

Технология получения магнийсодержащих НРК удобрений

Студент гр. 6 Лось Е.Ф.

Научный руководитель – Гаврилюк А.Н.

Белорусский государственный технологический университет
г. Минск

Современная агротехника интенсивно эксплуатирует почвы, в результате чего обнаружен дефицит второстепенных элементов и микроэлементов во многих почвах, бедных их доступными формами. Внедрение новых высокоурожайных сортов и гибридов, которым необходим более высокий уровень плодородия почвы, усугубляет дефицит второстепенных элементов и микроэлементов.

Если уменьшение питательных веществ в почве не будет компенсироваться внесением удобрений, истощение почвы приведет к снижению урожайности. Мировой практикой рационального ведения сельского хозяйства доказано, что внесение в почву минеральных удобрений – одно из важнейших агротехнических мероприятий, обеспечивающих получение высоких и стабильных урожаев.

Возрастающее применение безбалластных удобрений, применение все больших количеств калийных удобрений, более высокие урожаи и связанный с этим большой вынос магния культурами делают удобрение магнием все более необходимым.

Магний поглощается корнями растений и регулирует оводненность клеточных коллоидов. Магний – обязательный компонент хлорофилла. Магний активизирует многие ферменты, в особенности фосфорилазы. Поэтому он имеет большое значение в энергетическом обмене и тем самым во всех других важных процессах обмена веществ, таких, как фотосинтез, углеводный, жировой и белковый обмены. При недостатке магния хотя и происходит синтез аминокислот, но их связывание до высокомолекулярных белковых веществ ограничивается.

Производство магнийсодержащих удобрений в нашей стране отсутствует, что требует его закупки у иностранных производителей и как следствие увеличение финансовых затрат на ведение сельского хозяйства. Поэтому основным направлением научно-исследовательской работы является разработка технологии получения НРКMg-удобрений из недорогого и недефицитного сырья. В работе осуществляется анализ потенциальных источников сырья для производства данного удобрения с целью выбора наиболее оптимального, отработка рациональных условий синтеза, а также разработка технологической схемы производства, которую можно было бы реализовать на базе ОАО «Гомельский химический завод».

В качестве источников сырья были рассмотрены магнезит, доломит, брусит и карналлит. В связи с тем, что магнезит и брусит являются привозным сырьем, а месторождения карналлита хоть и значительны, но еще не разрабатываются, то в условиях ориентации нашей страны на импортозамещение исходным сырьем для производства магнийсодержащего удобрения был выбран доломит месторождения Руба Витебской

области, который будет являться основным источником магния в удобрении, а также ковдорский апатитовый концентрат, который является фосфатным сырьем с высоким содержанием магния в исходной руде. Состав исходных руд приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав исходных руд

Состав	Ковдорский апатитовый концентрат, %	Доломит, %
CaO	49,1468	31,9893
MgO	3,413	18,6818
P ₂ O ₅	30,9914	
Fe ₂ O ₃	1,0858	1,0441
Al ₂ O ₃	1,4245	0,4326

В основе технологии лежит схема получения комплексного NPK удобрения, получаемого сернокислотным разложением фосфатного сырья, которая реализована в цеху аммонизированного суперфосфата на ОАО «Гомельский химический завод». В основу процесса положено обеспечение максимальной степени извлечения действующих веществ (MgO, P₂O₅) из сырья в раствор за минимальный период времени.

Процесс проводят таким образом, чтобы обеспечить в готовом продукте содержание следующего количества питательных элементов: 15% N, 15% P₂O₅, 15% K₂O и 2% MgO. Однако марку готового удобрения можно варьировать в широких пределах, изменяя при этом массу вносимых апатита и доломита. В качестве калийсодержащей добавки в удобрении будет служить хлористый калий производства ОАО «Беларуськалий», а в качестве азотной составляющей будет применяться газообразный аммиак, который вводится для связывания фосфорной и серной кислот, а так же для создания необходимой марки будет вводиться карбамид, полученный на базе ОАО «Гродно Азот».

По разрабатываемой технологической схеме разложение сырья проводят отдельно серной кислотой, которую вводят в количестве 5% избытка от стехиометрической нормы на реакцию с неучтенными примесями. Концентрация кислоты принимается из условия создание подвижной суспензии с хорошими реологическими свойствами пульпы на дальнейших стадиях процесса производства.

В ходе экспериментов был установлен порядок ввода реагентов и основные технологические показатели процесса такие, как температура, время и концентрация серной кислоты, которые будут обеспечивать максимальную степень разложения сырья за минимальный промежуток времени.

Разложение лучше проводить последовательным вводом сырья в раствор серной кислоты, при этом вначале необходимо разлагать апатит, а затем доломит. Это обеспечивает большую степень разложения фосфатного сырья.

Процесс получения магнийсодержащего NPK удобрения проходит следующие основные стадии:

- 1) Сернокислотное разложение ковдорского апатита и доломита;
- 2) Аммонизация полученной пульпы;
- 3) Ввод карбамида;
- 4) Ввод хлористого калия;
- 5) Грануляция и сушка;
- 6) Упаковывание готового продукта.

Разложение сырья требует повышения температуры до 70°C и проведения процесса в экстракторах, получаемую при этом пульпу аммонизируют газообразным аммиаком для связывания фосфорной кислоты, полученной в ходе разложения фосфатного сырья, а также серной кислоты, которая вводится в процесс с небольшим избытком. В состав полученной суспензии вводят карбамид и хлористый калий, которые создают необходимую марку

удобрения. Полученную пульпу подвергают грануляции и сушке гранул, которые затем упаковывают в полиэтиленовые мешки.

Данная технология позволяет получать NPKMg удобрения, не уступающие по своим физическим и химическим свойствам зарубежным аналогам, из недорогого и недифицитного сырья, причем марку готового удобрения можно варьировать в широких пределах.