

Е. И. Яблонская, науч. сотр.;  
Н. Р. Прокопчук, член-корр. НАН Беларуси, проф., д-р хим. наук  
(БГТУ, г. Минск)

### **СИНТЕЗ АЛКИДНО-СТИРОЛЬНЫХ СМОЛ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДЕГИДРАТИРОВАННОГО КАСТОРОВОГО МАСЛА**

Цель работы – разработка методики получения алкидного пленкообразователя, модифицированного стиролом, с использованием дегидратированного касторового масла и синтез образца алкидно-стирольной смолы естественной сушки.

В промышленности наиболее распространенным способом получения алкидно-стирольных пленкообразователей является метод сополимеризации предварительно полученного алкида со стиролом. Этот метод применяется наиболее широко, так как обеспечивает сравнительно легкое регулирование процесса и получение продукта с лучшими пленкообразующими свойствами. Поэтому этот способ использован для осуществления синтезов в нашей работе.

Синтез алкидно-стирольных смол осуществляли в 3 этапа. Так как для получения гомогенных продуктов сополимеризации алкидных олигомеров со стиролом необходимо, чтобы в состав рецептуры алкидного пленкообразователя входило достаточное количество жирнокислотных радикалов, обладающих сопряженными двойными связями, поэтому в качестве модификатора алкидных смол выбрали дегидратированное касторовое масло (ДКМ).

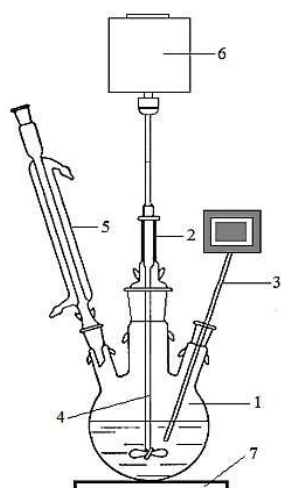
На первом этапе получали ДКМ. Далее на втором этапе синтезировали образцы алкидных олигомеров, модифицированных ДКМ, различного состава, отличающиеся природой сырья. На третьем этапе осуществляли сополимеризацию синтезированных алкидных олигомеров со стиролом.

С целью получения быстросохнущего лака в рецептуре алкидно-стирольной смолы зафиксировали соотношение алкид : стирол = 60:40, так как при таком соотношении наблюдаются оптимальные свойства, а при введении большего количества ухудшается совместимость с другими пленкообразователями и понижается растворимость в растворителях, кроме того, покрытия получают хрупкими.

Реакцию сополимеризации проводили в растворе с использованием о-ксилола в качестве растворителя и в присутствии ди-трет-бутилпероксида в качестве инициатора. Реакция представляет собой цепную радикальную полимеризацию, которая начинается под воз-

действием пероксидов.

Вначале синтез осуществляли на лабораторной установке, которая изображена на рис. 1, а. Затем проведен длительный и трудоемкий путь перенесения лабораторных результатов в условия, приближенные к промышленным (пилотный реактор), через серию синтезов. По разработанной методике получения алкидно-стирольного пленкообразователя осуществлены синтезы в лабораторном стальном реакторе ROOM с электрообогревом, который представляет собой химический реактор с эллиптическим дном, сливным краном и крышкой; емкость имеет рубашку для нагрева (до 300°C) с помощью внешнего циркуляционного термостата (рисунок 1, б). При осуществлении синтеза в лабораторном реакторе необходимо было преодолеть осложнения, связанные с возникновением непредсказуемых нарушений технологии при переходе от синтеза в трехгорлой колбе к лабораторному реактору. Данные синтезы являются важным этапом отработки методики при переходе производства разработанного продукта в лабораторных условиях к промышленному изготовлению.



1 – трехгорлая колба; 2 – гидрозатор;  
3 – электронный термометр; 4 – мешалка;  
5 – обратный холодильник; 6 – обратный  
холодильник; 7 – электрическая плитка

а)



б)

**Рисунок 1 – а) Схема лабораторной установки для синтеза алкидно-стирольных смол; б) Стальной реактор ROOM**

По результатам исследований получен образец алкидно-стирольной смолы АСП-Р-1, характеристики которого представлены в таблице. Кроме того, в таблице представлено сравнение технических характеристик синтезированной в реакторе алкидно-стирольной смо-

лы АСП-Р-1 и промышленной Смолы алкидно-стирольной, произведенной на ОАО «Оргсинтез», г. Нижний Новгород, Россия.

**Таблица – Свойства синтезированной алкидно-стирольной смолы АСП-Р-1 и промышленной «Смола алкидно-стирольной» и покрытий на их основе**

Наименование показателя	АСП-Р-1	«Смола алкидно-стирольная» ОАО «Оргсинтез»
Внешний вид	Однородная прозрачная жидкость	
Цвет по йодометрической шкале, мг J <sub>2</sub> /100 см <sup>3</sup> , не более	50	100
Кислотное число, мг КОН/г, не более	20,0	15,0
Массовая доля нелетучих веществ, %, в пределах	46±2	60±1
Твердость пленки по маятниковому прибору ТМЛ (маятник А), отн. ед., не менее	0,25	0,25
Время высыхания до степени 3 при температуре (20±2)°С, ч, не более	4 (2*)	4
Прочность пленки при ударе, см, не менее	55	30
<i>Примечание: *С комплексом сиккативов октоат кобальта / октоат циркония в соотношении 1:1 (0,0025:0,0025 % мол.)</i>		

Из таблицы видно, что синтезированная алкидно-стирольная смола с использованием дегидратированного касторового масла АСП-Р-1 по качеству не уступает аналогу, а по некоторым показателям показывает лучшие значения: обладает более светлым цветом, а покрытия на ее основе имеют выше значения прочности пленки при ударе (не менее чем в 1,5 раза). Следует отметить, что время высыхания разработанной алкидно-стирольной смолы АСП-Р-1 при естественных условиях составляет не более 4 ч, а при использовании комплекса сиккативов октоат кобальта / октоат циркония в соотношении 1 : 1 (0,0025 : 0,0025 % мол.) время высыхания не превышает 2 ч, что в 2 раза меньше, чем при отверждении без сиккативов.

Таким образом, в результате проведенных синтезов отработана методика получения алкидно-стирольного пленкообразователя с использованием ДКМ в условиях, приближенных к промышленным, и получен образец алкидно-стирольной смолы АСП-Р-1, который по комплексу эксплуатационных свойств востребован современным материаловедением и может использоваться для получения энергосберегающих лакокрасочных материалов.