Гранулирование суперфосфата в прсутстви микроэлементного концентрата

М.О.Гумбатов

mamed_gumbatov@mail.ru

Азербайджанский Архитектурно Строительный Университет

На модельном лабораторным грануляторе изучено процесс гранулирование суперфосфата с увлажнением микроэлементного концентрата. Определено влияние параметров гранулирования на размер и прочность гранула.

Процесс гранулирования является одной из важнейших технологических операций в производстве минеральных удобрений. Технология гранулирования – это совокупность физико-химических и физико-механических процессов, обеспечивающих формирование частиц определенных размеров, формы, структуры и физических свойств. Процесс гранулирования достаточно сложный, трудоемкий и зависит от многих факторов - свойства исходных компонентов, технологического режима, конструкции гранулятора, смещение компонентов, гранулообразование и агломерация, наслаивание, окатывание, кристаллизации, уплотнения , формирования структуры, сортировки, дробление крупных фракций с последующим выделением товарного продукта [1,2].

Последние годы требования к качеству гранулированного удобрения обусловлено их бесспорных преимуществах по сравнении с порошкообразными удобрениями. В гранулированных удобрениях достигается равномерное распределение основных питательных веществ и микроэелементов, что в значительной степени повышает их агрохимическую эффективность.

Гранулирование порошкообразного суперфосфата обычно проводится в барабанном грануляторе методом окатывания. При этом порошкообразный суперфосфат смешивают при определенном соотношении ретуром (частиц размером менее 1 мм) увлажняют водой, сушат, классифицируют и охлаждают общепринятой технологической схемой [3].

В процессе гранулирования в результате механического воздействия жидкая фаза из частиц суперфосфата выступает наружу и мельчайшие кусочки суперфосфата склеиваются на поверхности жидкой фазой, вследствие чего образуются более крупные гранулы. Далее происходит гранулирование и в ходе процесса из комочков удаляется воздух и выжимается связующая жидкость. В большинстве случаев этот процесс включает различные стадии, от образования зародыша до последней стадии окатывания, когда содержание влаги становится оптимальным и дальнейшее наслоение порошка на поверхность гранул происходит за счет Ван-дер-Вальсовых сил. На размер гранул большое влияние оказывает способ распыления увлажнителя и степень увлажнения шихты.

При недостаточном увлажнении получаются мелкие гранулы, в противном случае гранулы получаются крупнее, чем требуются.

Для получения готового продукта необходимо упрочнить связи, придав большую жесткость полученной структуре, что достигается удалением влаги или переводом ее в твердую фазу. При удалении влаги из растворимых в ней веществ одновременно происходит и кристаллизации твердой фазы. В процессе удаления из гранулы жидкой фазы может происходить не только упрочнение структуры, но и ее разрушение.

В представленной работе приведены результаты гранулирования суперфосфата с

использованием в качестве увлажнителя микроэлементного концентрата (МЭК). МЭК получают по ранее нами разработанному способу [4,5] и который содержит в составе микроэлемент бора и молибдена. Процесс гранулообразования изучалось нами в различных условиях кеогезии частиц. В частности изменялись свободная кислотность, влагосодержание шихты, свойства МЭК и температура.

На модельном лабораторном грануляторе диаметром 104 мм, длиной 230мм, вращающейся с частотой 17 об/мин. Определялось влияние параметров гранулирования на размер и прочность гранул и получена обобщенная зависимость эквивалентного диаметра и прочности гранул суперфосфата от безразмерных параметров для воды и МЭК.

Для воды:

$$\frac{\bar{d}}{d_p} = 3{,}48\ (W/W_{кап})^{0{,}62} exp \cdot 1{,}56\ \tau/\tau_{кап} \qquad (1)$$

Относительная погрешность ± %

$$\delta = 2{,}6\ \left(\frac{W}{W_{кап}}\right)^{3{,}7} \cdot r^{0{,}2} \cdot exp\ 7{,}55\ (\tau/\tau_{кап})\ [\text{МПа}] \qquad (2)$$

Относительная погрешность ±11%

Для МЭК:

$$\frac{\bar{d}}{d_p} = 3{,}05\ (W/W_{кап})^{0{,}85} exp \cdot 5{,}87\ \tau/\tau_{кап} \qquad (3)$$

Относительная погрешность ±6%

$$\delta = 1{,}1\ \left(\frac{W}{W_{кап}}\right)^{1{,}81} \cdot r^{0{,}2} \cdot exp\ 7{,}99\ (\tau/\tau_{кап})\ [\text{МПа}] \qquad (4)$$

Относительная погрешность ±7%

Относительные величины в безразмерных параметрах выбраны следующие физические константы, характеризирующие способность материала к гранулированию и определены нами экспериментально: капиллярная влагаемкость порошка ($W_{кап}$) и время ее достижения ($\tau_{кап}$), температура плавления материала ($t_{пл}$), максимально допустимое содержание в нем свободной фосфорной кислоты ($C_{мах}$). В исследованных пределах изменения малую корреляцию параметры с функциями вошли в постоянные коэффициенты.

Анализ уравнений (1-4) показывает, что при гранулировании суперфосфата как водой, так и МЭК наибольшее влияние на размеры гранула оказывает влагосодержание в шихте, причем в большей степени во втором случае.

Таким образом, гранулирование суперфосфата в присутствии МЭК позволяет получить суперфосфат с добавками микроэлементов и усовершенствовать технологический процесс.

Литература.

1. Классен П.В., Гришаев И.Г. Основы техники гранулирования. М.: «Химия» 1982, 272 с.

2. Кочетков В.Н. Гранулирование минеральных удобрений. М.: «Химия», 1975.

3. Позин М.Е. Технология минеральных удобрений. Л:. «Химия», 1989, 352 с.

4. А.С. (СССР), 793962, (Гумбатов М.О. и др.) Б.И. № 1, 1981

5. А.С. (СССР), 1353766, (Гумбатов М.О. и др.) Б.И. № 43, 1987

THE GRANULATION PROCESS OF SUPERPHOSPHAT WITH THE MOISTENING MICROELEMENT CONSENTRANT

M.O. Gumbatov

Was investigated in the model laboratory granulator. The inflnence of granulation parameters on the size and durabity of it was defined.