

Реферат

по дисциплине

студента группы _____

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

НЕВИННОМЫССКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Реферат

по дисциплине

на тему

Разработал студент:

Проверил

Невинномысск, 2005 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 АГРОТЕХНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ.....	4
2 КЛАССИФИКАЦИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ.....	7
3 ОПЫТ ПРОИЗВОДСТВА ФОСФОРНЫХ УДОБРЕНИЙ.....	10
3.1 Разложение фосфатного сырья и получение фосфорных удобрений.....	10
3.2 Производство простого суперфосфата	10
3.3 Производство двойного суперфосфата.....	15
4 ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА ФОСФОРНЫХ УДОБРЕНИЙ.....	17
4.1 Увеличение срока действия фосфатных удобрений.....	17
4.2 Получение сложных удобрений	17
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	19
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	20

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб.					Лит.	Лист	Листов
Проверил							
Н.контр.							
Утв.							

ВВЕДЕНИЕ

Еще в глубокой древности человек стал использовать для своих нужд некоторые широко распространенные природные соли. Затем постепенно стали применять соли, получаемые путем переработки естественных минералов и других веществ. Методы этой переработки вначале были весьма примитивными и совершенствовались по мере развития материальной культуры. Ассортимент солей, используемых для самых различных целей, непрерывно возрастал и особенно увеличился в период развития промышленности. В настоящее время этот ассортимент исчисляется тысячами наименований, и продолжает расти.

Не все неорганические соли имеют одинаковое хозяйственное значение. Некоторые из них применяют в весьма ограниченных количествах, масштабы же мировой добычи и производства других достигают миллионов и даже десятков миллионов тонн в год. Из всех минеральных солей, изготавливаемых искусственными способами, в самых крупных масштабах производят те, которые используют в качестве сельскохозяйственных удобрений. Удобрения — это вещества, предназначенные для улучшения питания растений и повышения плодородия почвы.

Минеральные удобрения являются одним из важнейших для народного хозяйства видов продукции химической промышленности. Рост численности населения выдвигает перед всеми странами мира одну и ту же проблему — умелое управление способностью природы воспроизводить жизненные ресурсы и прежде всего продовольственные. Задача расширенного воспроизводства продуктов питания уже давно решается путем применения в сельском хозяйстве минеральных удобрений. Научными прогнозами и перспективными планами предусматривается дальнейшее увеличение мирового выпуска минеральных и органоминеральных удобрений, удобрений с регулируемым сроком действия и других видов вносимых в почву добавок.

									Лист
Изм.	Лист	№ док-м.	Подп.	Дата					3

1 АГРОТЕХНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Для возделывания сельскохозяйственных культур используют всего около 10% поверхности Земли, и при этом возможности увеличения посевных площадей в мире почти исчерпаны. Между тем население планеты непрерывно возрастает, и для обеспечения его пищей необходимо значительное повышение урожайности. Одним из важнейших путей для достижения этого является применение минеральных удобрений.

Почти все минеральные удобрения являются солями, получаемыми из минералов, а также из азота воздуха. К ним относятся такие продукты, как суперфосфаты, соли калия, сульфат, нитрат и фосфаты аммония и др. Минеральными удобрениями называют соли и другие неорганические промышленные или ископаемые продукты, содержащие элементы, необходимые для развития растений и улучшения плодородия почвы, используемые с целью получения высоких и устойчивых урожаев. Основную массу удобрений вносят в почву под посевы. Некоторые виды удобрений используют и для некорневого питания растений.

В образовании тканей растения, в его росте и развитии участвует большинство химических элементов (около 60). Основными из них, образующими 90% массы сухого вещества растений, являются углерод, кислород и водород; 8-9% растительной массы составляют азот, фосфор, магний, сера, кальций, калий. На долю остальных элементов приходится всего 1-2%. К ним относятся такие жизненно важные элементы, как бор, железо, медь, марганец, цинк, молибден, кобальт и др. Основную массу кислорода, углерода и водорода растение получает из воздуха и воды, остальные элементы оно извлекает из почвенного раствора.

Особенно важную роль в минеральном питании растения играет азот. Он входит в состав белков, являющихся основой растительной и животной жизни. Белки — главная составная часть протоплазмы и ядра клетки. Азот входит и в состав хлорофилла, с помощью которого растения ассимилируют углерод из находящегося в атмосфере диоксида углерода и солнечную энергию.

										Лист
Изм.	Лист	№ докum.	Подп.	Дата						4

Соединения фосфора играют важную роль в дыхании и размножении растений. Они содержатся во многих жизненно важных веществах растительной ткани. Наибольшее их количество находится в семенах в виде сложных белков — нуклеопротеидов (до 1,6% в пересчете на P_2O_5), из которых построены хромосомы — носители наследственности. Усиление питания фосфором увеличивает количество семян, т. е. зерна в урожае зерновых культур, повышает засухоустойчивость, морозостойкость растений и содержание в них ценных веществ — крахмала в картофеле, сахарозы в сахарной свекле и т. п.

Важное значение в регулировании жизненных процессов, происходящих в растении, имеет калий. Он улучшает водный режим, способствует обмену веществ и образованию углеводов. Содержание калия (K_2O) в сухом веществе растения достигает 4-5%, а в золе листьев — 30-60%.

Некоторые элементы, требующиеся в ничтожных количествах, как, например, железо, почти всегда находятся в любой почве. Элементы же, необходимые растениям в большом количестве, в особенности азот, фосфор, калий, вносят в виде удобрений. В природе происходит естественный круговорот питательных элементов, в результате которого они возвращаются в почву. Так, азот, находящийся в ткани растения в органической форме, при гниении частично переходит в аммиачную форму, затем с помощью бактерий — в нитритную и нитратную формы и вновь усваивается растением. Используется также и некоторое количество свободного азота из воздуха, ассимиляция которого происходит в результате деятельности развивающихся на корнях растения клубеньковых бактерий. Атмосферный азот фиксируется также при гроздовых разрядах — из азота и кислорода воздуха образуются оксиды азота, которые при взаимодействии с влагой превращаются в азотную кислоту. Последняя поступает вместе с дождями в почву, где она с основаниями образует нитраты.

Однако часть элементов питания, израсходованных на развитие растений, в почву не возвращается — она выносится с урожаем. Значительная часть их вымывается из почвы дождевыми водами или в результате взаимодействия с компонен-

										Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Подп.	Дата						5

тами почвы иммобилизуется, оказывается в форме, не пригодной для усвоения растениями.

Хорошо растворимые азотные удобрения, особенно нитраты, вымываются из почвы. Некоторая доля азота под действием микроорганизмов восстанавливается из иона NO^+ до N_2 и N_2O и улетучивается в атмосферу (денитрификация). Поэтому минеральный азот в почве практически не накапливается, и его необходимо вносить в больших количествах. Вынос фосфора с урожаем в 2-3 раза меньше, чем азота. Верхний слой почвы содержит 0,02-0,5% фосфора в виде органических и неорганических соединений. Фосфор малоподвижен в почве и может в ней накапливаться, так как фосфат-ион, вносимый в виде водорастворимых солей, реагирует с находящимися в почве основаниями и превращается в труднорастворимые соли. Фосфор из них медленно усваивается растениями. Поэтому приходится вносить значительные количества фосфорных удобрений для создания в почве их запаса.

Качество удобрений определяют главным образом содержанием в них действующих веществ в усвояемой форме: азотных — содержанием азота N, фосфорных и калийных — условно в пересчете на P_2O_5 и K_2O .

При внесении в почву полного удобрения (содержащего азот, фосфор и калий) урожай сельскохозяйственных культур повышается в 1,5-3 раза. Каждый рубль, затраченный на минеральные удобрения, при правильном их использовании дает прирост урожая на 3-8 руб.

Применение удобрений повышает производительность труда в сельском хозяйстве. Один человеко-час, затрачиваемый при производстве минеральных удобрений, позволяет сэкономить более 15 человеко-часов на полевых работах за счет повышения урожайности.

										Лист
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата						6

2 КЛАССИФИКАЦИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ.

Удобрения классифицируют по происхождению, назначению составу, свойствам и способам получения.

По происхождению удобрения разделяют на минеральные, органические, органо-минеральные и бактериальные. Минеральные или искусственные удобрения — специально вырабатываемые на химических предприятиях неорганические вещества (а также ископаемые продукты), главным образом минеральные соли; однако к ним относят и некоторые органические вещества, например карбамид. Органические удобрения содержат питательные элементы, главным образом (но не исключительно) в составе органических соединений, и являются обычно продуктами естественного происхождения. Органо-минеральные удобрения — смеси органических и минеральных удобрений. При внесении или минеральных, или органических удобрений растения извлекают корнями из почвенного раствора одни и те же ионы. Бактериальные удобрения содержат культуры микроорганизмов, способствующих накоплению в почве усвояемых форм питательных элементов.

По срокам внесения удобрения разделяют на основные (предпосевные), вносимые до посева, припосевные, вносимые во время посева, и подкормки, вносимые в период развития растений.

По видам питательных элементов минеральные удобрения разделяют на азотные, фосфорные (или фосфатные), калийные (или калиевые), магниевые (или магниезиальные), борные и т. д. Основными формами азотных удобрений являются: аммиачная (аммиак), аммонийная, нитратная (соли азотной кислоты — кальциевая, калиевая, натриевая селитры), аммонийно-нитратная (NH_4NO_3) и амидная.

По агрохимическому значению удобрения разделяют на прямые, являющиеся источником питательных элементов для растений, и косвенные, служащие для мобилизации находящихся в почве действующих веществ путем улучшения ее физических, химических и биологических свойств (например, для нейтрализации кислотности почвы известкованием или для мелиорации гипсованием и др.). Прямые минеральные удобрения могут содержать один или несколько разных пи-

									Лист
Изм.	Лист	№ докum.	Подп.	Дата					7

тательных элементов. Три главных питательных элемента — азот, фосфор и калий — вносят под посевы в наибольших количествах.

Кроме того, по их конституции комплексные удобрения разделяют на **смешанные и сложные**. Смешанными называют механические композиции удобрений, состоящие из разнородных частиц, получаемые простым смешением порошковых (кристаллических) или гранулированных однокомпонентных или сложных удобрений. Если же удобрение, содержащее несколько питательных элементов, получено в результате химической реакции в заводской аппаратуре, его называют сложным. Сложные удобрения состоят из однородных частиц, обычно гранул, имеющих одинаковый или близкий химический состав; они могут содержать питательные элементы в нескольких формах. Сложные удобрения могут быть и жидкими. Деление удобрений на сложные и смешанные в известной мере условно. Смешанные удобрения при хранении нередко становятся сложными в результате реакций, протекающих между составляющими смесь компонентами. Иногда называют сложносмешанными удобрения, получаемые в результате смешения твердых продуктов с добавкой газообразных и жидких (плавов, растворов) и последующего отверждения смесей, сопровождающегося перекристаллизацией и другими процессами.

Количества действующих веществ и их соотношения в комплексных удобрениях (сложных и смешанных) могут быть различными. Удобрения, в которых соотношение питательных элементов соответствует агротехническим требованиям (для определенной культуры, почвы и т. д.), называют уравновешенными. Если содержание одного из питательных элементов в удобрении ниже необходимой нормы, другие питательные элементы не дадут высокого урожая. От избытка же питательных элементов качество сельскохозяйственных продуктов ухудшается. Удобрения, все компоненты которых служат для питания растений, называют безбалластными. К ним относят, например, соли, и катион и анион которых содержат питательные элементы, такие, как KNO_3 , NH_4NO_3 и др. Многофункциональными называют минеральные удобрения, содержащие кроме питательных элементов вещества, оказывающие специфическое воздействие на растения и

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					8

почву, а именно: задерживающие или ускоряющие действие удобрений, стимулирующие развитие растений, улучшающие структуру почвы и задерживающие влагу.

По агрегатному состоянию удобрения разделяют на твердые, жидкие (например, аммиак, водные растворы и суспензии) и газообразные, применяемые под укрытиями (например, диоксид углерода). Твердые удобрения бывают (ГОСТ 24290—80) порошковидные (с размерами частиц меньше 1 мм), кристаллические (с размерами кристаллов больше 0,5 мм) и гранулированные (с размерами гранул больше 1 мм).

В последнее время все большее внимание привлекает проблема создания удобрений с регулируемой скоростью отдачи ими питательных элементов. Замедленный переход любых водорастворимых веществ в почвенный раствор может быть достигнут при покрытии гранул удобрения пленками из высокомолекулярных соединений или при использовании гранулированных удобрений, полученных из порошков с добавками этих же соединений или полимеризующихся веществ. Проницаемые для воды и водных растворов полимерные пленки, покрывающие гранулы водорастворимых удобрений, замедляют переход питательных веществ в почву в большей или меньшей мере, в зависимости от толщины покрытия. Непроницаемые пленки, находясь в почве, должны с той или иной скоростью разрушаться, после чего удобрение начинает поступать в почвенный раствор. В этом случае регулируется не интенсивность растворения удобрения, а начало этого процесса.

Большое значение имеют физические свойства удобрений. Водорастворимые удобрительные соли не должны быть сильно гигроскопичными и слеживающимися при хранении; они должны быть сыпучими, чтобы легко рассеиваться на почву, но в то же время сохраняться в ней в течение некоторого времени, не сдуваясь ветром и не слишком быстро вымываясь дождевой водой. Этим требованиям в наибольшей мере отвечают крупнокристаллические и гранулированные удобрения. Водонерастворимые удобрения усваиваются растениями медленнее, поэтому их не гранулируют, а применяют в порошкообразном виде.

										Лист
Изм.	Лист	№ док-м.	Подп.	Дата						9

3 ОПЫТ ПРОИЗВОДСТВА ФОСФОРНЫХ УДОБРЕНИЙ

3.1 Разложение фосфатного сырья и получение фосфорных удобрений

Природные фосфаты (апатиты, фосфориты) используют в основном для получения минеральных удобрений. Качество полученных фосфорных соединений оценивают по содержанию в них P_2O_5 – общего, растворимого в воде, растворимого в аммиачном растворе цитрата аммония.

Существует ряд методов переработки природных фосфатов: механические, термические и методы кислотного разложения.

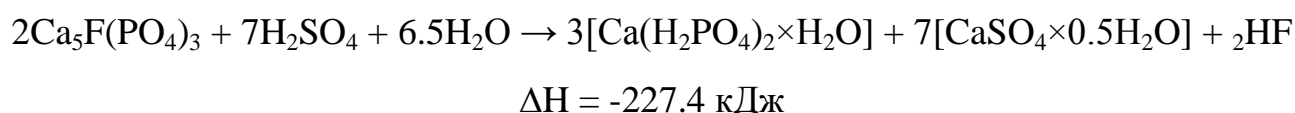
Одним из методов механической обработки является измельчение фосфатов. Полученная фосфоритная мука при использовании в кислых почвах очень медленно растворяется в почвенных водах и таким образом становится долговременно действующим удобрением.

Фосфорные удобрения могут быть получены термическим разложением фосфатов при температурах 1200-1800 °С. Так получают термофосфаты, обесфторенные фосфаты, плавленные магниевые и термощелочные фосфаты.

Однако основным методом получения фосфорных удобрений является химическое разложение фосфатного сырья минеральными кислотами, чаще всего серной. В результате сернокислотной переработки получают простой суперфосфат и фосфорную кислоту, которую в свою очередь, перерабатывают в двойной суперфосфат, преципитат и сложные удобрения.

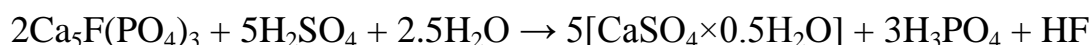
3.2 Производство простого суперфосфата

Сущность производства простого суперфосфата состоит в превращении природного фторапатита, нерастворимого в воде и почвенных растворах, в растворимые соединения, преимущественно в монокальцийфосфат $Ca(H_2PO_4)_2$. Процесс разложения может быть представлен следующим суммарным уравнением:



									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					10

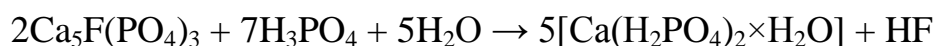
Практически в процессе производства простого суперфосфата разложение протекает в две стадии. На первой стадии около 70% апатита реагирует с серной кислотой. При этом образуются фосфорная кислота и полугидрат сульфата кальция:



Эта стадия представляет собой химическое растворение, осложненное осаждением на зернах фосфата плотных или сравнительно рыхлых пористых корок сульфата кальция. Плотные корки сильно затрудняют диффузию жидкой фазы к поверхности фосфата и поэтому реакция замедляется; рыхлые корки замедляют реакцию в меньшей степени. Структура образующейся корки обусловлена скоростью кристаллизации твердой фазы, зависящей главным образом от пересыщения раствора сульфатом кальция, которое определяется в свою очередь концентрацией серной кислоты, температурой и другими факторами.

Выкристаллизовавшиеся микрокристаллы сульфата кальция образуют структурную сетку, удерживающую большое количество жидкой фазы, и суперфосфатная масса затвердевает (схватывается). Первая стадия процесса разложения начинается сразу после смешения реагентов и заканчивается в течение 20-40 мин в суперфосфатных камерах.

После полного израсходования серной кислоты начинается вторая стадия разложения, в которой оставшийся апатит (30%) разлагается фосфорной кислотой:



Образующийся монокальцийфосфат в отличие от сульфата кальция не сразу выпадает в осадок. Он постепенно насыщает раствор фосфорной кислоты, после чего начинает выкристаллизовываться в виде $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \times \text{H}_2\text{O}$. Реакция (VI) протекает значительно медленнее, чем реакция (V), что объясняется низкой активностью фосфорной кислоты и кристаллизацией твердых фаз. Она начинается в суперфосфатных камерах и длится еще в течение 5—0 сут хранения суперфосфата на складе. После дозревания на складе разложение фторапатита считают практи-

чески законченным, хотя в суперфосфате еще остается небольшое количество неразложившегося фосфата и свободной фосфорной кислоты.

Функциональная схема получения простого суперфосфата представлена на рисунке.



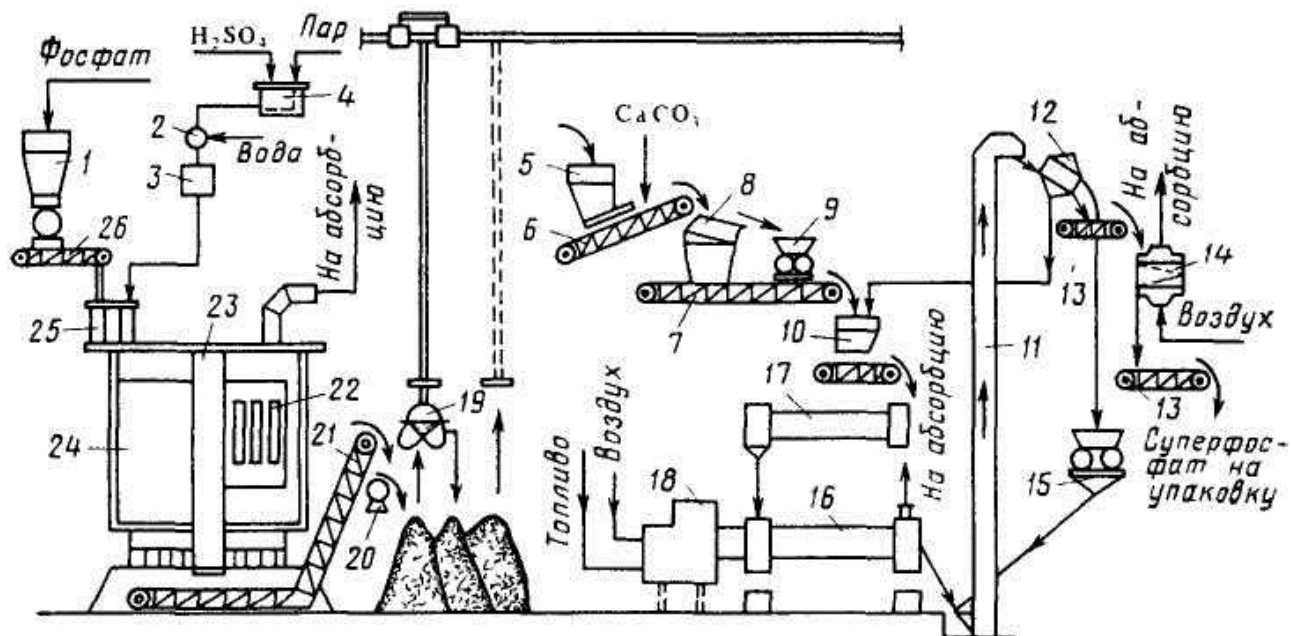
Рисунок 3.1 – Функциональная схема производства простого суперфосфата

Основные процессы проходят на первых трех стадиях: смешения сырья, образования и затвердевания суперфосфатной пульпы, дозревания суперфосфата на складе. Для обеспечения высокой скорости гетерогенного процесса сернокислотного разложения фосфатов используют ряд технологических приемов:

- 1) серную кислоту для разложения фосфатов берут в небольшом избытке (в 1,07–1,14 раза больше стехиометрического количества).
- 2) используют 68,5–69,5%-ную серную кислоту; такая концентрация является оптимальной для кристаллизации сульфата кальция и дальнейшего разложения фосфатов;
- 3) температуру в суперфосфатной камере поддерживают на уровне 115-120 °С, что обеспечивает достаточную скорость разложения и в то же время позволяет получить продукт (суперфосфат), обладающий хорошими физическими свойствами.

Для получения товарного продукта более высокого качества суперфосфат после дозревания подвергают нейтрализации твердыми добавками (известняком, фосфоритной мукой и т. п.) и гранулируют.

На рисунке изображена технологическая схема получения простого суперфосфата непрерывным способом с использованием кольцевой вращающейся камеры.



1 – бункер; 2 – кислотный смеситель; 3 – щелевой расходомер; 4 – напорный бак; 5 – бункер для вызревшего суперфосфата. 6, 7, 13, 21 – транспортеры; 8, 12 – грохоты; 9, 15 – валковые дробилки; 10 – бункер для нейтрализованного суперфосфата; 11 – элеватор; 14 – холодильник; 16 – барабанная сушилка; 17 – барабанный гранулятор; 18 – топка; 19 – грейферный кран; 20 – разбрасыватель; 22 – фрезер; 23 – центральная (разгрузочная) труба, 24 – суперфосфатная камера, 25 – шнековый смеситель; 26 – весовой дозатор

Рисунок 3.2 – Технологическая схема получения гранулированного суперфосфата

Серную кислоту, подогретую до 55-65°C, из напорного бака 4 направляют в кислотный смеситель 2, где разбавляют водой до образования 68–68,5%-ной H_2SO_4 . Через щелевой расходомер 3 серную кислоту непрерывно подают в смеситель 25, где в течение нескольких минут смешивают с апатитовым концентратом, поступающим из бункера 1 через весовой дозатор 26. Образующаяся при смешении густая сметанообразная пульпа при температуре 115 °C непрерывно поступает в суперфосфатную камеру 24. Здесь продолжается начавшаяся в смесителе реакция разложения фосфата серной кислотой. После затвердевания суперфосфатную массу вырезают ножами фрезера 22. Срезанный суперфосфат через центральную (разгрузочную) трубу 23 удаляют из камеры и ленточным транспортером 21 подают на склад. С транспортера суперфосфат попадает на разбрасыватель 20, разбивающий комки суперфосфата. При этом часть влаги испаряется и суперфосфат охлаждается.

Отходящие из камеры фторсодержащие газы поступают на очистку в абсорбционные камеры, орошаемые водой или разбавленной кремнефтористоводородной кислотой. При циркуляции в камерах получается 8-10%-ный раствор H_2SiFe , который отводят на переработку.

Суперфосфат выдерживают в течение 5-20 суток на складах, где он хранится в кучах высотой 6–10 м. В течение этого времени с помощью грейферного крана 19 суперфосфат 2–3 раза перелопачивают для охлаждения.

Вызревший суперфосфат смешивают с сухим известняком для нейтрализации, отсеивают от крупных частиц на грохоте 8 и измельчают в валковой дробилке 9. Затем в барабанном грануляторе 17 порошкообразный суперфосфат смешивают с ретуром, увлажняют и при вращении барабана окатывают в гранулы округлой формы.

Влажные гранулы сушат в барабанной сушилке 16 топочными газами. Высушенный продукт классифицируют на виброгрохоте 12. Фракция гранул размером 1–4 мм является товарным продуктом. Его охлаждают воздухом в аппарате 14 с псевдоожиженным слоем твердой фазы и подают на затаривание. Мелкую фракцию вновь направляют на грануляцию, а крупную измельчают в дробилке 15 и возвращают элеватором 11 на грохот.

Простой гранулированный суперфосфат – дешевое фосфорное удобрение. Однако он имеет существенный недостаток – низкое содержание основного компонента (19–21% усвояемого P_2O_5) и высокую долю балласта – сульфата кальция. Его производят, как правило, в районах потребления удобрений, та как экономичнее доставлять концентрированное фосфатное сырье к заводам, чем перевозить на дальние расстояния низкоконцентрированный простой суперфосфат

Получить концентрированное фосфорное удобрение можно, заменив серную кислоту при разложении фосфатного сырья на фосфорную. На этом принципе основано производство двойного суперфосфата.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						14

3.3 Производство двойного суперфосфата.

Двойной суперфосфат – концентрированное фосфорное удобрение, получаемое разложением природных фосфатов фосфорной кислотой. Он содержит 42–50% усвояемого P_2O_5 , в том числе в водорастворимой форме 27–42% P_2O_5 , в 2-3 раза больше, чем простой. По внешнему виду и фазовому составу двойной суперфосфат похож на простой суперфосфат. Однако он почти не содержит балласта – сульфата кальция.

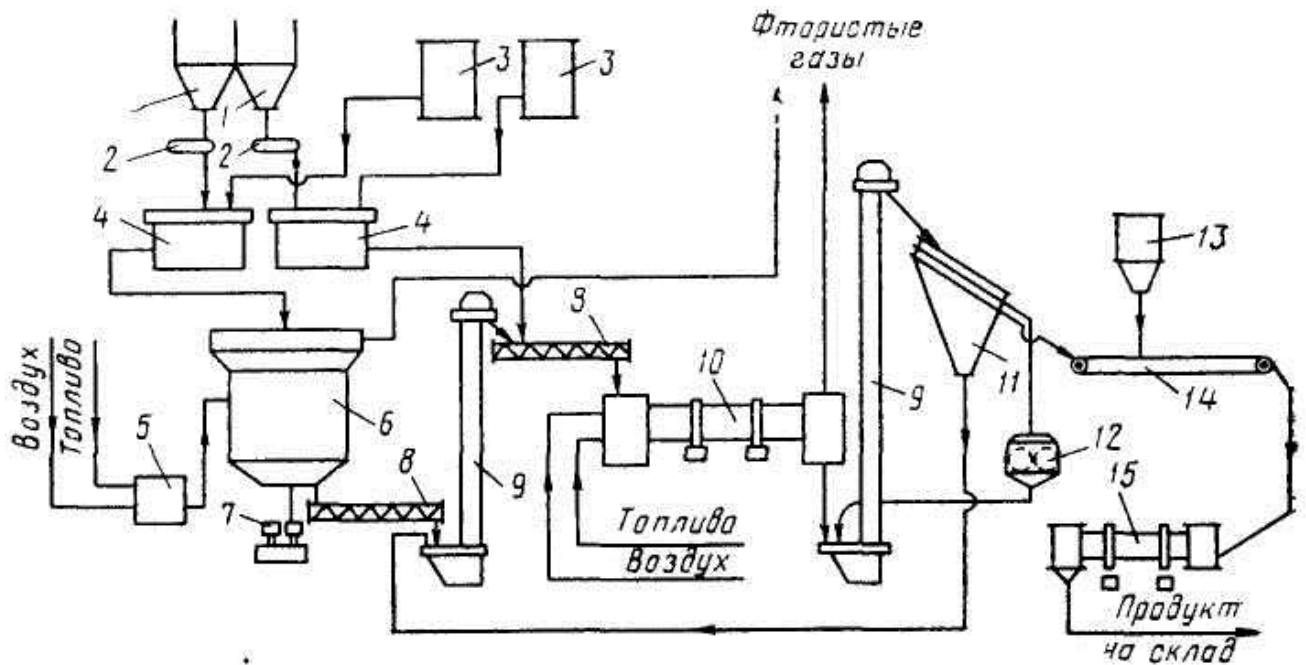
При разложении природных фосфатов фосфорной кислотой протекает реакция, совпадающая со второй стадией производства простого суперфосфата. Фосфорную кислоту для проведения этой реакции предварительно получают также из фосфатного сырья, например путем его разложения концентрированной серной кислотой (экстракционная фосфорная кислота), либо путем высокотемпературного восстановления элементного фосфора с последующим его окислением и гидратацией (термическая фосфорная кислота).

Двойной суперфосфат можно получать по технологической схеме, аналогичной схеме получения простого суперфосфата. Такой метод получения двойного суперфосфата называется камерным. Его недостатками являются длительное складское дозревание продукта, сопровождающееся неорганизованными выделениями вредных соединений фтора в атмосферу, и необходимость применения концентрированной фосфорной кислоты.

Более прогрессивным и экологичным является поточный метод производства двойного суперфосфата. В нем используют для разложения сырья более дешевую неупаренную фосфорную кислоту. Метод является полностью непрерывным (отсутствует стадия длительного складского дозревания продукта).

Технологическая схема поточного метода производства гранулированного двойного суперфосфата из фосфоритной муки и неупаренной экстракционной фосфорной кислоты показана на рисунке.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					15



1 – бункер для фосфоритной муки, 2 – весовой дозатор, 3 – напорный бак для фосфорной кислоты. 4 – реактор. 5 – топка. 6 – распылительная сушилка, 7 – привод гребка; 8 – шнек, 9 – элеватор, 10 – барабанная сушилка, 11 – грохот, 12 – дробилка, 13 – бункер молотого мела, 14 – ленточный транспортер, 15 – барабанный нейтрализатор

Рисунок 3.3 – Поточная схема производства фанулированного двойного суперфосфата из фосфоритной муки и неупаренной экстракционной фосфорной кислоты

В реакторы 4 подают фосфоритную муку и фосфорную кислоту. В течение 1 ч при 70–90 °С происходит разложение фосфоритов на 55–60%. Вытекающую из реакторов пульпу разделяют на два потока. Часть ее (около половины) высушивают топочными газами в распылительной сушилке. Высушенный мелкозернистый материал подвергают гранулированию. Для этого его смешивают в шнековом смесителе-грануляторе 8 со второй частью пульпы. Сюда же подают небольшое количество ретура. Затем гранулы, содержащие 20–22% влаги, высушивают в прямоточной барабанной сушилке до влажности 3–4%. В процессе сушки разложение исходного сырья продолжается и общая степень разложения сырья увеличивается до 80–90%.

Продукт, выходящий из барабанной сушилки, направляют на грохочение. Гранулы размерами от 1 до 4 мм нейтрализуют мелом в барабанном нейтрализаторе 15. Частицы крупнее 4 мм измельчают в дробилке, смешивают с мелочью (< 1 мм) и возвращают в смеситель-гранулятор в качестве ретура.

4 ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА ФОСФОРНЫХ УДОБРЕНИЙ

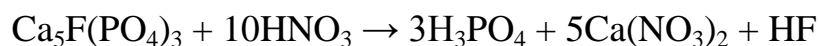
4.1 Увеличение срока действия фосфатных удобрений

Простой и двойной суперфосфаты содержат P_2O_5 в легко усваиваемой растениями форме. Однако в последние годы больше внимания стало уделяться выпуску удобрений с регулируемым сроком действия, в частности долговременно действующих. Для получения таких удобрений можно покрыть гранулы суперфосфата оболочкой, регулирующей высвобождение питательных веществ. Другой путь – смешение двойного суперфосфата с фосфоритной мукой. Например, таким долговременно действующим фосфатным удобрением является суперфос. Это удобрение содержит 37–38% P_2O_5 , в том числе около половины – в быстродействующей водорастворимой форме и около половины – 8 медленнодействующей. Применение такого удобрения удлиняем срок его эффективного действия в почве.

4.2 Получение сложных удобрений

Прогрессивным направлением в переработке фосфатного сырья является применение метода азотнокислотного разложения апатитов и фосфоритов. Этот метод позволяет использовать азотную кислоту не только как средство для разложения (перевода нерастворимых средних фосфатов в растворимую форму), но и как дополнительный источник питательных элементов. На основе азотнокислотного разложения фосфатов обычно получают сложные NP или NPK-удобрения.

В основе процесса разложения фосфатов азотной кислотой лежит реакция



В результате проведения этой реакции образуется азотнокислотная вытяжка – раствор, содержащий нитрат кальция и свободную фосфорную кислоту. Существует ряд методов дальнейшей обработки азотнокислотной вытяжки. Во многих процессах вытяжку нейтрализуют аммиаком, получая фосфаты аммония (NP-удобрения). Если перед гранулированием нейтрализованной пульпы к ней добавляют соли калия (KCl, K_2SO_4), то получают тройное NPK-удобрение – нитроаммофоску.

										Лист
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата						17

Во многих процессах азотнокислотной переработки фосфатов нитрат кальция $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, образующийся по реакции, удаляют из реакционной смеси вымораживанием. Разработка таких схем дает возможность комплексной переработки фосфатного сырья и создания практически безотходного производства, исключаящего сброс отходов, в частности фосфогипса. Азотнокислотный метод разложения фосфатов позволяет наряду с получением NPK-удобрений попутно выделить из сырья такие ценные вещества, как стронций, редкоземельные элементы и т. д., находящие применение в различных отраслях народного хозяйства (электронике, металлургии и т. д.).

На рисунке представлена функциональная схема безотходного процесса получения нитроаммофоски и попутных продуктов – оксидов редкоземельных элементов, фторида кальция, аммиачной селитры и т. п.

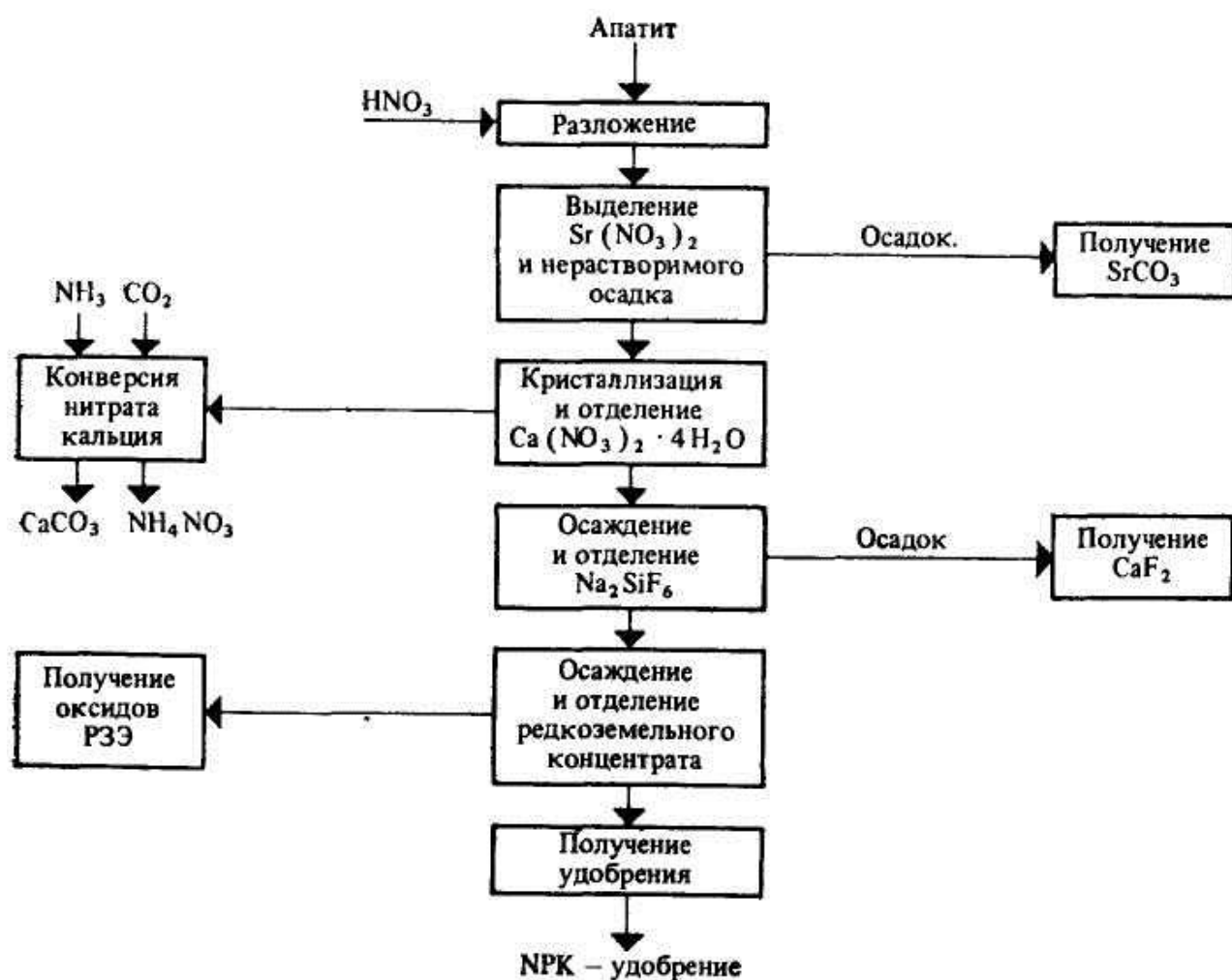


Рисунок 4.1 – Функциональная схема получения нитроаммофоски на основе азотнокислотного разложения фосфатов

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Общая химическая технология. Кутепов А.М. и др. 2-е изд., – М.: Высшая школа, 1990г. – 520 с.
2. Расчеты по технологии неорганических веществ. /Под редакцией М.Е. Позина/– Л., Химия, 1966. – 640с

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						20