

УДК 66-2

## **СУХОЕ ГРАНУЛИРОВАНИЕ СУЛЬФАТА АММОНИЯ НА ВАЛЬЦОВОМ КОМПАКТОРЕ**

Гайнуллина Э.Р., студентка гр. ХНм-211, II курс  
Научный руководитель: Ченская В.В., к.х.н., доцент  
Кузбасский государственный технический университет  
имени Т.Ф. Горбачева  
г. Кемерово

Производство сульфата аммония (аммонийная соль серной кислоты) широко применяется в агропромышленном комплексе в качестве азотно-серного минерального удобрения, занимая лидирующие позиции по эффективности применения, превосходя аммиачную селитру и карбамид. Высокое содержание азота в аммонийной форме (21%) и серы (24 %) указывают на положительное влияние серы на сельскохозяйственные культуры, так как при недостатке в почве серы, уменьшается синтез белков, витаминов, а азот, что опасно, накапливается в виде нитратов. Следует отметить, что себестоимость 1 тонны азота в аммонии серноокислом ориентировочно в 2 раза ниже, чем в аммиачной селитре, карбамиде и других азотных удобрений, что, в свою очередь, делает производство сульфата аммония финансово-выгодным [1].

В России сульфат аммония изготавливают ОАО «Щёкиноазот» (Тульская область), ОАО «Куйбышевазот» (Тольятти), АО ГК «Азот» (Кемерово), ООО «Агрохимцентр» (Башкортостан), ООО «Череповецкая производственная компания» (Череповец), ООО «Михайловский завод химических реактивов» (Алтайский край), продукция поступает на импорт в зарубежные страны: Китай, Казахстан, Германия, Аргентина, Бразилия и другие [2].

Использование сульфата аммония в порошковом или кристаллическом виде, существенно затрудняет процесс его эксплуатации, так как порошок или мелкодисперсные кристаллы слеживаются, снижается сыпучесть продукта, быстрее и легче разносятся ветром и так далее. Поэтому для улучшения потребительских свойств удобрения, в производстве широко используется гранулирование. Таким образом, гранулированный сульфат аммония имеет ряд преимуществ:

- Склонность гранул переходить в уплотненное состояние намного ниже, чем у удобрений в виде порошка (не слеживаются);
- Рассыпчатость продукции 100%;
- Удобрения в форме гранул характеризуются пролонгированным эффектом. Принцип действия данных удобрений основан на постепенном растворении основы с замедленным высвобождением питательного источника.

Существуют различные способы гранулирования удобрений – методом окатывания (структурирования), таблетирования (прессования), распыления из растворов и суспензий на поверхность частиц, приллирование.

Вышеперечисленные технологии получения гранул в производстве удобрений имеют следующие недостатки:

- Вследствие замедленного хода самого пресса или необходимость его выдержки, на выходе получают не большую производительность;
- существенные ограничения по толщине слоя прессуемого блока (таблетки, брикета), неравномерность распределения плотности при толщине слоя более 20 мм;
- затраты на применение крупногабаритного оборудования, так как процесс прессования требует преодоления трений, создаваемых стенками пресс-форм;
- не эффективное распределение стадий измельчения продукции для получения целевой фракции гранул, причем наблюдается высокая степень некондиционных фракций, составляющая до половины от количества продукта, поступающего на дробление (многостадийность);
- значительные расходы на возврат крупной (некондиционной) фракции для повторного дробления (от нескольких раз) вручную [2].

Авторы патента № RU 2576438C1 Бабков В.С., Козадаев Л.Э., Куприянов А.П., Путин Б.В., Путин С.Б., Романов А.Д., Симаненков Э.И., Точиллов В.А., Ульянова М.А., предлагают способ получения гранул с применением вальцового компактора для сухой грануляции. Вальцовый компактор проталкивает мельчайшие частицы из смеси между вращающимися роликами (вальцами), для того, чтобы спрессовать и уплотнить порошки до меньшего объема, образуя прессовку. Затем эти прессовки измельчают до образования гранул.

Постановление назначенного вопроса поддерживается тем, что согласно способу получения гранулированного регенеративного продукта используют вальцовый компактор, имеющий ряд крутящихся в противоположных направлениях валков, в который загружают шихту, где выполняется сжатие данной смеси.

Смесь исходных материалов в вальцовый компактор подают шнеком, после чего, величину распорного усилия при прессовании регулируют изменением частоты вращения питающего шнека, зазор между валками устанавливают в пределах (от 3 до 12 мм) при линейной скорости прессования. Сформованную плитку дробят в ситовой мельнице, после чего проводят фракционный рассев на виброгрохоте. Гранулы после отсева подвергают термической обработке при температуре  $150\pm 10^{\circ}\text{C}$  и продолжительности выдержки 6-10 ч.

Прессующие валки в процессе прессования охлаждают до температуры  $15-25^{\circ}\text{C}$ .

Прием гранулированного, и уже в процессе регенеративного, продукта ведут при определенной относительной влажности и температуры воздуха, соответственно.

На самом валке компактора установлен датчик усилия сжатия (тензометрический датчик), благодаря которому, есть возможность автоматически регулировать и корректировать число оборотов шнека питания, получив необходимые данные от тензометрического датчика. На выходе гранулы имеют приблизительно средний размер частиц от более 1 до примерно 6,5 мм.

Техническая реализация данного исследования заключается в обеспечении непрерывности процесса гранулирования (компактирования), что в свою очередь, приводит к увеличению производительности, не требуется крупногабаритное оборудование, а за счет подведенной автоматизации, минимизируются затраты человеческого труда [3].

#### Список литературы

1. Таран, Ю.А., Основные азотосодержащие минеральные удобрения и технические решения для улучшения их качества / Ю.А. Таран, Р.Н. Иванов, А.Л. Таран, А.В. Таран // Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. – 2016. – Т. 59. – № 3. – С. 49-54.
2. Постоянный технологический регламент № 58. Цех сульфат аммония, корпус № 2010.
3. Патент сервис [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://patenton.ru/patent/RU2576438C1> (дата обращения 20.03.2023).