

## ЛИТЕРАТУРА

1. Шорыгина Н.Н., Резников В.М., Елкин В.В. Реакционная способность лигнина.-М.: Наука, 1976.
2. Резников В.М., Сенько И.В., Сухая Т.В. Механизм кислотной инактивации лигнина//Химия древесины-Рига: Зинатне, 1968.-№2. -С.67-69.
3. Азаров В.И., Цветков В.Е. Технология связующих и полимерных материалов.-М.:Лесная промышленность, 1985.

УДК 678.046.3

Р.М.Долинская, вед.н.сотр.;  
Е.И.Родионова, инженер

**ПРИМЕНЕНИЕ ПЫЛИ ГАЗООЧИСТОК ПРОИЗВОДСТВА  
ФЕРРОСИЛИЦИЯ В РЕЦЕПТУРЕ ЭЛАСТОМЕРНЫХ  
КОМПОЗИЦИЙ**

The waste has been proposed as filling for rubber. Physical and mechanical characteristics of rubbers with waste are the same in many respects as those of rubbers with industrial ingredients.

В производстве резин минеральные наполнители играют важную роль. В последние годы тенденция расширения ассортимента минеральных наполнителей обусловлена комплексом как чисто технических, так и экономических причин. Резкое увеличение спроса на минеральные наполнители совпало с уменьшением запасов традиционных природных наполнителей. Важнейшим источником восполнения потребностей в минеральных наполнителях могут стать наполнители, полученные на основе отходов различных химических производств.

В [1] рассмотрены некоторые направления использования твердых отходов многих промышленных предприятий Республики Беларусь в качестве ингредиентов для изготовления резинотехнических изделий (РТИ) различного назначения.

В данной работе изучена возможность использования пыли газоочисток производства ферросилиция (ферросил) в рецептуре эластомерных композиций.

Ферросил образуется в качестве отхода на алюминиевых заводах и на заводах ферросплавов при выплавке ферросилиция. Этот отход частично используют для производства жидкого стекла и шлакоблоков, а также в качестве компонента цемента. Однако огромные коли-

чества отхода не используются и скапливаются в виде отвалов, загрязняя окружающую среду.

Ферросил представляет собой светло-серый мелкодисперсный порошок. Рентгеноструктурный анализ показал, что основным компонентом, входящим в его состав, является кристобалит  $\text{SiO}_2$ . Остальные компоненты-оксиды металлов - такие, как оксид титана, оксид алюминия. Физико-химическая характеристика ферросила в сопоставлении с широко применяемыми в резиновой промышленности наполнителями представлена в табл.1.

Резиновые смеси на основе бутадиен-стирольного (С КС-30-АРКМ-15), бутадиен-нитрильного (СКН-26), изопренового (СКИ-3) и хлоропренового каучуков (наирит КР-50) были изготовлены по стандартным рецептам с использованием в качестве наполнителей мела, каолина, белой сажи и ферросила.

По кинетическим кривым, полученным на вискозиметре Муни при температуре  $120^\circ\text{C}$ , резиновые смеси с ферросилом практически равноценны аналогичным резинам с мелом и каолином.

По физико-химической характеристике белая сажа марки БС-100 и ферросил имеют много общего (см. табл.1):

Изучение ферросила в стандартных резинах на основе всех типов каучуков в сопоставлении с использованием в составе этих резин мела, каолина и белой сажи показало, что по усиливающим свойствам, придаваемым резинам на основе бутадиен-стирольного и бутадиен-нитрильного каучуков, ферросил значительно уступает белой саже. А по усиливающим свойствам, придаваемым резинам на основе изопренового и хлоропренового каучуков с использованием ферросила и белой сажи, резиновые смеси практически равноценны (см. табл.2).

По усиливающим свойствам, придаваемым резинам на основе бутадиен-стирольного и бутадиен-нитрильного каучуков, ферросил значительно превышает мел и каолин. Для резин на основе изопренового и хлоропренового каучуков усиливающие свойства ферросила выше, чем мела, а для каолина и ферросила эти свойства практически одинаковы (см. табл.2). Следовательно, существует различие при использовании ферросила в резинах на основе аморфных и кристаллизующихся каучуков.

Табл.1. Физико-химическая характеристика наполнителей

Показатели	Мел	Каолин	Белая сажа	Ферросил-опытный наполнитель
Состав: содержание основного компонента, %	CaCO <sub>3</sub> -98	SiO <sub>2</sub> -52.5 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -56	SiO <sub>2</sub> 85-90	SiO <sub>2</sub> 86
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	2500-2730	2580-2620	2040-2150	2210
Влажность, %	1	-	-	0.5
Остаток на сите 016, %	0.005-0.5	0.01	-	Отсутствует
pH водной суспензии	-	7.8	5.8-12	6.8
Потеря массы при прокаливании, %	-	-	6.1-6.5	1.2
Удельная геометрическая поверхность по БЭТ, м <sup>2</sup> /г	-	до 25	130-250	-

Табл. 2. Физико-механические свойства вулканизатов

Показатели	СКС-30-АРГМ-15				СКН-26				СКН-3				Наирит КР-50			
	мел	као-лин	белая сажа	ферро-сил	мел	као-лин	белая сажа	ферро-сил	мел	као-лин	белая сажа	ферро-сил	мел	као-лин	белая сажа	ферро-сил
Условный предел прочности при растяжении, МПа	3.4	8.4	19.7	12.7	4.6	10.4	20.1	13.2	14.2	22.2	21.2	21.0	13.8	16.3	17.0	17.2
Относительное удлинение, %	630	720	560	680	575	810	545	665	790	725	730	720	820	780	755	765
Спрогнозированное раздирующее усилие, кН/м	11	20	26	24	12	20	26	25	24	20	19	19	25	35	31	30
Твердость по Шору А, усл.ед.	46	60	61	60	40	62	62	60	58	46	46	47	56	61	60	60

Изучение физико-механических свойств резиновых смесей и их вулканизатов с использованием в качестве наполнителя пыли газоочисток производства ферросилиция показало, что этот отход можно отнести к мелкодисперсному малоактивному наполнителю и применять для замены мела и каолина в темных резинах, а также для корректировки рецептуры при замене белой сажи.

Следовательно, пыль газоочисток производства ферросилиция можно использовать в составе резин на основе каучуков общего назначения для различных резинотехнических изделий.

Лабораторные исследования ферросила в рецептурах резиновых смесей для изготовления изделий неформовой техники (эластопола, листопола, конвейерной ленты, внутреннего и наружного слоев рукавов, неформовой подрельсовой прокладки), а также формовой техники (формовой подрельсовой прокладки, мембран, диафрагм, защитных чехлов, амортизаторов и различных прокладок) показали, что наиболее целесообразна равная замена мела и каолина на ферросил для изделий неформовой и формовой техники.

Замена белой сажи на ферросил приводит к снижению таких показателей, как условный предел прочности при растяжении и твердость, если содержание белой сажи в рецептах для мембран и диафрагм большое (примерно 75 мас. долей на 100 мас. долей каучука). При небольшом количестве белой сажи в резиновой смеси (5 мас. долей на 100 мас. долей каучука) наблюдается сохранение физико-механических показателей вулканизатов с ферросилом и белой сажей на одном уровне (для защитных чехлов).

Минеральный наполнитель - литопон - малоактивный наполнитель, который используется при изготовлении цветных и белых резин. При разработке рецептур цветных резин провели исследования по изучению возможности использования ферросила вместо литопона. Литопон и ферросил по структурным и физико-химическим свойствам аналогичны, но белизна литопона составляет 80%, а исследуемого опытного наполнителя - 65%.

Замена литопона в составе резин для изготовления эластопола и листопола на ферросил показала, что физико-механические показатели сохраняются. Но белизна ферросила ниже, чем литопона, и готовое изделие приобретает другой оттенок, что не ухудшает его внешние качества.

Опытно-промышленные испытания опытного наполнителя в рецептуре резиновых смесей для формовых и неформовых резинотехнических изделий на НП "Беларусьрезинотехника" показали, что ферросил является технически и экономически эффективным наполнителем.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Долинская Р. М., Кудинова Г. Д., Щербина Е. И. Использование отходов химической промышленности Белоруссии в производстве резинотехнических изделий//Обзор. Сер. Отходы хим. произв. и их перераб. Утил. отходов. - 1990. - 35 с.

УДК 647.817-41

Т.А.Снопкова, мл.н.сотр.;  
Л.В.Новосельская, доцент;  
Ю.Д.Тилип, соискатель;  
В.А.Гончарова, доцент

### ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ВОЛОКНИСТОЙ МАССЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПЛИТ

The problems of heat transfer process in the wood-chip pressed tile production have been analysed in this article. The results of the approximate calculation of the heattransfer agents have been discussed.

Производство древесноволокнистых плит (ДВП) возникло как достаточно эффективный способ переработки и утилизации низкосортной древесины. Однако при изготовлении плит образуется значительное количество твердых и газообразных отходов, безвозвратно теряется значительное количество тепловой энергии. Одним из основных энергоемких узлов технологического цикла производства ДВП является разлом щепы. Назначение разлома наиболее полное разделение древесины или других волокнистых материалов на отдельные волокна и подготовка их к формированию ковра.

В настоящее время для изготовления волокнистой массы используют термомеханический принцип разделения растительных материалов, который заключается в прогревании материала при температуре оптимального размягчения лигноуглеводной матрицы древесины. Полученная в результате последующего разлома масса имеет необходимую степень помола с сохранением структуры волокна. При сравнительно малой потере древесины (~8-10%) этот метод разделения