

хотя и позволял получить диэфир высокой степени чистоты в небольшом количестве.

Далее была предпринята попытка экстрагировать диэфир нефрасом. Экстракцию проводили ступенчато. Установлено, что первые две части экстракта содержали два продукта и представляли собой белые кристаллы. Соотношение веществ, содержащихся в образце определяли с помощью метода газовой хроматографии–масс-спектрометрии (ГХМС). Хроматограмма белых кристаллов, выделенных после первой и второй экстракции нефрасом показала наличие двух веществ в соотношении (%): 4:96, предположительно ди-1,1,7-тригидродекафторгептиловый эфир цис-бутендиовой кислоты (малеат) и ди-1,1,7-тригидродекафторгептиловый эфир транс-бутендиовой кислоты (фумарат).

После проведения последующих экстракций (3–14) были выделены желтые кристаллы, ГХМС которых показала соотношение 6:94 (%) тех же соединений, т. е. диэфир имел повышенное содержание малеата.

Регенерация нефраса привела к получению значительного количества маслянистой желтой жидкости, при хранении которой в осадок выпадали кристаллы, и представляющей по данным

ГХМС смесь стереоизомеров с преобладанием цис-изомера (малеата). Попытка экстрагировать холодным четыреххлористым углеродом транс-изомера не дала положительного результата: часть образца растворилась в CCl_4 , вторая часть не растворилась.

Последний предложенный способ выделения транс-изомера (фумарата) заключался в перекристаллизации из четыреххлористого углерода. Было подобрано оптимальное количество данного растворителя, позволяющее получить ди-1,1,7-тригидродекафторгептиловый эфир транс-бутендиовой кислоты (фумарат) высокой степени чистоты. Контроль чистоты фумарата проводили с помощью 1H ЯМР спектроскопии.

Таким образом, сравнивая рассмотренные методы выделения и очистки полифторгептилфумарата можно сделать вывод, что экстракция нефрасом даёт положительный результат, но сопровождается значительными потерями продукта: только первые порции экстрагентов содержат полифторгептилфумарат высокой степени чистоты. Наиболее эффективным методом очистки полифторгептилфумарата является перекристаллизация из четыреххлористого углерода.

Список литературы

1. Логинов Б. А. Удивительный мир фторполимеров. – Москва: 2007. – 128 с.

СВОЙСТВА ПОЛИМЕРНЫХ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ В КАБЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

А. В. Симонова

Научный руководитель – к.х.н., доцент О. В. Ротарь

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, avs176@tpu.ru

Нефтепогружные кабели предназначаются для подачи питания на погружаемое оборудование при перекачке жидкостей из резервуаров и водоемов, а также при бурении глубоких скважин.

Данные кабели должны сохранять свои свойства при всех тяжелых условиях эксплуатации, температуры, давления и других факторах. Таким образом, свойства изоляции определяет надежность кабеля. Поскольку изоляция кабелей состоит из полимерных диэлектрических материалов, следовательно, необходимо обеспечить

их хорошие механические свойства и сохранение этих свойств во время эксплуатации [1].

Целью настоящей работы является исследование и приготовление композиций диэлектрического материала (термоэластопласта) на базе настольного двухшнекового экструдера Rondol Microlab Twin Screw Extruder.

Компоненты композиций предварительно смешали в стакане, затем подавали в загрузочный бункер экструдера. Рецептуры образцов ТЭП представлены в таблице 1. Результаты испытаний представлены в таблице 2.

Таблица 1. Рецептуры ТЭП

Наименование сырья	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
	Содержание, %	Содержание, %	Содержание, %
СЭБС Taipol 6151	0	23,18	23,18
СБС Л-30	29,70	0	0
Масло И-40	19,80	26,49	26,49
Мел ММС-1	19,80	26,49	26,49
PP H270	9,90	0	6,62
PP 4240	0	6,62	0
PE 5118Q	19,80	16,56	16,56
SONOX 1010	0,50	0,33	0,33
Etapnos 168	0,50	0,33	0,33

Таблица 2. Физико-механические характеристики полученных образцов термоэластопластов

Образец	Прочность, МПа	Относительное удлинение, %	Твердость по Шору А, ед	Плотность, г/см ³
ТЭП (Вариант 1)	2,5	180	84	1,06
ТЭП (Вариант 2)	8,6	780	74	1,10
ТЭП (Вариант 3)	7	670	78	1,10

Свойства любых эластомерных композиций в значительной степени определяются свойствами полимерной основы – ее составом и структурой.

Исследования показали, что система термоэластопласта (Вариант 1) значительно отличается по своим прочностным характеристикам от

термоэластопласта (Вариант 2) и термоэластопласта (Вариант 3), что связано с природой применяемого каучука СБС Л-30 и СЭБС Таipol 6151.

Применение полипропилена РР 4240 улучшает физико-механические характеристики термоэластопласта.

Список литературы

1. Макиенко Г. П. Кабели и провода, применяемые в нефтегазовой индустрии. – Пермь: Стиль-МГ, 2004. – 560 с.

ВЛИЯНИЕ ТРИОКСИДА СУРЬМЫ НА ОГНЕСТОЙКОСТЬ КОМПОЗИЦИИ ПОЛИДИЦИКЛОПЕНТАДИЕНА С ХЛОРПАРАФИНОМ

Та Куанг Кыонг

Научный руководитель – д.т.н., профессор В. Г. Бондалетов

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Томск, пр. Ленина, 30, tacuonghd@gmail.com*

Полидициклопентадиен (ПДЦПД) – это терморезистивный полимер, который, получается посредством метатезисной полимеризации с раскрытием кольца [1]. При промышленном производстве к ПДЦПД часто добавляют антипирены для снижения его горючести. В данной работе был получен ПДЦПД с добавлением

хлорпарафина марки ХП-66Т в качестве антипирена. А в качестве синергиста для повышения эффективности ХП-66Т был использован триоксид сурьмы (Sb_2O_3).

Целью работы является исследование влияния содержания триоксида сурьмы на кисло-