

Изобретение относится к способам производства гранулированных продуктов, а именно, к производству синтетических моющих средств (СМС).

Известен способ получения гранулированных СМС на основе поверхностно-активных веществ (ПАВ) и триполифосфата натрия (ТПФН) [1] путем приготовления водного раствора компонентов СМС, распылительной сушки полученного раствора с последующей подачей горячих гранул и мелкодисперсного ТПФН в количестве 5-25 вес.% в зону охлаждения.

Недостатками этого способа являются недостаточная прочность, низкая насыпная плотность готового продукта и нестабильный его химический состав.

В качестве прототипа выбран способ получения синтетического моющего средства [2] путем смешения компонентов, включающих неионогенное поверхностно-активное вещество и нетермостабильные добавки, разделение полученной композиции на два потока с последующей распылительной сушкой одного из них, составляющего 80-98 % от массы композиции и смешением с нетермостабильными добавками при одновременном напылении остальной части композиции в аппарате с кипящим слоем.

При этом готовый продукт получается в результате контактирования смеси, состоящей из композиции СМС (2-20 %) и неионогенных ПАВ с высушенными гранулами порошка после распылительной сушки (влажностью 10 %) и частицами термостабильных компонентов, а его качественные характеристики (насыпная плотность и прочность гранул) определяются в основном характеристиками гранул после распылительной сушки (для рецептуры "Лотос-автомат" их доля в смесителе составляет 66 - 81%).

В результате получаемый продукт имеет сравнительно низкие насыпную плотность (до 440 кг/м³) и устойчивость гранул к разрушению.

В основу изобретения поставлена задача увеличения насыпной плотности и прочности гранул.

Поставленная задача решается тем, что в способе получения гранулированного СМС, путем разделения порошкообразных и жидких компонентов моющего средства на два потока, распыления и предварительной сушки одного из потоков с последующей досушкой и грануляцией в кипящем слое, сжижаемом восходящим потоком теплоносителя, в зону кипящего слоя вводят 45-65 % порошкообразных компонентов от общей массы продукта и предварительную сушку ведут в нисходящем потоке теплоносителя при отношении скоростей нисходящего к восходящему потоку теплоносителя на уровне зеркала кипящего слоя, равном 12-18.

На чертеже представлена схема способа получения гранулированного СМС. Способ может быть реализован в комбинированном сушильно-грануляционном аппарате типа РГ, содержащем зону 1 распыления и сушки в нисходящем потоке теплоносителя, зону 2 формирования и досушки гранул в кипящем слое, линии 3 - ввода композиции СМС, 4 - ввода теплоносителя, 5 - ввода порошкообразных компонентов в кипящий слой, 6 - ввода теплоносителя в кипящий слой на сжижение, 7 - отвода готового продукта, 8 - отвода отработанного теплоносителя.

Способ получения гранулированного СМС осуществляется следующим образом.

Композиция СМС, состоящая из жидких компонентов, мелких сыпучих добавок и части порошкообразных компонентов вводится через линию 3 в зону распыления и сушки 1. Струя композиции распыливается топочными газами с температурой 300-700°С. Через линию 5 вводятся порошкообразные компоненты в количестве 45-65 % от общего количества получаемого продукта, в том числе все порошкообразные нестойкие компоненты, такие как. ТПФН, перборат натрия, бикарбонат натрия.

Подсушенные в струе нисходящего теплоносителя капли, на 27-57 % состоящие из ПАВ, попадают в кипящий слой сухих пылеобразных частиц сырья с определенной скоростью, что способствует увеличению скорости сушки и снижению энергозатрат.

По мере "заполнения" ядра капли сухими частицами (перераспределение влаги и ускорение сушки) завершается процесс образования гранул скатыванием.

Получаются прочные гранулы правильной формы, отличающиеся малой пористостью, и соответственно, более однородные по структуре.

Преимущества предлагаемого способа подтверждены результатами испытаний.

Эксперименты выполнялись на лабораторной установке, включающей сушилку-гранулятор типа РГ производительностью по испаренной влаге ~15 кг/час. Исходную композицию СМС готовили при непрерывном перемешивании в реакторе объемом 30 литров и температуре 60-70°С.

Рецептуры СМС, состоящие из распыляемой композиции (WK=50 %) и сухих порош-кообразных компонентов, вводимых в кипящий слой шнеком, а также качественные показатели СМС представлены в таблицах 1 и 2. В качестве исходной "подушки" использовали порошкообразное СМС "Лотос" с фракционным составом 0,05-0,15мм.

Технологические режимы сушки и грануляции.

расход теплоносителя в зоне распыления	55,6 кг/ч
расход сжижающего агента в к.с.	320, кг/ч
температура на входе в зону распыления	300°С
температура на выходе в к.с.	30°С
температура в к.с.	45°С
температура на входе аппарата	56°С
отношение скоростей нисходящего потока теплоносителя и восходящего сжижающего агента на уровне зеркала, к.с.: в опытах 1-4; 9-11	15
в опытах 5-8 соответственно	10, 12, 18 и 20

При этом в опытах 1-4 процент порошкообразных компонентов, вводимых в к.с. изменяется от 65 до 40; в опытах 5-8 и 9-11 сохраняется постоянным; 65 и 55 % соответственно.

Дополнительно, на рецептуре "Лотос-автомат" - проводился опыт №12 по способу описанному в заявке № 4691717/04.

При этом готовили композицию (WK=40%) без пербората натрия и неионогенных ПАВ, делили ее на две части: 80 % которой подавали на распылительную сушку и 20 % в смеси с неионогенными ПАВ напыляли в аппарате с кипящим слоем, куда поступал продукт сушки первой части композиции, перборат натрия (15%) и уловленная пыль.

В готовом продукте определяли следующие показатели:

гранулометрический состав	по ГОСТ 22567.2-77
насыпную плотность	по ГОСТ 22567.4-77
устойчивость гранул к разрушению	по методике ВНИИХИМПроекта
время растворения	по методике ВНИИХИМПроекта
моющую способность	по ГОСТ 25644-83.

Результаты, представленные в таблице 2, объясняются следующим образом. При постоянном отношении скоростей, равном 15 (опыты 1-4), насыпная плотность и устойчивость гранул к разрушению, постепенно снижаются из-за увеличения содержания порошкообразного сырья в композиции и его соответственного уменьшения в к.с.

При этом особенно заметен переход от опыта 3 к опыту 4, когда добавка 5 % ТПФН в композицию качественно изменила и упрочнила внешнюю оболочку высушиваемых капель, а избыточное давление возникающее внутри частиц, раздувает гранулу и делает ее пористой (низкие насыпная плотность и устойчивость гранул к разрушению).

При увеличении значений отношения скоростей (опыты 5, 6, 1, 7, 8) насыпная плотность и устойчивость гранул к разрушению возрастают и плотность упаковки гранул достигает таких величин, когда резко увеличивается время их растворения (опыт 8), которое в оптимальном варианте должно быть не более 2,5 минут.

Результаты аналогичные опытам 1-3, 6-7, получены на рецептурах "Лотос-автомат", "Эра-А" и "Ока" (опыты 9-11). В отличие от прототипа (опыт 12) введение в к.с. 45-65 % порошкообразных компонентов позволяет повысить насыпную плотность готового продукта на 12-20 % и увеличить устойчивость гранул к разрушению на ~20 % при сохранении на высоком уровне остальных основных характеристик готового продукта - гранулометрического состава и моющей способности.

Одновременно это позволит снизить удельные затраты электроэнергии в 1,4 раза, топлива в 2,5 раза, кроме того увеличение насыпной плотности приведет к сокращению расходов на вспомогательные материалы в 1,2 раза.

Таблица 1

Состав СМС

Наименование компонент- тов	Содержание в % массовых в опытах									
	Рец. "Лотос"					Рец. Лю- тос-автом.	Рец. Эра-А	Рец. "Ока"	Рец. Лотос-авт.*	
	1	2	3	4	5-8					
1. Порошкообразные ком- поненты, вводимые в к.с. -натрий триполифосфат -перборат натрия -бикарбонат натрия -сульфат натрия -карбонат натрия Итого:			40			40	35	40	-	
			-			15	15	-	15	
			-			-	-	10	-	
25		15	5	-	25	-	-	5	-	
			-			-	5	-	-	
65		55	45	40	65	55	55	55	15	
II. Распыляемая компози- ция -сульфат 40 % р-р из н- парафинов / на 100% ПАВ/ -неионогенные ПАВ -мыло -силикат натрия / в пере- счете на SiO ₂ -карбоксиметилцеллюлоза -отбеливатель оптический. -Трилон Б			18			12	12	8	9,6+/2,4/	
			-			3	-	3	-	
			-			3	3	4	2,4+/0,6/	
			3			3	5	5	2,4+/0,6/	
			0,9			1,2	0,9	1,0	0,96+0,24	
			0,3			0,3	0,2	0,3	0,24+/0,06/	
			-			0,3	0,3	-	0,24+/0,06/	

Наименование компонен- тов	Содержание в % массовых										в опытах	
	Рец. "Лотос"					Рец. Ло- тос-автом.	Рец. Эра-А	Рец. "Ока"	Рец. Лотос-авт.*			
	1	2	3	4	5-8							
-натрий триполифосфат	-	-	-	-	-	9	10	11	12	-		
-сульфат натрия	-	10	20	25	-	10	5	10	8+2/	-		
-карбонат натрия			-	до	100	-	5	-	-	-		
-Вода												

* в опыте № 12 величина, указанная в скобках, расплывалась в смеси с неогенными ПАВ в аппарате с кипящим слоем.

Таблица 2

Качественные показатели готового продукта

Наименование показателей	Величина показателей в опытах											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Гранулометрический состав, содерж. фракц. 0,2-2,5 мм, %	92,8	93	93,1	88	92,5	91,8	93,2	92,1	93	92,1	92,5	92,9
Насыпная плотность, кг/м ³	505	504	470	410	430	485	505	510	480	490	500	420
Устойчивость гранул к разрушению, %	93,0	92,9	92,6	83,0	81,2	92,1	93,1	93,2	92,3	92	90,8	71,3
Время растворения, мин	1,55	1,45	1,3	1,22	1,35	1,4	1,9	3,3	1,4	1,55	1,5	1,3
Моющая способность, %	104	102	104	103	103	102	103	101	102	102	103	100

