

УДК 661.15:631.812.1

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПУТЕЙ ПОЛУЧЕНИЯ СЛОЖНО-СМЕШАННЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

¹Жантасов К.Т., ¹Молдабеков Ш.М., ¹Налибаев М.И., ¹Жантасова Д.М., ²Алтеев Т.,
¹Кадирбаева А.А., ³Жантасов М.К., ¹Зият А.Ж., ¹Бажирова К.Н.

¹Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Шымкент,
e-mail.ru: k_zhantasov@mail.ru;

²ТОО «Сары-Тас удобрения», Каратау;

³ТОО «ЭкоШымкент проект», Шымкент

Даны сведения современного состояния производства минеральных удобрений, на основании необходимости которых установлена интенсивного расширения ассортимента комплексных удобрений. Представлены методы получения комплексных, сложно-смешанных удобрений, тукосмесей. На основании проведенных экспериментальных исследований и опытных испытаний приведены результаты разработанной технологической схемы по получению механохимически активированных сложно-смешанных NPK удобрений пролонгированного действия, содержащего в своем свойстве влагоудерживающие вещества и гуматы.

Ключевые слова: исходное сырье, шихта, измельчение, механо-химическая активация, поликомпонентные сложно-смешанные удобрения, влагоудерживающие вещества, гуматы

IMPROVEMENT OF METHODS OF COMPLEX-MIXED MINERAL FERTILIZERS PRODUCTION

¹Zhantasov K.T., ¹Moldabekov S.M., ¹Nalibaev M.I., ¹Zhantasova D.M., ²Alteyev T.,
¹Kadyrbayeva A.A., ³Zhantasov M.K., ¹Ziyat A.Z., ¹Bazhirova K.N.

¹M. Auezov South-Kazakhstan State University of the Ministry of Education and Science of the Republic
of Kazakhstan, Shymkent, e-mail: k_zhantasov@mail.ru;

²LP «Sary-Tas fertilizers», Karatau;

³LP «EcoShymkent project», Shymkent

The given article contains the data about the modern condition of mineral fertilizers manufacture on the basis of which the necessity of intensive expansion of complex fertilizers' assortment was established. Methods of complex and complex-mixed fertilizers manufacture are presented in the article. On the basis of the fulfilled experimental researches and tests, the results of the developed technological scheme for production of a mechano-chemical activated complex-mixed NPK-fertilizers with prolonged action containing water-holding substances and humates are given.

Keywords: initial raw material, charge, crushing, mechano-chemical activation, multicomponent complex-mixed fertilizer, water-holding substance, humate

Производство минеральных удобрений является одной из наиболее прибыльных и финансовоустойчивых отраслей не только в химической промышленности, но и различных отраслях экономики в целом.

В настоящее время крупнейшими производителями минеральных удобрений в мире являются: Китай, контролирующий 21% рынка, США (13%), Индия (10%), Россия (8%) и Канада (8%). С 2006 г. самые высокие показатели роста демонстрируют рынки стран Юго-Восточной Азии и Латинской Америки.

Кроме того, центры производства фосфорных и азотных удобрений распределены по районам потребления, а калийных – районам добычи сырья. В соответствии с этим на сегодняшний день крупнейшими производителями азотных и фосфорсодержащих удобрений являются: в Азии – Китай и Индия, в Северной Америке – США, а производителями калийных удобрений – государ-

ства, располагающие сырьевой базой, такие как Канада, Россия и Белоруссия.

О высокой степени концентрации мирового производства минеральных удобрений и сырья для их получения свидетельствует тот факт, что на 15 стран приходится почти 80% выпуска аммиака, который используется при получении азотных и сложных удобрений. Необходимо отметить, что около 85% объема мирового производства фосфорсодержащей руды сосредоточено в 7 странах, а в 6 странах выпускается более 85% общемирового объема хлористого калия.

Особенности расположения мощностей по производству минеральных удобрений обуславливают их товаропотоки на мировом рынке. В частности, если азотное удобрение экспортируется в зависимости от вида в среднем около 25-40% мирового производства, фосфорные 35-50%, то калийные – примерно 80%. В пересчете на

100% питательного вещества доля калийных удобрений в мировом экспорте удобрений составляет 60%.

В сельскохозяйственном секторе экономики используются свыше 10 марок усовершенствованных комплексных удобрений, которые являются высококонцентрированными и их применение более эффективно, чем применение простых удобрений. Это обстоятельство и обуславливает интенсивное расширение производства комплексных удобрений.

Общеизвестно, что к комплексным удобрениям относятся сложные и сложно-смешанные удобрения, выпускаемые как в виде гранул, так и в виде жидких комплексных продуктов.

По методу их производства сложные минеральные удобрения могут быть разделены на три группы:

- удобрения, получаемые переработкой фосфорной кислоты;
- удобрения, получаемые переработкой смеси фосфорной и азотной кислоты;
- удобрения, получаемые разложением природных фосфатов азотной кислотой.

Некоторые удобрения, например, нитроаммофоска, могут быть получены различными методами.

Жидкие комплексные удобрения (ЖКУ) получают методами *горячего смешения*, заключающегося в нейтрализации фосфорной или полифосфорной кислоты аммиаком, с получением так называемого базового раствора, содержащего орто- или полифосфаты аммония. На основе базовых растворов методом *холодного смешения*, получают тройные уравновешенные ЖКУ, с требуемым соотношением питательных элементов. Для этой цели к базовому раствору добавляют азот- и калийсодержащие компоненты, такие как карбамид, нитрат аммония, хлорид калия и др. [1, 2].

Для получения смешанных комплексных удобрений используют процесс механического смешения готовых гранулированных и порошкообразных удобрений, который называется *тукосмешением*. На основе сухого тукосмешения получают широкий ассортимент комплексных удобрений с любым соотношением питательных элементов.

Кроме этого, сложно-смешанные удобрения получают в результате смешения готовых односторонних удобрений и полупродуктов, с одновременной аммонизацией смеси газообразным аммиаком или аммиакатами. Простота аппаратного оформ-

ления технологического процесса таких тукосмесей дает возможность перехода к приготовлению новых, то есть не традиционных марок минеральных удобрений.

Сложно-смешанные удобрения, так же как и сложные, можно хранить длительное время до внесения в почву, что позволяет производить их в промышленном масштабе.

Идеальным компонентом для сухого тукосмешения является гранулированный аммофос, сложное удобрение, которое в перспективе остается основой для производства комплексных сложно-смешанных удобрений.

В промышленных условиях получения сложно-смешанных удобрений все основные химические реакции протекают в аммонизаторе-грануляторе, в котором исходные компоненты взаимодействуют с аммиаком.

Следует заметить, что получение тукосмесей высокого качества достигается путем правильного подбора компонентов и использования для смешения удобрений с определенными свойствами. При неправильном подборе компонентов возможно ухудшение физических свойств тукосмеси или потеря питательных веществ. Поэтому, при смешении исходных компонентов тукосмеси во избежание нежелательных явлений, рекомендуется пользоваться специальными диаграммами и таблицами их совместимости [2-3].

Смешанные удобрения, наряду с азотом, фосфором и калием, могут содержать микроэлементы, гербициды, пестициды, стимуляторы роста и другие соединения. Поэтому, для нейтрализации избыточной кислотности и улучшения физических свойств тукосмесей, в их состав вводят нейтрализующие добавки: в виде известняка, доломита, фосфоритной муки и других материалов, приводящих к изменению общего содержания питательных веществ в тукосмеси от 30 до 60 % и более.

Требования к физико-химическим и механическим свойствам тукосмесей определяются планируемыми объемами тукосмешения, сроками и методами их приготовления, а также другими факторами.

Необходимо отметить, что одним из главных требований к качеству сложно-смешанных удобрений является однородность их химического состава, достигаемая тщательностью перемешивания, с применением при смешении удобрений, близких по гранулометрическому составу. Кроме этого, они должны обладать хорошей сыпучестью, несслеживаемостью удобрений и пригодностью к механическому рассеву.

Наиболее сильное влияние на слеживаемость удобрений оказывает содержание в них влаги, в связи с чем наибольшей степени слеживаемости подвержены находящиеся в них водорастворимые соли [2-3].

Общеизвестно, что от качества исходных компонентов тукосмесей напрямую зависит качество сложно-смешанных удобрений.

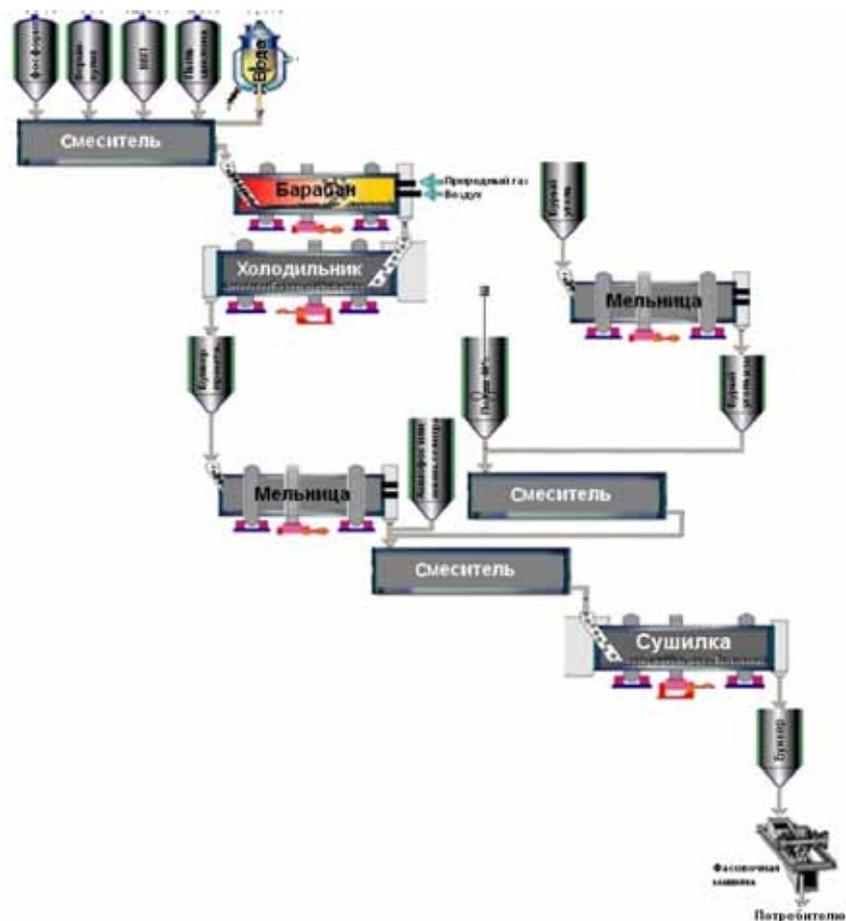
Для увеличения качества тукосмесей и содержания в них влаги, влияющей на слеживаемость удобрений, нами предложен способ их получения с введением вермикулита и гуматов в виде бурых углей. В процессе термообработки при определенной температуре вермикулит повышает свою пористость до четырех и более раз. Так же предлагается механо-химическая активация фосфатного сырья в центробежно-эллиптической мельнице, при одновременном измельчении компонентов шихты сложно-смешанного удобрения, содержащего влагоудерживающие вещества и гуматы [4-10]. При этом протекают химические реакции, которые способствуют улучшению качества и технологических свойств удобрения.

На опытной установке с центробежной эллиптической мельницей «Активатор – С500», производительностью 500 кг/час, проведены опытные испытания по получению разработанных сложно-смешанных NPK-удобрений пролонгированного действия, содержащих влагоудерживающие вещества и гуматы.

В качестве исходного сырья применялись следующие виды материалов:

- фосфоритная мелочь, третичный возврат, пыль циклонови электрофильтров, образующиеся при производстве фосфоритного агломерата в ТОО «Каз-фосфат»;
- обожженный и обогащенный вермикулит Куландинского месторождения РК;
- бурый уголь и внутренние вскрышные породы угледобычи Ленгерского месторождения РК;
- бикарбонат калия (40% водный раствор) и гранулированный аммофос.

Аппаратурное оформление технологической схемы производства представлено на рисунке.



По разработанной технологии компоненты шихты, взятые в определенных количествах, перед подачей во вращающуюся печь и центробежную эллиптическую мельницу-активатор по стадийно тщательно перемешиваются.

Измельченный до класса менее 10 микрон материал, содержащий азот-фосфор-калий-гумус, вермикулит и микроэлементы, поступает в двухвальную смеситель а затем транспортируется в сборный бункер. Из сборного бункера тукосмесь фасуется в 1кг целлофанно-фольговые пакеты в фасовочной машине, заклеиваются складироваться.

В процессе измельчения в центробежной эллиптической мельнице тонкого помола происходит механо-химическая активация фосфатного материала.

В ходе проведения опытных испытаний отработаны технологические основы синтеза механо-активированных поликомпонентных НРК-удобрений, которые подтверждают оптимальные технологические и теплотехнические параметры, полученные в лабораторных условиях [4-6].

Анализ шихты и готовой продукции, проведенный в аккредитованной лаборатории «Сапа» ЮКГУ им. М.Ауэзова, в соответствии с ГОСТ и ТУ, показал повышение качества механо-активированного удобрения по P_2O_5 усвояемой и водорастворимой форм как в исходном сырье после центробежной эллиптической мельницы, так и в минеральных удобрениях.

За период опытных испытаний наработано более 3 000 кг сложно-смешанных НРК-удобрений пролонгированного действия, содержащих в своем состав евлагоудерживающие вещества и гуматы.

На основании полученных результатов исследований разработан проект стандарта организации на сложно-смешанное минеральное удобрение «ЖАМБ-70», с апробацией его на радиологические и санитарно-эпидемиологические показатели в областном и городском СЭС (г. Шымкент) и на пожаро-взрывоопасность в испытательной лаборатории АО «НИИ Пожарной безопасности и гражданской обороны» МЧС РК г. Алматы.

В заключении можно отметить, что полученная поликомпонентная тукосмесь по своим химическим и физическим свойствам соответствует существующим в настоящее время нормативно-техническим документам и может производиться в промышленных масштабах..

Для повышения показателя экологической безопасности рекомендуется грану-

лирование порошкообразного удобрения с использованием инертных добавок, позволяющих длительное хранение продукта без разрушения его гранулометрического состава и физических свойств.

С целью увеличения по увеличению ассортимента тукосмесей ведутся исследования с использованием отходов других производств и определению качества сельхозпродуктов различных культур от применения удобрения «ЖАМБ -70».

Работа выполнена по гранту Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан на 2012-2014 года по приоритетному направлению «Глубокая переработка сырья и продукции».

Список литературы

1. Кармышев В.Ф. Химическая переработка фосфоритов. – М.: Химия, 1983.
2. Позин М.Е. Технология минеральных удобрений. – Л.: Химия, 1974.
3. Дохолова А.Н., Кармышев В.Ф., Сидорина А.В. Производство и применение фосфатов аммония. – М.: Химия, 1986.
4. Жантасов К.Т., Жакманова С.К., Жантасов М.К., Сулеймен С.А. К вопросу повышения плодородия почв Республики Казахстан // Сборник научных трудов аспирантов, магистрантов и стажеров исследователей ЮКГУ им. М. Ауэзова, №9 2008. – С. 248-251.
5. Жантасов К.Т., Жакманова С.К., Жантасов М.К., Джуманова С.Б. Разработка технологии получения комплексного удобрения // Институту общей и неорганической химии республики Узбекистан 75 лет: Сборник материалов Республиканской НТК. 2 том. – Ташкент, 2008. – С. 197-199.
6. Жантасов К.Т. В.К.Бишимбаев, Ш.М.Молдабеков, М.К.Жантасов. С.Б.Джуманова. Возможные пути улучшения качества минеральных удобрений пролонгированного действия // Актуальные проблемы современной науки Естественные науки. Часть 7 Физическая химия. Специальность 02.00.04. Самара, ноябрь, 2008.
7. Жантасов К.Т., Бишимбаев В.К., Молдабеков Ш.М., Жантасов М.К., Джуманова С.Б. Пути улучшения качества минеральных удобрений и овощной продукции // Труды МНПК «Современные проблем инновационных технологий в образовании и науке». – Шымкент: ЮКГУ им. М. Ауэзова, 2009.
8. Жантасов К.Т., Бишимбаев В.К., Айбалаева К.Д. Сложно-смешанные удобрения пролонгированного действия, содержащие влагоудерживающие вещества и микроэлементы // Труды Международной научно-практической конференции «Ауэзовские чтения. Инновационные направления развития науки, образования и культуры». Шымкент, ЮКГУ им. М.Ауэзова, 2011, т.5, 341 с.
9. Жантасов К.Т., Молдабеков Ш.М., Бишимбаев В.К., Мырхальков Ж.У., Жантасов М.К. Состояние производства минеральных удобрений и пути повышения их качества. // Труды Международной Научно-практической конференции «Ауэзовские чтения. Казахстан на пути обществу знаний: инновационные направления развития науки, образования и культуры». Шымкент, ЮКГУ им. М. Ауэзова, 2012, т.6 – 294 с.
10. Жантасов К.Т., Молдабеков Ш.М., Бишимбаев В.К., Мырхальков Ж.У., Жантасов М.К., Бажирова К.Н., Жантасова Д.М., Назарбек У.Б., Зият А.Ж. Индустриально-инновационная технология получения механоактивированных сложно-смешанных поликомпонентных минеральных удобрений пролонгированного действия // Труды МНПК «Развитие науки, образования и культуры независимого Казахстана в условиях глобальных вызовов современности», посвященной 70-летию ЮКГУ им. М. Ауэзова. – Шымкент: 2013. – С. 69-72.