

УДК.661.152.32

Разработка эффективного антислеживателя сложных удобрений

А.В. Никитина, М.Н. Шкаредина

АНО ДО «Детский технопарк «Кванториум» в городе Невинномысске»

Плодородие почвы определяется количеством растворенных в ней минералов – питательных веществ, необходимых для жизнедеятельности растений. Богатые минералами поля – большое преимущество для фермеров, но макро- и микроэлементы нужно постоянно восполнять, чтобы избежать истощения земли. Даже плодородная земля со временем истощается, для получения хорошего и стабильного урожая вносят удобрения. Сейчас можно найти разные виды удобрений, наиболее востребованы сложные (комплексные). Сложные удобрения предпочтительнее однокомпонентных, потому что содержат несколько питательных веществ и оказывают хорошее комплексное воздействие на растение.

Многие сложные удобрения имеют свойства поглощать влагу из воздуха, и как следствие, слеживаться. Это называется гигроскопичностью и сильно меняет состояние удобрения: ухудшается их сыпучесть и способность к рассеиванию, гранулы теряют плотность. Минеральные удобрения даже в гранулированном виде слеживаются при транспортировке и хранении.

Для улучшения свойств высокогигроскопичных удобрений при их грануляции часто добавляют вещества, которые препятствуют слеживанию – антислеживатели. Они обеспечивают защиту удобрения от влажности, увеличивают плотность гранул, уменьшают их стираемость, улучшают рассыпчатость и равномерность внесения.

Проблема слеживаемости минеральных удобрений до конца не изучена, не решена и остается актуальной уже долгое время. Это сильно затрудняет производство удобрений, так как затрачивает большое количество ресурсов. Слеживаемость является большой проблемой и для производителей, и для потребителей.

Поэтому целью нашего проекта является разработка эффективного антислеживателя для сложных удобрений, а именно для нитроаммофоски марки 21:1:21.

Перед нами стояли следующие задачи:

- подбор веществ, способных снижать гигроскопичность нитроаммофоски;
- получение опытных образцов антислеживателя;
- проведение исследований по эффективности модификатора;

Какие же бывают модификаторы? Различают катионные, анионные и неионогенные ПАВ, а также гидрофильные и гидрофобные порошки.

Мы использовали, катионные ПАВ, которые обладают максимальной эффективностью. Особенно жирные амины с длинной углеродной цепью такие как гекса-, гепта- и октадециламин. Это малорастворимые соединения, которые сорбируясь на поверхности гранул, формируют гидрофобный барьер, снижающий способность удобрений к слеживанию и агломерации. Масло на

поверхности гранул обеспечивает простоту дозирования, эффективное распределение поверхностно-активного вещества по всей поверхности, усиление гидрофобного действия в сочетании с уменьшением пыления удобрений.

На слеживаемость удобрений влияет и их гранулометрический состав, поэтому в ходе работы мы первым делом отделили фракцию 2-3 мм массой 100 грамм. После чего удобрение просушиваем при 80°C и наносим модификатор равномерным слоем. Через сутки ставим удобрение в климатическую камеру с влажностью воздуха 60% и температурой 25°C на 1,5 часа. Определяем привес влаги и кладем удобрение в специальную установку для определения слеживаемости, состоящую из двух разъемных цилиндрических металлических матриц, скрепленных кольцом и установленных на круглую основу с углублением. Сверху на образец опускаем металлический диск со стержнем и чашей для груза. На чашу устанавливаем груз массой 32 кг. Образец под нагрузкой выдерживаем в течение 7 суток. По истечению времени испытания осторожно извлекается образец удобрения и анализируем полученный результат, рассчитывали относительную слеживаемость.

В таблице представлены результаты наших исследований по эффективности опытных образцов модификаторов с различным составом.

Таблица 1 - Эффективности опытных образцов модификаторов

Модификатор	Концентрация, %	Относительная слеживаемость без модификатора	Относительная слеживаемость с модификатором
Парафин	0,3	36	12,3
Индустриальное масло И-40	0,3	36	15,3
Парафин + Индустриальное масло И-40	0,15 0,15	36	11,2
Парафин + Индустриальное масло И-40	0,2 0,1	36	13,1
Парафин + Индустриальное масло И-40	0,1 0,2	36	13,4
Парафин + Оливковое масло	0,15 0,15	36	28,1
Олеиновая кислота	0,3	36	34,3
Кокосовое масло	0,3	36	34,6
Подсолнечное масло	0,3	36	20,9

Оливковое масло	0,3	36	15,2
Горчичное масло	0,3	36	17,8
Воск	0,3	36	13,1
Лиламин + Индустриальное масло И-40	0,15 0,15	36	24,6
Лиламин + И-40 + Воск	0,1 0,1 0,1	36	4,2
Лиламин + И-40 + Парафин	0,1 0,1 0,1	36	3,2
Лиламин + И-40 +Парафин + Воск	0,075 0,075 0,075 0,075	36	0

В ходе проведенных экспериментов, на сегодняшний день лучший результат показал лиламин в сочетании с индустриальным маслом (И-40), парафиной и воском.

Теперь у нас в перспективах на ближайшее будущее исследование работы жирных аминов в качестве антислеживателя, а при получении удовлетворяющих нас результатов проведение исследований в аккредитованной лаборатории.

#### Список литературы:

1. Кувшинников И.М. «Минеральные удобрения и соли: Свойства и способы их улучшения». - М., Химия, 1987. -256с.
2. ГОСТ 21560.5-82 Удобрения минеральные. Метод определения рассыпчатости
3. А.Х. Шеуджен, В.Т. Куркаев, Н.С. Котляров «Агрохимия». - Издательство «Афиша» Майкоп – 2006
4. Слеживаемость удобрений - Справочник химика 21 (chem21.info)
5. Слеживаемость - удобрение - Большая Энциклопедия Нефти и Газа, статья, страница 1 (ngpedia.ru)
6. О.П. Акаев, Т.К. Акаева, В.Г. Артёменко, В.А. Ильин, Г.Н. Ненайденко, Т.В. Сибирякова «Свойства и агрохимическая эффективность сложного азотно-фосфатного удобрения (САФУ)». - Вестник КГУ им. Н.А. Некрасова № 3, 2008
7. Технологические свойства удобрений и химикатов (mehanik-ua.ru)