

formation of hydrophobic soot in the diffusion of propane - oxygen flame on the silicon and nickel substrates at atmospheric pressure and defined conditions for the formation of superhydrophobic carbon black on a nickel substrate from exposure to electric fields. It is established that the imposition of an electric field, regardless of the substrate material, deposition of soot narrows the field to the substrate, and a diameter of 2.5 - 3 cm from the center formed a diesel particulate superhydrophobic surface with wetting angle from above 170°. The research on graphene formation in propane-oxygen flame without adding argon exposure time 5 minutes on a nickel substrate is formed 5-10 graphene layers. Studied the photovoltaic properties of solar cells coated with nickel oxide nanoparticles synthesized in counterflow propane flame. Nanoparticles of nickel oxides contribute to the efficient absorption of light energy. Surfacing on the surface of a silicon solar cell of nickel oxide nanoparticles led to an increase in the output circuit voltage up to 7%, short circuit current up to 28%, which together led to an increase in solar cell efficiency by 3%.

Keywords: *nanomaterials, carbon black, fullerenes, graphenes, metal oxides nanoparticles.*

УДК 615.015.544.14(075.8)

С.Н. Аминов, А.Т. Шарипов, Ю.Г. Асланова, Д.О. Райимхужаева

Ташкентский фармацевтический институт, Узбекистан, г. Ташкент

E-mail: sulfur.85@mail.ru

Коллоидно–химические аспекты улучшения дисперсности и противовоспалительной эффективности простой серной мази

Впервые показана возможность интенсификации помола очищенной серы – субстанции 33% - ной простой серной мази с помощью ПАВ – лаурилсульфата натрия (ЛС-Na), желатозы и их смесями. Диспергирующая активность ПАВ объяснена эффектом Ребиндера. Установлено, что эффект интенсификации помола зависит от природы ПАВ и располагается в следующий ряд: ЛС-Na < желатоза < смесь ЛС-Na:желатоза (1:4). Установлено, что между дисперсностью субстанции и противовоспалительной активностью серной мази имеется зависящая корреляция.

Ключевые слова: *лаурилсульфат натрия, желатоза, серная мазь, эффект Ребиндера, диспергирующая активность.*

Одним из важных факторов, улучшающих действия серосодержащих лекарственных средств, является степень дисперсности субстанции – очищенной серы [1,2]. В связи с этим в настоящем сообщении поставлена цель исследования влияния ПАВ на эффективность помола очищенной серы и установление зависимости «дисперсность – действие» на примере серной мази, полученной с использованием субстанции очищенной серы с различной степенью дисперсности.

Экспериментальная часть

Объектами исследования служила сера очищенная, полученная из технической серы методом адсорбционной очистки [3]. Для разработки технологии измельчения очищенной серы в качестве интенсификатора помола были использованы лаурилсульфат натрия (ЛС-Na), желатоза, а также их смеси.

Помол очищенной серы производился в лабораторной шаровой мельнице. За время лабораторных экспериментов сохранялись постоянными: масса мелющих тел и продолжительность помола. Изменялся вид и концентрация ПАВ. Время помола как без добавок, так и с добавками было одинаковым – 60 минут. Эффективность ПАВ определялась по результатам ситового анализа. Как видно из таблицы 1, без ПАВ содержание фракции тонкого помола (<125 мкм) составляет 20,74%, а потери 29,30%, при остаточной влаге 0,022%.

При добавлении к размалываемой массе ЛС-Na в количестве 1, 2 и 3% (таблица 2) изменяется выход фракции тонкого помола, причем изменение зависит от концентрации добавляемого ЛС-Na. Наилучший результат был получен при добавлении 1 и 2% ЛС-Na, при этом количество мелкодисперсной фазы увеличивается почти на 10%, а потеря снижается в 16 раз. Увеличение количества ПАВ до 3% приводит к большой потере массы за счет роста прилипаемости содержимого.

Неожиданный результат получен при использовании в качестве добавки желатозы в количестве 1–5%. Как видно из таблицы 3, с ростом концентрации желатозы до 5% увеличивается количество фракции тонкого помола серы с 29,06 до 64,34% за счет уменьшения количества грубого помола

серы. Характерно, что с ростом концентрации ПАВ уменьшается количество потери, но немного возрастает остаточная влажность.

Таблица 1 – Фракционный состав очищенной серы после помола в шаровой мельнице в течение 60 минут (без ПАВ)

Показатели и их единицы измерения	Результаты
Фракционный состав, мкм, %	-
+ 500	12,73
- 500 + 300	43,86
- 300 + 200	22,64
-200 + 100	20,77
-125	
Остаточная влажность, %	0,022
Потеря, %	29,30

Таблица 2 – Влияние количества ЛС-На на выход фракционного состава очищенной серы в процессе помола

Показатели и их единицы измерения	Лаурилсульфонат натрия, %		
	1	2	3
	Результаты		
Фракционный состав, мкм, %			
+ 500	-	-	-
- 500 + 300	2,72	4,30	21,10
- 300 + 200	32,58	32,30	38,67
- 200 + 100	32,36	33,90	23,82
-125	32,34	29,50	16,41
Остаточная влажность, %	0,084	0,022	0,232
Потеря, %	4,46	1,79	17,15

В таблице 4 приведены результаты исследования совместного влияния добавки ЛС-На и желатозы. Из таблицы видно, что при соотношении ЛС-На и желатозы по 2,5%; 2 и 3%; а также 1,5 и 3,5%, и 1 и 4% от массы серы наблюдается эффект синергизма при соотношении ЛС-На 1% + желатозы 4%, количество самой мелкой фракции (125 мкм) серы возрастает от 56,86 до 70,23%. Причем, одновременно уменьшается потеря от 3,4 до 1,9%, тогда как при использовании 4% чистой желатозы в качестве добавки, количество мелкой фракции на 15% ниже а потеря, составляет 8,76%, т.е. в 4 раза больше по сравнению совместно использованной добавкой. Таким образом, добавки ЛС-На и желатозы при совместном использовании в соотношении 1:4 улучшают размалываемость дисперсий серы.

Следует отметить, что влияние добавки на размалываемость дисперсии серы начинает проявляться уже после первых 5 минут помола и возрастает по мере повышения дисперсности серы. При изучении процесса измельчения дисперсии серы с различными ПАВ было установлено, что в начальной стадии процесса зависимость изменения в дисперсиях серы менее 125 мкм от времени помола близка к прямолинейной.

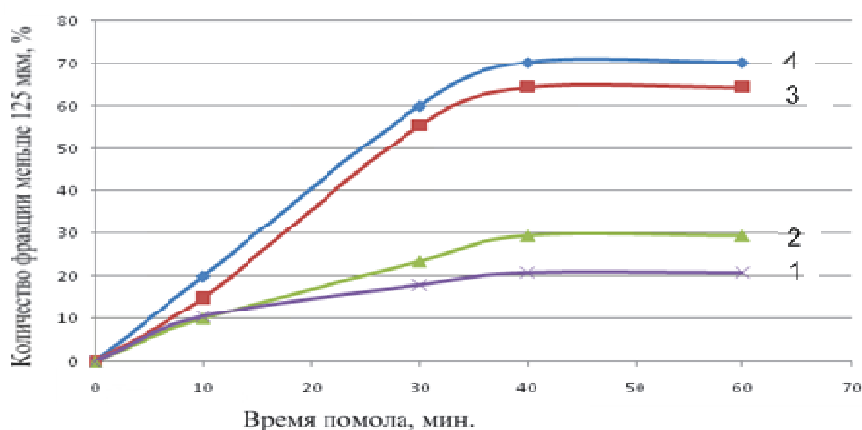
По мере роста дисперсности (после 40 мин) скорость процесса измельчения снижается. Это связано с усилением поверхностного взаимодействия разрушаемых частиц, а также, с тем, что с уменьшением размеров частиц в них снижается количество пор, трещин и т. д. В связи с чем, зависимость все больше отклоняется от прямолинейной.

Таблица 3– Влияние количества желатозы на выход фракционного состава очищенной серы в процессе помола

Показатели и их единицы измерения	Желатоза, %				
	1	2	3	4	5
	Результаты				
Фракционный состав, мкм, %	-	-	-	-	-
+ 500	-	-	-	-	-
- 500 + 300	1,72	0,82	1,13	0,93	0,48
- 300 + 200	27,34	23,03	26,05	23,88	14,00
-200 + 100	41,88	26,74	19,26	19,32	21,18
-125	29,06	49,41	53,56	55,87	64,34
Остаточная влажность, %	0,136	0,108	0,306	0,325	0,411
Потеря, %	21,19	12,02	14,30	8,76	9,83

Таблица 4 – Влияние количества ЛС-Na и желатозы на выход фракционного состава очищенной серы в процессе помола

Показатели и их единицы измерения	ЛС-Na 2,5% + Желатоза 2,5%	ЛС-Na 2% + Желатоза 3%	ЛС-Na 1,5% + Желатоза 3,5%	ЛС-Na 1% + Желатоза 4%	ЛС-Na 0,5% + Желатоза 4,5%
	Результаты, %				
Фракционный состав, мкм,%	-	-	-	-	-
+ 500	-	-	-	-	-
- 500 + 300	3,38	1,84	3,56	1,30	-
- 300 + 200	25,96	26,95	30,10	21,68	20,70
-200 + 100	13,80	5,99	17,15	6,79	31,70
-125	56,86	65,22	49,19	70,23	47,60
Остаточная влажность, %	0,335	0,401	0,416	0,323	0,397
Потеря, %	3,4	4,6	1,9	1,9	1,9



1 – без ПАВ; 2 – ЛС-Na (2%); 3 – желатоза (5%); 4 – ЛС-Na (1%) + желатоза (4%)

Рисунок 1 – Кривые кинетики измельчения очищенной серы в зависимости от вида ПАВ при оптимальной концентрации

Из рисунка 1 видно, что смесь ЛС-Na и желатозы в процентном соотношении 1:4 проявляет наилучший эффект Ребиндера.

С целью выявления зависимости «дисперсность – действие» изучено влияние мазей очищенной серы разной степени помола на течение воспалительной реакции, вызванной у экспериментальных животных. Противовоспалительное действие полученных мазей изучено на 80 мышах массой 20,0–24,0 г, разделенных на соответствующие группы. Эксперименты проводились по методу [4]. Испытуемые мази наносили на лапку мышей 2 раза в течение 2-х дней в следующем порядке:

1 группа: контроль, смазывали маслом + инъекция формалина.

2 группа: 33% серная мазь, изготовленная на субстанции диспергированной смесью желатозы + ЛС-Na + инъекция формалина.

3 группа: 33% серная мазь, изготовленная на субстанции диспергированной в присутствии ЛС-Na + инъекция формалина.

4 группа: 33% серная мазь, изготовленная на субстанции диспергированной в присутствии желатозы + инъекция формалина.

5 группа: 33% серная мазь, производства «Алтайвитамины» Россия (сравнительный образец) + инъекция формалина.

После второго нанесения испытуемых препаратов внутримышечно инъектировали 0,1 мл 2,5% раствора формалина в правую заднюю лапку опытных животных. Через 14 часов после инъекции формалина производили ампутацию обеих лапок и определяли массу лапок гравиметрически. Противовоспалительный эффект рассчитывали согласно [4]. Оценку системного действия испытуемых веществ проводили по изменению массы вилочковой железы и селезенки, которую измеряли в миллиграммах. Результаты обрабатывались методом вариационной статистики с вычислением критерия Стьюдента [5]. В контрольном опыте было выявлено, что инъекция флогенного агента-формалина вызывает увеличение массы лапки на 69,0% при сравнении со здоровой стороной. При этом уменьшается и масса вилочковой железы – тимуса до 33,6 мг против 43,0 мг, увеличивается масса селезенки до 170,3 мг, против 165,0 мг.

Таблица 5 – Влияние препаратов очищенной серы на формалиновое воспаление ($M \pm m$, $n=8$)

Условия опыта, дозы в мг/кг	Увеличение массы лапки, %	Противовоспалительный эффект, в %	Масса тимуса, мг	Масса селезенки, мг
Здоровые	00	00	$43,0 \pm 3,4$	$165,0 \pm 5,4$
Контроль (формалин)	$51,6 \pm 8,2$	--	$34,0 \pm 2,1$	$111,6 \pm 8,1$
Мазь, изготовленная на основе субстанции ЛС-Na +желатоза (1:4)	$16,3 \pm 2,4^*$	35,3↓	$40,0 \pm 3,4$	$158,0 \pm 2,5$
Мазь, изготовленная на основе субстанции +ЛС-Na (2%)	$17,9 \pm 2,0^*$	33,7↓	$24,6 \pm 3,3$	$154,6 \pm 7,2$
Мазь, изготовленная на основе субстанции +желатоза (5%)	$29,3 \pm 2,5^*$	28,3↓	$26,3 \pm 3,4$	$95,3 \pm 6,6$
Сравнительный образец	$37,3 \pm 3,4^*$	14,3↓	$32,3 \pm 3,3$	$105,6 \pm 7,3$
Примечание: *- достоверность различий при $P < 0,05$ по отношению к контролю				

Из данных таблицы 5 видно, что самый высокий противовоспалительный эффект (35,3%) проявляет серная мазь, где в качестве субстанции была использована очищенная сера с содержанием самой мелкой фракции <-125 мкм (70,23%). При этом масса тимуса и селезенки была близка к массе здоровых животных 40,0 и 158,0 мг.

При сравнении данных полученных в этой серии опытов видно, что аптечный образец серной мази проявил слабую активность, уменьшил отек всего на 14,3%, в то время как, мази полученные на основе субстанции с добавкой ЛС-Na и желатозы уменьшали отек на 33,7% и 28,3% соответственно.

Следовательно, противовоспалительная активность 33%-ной серной мази зависит от дисперсности субстанции и добавляемых ПАВ.

Таким образом, впервые показана возможность интенсификации помола очищенной серы – субстанции 33% - ной простой серной мази с помощью ПАВ – лаурилсульфата натрия (ЛС-Na), желатозы и их смесями. Диспергирующая активность ПАВ объяснена эффектом Ребиндера. Установлено, что эффект интенсификации помола зависит от природы ПАВ и располагается в следующий ряд: ЛС-Na<желатоза<смесь ЛС-Na:желатоза (1:4). Установлено, что между дисперсностью субстанции и противовоспалительной активностью серной мази имеется зависимая корреляция.

Литература

- 1 Быков В.А. и др. Фармацевтическая технология: руководство к лабораторным занятиям: учеб. пособие.– М.: ГЭОТАР Медиа, 2009. – 304 с.
- 2 Сергеев Г.Б. Нанохимия: учебное пособие / Г.Б. Сергеев. –3-е изд. – М.: КДУ. 2009. – 336 с.
- 3 Патент РУз № IAP 03824 Способ получения очищенной серы // Юнусходжаев А.Н., Аминов С.Н., Шарипов А.Т., Чулпанов К.А. официальный бюллетень 2008, №12, с. 36.
- 4 Беленький М.Л. Элементы количественной оценки фармакологического эффекта. – Л.: Медгиз, 1963. – 152 с.
- 5 Доклинические исследования лекарственных средств (методические рекомендации). – Киев, 2002. – 566 с.

С.Н. Аминов, А.Т. Шарипов, Ю.Г. Асланова, Д.О.Райимхужаева

Қарапайым күкірт майының диспертігі мен оның қабынуды болдырмау қасиетін жақсартудың коллоидтық-химиялық мәселелері

Бұл жұмыста алғаш рет тазартылған күкіртті – 33 %-дық қарапайым күкірт майы субстанциясын ұнтақтау процесін беттік-активті заттар (БАЗ) – натрийдың лаурил сульфаты (ЛС-Na), желатозалар және олардың қоспалары көмегімен жеделдету мүмкіндігі қарастырылды. БАЗ-ң диспергациялау активтілігі Ребиндер эффектiсiмен түсіндірілді. Тәжірибе барысында БАЗ-ң күкіртті ұнтақтау процесін жеделдету мүмкіндігі оның табиғатына байланысты екендігі анықталды және аталмыш БАЗ өздерінің активтіктері бойынша мынадай қатар түзеді: ЛС-Na<желатоза< ЛС-Na:желатоза қоспасы (1:4). Субстанцияның диспертігі мен күкірт майының қабынуға қарсы тұру активтігі арасында тікелей басланыс бар екендігі анықталды.

Кілттік сөздер: *натрий лаурилсульфаты, желатоза, күкірт майы, Ребиндер эффектiсi, диспергациялау активтілігі.*

S.N. Aminov, A.T. Sharipov, Yu. G. Aslanova, O.D. Rayimhodjayeva

Colloid-chemical aspects of improving the dispersity and antiinflammatory activity of simple sulfur ointment

For the first time the possibility of intensifying the grinding process of pure sulfur (a substance of 33% sulfur ointment) with the use of surfactant – sodium lauryl sulfate (LS-Na), gelatosa and their mixture was shown. The dispersing activity of surfactant is explained with Rehbinders effect. It was found out that efficiency of intensification of grinding process depends on the nature of surface active substances, and can be placed in the following row: LS-Na < gelatosa < mixture of LS-Na and gelatosa (1:4). It was determined that there was a depending correlation between dispersity of the substance and anti-inflammatory activity of sulfur ointment.

Keywords: *sodium lauryl sulfate, gelatosa, sulfur ointment, Rehbinders effect, dispersing activity.*