

Список литературы

1. Сирота А.Г. Модификация структуры и свойств полиолефинов.– Л.: Химия, 1984.– С.66–78.
2. Сулягин В.М., Ляпков А.А. Физико-химические методы исследования полимеров.– Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010.– 140с.
3. W. Holtrup, Zur Fraktionierung von Polymeren durch Direktextraktion, Zentralbereich Forschung und Entwicklung der Chemische Werke Hills AG, 4370 Marl, BRD.

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРОЦЕССА НА СКОРОСТЬ ОБРАЗОВАНИЯ (5-НОРБОРНЕНИЛ)-ТРИЭТОКСИСИЛАНА

Н.О. Кухленкова

Научные руководители – д.т.н., профессор В.Г. Бондалетов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, nataly.kyh.lenkova@mail.ru

Неослабевающий интерес исследования химии ненасыщенных циклических соединений обуславливается высокой реакционной способностью такого рода структур.

Открытие новых реакций, разработка новых методик, развитие сырьевой базы, все это и многое другое, является движущей силой научного интереса к химии норборненов в настоящее время. Необходимо отметить, что введение активных Si–O связей создает дополнительный реакционный центр в молекуле норборнена и его производных и тем самым позволяет расширить возможность получения структур с уникальными химико-физическими свойствами [1].

Целью данной работы являлось исследование влияние температуры на процесс взаимодействия винилтриэтоксисилана (ВТЭС) и дициклопентадиена (ДЦПД).

Синтез кремнийорганического производного норборнена проходил при температурах от 120 °С до 210 °С. Соотношение исходных компонентов ДЦПД и ВТЭС составляло 1:2 (моль). Анализ полученных продуктов осуществляли хромато-масс-спектрометрически (ГХМС) с ионизацией электронным ударом при помощи газового хроматографа с масс-селективным детектором, капиллярной колонкой HP-INNOWAX (полярная полиэти-

ленгликолевая фаза).

Взаимодействие ДЦПД с ВТЭС протекает через стадию мономеризации дициклопентади-

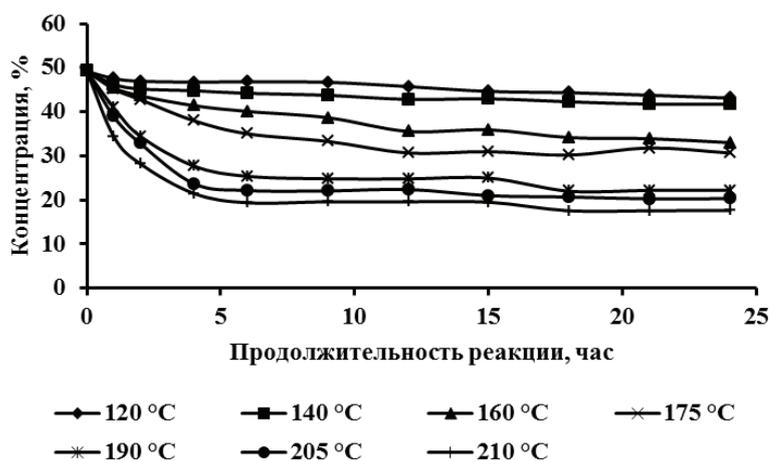


Рис. 1. Зависимость изменения концентрации ВТЭС в реакционных смесях от продолжительности реакции при различных температурах

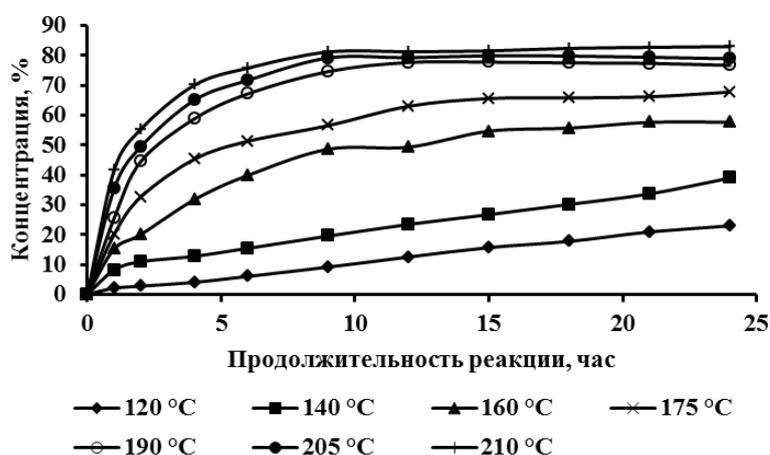


Рис. 2. Зависимость изменения концентрации суммы продуктов в реакционной смеси от продолжительности реакции

ена с образованием ЦПД, который, в свою очередь, вступает в реакцию циклоприсоединения с ВТЭС (по Дильсу-Альдеру). Продуктами этой реакции являются моно- и бициклические производные. Целевым продуктом реакции является бицикло[2.2.1]гепт-5-ен-2-ил(триэтокси)силан, который в реакционной смеси представлен

в виде экзо- и эндо-изомеров [2].

Из рисунка 1 видно, что оптимальной температурой для протекания данной реакции, является 205–210 °С, что подтверждает рисунок 2, на котором видно, что суммарный выход эндо- и экзо- изомеров продукта составляет 83%.

Список литературы

1. Грингольц М.Л. Химия ненасыщенных карбоксианов и углеводов ряда норборнена и циклобутана: Автореферат. дис... док. тех. наук.– Москва, 2011.– 47с.
2. Bondaletov V.G.. Research of the formation of regularities siloxane norbornene derivatives by thermal Diels – Alder reaction // Procedia Chemistry, 2015.– №15.– P.259–264.

ИЗНАШИВАНИЕ ПОЛИДИЦИКЛОПЕНТАДИЕНА В УСЛОВИЯХ СУХОГО ТРЕНИЯ

В.И. Куцук, Д.Ю. Герман, М.К. Заманова
Научный руководитель – д.т.н., профессор В.Г. Бондалетов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, viorika_1992@bk.ru

Полимерные и полимерные композиционные материалы (ПКМ) играют прогрессивную роль в развитии приборо- и машиностроения, которая заключается не только в возможности замены различных металлов и сплавов, но и в повышении надежности и долговечности деталей машин и особенно деталей узлов трения. Узлы трения и другие элементы конструкций машин, изготовленные с использованием полимерных материалов, имеют меньшую массу, работают практически бесшумно, обладают демпфирующей способностью, в ряде случаев не требуют смазки [1]. Одним из таких полимеров является полидициклопентадиен (ПДЦПД) – новый тип материала, который может заменять металл, стеклопластик и ряд полимеров в силу своих уникальных прочностных свойств [2].

Целью данной работы явилось изучение изнашивания ПДЦПД в паре трения «полимер – металл» в условиях сухого трения при варьировании длины пробега от 700 до 3500 м.

Полимер для исследований получали полимеризацией метатезиса дициклопентадиена в присутствии рутениевого катализатора. Трибологические испытания проводили на высокотемпературном трибометре при нагрузке на сопряжение «стержень-по-диск» 10 Н, скорости трения 15 см/с. Диаметр «стержня» 5 мм. Параметры поверхности металлического диска исследовали с применением бесконтактного 3D-профилометра MICRO MEASURE 3D station. Результаты трибологических испытаний и параметры поверхности металлического диска приведены в Таблице.

График изменения коэффициента трения во время испытания представлен на рис. 1.

В режиме установившегося трения коэффициент трения f не остается строго постоянным. Как показала непрерывная запись показателя f , его значение колеблется и изменяется относительно некоторого среднего значения. При этом скорость увеличения и уменьшения

Таблица 1. Интенсивность изнашивания и шероховатость металлического диска в зависимости от длины пробега трения

Длина пробега, м	Потеря массы, мг	Коэффициент трения, f	Sa диска до / после, мкм	Sz диска до и после, мкм
1400	1,5	0,731	0,12/2,55	0,71/13,1
2100	1,9	0,736	0,10/2,43	0,69/11,2
2800	2,4	0,719	0,13/2,94	0,75/13,5
3500	2,9	0,745	0,12/2,57	0,67/11,9