

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ГРАНУЛИРОВАНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ СЛОЖНО-СМЕШАННЫХ УДОБРЕНИЙ НА ВАЛКОВЫХ ПРЕССАХ МЕТОДОМ СТАТИЧЕСКОГО ПРЕССОВАНИЯ

подавляющая доля выпускаемой в настоящее время ОАО «Беларуськалий» продукции представлена первичным концентратом – хлоридом калия. Экономически более оправдана разработка, освоение технологии и увеличение выпуска инновационных видов удобрений с использованием хлорида калия. Конкретными примерами данного направления является выпуск комплексного сложно-смешанного N-P-K-удобрения различных марок в соответствующих цехах ОАО «Гомельский химический завод» и СОФ ЗРУ ОАО «Беларуськалий». Получение гранулированного продукта включает стадию окатывания приготовленной шихты в барабане-грануляторе. Получаемые гранулы готового продукта имеют относительно невысокую статическую прочность: не менее 2 МПа [1] или 3 МПа [2], что препятствует возможности их поставки на рынки сбыта дальней дуги (Китай, Индия, Бразилия), т.е. снижают экспортный потенциал N-P-K-удобрения с высокой добавленной стоимостью. Следовательно, получение комплексного сложно-смешанного удобрения (ККСУ) в гранулированной форме с высокими значениями статической прочности является актуальной задачей.

При сушке кека хлорида калия в печах КС происходит значительный унос хлорида калия (до 20 %), улавливаемого в виде циклонной пыли. Получение товарных продуктов с использованием пылевидной фракции хлорида калия также является актуальной задачей.

Исходя из теоретических положений и практических результатов, представленных в [3], представляется возможным решение поставленных задач при проведении процесса грануляции шихты комплексных N-P-K-удобрений (в т. ч. с использованием мелкодисперсной фракции хлорида калия) на валковых прессах с получением гранулированного товарного продукта с повышенными значениями статической прочности гранул. В связи с этим представляет практический интерес определение возможности гранулирования комплексных сложно-смешанных N-P-K-удобрений на валковых прессах методом статического прессования в лабораторных условиях.

Объектом исследования служила шихта N-P-K-удобрения марки 16-16-16 с использованием следующих исходных материалов.

Мелкодисперсная фракция калия хлористого, образующаяся на стадии сушки флотоконцентрата в сушильно-грануляционном отделении, следующего состава, мас. %: KCl – 90,4; NaCl – 5,3; н.о. – 3,7; влага – остальное. Средний размер частиц пылевидной фракции составил: +0,15 мм – 15 %; –0,15 мм – 85%. НК 24-0-3 – продукт производства СОО «Мигао» (Солигорск) негранулированный. Диаммофос марки 18-46 гранулированный производства ОАО «ГХЗ». Диаммофос перед внесением в шихту протирался через сито с диаметром отверстий 0,2 мм.

По расчету для получения N-P-K-удобрения марки 16-16-16 состав шихты должно содержать: 25% по массе пылевидной фракции хлорида калия, 40 % по массе диаммофоса марки 18-46 и 35% мас. компонента НК 24-0-3. Далее проводилось перемешивание шихтовых материалов до однородной смеси. Навески приготовленной шихты просеивали через сито 0,16 мм до полного прохождения и помещали в стальную пресс-форму. Внутренний диаметр матрицы 24 мм, диаметр пуансона 23 мм. Перед прессованием проводили ручное уплотнение шихты. Для прессования использовали лабораторный статический пресс Dezimalpresse DP 36. Максимальное давление прессования 20 МПа. Температура шихты перед прессованием соответствовала комнатной (20 – 25°C). Полученные таблетки взвешивали, определяли геометрические параметры, рассчитывали их плотность.

Определение статической прочности полученных образцов проводилось с использованием портативного полуавтоматического электронного тестера твердости ТНЗ (величина максимально определяемого давления до 500 Н). Для испытаний использовали не менее 3 фрагментов после распила полученной таблетки.

Условия и результаты процесса таблетирования приведены в таблице.

Как видно из полученных данных, при проведении статического прессования в лабораторных условиях (опыты 3, 4, 7) получаемые таблетки имеют статическую прочность от 6,0 до 8,1 МПа, что значительно превышает статическую прочность, нормируемую при получении гранулированных удобрений методом окатывания [1, 2].

С учетом рабочих параметров валковых прессов были определены показатели таблеток при меньшем времени прессования (0,1 сек). При этом образцы с высокой статической прочностью (до 8,1 МПа) прессуются при уменьшении высоты таблетки с 7 до 3,8 мм.

**Таблица – Условия и результаты процесса таблетирования
шихты КССУ N-P-K марки 16:16:16**

№ п/п	Давле- ние, МПа	Время выдержки, с	Связую- щее (H ₂ O), %	Показатели таблетки			Статическая прочность, МПа
				D – мм; H – мм; V – мм ³	Масса, г	Плот- ность, г/см ³	
1	10	3,0	1,0	–	5,56	–	–
2	15	3,0	1,0	–	4,46	–	–
3	20	3,0	1,0	D – 22 H – 7 V – 2,66	5,14	1,93	6,6
4	20	3,0	1,2	D – 22 H – 7 V – 2,66	5,14	1,93	6,0
5	20	0,1	1,0	–	5,36	–	–
6	20	0,1	1,0	–	3,24	–	–
7	20	0,1	1,0	D – 22 H – 3,9 V – 1,48	2,62	1,77	8.1

Технические характеристики оборудования отделения грануляции СОФ ЗРУ позволяют их использование для получения гранулированных N-P-K-удобрений повышенной прочности, что открывает возможности увеличения эффективности производства за счет выпуска продукции с высокой добавленной стоимостью, потенциально расширяет рынки и объемы реализации этой продукции в страны дальней дуги.

ЛИТЕРАТУРА

1. ТУ РБ 400089905.022-2003. Удобрения азотно-фосфорно-калийные комплексные. 9 с.
2. ТУ ВУ 600122610.006-2012. Удобрения азотно-фосфорно-калийные комплексные. Технические условия. 6 с.
3. Мурадов Г.С. Получение гранулированных удобрений пресованием / Г.С. Мурадов, И.П. Шомин. М.: Химия, 1985. – 209 с.