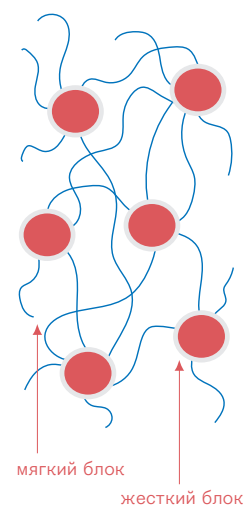
которые при температуре 36°C обладают пластичностью, а при комнатной температуре (~20°C) подобны резиновой игрушке: их можно растягивать и изгибать, но при этом они сохраняют форму. При повышении температуры до 36°C они снова переходят в пластичное состояние. Для творчества детей постарше можно использовать отверждаемые при комнатной температуре силиконовые композиции — как массу для лепки с последующей раскраской полученной поделки, изготовления эластичных безусадочных форм и заливки в них гипса, теста, желе, мороженого и т. п. В ФГУП «НИИСК» работают над созданием двух композиционных материалов с использованием российского сырья: термопластичного (композиция №1) и силиконового (композиция №2). Для этого проводят комплексное исследование методов получения и переработки термопластичных композиционных материалов и изучают их физико-механические свойства, а также получают и изучают низковязкие «привитые» сополимеры и композиционные материалы на их основе.

Композиция №1 представляет собой пластичный материал на основе смесового термопластичного эластомера (СТЭМ) [рис. 02], который при комнатной температуре обладает свойствами резиноподобного материала, а при повышении тем-

пературы переходит в пластичное состояние и может быть использован многократно.

Свойства термоэластопластов обусловлены особенностями их структуры: двухфазная система задается термодинамической несовместимостью гомополимеров, образующих жесткие блоки термопласта и эластичные блоки в макромолекуле. Получают термоэластопласты методами, используемыми для синтеза полимеров: полимеризацией, поликонденсацией, механохимической обработкой смесей полимеров или сочетанием различных методов. Подбирая определенные каучуки и термопласты, меняя режимы переработки, вводя различные ингредиенты, проводя полную или частичную вулканизацию каучуковой фазы, можно получать материалы, способные конкурировать с высоконаполненными резинами и термопластами.

рис. 02 → Схематическая модель СТЭП



Отправной точкой для создания композиции №1 является феноменологическое представление о смесовом термоэластопласте как совокупности жестких блоков (пластик), мягких блоков (эластомер) и связей между ними



## Что такое термоэластопласты

Термоэластопласты — это материалы, обладающие в условиях эксплуатации высокоэластичными свойствами, характерными для эластомеров, а при повышенных температурах обратимо переходящие в пластичное или вязкотекучее состояние и перерабатываемые подобно термопластам.

Важнейшие промышленные типы термоэластопластов — диенилароматические, уретановые, полиэфирные и полиолефиновые, полиэфир-полиамидные и др.

таб. 01 → Стадии технологии получения силиконовой композиции

I	Получение низковязких «привитых» сополимеров
II	Получение катализатора
III	Получение винилсиликоновой композиции
IV	Получение гидридсиликоновой композиции