СИНТЕЗ СИЛОКСАНОВЫХ МОНОМЕРОВ НОРБОРНЕНОВОГО РЯДА И ПОЛИМЕРОВ НА ИХ ОСНОВЕ

С. Ю. Федецов
Научный руководитель – д.т.н., профессор В. Г. Бондалетов
Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г.Томск, проспект Ленина, 30, semyon.fedetsov@yandex.ru

Образование ковалентных связей между макромолекулами влияет на физико-механические свойства исходного полимера. К таким изменениям относятся: увеличение температуры стеклования, увеличение прочности, увеличение стойкости к растворению.

Одним из распространённых способов увеличения количества таких связей является силанольное сшивание, которое осуществляется за счёт уже внедрённых в структуру полимерных цепей реакционных групп, способных при взаимодействии с водяным паром образовывать ковалентные связи.

Целью данной работы является синтез силоксановых мономеров норборненового ряда и полимеров на их основе. В качестве исходного мономера был выбран триметоксисилилнорборнен, производное винилтриметоксисилана и циклопентадиена, полученное по реакции Дильса-Альдера (рисунок 2). Реакция проводилась в запаянных стеклянных ампулах при температуре 190 °С в течение 24 часов.

Для исследования и идентификации мономера были использованы методы ^{1}H ЯМР и ИК-спектроскопии (рисунок 3).

Из полученного ^{1}H ЯМР спектра следует: отсутствует сигнал в области 5,4–5,6 м. д., соответствующий протонам при двойной связи циклопентенового кольца в ДЦПД, в области слабых полей 0,25–0,75 м. д. появился новый сигнал, характерный для протона при CH–Si связи, интенсивность сигналов в области 2,9–3,0 м. д. принадлежащим протонам в α-положении к двойной связи норборненового кольца, в два раза больше интенсивности сигнала протона от CH–Si, соотношение интенсивностей в области 0,5 м. д. с интенсивностью сигналов протонов при двойной связи в области 5,8–6,2 м. д. составляет 1,75 : 1, соотношение интенсивностей в областях 3,5 м.д. (протоны метоксильной группы) с 5,8–6,2 м.д. составляет 4,4 : 1,0, что в целом позволяет сделать вывод об образовании целевого соединения: триметоксисилилнорборнена.

Норборненовое кольцо полученного мономера позволяет провести сополимеризацию с дициклопентадиеном по метатезисному меха-

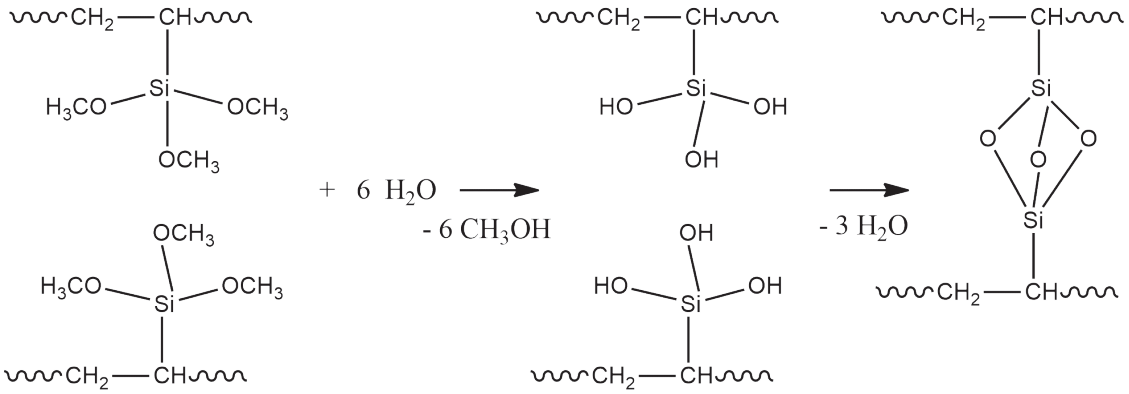

Рис. 1. *Схема реакции силанольного сшивание макромолекул*

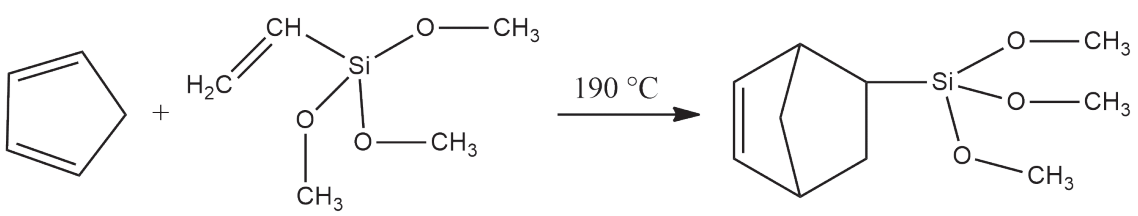

Рис. 2. *Схема реакции образования норборнентриметксисилана*

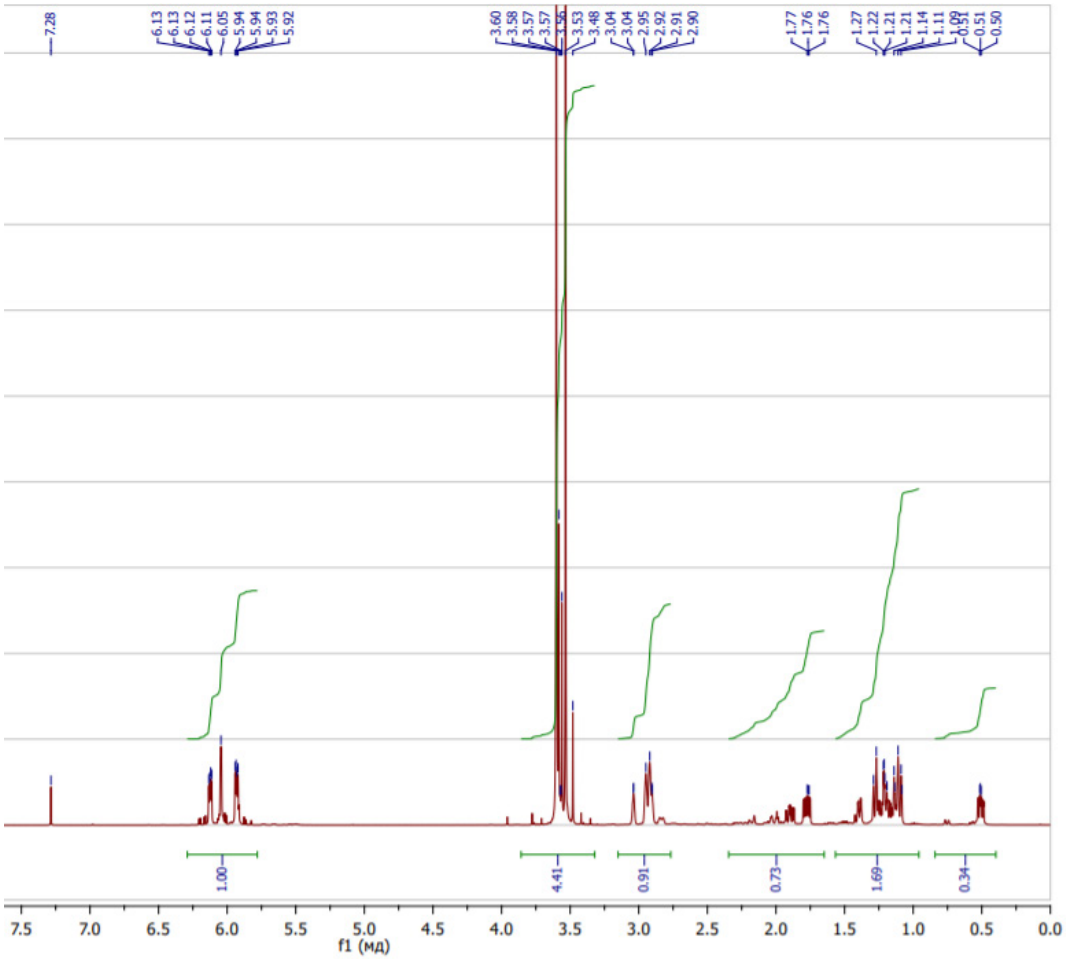

Рис. 3. *^{1}H ЯМР – спектр полученного вещества*

низму с раскрытием цикла в присутствии катализаторов Широка-Граббса, а силанольные группы в структуре сополимера при повышении температуры будут образовывать дополнительные ковалентные связи между цепями полимера, что должно повысить прочность сополимера.

ПОЛИМЕРНЫЙ КОМПОЗИТ НА ОСНОВЕ ПТФЭ НАПОЛНЕННОГО УГЛЕРОДНЫМИ НАНОТРУБКАМИ И КАОЛИНОМ

Р. Е. Христофорова, Н. Н. Лазарева, А. П. Васильев
Научный руководитель – к.т.н., в.н.с., заведующий лабораторией Н. Н. Лазарева
ФГАОУ ВО Северо-Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова
677013, Россия, г. Якутск, ул. Белинского, д. 58, khristruslana98@gmail.com

В настоящее время для применения в триботехнике разрабатывают полимерные композиционные материалы из политетрафторэтилена (ПТФЭ) с использованием различных наполнителей [1].

С целью разработки износостойких полимерных композиционных материалов ПТФЭ модифицируют различными наполнителями, что позволяет широко применять ПТФЭ в узлах трения машин и оборудования.

Методика эксперимента. Полимерную матрицу – ПТФЭ сушили в печи при температуре 180 °С в течение 4 ч. Каолин сушили в печи при температуре 120 °С в течение 4 ч. Затем каолин подвергали механоактивации в течение 2 мин. Углеродные нанотрубки (УНТ) подвергали воздействию ультразвуковых колебаний в жидкой среде в течении 5 мин. Композиты получали путем жидкого смешения полимера с наполнителями с последующим выпариванием воды. Про-