

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО УГЛЕРОДА ТУ-90 В КАЧЕСТВЕ КРАСКИ

Носир Тожимуродович Ортиков

старший научный сотрудник д-р. тех. PhD

Ташкентский научно-исследовательский институт химических технологий

Масбуд Убайдулла ўғли Каримов

Заместитель директора по научной работе, д.т.н., проф.

Ташкентский научно-исследовательский институт химических технологий

Абдулахат Турапович Джалилов

директор д.х.н., проф. академик, УзРФА,

Ташкентский научно-исследовательский институт химических технологий

АННОТАЦИЯ

Для получения технического углерода путем переработки сажи, образующейся при производстве ацетиленов, первоначально полученную отходную сажу смешивают с водой в соотношении 1:3 и очищают продукт от технических элементов. Очищенный продукт переводят в водный раствор ионов различных металлов 5%-ой серной кислотой и отделяют от низкомолекулярных веществ добавлением 0,1% ПАВ по отношению к сухой массе. Отделившуюся от раствора сухую массу сушат и измельчают в сушильном шкафу при температуре 110°C, таким образом получают новый технический углерод марки ТУ-90. Определены концентрация полученного технического углерода на аппарате Malvern Instruments 0,0002%, однородность 2,860, удельная поверхность 2362 м²/кг и зависимость общей плотности от размера частиц.

Ключевые слова: ТУ-90, серная кислота, ПАВ, Malvern Instrument, общая плотность.

ВВЕДЕНИЕ

Сегодня спектр областей использования технических углеродов расширяется с каждым днем. Технический углерод (ТУ) является одним из наиболее производимых углеродных наноструктурированных материалов, около 90% его используется в качестве пигмента в резиновых пластмассах, в качестве армирования, наполнителя и во многих отраслях промышленного хозяйства. Техническая

морфология углерода — это наука о структуре и форме. Для описания сложной структуры технического углерода, частиц, агрегатов и агломератов используются три термина. Частицы являются основными элементами агрегата. Эти почти сферические частицы соединяются вместе, образуя агрегаты. Частицы отделяются от агрегата только при его разрушении. Отдельные частицы, не агрегированные, встречаются только в термическом углероде. Размер частиц является важнейшим свойством технического углерода. Армирующий эффект технического углерода в эластомерах, способность придавать цвет лакокрасочным материалам, защитный эффект от ультрафиолетового излучения в пластмассах во многом зависят от размера частиц. Чем меньше размер частиц, тем более выражены все эти факторы. Частицы технического углерода настолько малы, что их невозможно увидеть в обычный оптический микроскоп. Нижний предел зрения оптических микроскопов составляет 0,7 микрометра (мкм) или 700 нм (нанометров). Размер частиц наиболее распространенных видов технического углерода находится в пределах 13 – 120 нм. Сами единицы измерения ($1 \text{ нм} = 10^{-9} \text{ м}$) показывают, насколько малы частицы технического углерода. Для визуализации размера частиц технического углерода используется следующее сравнение: частица размером 13 нм размером с футбольный мяч [1]. Иногда размер частиц указывают в ангстремах ($1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ м}$). В литературе предыдущих лет размеры частиц выражались в миллимикронах (мм). Миллимикрон, как и нанометр, равен 10^{-9} м . Ангстремы и миллимикроны не являются систематическими единицами, но они используются в технической литературе по углероду для описания размера частиц и кристаллитов, из которых эти частицы образуются [2].

По современным представлениям частицы дисперсных видов технического углерода относятся к наночастицам - классу частиц от 1 до 100 нм ($0,001 - 0,1 \text{ мкм}$ или $10^{-7} - 10^{-5} \text{ см}$). Для измерения таких мелких частиц используется электронная микроскопия. Диаметры частиц технического углерода определены с помощью электронного микроскопа. Поскольку технический углерод – полидисперсный материал, на одном уровне находятся частицы разного размера [3]. В зависимости от количества измеряемых частиц и их диаметра определяют средний диаметр частиц. Средний диаметр частиц является одним из важнейших свойств технического углерода. Каждая марка технического углерода характеризуется определенным средним диаметром частиц [4]. В настоящее время большая часть технического углерода, используемого в промышленности, импортируется, что наносит большой экономический ущерб. Получение



технического углерода из местного сырья достигается за счет переработки местного сырья и происходит экономия иностранной валюты [5].

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ:

Для получения технического углерода путем переработки сажи, образующейся при производстве ацетилен на АО «Навоиазот», первоначально полученную отходную сажу смешивают с водой в соотношении 1:3 и производят очистку продукта от технических элементов. Очищенный продукт переводят в водный раствор ионов различных металлов с 5%-ной серной кислотой и отделяют от низкомолекулярных веществ добавлением 0,1% ПАВ по отношению к сухой массе. Выделенную из раствора сухую массу сушили и измельчали в сушильном шкафу при температуре 110°C, таким образом был получен новый технический углерод марки ТУ-90.

РЕЗУЛЬТАТ И ЕГО ОБСУЖДЕНИЕ:

Цветовые показатели, размер частиц, однородность технического углерода, полученного данным методом, анализировались на аппарате Malvern Instruments на СП «UzAuto Cepla». Результаты анализа показывают, что концентрация составляет 0,0002%, Span 10,222, однородность 2,860, удельная поверхность 2362 м²/кг, D(3;2) 2,54 мкм, D(4;3) 26,0 мкм, D_v(10) 0,871 мкм, D_v(50) 8,12 мкм, D_v(90) 83,8 мкм.

Таблица 1

Результаты анализа, полученные на приборе Malvern Instrument

Размер (µm)	Объём (%)	Размер (µm)	Объём (%)	Размер (µm)	Объём (%)	Размер (µm)	Объём (%)	Размер (µm)	Объём (%)	Размер (µm)	Объём (%)	Размер (µm)	Объём (%)
0,0100	0,00	0,0597	0,00	0,357	0,64	2,13	2,25	12,7	2,28	76,0	2,38	454	0,00
0,0114	0,00	0,0679	0,00	0,405	0,83	2,42	2,25	14,5	2,27	86,4	2,34	516	0,00
0,0129	0,00	0,0771	0,00	0,460	1,03	2,75	2,27	16,4	2,25	98,1	2,19	586	0,00
0,0147	0,00	0,0876	0,00	0,523	1,24	3,12	2,30	18,7	2,22	111	1,89	666	0,00
0,0167	0,00	0,0995	0,00	0,594	1,45	3,55	2,34	21,2	2,17	127	1,46	756	0,00
0,0189	0,00	0,113	0,00	0,675	1,66	4,03	2,38	24,1	2,09	144	0,96	859	0,00
0,021	0,00	0,128	0,00	0,767	1,84	4,58	2,41	27,4	2,02	163	0,48	976	0,00
0,0244	0,00	0,146	0,00	0,872	2,00	5,21	2,43	31,1	1,97	186	0,13	1110	0,00
0,0278	0,00	0,166	0,00	0,991	0,00	5,92	2,42	35,3	1,95	211	0,00	1260	0,00
0,0315	0,00	0,188	0,00	1,13	2,21	6,72	2,40	40,1	1,98	240	0,00	1430	0,00

0,0358	0,00	0,214	0,00	1,28	2,26	7,64	2,37	45,6	2,05	272	0,00	1630	0,00	
0,0407	0,00	0,243	0,00	1,45	2,28	8,68	2,34	51,8	2,14	310	0,00	1850	0,00	
0,0463	0,00	0,276	0,00	1,65	2,28	9,86	2,31	58,9	2,25	352	0,00	2100	0,00	
0,0526	0,00	0,314	0,00	1,88	2,26	11,2	2,29	66,9	2,34	400	0,00	2390	0,00	

По результатам анализа размера частиц также была представлена диаграмма зависимости общей плотности от размера частиц.

Зависимость общей плотности от размера частиц

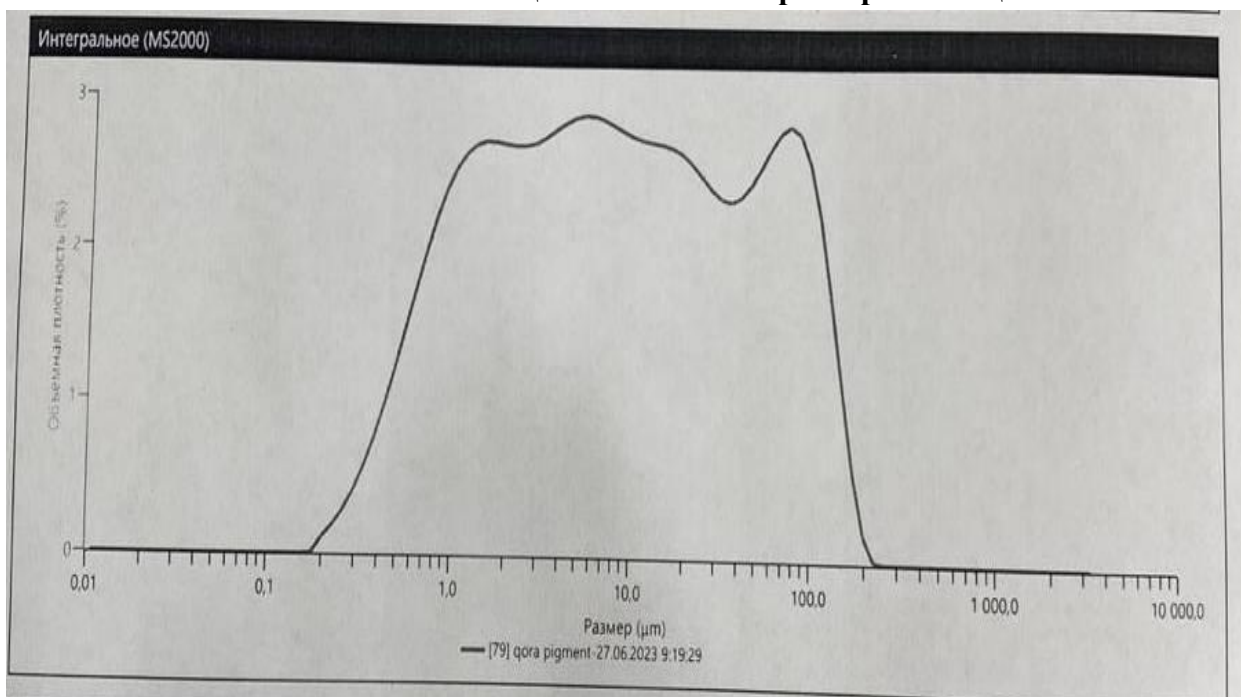
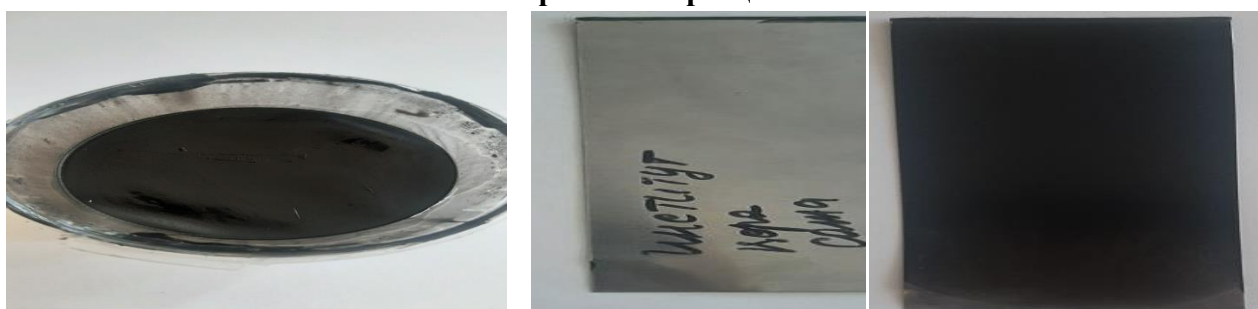


Рисунок 1. Зависимость общей плотности от размера частиц.

На этой диаграмме представлены общая плотность от 0 до 3%, размер частиц от 0,01 мкм до 10000,0.

Пробные образцы



Образец черной краски ТУ-90

Образец неокрашенный краской и образец окрашенный краской ТУ-90

Рисунок 2. Результаты применения образца краски ТУ-90 по металлам.

На основе образца ТУ-90 был приготовлен образец краски и изучены результаты ее применения по металлам на предмет соответствия техническим требованиям.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По полученным результатам проведенных исследований в лаборатории видно, что технический углерод марки ТУ-90, полученный данным методом, превосходит технический углерод марки ВК 354.

REFERENCES

1. В. Мендель. (Degussa). Техуглерод и аэросил для авторемонтных лакокрасочных материалов. Лакокрасочные материалы и их применение. №4, 2003
2. Andrtw Schuch (Degussa AG). Lamp black carbon pore FPDM applications. (Ламповый техуглерод – техуглерод для смесей на основе этилен-пропиленового мономера). Rubber World, June 2003, V. 228, №3 p 18 – 31, 36.
3. Молчанов С.П. "Многопараметрическая атомно-силовая микроскопия в физико-химических исследованиях микро- и нанообъектов", Автореферат кандид. Диссертации, Москва, 2007г.
4. Орлов В. Ю., Комаров А. М., Ляпина Л. А. "Производство и использование технического углерода для резин" Ярославль, Издательство Александр Рутман, 2002, 512 с.