

# ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ АДСОРБЦИИ ЗОЛОТА ИЗ КОЛЛОИДНЫХ РАСТВОРОВ НА ПОВЕРХНОСТИ СИЛИКАГЕЛЯ

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тихомиров В.А. Президент сказал «нано»./ В.А. Тихомиров // Огонек.-2007.- №4. - С.20-22.
2. Проблема развития нанотехнологии в России и за рубежом [Электронный ресурс], Режим доступа: <http://nanometr.ru>.
3. Нанозолото в катализе [Электронный ресурс]: Базовая химия и нефтехимия.-Электронный журнал.-Режим доступа: <http://newchemistry.ru>.
4. Н.А. Матвеевская, Н.О. Мчедлов-Петросян, А.В. Толмачев, Н.И. Шевцов /

Получение, структура и свойства гетеронаночастиц SiO<sub>2</sub>/Au // Доклады Национальной академии наук Украины, 2007. - №2. - С.101-107.

5. Практикум по коллоидной химии: Учеб.пособие для химико-технол. вузов/ Баранова В.И., Бабики Е.Е., Кожевникова Н.М. и др.; подред. Лаврова И.С. – М.: Высшая школа., 1983 – 266с.

## ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ ЦИНОЛ КЦ НА СВОЙСТВА РЕЗИН

Н.Л. Пантелеева, А.Н. Дронова, О.М. Огнева

*Проведено исследование технологической добавки Цинол КЦ в протекторной резиновой смеси. Показано, что при введении Цинола КЦ увеличивается степень диспергирования технического углерода. При этом происходит улучшение свойств резин, что дает возможность сократить время изготовления резиновых смесей.*

### ВВЕДЕНИЕ

Применение высокоактивных наполнителей для усиления резин дает возможность значительно увеличить износостойкость протекторных резин. Необходимым условием при этом является обеспечение достаточной степени диспергирования технического углерода. Этого можно достичь удлинением процесса смешения и делением его на 3-4 стадии или использованием технологических добавок, улучшающих распределение высокодисперсных твердых частиц. В качестве диспергирующих агентов в настоящее время используются синтетические жирные кислоты, стеариновая и олеиновая, которые выполняют также функции активаторов процесса серной вулканизации. Известно [1], что эти кислоты ограниченно растворяются в полимерах и при увеличении дозировок могут значительно влиять как на скорость вулканизации, так и на изменение свойств резин, не изменяя при этом степени диспергирования. В последнее время появились данные об исследованиях новых технологических добавок полифункционального действия, таких как Диспактол, Технол, Struktol. По литературным данным [2-4] эти добавки улучшают изготовление и переработку резиновых смесей, снижают их стоимость без заметного изменения

свойств резин. В связи с недоступностью входящих в их состав оксиэтиленовых продуктов в настоящее время особое внимание уделяется природным источникам жирных кислот [5]. Одним из таких источников являются жирные кислоты таллового масла – побочного продукта переработки древесины. Рассматривается возможность введения продуктов переработки таллового масла непосредственно в резиновую смесь, но, судя по литературным данным, применение композиций поверхностно-активных веществ может дать синергический эффект в резиновых смесях [6].

Поэтому представляет большой интерес изучение таких технологических добавок как Цинолы [7].

### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Цинол КЦ производства ООО «Композиционные материалы» представляет собой смесь стеарата цинка, таллата кальция и мела. В качестве объекта исследований выбрана протекторная резиновая смесь на основе каучука СКМС-30 АРКМ-15, содержащая 60 мас.ч. высокоактивного технического углерода (ТУ) марки N220. Исследуемые дозировки технологической добавки Цинола КЦ представлены в таблице 1.

Таблица 1  
Содержание Цинола КЦ в резиновых смесях( мас.ч. на 100 мас.ч. каучука)

Исследуемый вариант резиновой смеси	Серийная	Опытная		
	1	2	3	4
Содержание Цинола КЦ	-	2,0	3,0	4,0

Резиновые смеси изготавливали в лабораторном резиносмесителе РС-2,5 в 3 стадии, вводя циола КЦ на первой стадии, а технический углерод - на первой стадии (40 мас.ч) и на второй стадии (20 мас.ч.). Степень диспергирования ТУ (таблица 2) определяли измерением диаметра его агломератов и определением доли площади агломератов. Диаметр агломератов ТУ определяли окулярмикроскопом.

Как видно из таблицы, при использовании циола КЦ степень диспергирования ТУ в резиновой смеси значительно возрастает, при содержании 4 мас.ч. уже на 2 стадии смешения степень диспергирования ТУ в опытной смеси равна степени диспергирования ТУ в серийной резиновой смеси, изготовленной в 3 стадии. Эти результаты свидетельствуют о возможности сокращения процесса смешения при использовании Цинола КЦ. Дальнейшие исследования проводили используя резиновые смеси с Цинолом КЦ, изготовленные в 2 стадии, а серийную – в 3 стадии. В таблице 3 приведены пластозластические и вулканизационные свойства исследуемых резиновых смесей.

Таблица 2

Степень диспергирования ТУ в исследуемых резиновых смесях (%)

Вариант	Стадия изготовления резиновой смеси		
	1	2	3
1	97,6	99,7	99,8
2	99,0	99,6	99,8
3	99,5	99,7	99,8
4	99,7	99,8	99,9

При увеличении дозировки циола КЦ пластичность резиновых смесей увеличивается, что свидетельствует о его пластицирующем действии в резиновой смеси; при этом пластичность смеси с 4 мас.ч. Цинола КЦ, изготовленной в 2 стадии равноценна пластичности серийной резиновой смеси, изготовленной в 3 стадии. Скорость вулканизации (V) и оптимальное время вулканизации ( $t_{c90}$ ) свидетельствуют о некотором замед-

ляющем вулканизацию действию Цинола КЦ, что противоречит данным о влиянии ПАВ на вулканизационные процессы [8]. Максимальный крутящий момент (Mн), определяющийся уровнем степени сшивания, также несколько ниже для опытных резиновых смесей.

Таблица 3

Свойства резиновых смесей

Показатели свойств	Варианты				
	1	2	3	4	
Пластичность, усл. ед.	0,37	0,34	0,36	0,37	
Эластическое восстановление, мм	0,78	0,84	0,81	0,80	
Стойкость к подвулканизации при 130 °С, мин $t_5$ $t_{35}$					
	30 33	30 33	29 32	28 31	
Виброреометрические характеристики при 155°С					
	$M_L, Н \times м$	0,65	0,70	0,65	0,65
	$M_H, Н \times м$	3,50	3,30	3,20	3,20
	$t_{sx}, мин$	6,0	5,5	6,0	6,5
	$t_{c90}, мин$	15,0	15,0	16,0	16,5
	$V, мин^{-1}$	11,1	10,0	9,3	10,0

В таблице 4 приведены данные физико-механических свойств резин. Как видно из таблицы, по уровню физико-механических свойств опытные резины не уступают серийным.

Снижение условного напряжения и повышение относительного удлинения при разрыве, уровень которых определяется количеством поперечных сшивок, коррелирует с данными виброреометрии, но полученные показатели соответствуют нормам контроля для данной протекторной резиновой смеси. Как видно из таблицы 4, сопротивление раздиру, возрастает при введении Цинола КЦ, что объясняется повышением степени диспергирования ТУ. Один из основных показателей для протекторных резин – износостойкость – также улучшается при введении и увеличении дозировки Цинола КЦ. Повышение усталостной выносливости резин в различных условиях деформирования является следствием как повышения степени диспергирования ТУ, так и некоторого снижения степени вулканизации опытных смесей. Статистический подсчет физико – механических по-

## ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ ЦИНОЛ КЦ НА СВОЙСТВА РЕЗИН

казателей показал, что опытная смесь с 4 мас.ч. Цинола КЦ имеет меньший разброс показателей, то есть имеет более стабильное качество.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного исследования установлена возможность применения Цинола КЦ в качестве технологической добавки, повышающей степень диспергирова-

ния технического углерода. Введение Цинола КЦ позволяет повысить качество резин по показателям, определяемым диспергированием наполнителей и уменьшить продолжительность изготовления резиновых смесей, содержащих высокие дозировки высокоактивных наполнителей. При этом наблюдается некоторое понижение степени сшивания резин.

Таблица 4

Физико-механические свойства резин

Показатели	Варианты			
	1	2	3	4
Условное напряжение при 300% удл., МПа	10,5	10,4	9,8	9,5
Условная прочность при растяжении, МПа	20,5	20,2	20,0	20,0
Относительное удлинение при разрыве, %	465	495	505	520
Соппротивление раздиру, кН/м	67,5	64,3	66,5	69,6
Эластичность по отскоку, %	20	20	19	20
вердость по Дефо, усл.ед.	67	67	66	66
Усталостная выносливость, тыс. циклов :				
при многократном растяжении	26,8	36,6	37,2	38,3
при знакопеременном изгибе	637,5	512,5	651,0	788,0
по сопротивлению разрастанию трещин	5,2	5,0	7,9	10,4
Истираемость, м <sup>3</sup> /ГДж	74,5	76,5	64,4	58,9

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузьминский А.С., Кавун С.М., Кирпичев А.П. Физико-химические основы получения, переработки и применения эластомеров.- М.: Химия, 1981. – 366 с.
2. Ушмарин Н.Ф., Писаренко Т.И., Гришин Б.С., Сахновский Н.Л., Власов Г.Я., Пичугин А.М. Диспактолы – новые отечественные технологические добавки полифункционального действия // Каучук и резина, 1995.-№5. – С.32-36.
3. Рогатова Т.В., Шумский В.Ф., Кутянина В.С., Гетманчук И.П., Терещук М.Н. Влияние технологической добавки Технол на реологические свойства бутадиенстирольного каучука // Каучук и резина, 2004.-№3. – С.24-28.
4. Кирхнер л. Новые технологические добавки фирмы Шилл-Зайлахер «Структол» // Тезисы докладов XI международной науч-но-практической конференции «Резиновая промышленность. Сырье, материалы, технологии» - М.: ООО «НТЦ «НИИШП» - 2005. – С.73-74.
5. Соколов Д.Л., Панкратов В.А., Соловьев В.В., Волков М.Н. Свойства резин, содержащих продукты переработки талового масла // Каучук и резина, 2002.-№4. – С. 16-18.
6. Рахматуллина А.П., Мохнаткина Е.Г., Портой Ц.Б., Ильясов Р.И. Технологические активные добавки на основе цинковых и кальциевых солей стеариновой и олеиновой кислот и их смесей // Каучук и резина, 2004. – №3. – С.31-35.