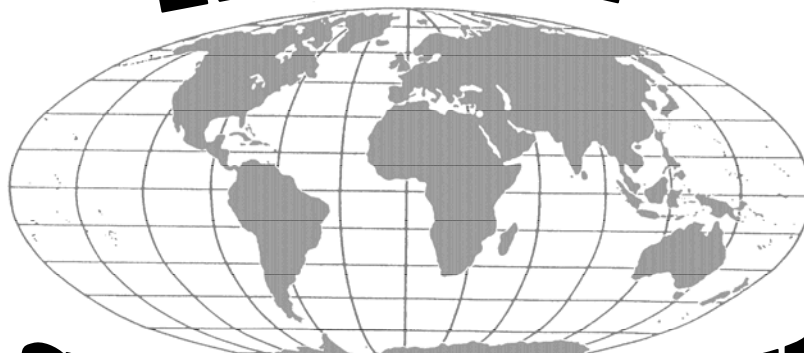


М И Р



СЕРЫ, N, P и K

2008 год

БЮЛЛЕТЕНЬ

Выпуск 3

**Исследования по получению
концентрированных марок аммофоса из
экстракционной фосфорной кислоты**

**Обеспечение конкурентоспособности
производства минеральных удобрений
(опыт компании ФосАгро)**

**Производство сложных
карбамидо-фосфатных удобрений**

Краткие новости

Цены на сырье и удобрения

ОАО "НИУИФ"

Научно-исследовательский институт по удобрениям и инсектофунгицидам им. проф. Я.В. Самойлова
МОСКВА

СОДЕРЖАНИЕ

Исследования по получению концентрированных марок аммофоса из экстракционной фосфорной кислоты 3

*В.А. Гриневич, М.Л. Маркова,
В.И. Родин. (ОАО «НИУИФ»)
В.М. Резеньков (ОАО «Аммофос»)*

Изложены результаты лабораторных исследований и промышленных испытаний получения концентрированных марок аммофоса на основе осветленной полугидратной экстракционной фосфорной кислоты (ЭФК), полученной из хибинского апатитового концентрата

Обеспечение конкурентоспособности производства минеральных удобрений (опыт компании ФосАгро) 8

Б.В. Левин

Производство сложных карбамидо-фосфатных удобрений 14

Разработана технология и аппаратурное оформление производства сложных карбамидо-фосфатных удобрений из карбамида, фосфатной руды, серной кислоты и аммиака, приведены преимущества такой организации процессов производства удобрений этого типа в сравнении с другими существующими технологиями

Статистические данные 20

Краткие новости 25

ФАС поддерживает идею организации биржевых торгов минудобрениями 25

Минсельхоз и Российская ассоциация производителей удобрений заключили соглашение о сотрудничестве на 5 лет 25

В ОАО «Апатит» подведены производственные итоги за май и 5 месяцев 2008 г. 26

Череповецкий «Азот» в мае выпустил 41 тыс.т аммиачной селитры 26

В ОАО «Аммофос» подведены итоги работы за май и 5 месяцев 2008 г. 26

Подведены итоги работы ООО «Балаковские минеральные удобрения» за май 2008 г. 26

Ефремовский филиал «Щекиноазота» наращивает мощности 27

Весна активизировала интерес к комплексным удобрениям в Узбекистане 27

BASF запустила новый завод по производству азотной кислоты 27

Цены на сырье и удобрения 28



Серы, N, P и K

Редколлегия:

Суцев В.С.	Заместитель генерального директора по научной работе
Суходолова В.И.	Ученый секретарь

Редакционно-издательская группа:

Суходолова В.И.	119333, Москва, Ленинский пр., 55/1, стр.1
Фетисова Н.Ф.	Тел./факс: 312 00 25 E-mail: niuif@bk.ru Web: fertilizers.ru

Бюллетень зарегистрирован в Государственном Комитете РФ по связи и информации НТЦ «Информрегистр». Рег. свидетельство № 5101 от 23.06.1999 г. Рег.№ 029905421

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ПОЛУЧЕНИЮ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ МАРОК АММОФОСА ИЗ ЭКСТРАКЦИОННОЙ ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ

*В.А. Гриневич, М.Л. Маркова, В.И. Родин. (ОАО «НИУИФ»)
В.М. Резеньков (ОАО «Аммофос»)*

*Изложены результаты лабораторных исследований
и промышленных испытаний получения концентрированных марок аммофоса
на основе осветленной полугидратной экстракционной фосфорной кислоты (ЭФК),
полученной из хибинского апатитового концентрата.*

Для проведения лабораторных исследований были использованы промышленные образцы полугидратных фосфорных кислот ОАО «Воскресенские минеральные удобрения», искусственно очищенных от твёрдых взвесей до остаточного содержания $\approx 0,4\%$.

Состав кислот приведен ниже, % масс.:

	P ₂ O ₅	SO ₃	CaO	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	F
Неупаренная ЭФК	36,4	1,9	0,4	0,55	0,45	1,8
Упаренная ЭФК	52,9	3,3	0,1	0,80	0,60	0,4

Из осветленных кислот были получены 6 образцов аммофоса при различной величине мольного отношения NH₃/H₃PO₄ (по три образца из неупаренной и упаренной ЭФК). Состав образцов показан в таблицах 1, 2.

Результаты экспериментов показывают, что осветление неупаренной полугидратной ЭФК до остаточного содержания взвесей $\approx 0,4\%$ позволило при мольном отношении NH₃/H₃PO₄ около 1,03 получить аммофос марки 12:55, а при мольном отношении NH₃/H₃PO₄ около 1,14 – аммофос марки 13:54, т.е. увеличить содержание питательных веществ на 3% абс. по сравнению с традиционной маркой аммофоса NH₃/H₃PO₄ 12:52.

В то же время осветление упаренной ЭФК даёт ещё более ощутимый эффект. При содержании твёрдых взвесей $\approx 0,4\%$ содержание питательных веществ в готовом продукте увеличивается до 69% (на 5% абс. больше, чем в марке аммофоса 12:52). Аммонизация при мольном отношении NH₃/H₃PO₄ $\approx 1,0$ и 1,1 позволяет получить аммофос марки 12:57 и марки 13:56, соответственно.

Таблица 1. Состав и физико-химические свойства образцов аммофоса из неупаренной ЭФК

Мольное отношение NH ₃ /H ₃ PO ₄	Содержание компонента, % масс.			Гигроскопическая точка, %	Статическая проч- ность гранул, МПа
	N	P ₂ O ₅	H ₂ O		
1,03	12,2	55,0	0,5	70	3,5
1,07	12,4	54,2	1,2	74	3,4
1,14	13,0	54,0	1,0	73	4,0

Исследования по получению концентрированных марок аммофоса из экстракционной фосфорной кислоты

Таблица 2. Состав и физико-химические свойства образцов аммофоса из упаренной ЭФК

Мольное отношение $\text{NH}_3/\text{H}_3\text{PO}_4$	Содержание компонента, % масс.			Гигроскопическая точка, %	Статическая проч- ность гранул, МПа
	N	P_2O_5	H_2O		
1,00	12,2	57,1	0,4	70	3,5
1,05	12,6	56,2	1,0	72	3,4
1,10	12,9	56,1	0,7	72	3,0

Прочностные характеристики гранул близки к стандартной марке аммофоса 12:52, полученной в тех же условиях из упаренной ЭФК (статическая прочность гранул диаметром 2,5 мм - 3,0 – 4,0 МПа).

Как показывают исследования, гигроскопическая точка образцов аммофоса мало зависит от изменения мольного отношения $\text{N}/\text{P}_2\text{O}_5$ и находится в диапазоне 70 – 74%. Эти данные соответствуют приведенным в работе [1]: гигроскопические точки составляют: аммофос – 68-70%, диаммонийфосфат – 72-74%.

Таким образом, в результате проведенных лабораторных исследований экспериментально доказана возможность получения из осветленной неупаренной и упаренной ЭФК концентрированных марок аммофоса, содержащих 55-57% P_2O_5 и 12-13% N в зависимости от качества исходной кислоты и степени её аммонизации. При этом физико-механические характеристики гранул полученных продуктов близки к аммофосу марки 12:52, полученному в лабораторных условиях на основе стандартной по содержанию взвесей (неосветленной) ЭФК.

Выполненные параллельно с экспериментальными исследованиями аналитические расчеты по методике НИУИФ [2] состава аммофоса, исходя из химического состава исходной кислоты и степени её аммонизации, подтверждают хорошую сходимость экспериментальных и аналитических данных.

Как правило, расчетный состав аммофоса (содержание P_2O_5 и N), выполненный на основе химического состава исходной осветленной ЭФК при заданных величинах мольного отношения $\text{NH}_3/\text{H}_3\text{PO}_4$ и влажности продукта, отличается от аналитически определенного в пределах точности определения питательных веществ в продукте. Последнее свидетельствует о бесспорной возможности применения данной методики для определения содержания питательных веществ в аммофосе по данным химического состава исходной ЭФК.

Известно [3, 4], что при производстве аммофоса на основе осветленной ЭФК (т.е. по сути при фиксированном содержании взвешенных веществ) основными факторами, определяющими химический состав получаемого продукта,

являются содержание сульфат-иона и фтористых соединений в исходной кислоте, которое напрямую зависит от наличия стадии концентрирования ЭФК.

Расчетные максимальные содержания сульфат-иона в осветленной упаренной кислоте из апатитового концентрата (53% P_2O_5 ; содержание взвешенных 0,4%) и необходимые величины мольного отношения $\text{NH}_3/\text{H}_3\text{PO}_4$ для получения концентрированных марок аммофоса (при влажности 1,5%) представлены ниже:

Марка аммофоса	Содержание SO_3 , %	Мольное отношение $\text{NH}_3/\text{H}_3\text{PO}_4$ в продукте
12:57	2,0	1,02
13:56	2,2	1,13
13:56	3,2	1,01

Критерием выхода на требуемую марку аммофоса по содержанию питательных веществ принималось номинальное содержание P_2O_5 и азота без традиционных запасов, точно соответствующие марки продукта (например, для марки 12:56 расчетные содержания P_2O_5 и азота составляли точно 12,0% и 56,0%, соответственно). Это обосновано прогнозируемой стабилизацией качества исходной осветленной ЭФК для производства удобрений за счет уменьшения содержания взвешенных примесей.

Из приведенных данных видно, что получение концентрированных марок аммофоса 12:57 и 13:56 из упаренной ЭФК, подвергнутой осветлению до содержания взвесей 0,4%, требует содержания сульфат-иона в пересчете на SO_3 на уровне 2,0-2,2% и мольного отношения $\text{NH}_3/\text{H}_3\text{PO}_4$ около 1,02 и 1,13, соответственно, а получение марки 12:56 – содержания SO_3 на уровне 3,2% при мольном отношении около 1,01.

В зависимости от типа промышленных процессов и с учетом существующего типичного состава упаренной полугидратной ЭФК при организации её осветления до содержания взвесей 0,4% возможен выпуск следующих концентрированных марок аммофоса:

- марки 12:56 на основе упаренной полугидратной кислоты, полученной с использованием как ординарного двухзонного (содержание SO_3 при проведении процесса экс-

тракции – около 2,5%), так низкосульфатного (содержание SO_3 при проведении экстракции – 1,5-1,8%) режимов производства с введением для корректировки состава продукта в производство удобрений серной кислоты с расходной нормой 5-23 кг/т P_2O_5 ;

- марок 12:57 и 13:56 на основе упаренной полугидратной ЭФК, полученной в низкосульфатном режиме производства слабой кислоты.

Таким образом, с точки зрения максимального увеличения содержания питательных веществ в концентрированных марках аммофоса оптимальной является полугидратная ЭФК, полученная при низкосульфатном режиме. Получение марок аммофоса 13:56 и 12:57 из упаренной полугидратной ЭФК в варианте ординарного двухзонного режима потребует снижения содержания сульфатов до 2,0-2,2% в пересчете на SO_3 . Возможность устойчивой работы полугидратной системы на указанных режимах подтверждается многолетним опытом эксплуатации полугидратных систем производства ЭФК ОАО «Воскресенские минеральные удобрения» и полугидратных систем ОАО «Аммофос» в периоды наработки ЭФК для получения суперфосфорной кислоты, перерабатываемой в дальнейшем в жидкие комплексные удобрения.

Обеспечение выпуска марки 12:56 из упаренной полугидратной ЭФК может проводиться и без ввода серной кислоты для корректировки состава продукта посредством изменения и стабилизации сульфатного режима в производстве слабой ЭФК на необходимом уровне при использовании ординарного двухзонного процесса.

Расчетные максимальные содержания сульфат-иона в осветленной неупаренной полугидратной кислоте из апатитового концентрата (36,5% P_2O_5 ; содержание взвешенных 0,4%) и необходимые величины мольного отношения NH_3/H_3PO_4 для получения концентрированных марок аммофоса (при влажности 1,5%) из слабой осветленной упаренной ЭФК приводятся ниже:

Марка аммофоса	Содержание $SO_3, \%$	Мольное отношение NH_3/H_3PO_4 в продукте
12:55*	1,5	1,01
12:56**	1,5	1,02
12:56***	1,6	1,02
13:55***	1,8	1,12

*– непосредственно из слабой полугидратной ЭФК;

** – при последующем концентрировании 70% слабой осветленной полугидратной ЭФК до содержания P_2O_5 53%.

*** – при последующем концентрировании всего объема слабой осветленной полугидратной ЭФК до содержания P_2O_5 53%.

Приведенный анализ показывает, что получение концентрированной марки аммофоса 12:55 непосредственно из неупаренной полугидратной ЭФК, подвергнутой осветлению до содержания взвесей 0,4%, требует содержания сульфат-иона в пересчете на SO_3 на уровне 1,5% при выпуске продукта при мольном отношении NH_3/H_3PO_4 около 1,01, а получение марок 12:56 и 13:55 на основе осветленной слабой полугидратной ЭФК требует содержания SO_3 в ней в интервале 1,5-1,8%, последующего концентрирования кислоты и поддержания мольного отношения NH_3/H_3PO_4 в продуктах на уровне 1,02 и 1,12, соответственно.

Возможность обеспечения содержания сульфат-иона в неупаренной полугидратной ЭФК на указанных выше уровнях (1,5-1,8% в пересчете на SO_3) подтверждается реальной работой систем ЭФК в ОАО «Воскресенские минеральные удобрения» и ООО «Балаковские минеральные удобрения».

При использовании неупаренной полугидратной ЭФК, полученной при ординарном двухзонном процессе производства (содержание SO_3 в слабой ЭФК на уровне 1,8%), принципиально возможен выпуск только марки 13:55, при низкосульфатном режиме производства (содержание SO_3 в слабой ЭФК на уровне 1,5-1,6%) – любых приведенных выше марок аммофоса при введении в процесс производства серной кислоты с расходной нормой до 14 кг/т P_2O_5 .

Промышленные исследования по производству концентрированных марок аммофоса проводились в ОАО «Аммофос» на системе с аппаратом БГС. Опытная схема включала следующие основные стадии:

- прием и хранение фосфорсодержащего сырья;
- одноступенчатую нейтрализацию фосфорной кислоты в смеси с абсорбционными стоками жидким аммиаком в двух трубчатых реакторах;
- гранулирование фосфатной пульпы и сушку продукта в аппарате БГС (диаметр – 4м, длина – 22м);
- классификацию высушенных гранул и дробление крупной фракции;
- охлаждение готового продукта в барабане;
- абсорбционную очистку газов.

В процессе испытаний была отработана технология получения аммофоса марки 13:56 из осветленной упаренной полугидратной ЭФК.

На основании технологических расчетов и лабораторных исследований в существующую

Исследования по получению концентрированных марок аммофоса из экстракционной фосфорной кислоты

технологии производства аммофоса были внесены следующие изменения:

- исключен ввод серной кислоты;
- установлен показатель величины мольное отношение $\text{NH}_3/\text{H}_3\text{PO}_4$ в готовом продукте на уровне 1,12-1,13;
- ограничена производительность системы при производстве опытного продукта до 30-35 т/ч.

Фактически отработанное время в экспериментальном режиме составило 29 ч, средняя производительность системы – около 30 т/ч по готовому продукту.

Сопоставление основных параметров производства аммофоса марки 12:52 и опытной марки 13:56 представлено в таблице 3.

В связи с прогнозируемыми на основании литературных данных проблемами с возможным измельчением продукта при выпуске удобрений на основе ЭФК при уменьшении содержания в ней примесей работа газовой топки промышленной схемы была планомерно настроена на понижение температуры газов на входе в БГС т.е. на более мягкий режим сушки (последнее способствует процессу укрупнения продукта).

Обеспечение стандартной влаги (около 8%) в пульпе фосфата аммония, направляемой на сушку и гранулирование в аппарат БГС, было достигнуто путем планомерного повышения содержания P_2O_5 в смеси на нейтрализацию с 44 до 47% путем уменьшения количества подпитки системы водой. Это дало возможность снизить эффект процесса нейтрализации из-за отсутствия ввода в процесс H_2SO_4 , снижения содержания сульфатов в исходной ЭФК и дополнительный расход тепла на нагрев исходной ЭФК.

Работа в период испытаний со стандартной влажностью пульпы на входе в БГС при описанном выше режиме сушки показала, что технологическая система работает в режиме укрупнения продукта на выходе из БГС. Для «замеления» продукта были предприняты следующие оперативные меры:

- произведено снижение нагрузки до 30 т/ч;
- увеличен расход природного газа (на 20% отн.) с соответствующим снижением влажности продукта из БГС до 1,1%.

В результате изменений в режиме производства достигнут устойчивый процесс гранулирования продукта (средний выход товарной фракции 2-5 мм после БГС – около 80%).

Необходимо отметить, что устойчивый процесс гранулирования аммофоса марки 13:56 достигнут при существенном снижении содержания примесей (не фосфатов аммония) в гото-

вом продукте. Выполненные расчеты показывают, что общее содержание примесей в МАФ марки 13:56 относительно марки 12:52 снизилось с 15,5 до 8,8% абс. за счет:

- снижения содержания сульфата аммония на 50% отн. (с 7,4 до 3,7% абс.);
- уменьшения содержания взвешенных веществ из ЭФК на 89% отн. (с 3,6 до 0,4%).

Указанный факт является достаточно интересным и новым и изменяет сложившееся в научно-технической литературе [5,6] в течение многих лет представление о важной роли примесей, содержащихся в ЭФК (в частности, сульфатов и взвесей), на процесс гранулирования фосфатов аммония. В настоящей работе экспериментально доказана возможность проведения стабильного процесса гранулирования продукта при существенном снижении содержания сульфатов и взвесей в исходной ЭФК.

При уменьшении подпитки системы водой плотность абсорбционных растворов в период испытаний была несколько увеличена с 1,37 до 1,43 т/м³, что не привело к серьезным проблемам с работой системы абсорбции и её эффективности.

При выпуске МАФ марки 13:56 выделение аммиака, пыли и фтористых соединений от основных стадий (сушка и гранулирование, охлаждение) сопоставимо с производством стандартного МАФ по существующей технологии.

Первичные исследования физико-механических свойств необработанного обеспыливающими агентами продукта показали, что МАФ марки 13:56 обладает показателями прочности, пылимости и истираемости близкими к стандартной марке аммофоса 12:52. Качество аммофоса марки 13:56 по гранулометрическому составу близко к стандартной марке (содержание товарной фракции 2-5 мм – около 98%). Всё это подтверждается исследованиями по длительному хранению продукта [7].

Небольшое изменение в полученной марке концентрированного аммофоса в сторону увеличения содержания P_2O_5 при уменьшении содержания азота (марка 12,8:56,6) обусловлено пониженной величиной мольного отношения $\text{NH}_3/\text{H}_3\text{PO}_4$ в готовом продукте от планового (1,11 вместо 1,12-1,14), что связано с ограниченным временем промышленных испытаний.

Проведенные промышленные испытания позволяют говорить о высокой устойчивости процесса производства аммофоса из осветленной упаренной полугидратной кислоты, поскольку практически без затрат времени на освоение процесса в соответствии с расчетом получен высококонцентрированный качественный аммофос.

Исследования по получению концентрированных марок аммофоса из экстракционной фосфорной кислоты

Таблица 3. Сравнительные данные по производству аммофоса марок 12:52 и 13:56 по схеме с аппаратом БГС при одностадийной нейтрализации в ОАО «Аммофос»

Наименование параметра	МАФ 12:52 (данные обследований)	МАФ 13:56 (опытный режим)
1. Производительность, т/ч	36	30
2. Расход H ₂ SO ₄ на производство, т МНГ/ч	0,75	0
3. Параметры исходной ЭФК:		
Содержание, %		
P ₂ O ₅	53,2	54,5
SO ₃	3,5	2,3
F	0,40	0,38
взвеси	3,6	0,4
Температура, °С	50	5
4. Параметры готового продукта:		
Содержание, %		
P ₂ O ₅	52,2	56,6
N	13,2*	12,8
H ₂ O	1,3	1,1
Мольное отношение NH ₃ /H ₃ PO ₄	1,14	1,11
Гранулометрический состав:		
Содержание фракции, %		
менее 2 мм	0,7	0,7
2 – 5 мм	98,9	97,9
5 – 6 мм	0,4	1,4
более 6 мм	0	0
Физико-механические свойства «свежего» продукта:		
Статическая прочность (гранулы d=3 мм, МПа)	6,3	6,2
Пылимость (необработанный продукт), г/т	126	135
Истираемость, г/т·мин	35	12
5. Параметры жидкости на нейтрализацию:		
плотность, кг/м ³	1,53	1,56
содержание P ₂ O ₅ , %	44,5	47,2
6. Параметры сушки и гранулирования:		
Влажность пульпы на входе в БГС (расчет), %	8	9
Температурный режим сушки, °С:		
вход газов	320	284
выход газов	101	100
Температура продукта, °С	98	97
Расход природного газа, м ³ /ч	405	473
7. Параметры абсорбционной жидкости:		
плотность, кг/м ³	1,37	1,43
мольное отношение NH ₃ /H ₃ PO ₄	0,34	0,53

* – увеличенное содержания азота в марке аммофоса 12:52 является типичной ситуацией для ОАО «Аммофос» и обусловлено поддержанием качества готового продукта по гранулометрическому составу при существующей схеме производства.

Имеется также устойчивая тенденция на стабилизацию процесса производства аммофоса из осветленной ЭФК за счет уменьшения наименее управляемой переменной примеси в исходной кислоте – взвешенных веществ. Это создает реальные предпосылки для создания надежной полностью автоматизированной системы управления технологическим процессом.

Таким образом, в результате проведения комплекса исследований по получению сверхконцентрированных марок аммофоса на основе фосфорной кислоты, полученной из хибинского апатитового концентрата:

- показана реальная возможность получения из осветленной слабой и упаренной полу-гидратной ЭФК следующих марок аммофоса: 12:54, 12:55, 12:57, 13:54 и 13:56;

- определены максимальные содержания сульфат-иона при остаточном содержании взвешенных примесей 0,4% в осветленных полугидратных фосфорных кислотах (неупаренной, упаренной и неупаренной, подвергнутой концентрированию), а также необходимые величины мольного отношения $\text{NH}_3/\text{H}_3\text{PO}_4$ для получения различных концентрированных марок аммофоса;
- доказана возможность осуществления эффективного процесса гранулирования продукта при значительном снижении содержания взвесей и SO_3 в исходной ЭФК без добавок H_2SO_4 .

Библиография:

1. Бабкин В.В., Бродский А.А. Фосфорные удобрения России. // М.: ТОО «Агрохим-принт», 1995, с.222.
2. Борисов В.М., Ажикина Ю.В., Гальцов А.В. Физико-химические основы получения фосфорсодержащих удобрений.: Справочное пособие // М., Химия, 1983, с. 46-48.
3. Бродский А.А., Гриневиц В.А., Гриневиц А.В. Современное состояние производства моноаммонийфосфата из апатитовой ЭФК и направления его оптимизации. // Химическая промышленность сегодня, № 8, 2003, с.29-35.
4. Гриневиц В.А., Левин Б.В., Гриневиц А.В., Кержнер А.М. О направлениях расширения ассортимента ряда фосфатов аммония из апатитовой ЭФК. // Труды НИУИФ, 2004, с.179-185.
5. Классен П.В., Гришаев И.Г. Основные процессы технологии минеральных удобрений // М., Химия, 1990, с. 147.
6. Кочетков В.Н. Гранулирование минеральных удобрений // М., Химия, 1975, с. 224.
7. Гриневиц В.А., Сырченков А.Я., Нутрихина С.В., Корнилова Л.В., Никишина М.В., Никитина Е.М. Исследование качества моноаммонийфосфата удобрительного марки 13:56 при длительном хранении // Бюллетень «Мир серы, N, P и K», М.: ОАО «НИУИФ», 2007, выпуск 4, с. 3-9.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ (опыт компании ФосАгро)

Б.В. Левин

В принятой стратегии развития химической и нефтехимической промышленности до 2015 г. в системном виде приведены наиболее острые и значимые ограничения, сдерживающие отраслевое развитие и переход к устойчивому планомерному развитию. Эти ограничения в полной мере относятся к отрасли минеральных удобрений, основной ввод мощностей которой пришёлся на 70-80-ые годы прошлого века. Именно на этот период приходится ввод в эксплуатацию агрегатов аммиака, установок серной и фосфорной кислот, минеральных удобрений на предприятиях, входящих в компанию ФосАгро (табл. 1).

Поэтому в разработанной концепции стратегического развития компании ФосАгро ключевое внимание было уделено последовательному снятию исторически обусловленных ограничений. В таблице 2 приведены системные ограничения развития химкомплеса в соответствии со

«Стратегией развития химической и нефтехимической промышленности до 2015 г.» и действия ФосАгро по снятию этих ограничений на перерабатывающих предприятиях компании.

Стратегические направления развития нашей компании переработаны и сведены в комплексный документ, принятый в 2003 г. и установивший цели и задачи поэтапного развития компании и критерии их достижения. К ключевым приоритетным направлениям деятельности компании относятся:

- коренное техническое перевооружение действующих и строительство новых производственных мощностей на основе современных ресурсосберегающих и энергоэффективных технологий;
- снижение негативного воздействия на окружающую среду;

Таблица 1. Период ввода и характеристики мощностей основных производств на предприятиях ФосАгро

№	Предприятие	Производство	Поставщик, лицензиар	Год ввода в эксплуатацию	Проектная мощность, т/сутки
1	ОАО "Череповецкий Азот"	Аммиак №1	ТЕС/ТЕС	1979	1360
		Аммиак №2	Chemop (Чехия)/ ГИАП	1985	1360
2	ОАО "Аммофос"	Серная кислота	Chemadex (Польша)	1974, 1984	1190x5
		Фосфорная кислота	Prayon, Coreegust, НИУИФ	1983	2550 (P ₂ O ₅)
		Минеральные удобрения	НИУИФ, Гипрохим	1976, 1980, 1984, 1986	2500 (P ₂ O ₅)
3	ООО "Балаковские минеральные удобрения"	Серная кислота	Chemadex (Польша), НИУИФ	1976, 1979	1070x3
		Фосфорная кислота	НИУИФ, Гипрохим	1975	1330 (P ₂ O ₅)

Таблица 2. Действия компании ФосАгро по реализации корпоративной стратегии развития химической и нефтехимической промышленности до 2015 г.

№	Ограничения развития химического комплекса в соответствии со стратегией	Действия компании ФосАгро в соответствии с корпоративной стратегией
1	Высокая степень физически изношенного и морально устаревшего основного технологического оборудования	Замена действующего оборудования на современное энергоэффективное с увеличением единичной мощности, строительство новых производств
2	Дефицит инвестиций	Обеспечение капиталоемких 3-х летних программ развития предприятий в полном объеме собственными и заемными средствами
3	Недостаточный уровень внедрения научно-технических разработок в промышленности	Увеличение финансирования научно-исследовательских и проектно-изыскательских работ, сокращение сроков принятия решений и реализации научно-технических разработок, перспективное планирование научно-исследовательских и проектных работ
4	Инфраструктурно-ресурсные ограничения (сырьевые, энергетические, транспортные экологические)	1. Снижение внешнего потребления энергоресурсов, а именно природного газа, электроэнергии за счет технической модернизации основных средств, строительства собственной генерации на вторичных энергоресурсах, организационных мероприятий. 2. Расширение сырьевой базы - вовлечение в переработку низкосортного фосфатного сырья и вторичного сырья 3. Сбалансированный с развитием основного производства план развития внутри- и межзаводского транспорта (переход на трубопроводный транспорт ресурсов вместо железнодорожного) 4. Снижение удельных выбросов нормируемых веществ в атмосферу и сбросов жидких за счет замены основного оборудования и аппаратурного усиления санитарных установок
5	Нарастающий дефицит квалифицированных рабочих и инженерных кадров	Реализация в рамках корпоративной стратегии программы закрепления и мотивации ключевых кадров, омоложение персонала, профессиональный и карьерный рост персонала, использование проектного подхода для роста кадров

- увеличение глубины переработки минерального сырья и вовлечение в переработку вторичного сырья, переход на междуна-

родные стандарты в области управления качеством продукции, промышленной безопасности и охраны труда, охраны окружаю-

щей среды, корпоративные стандарты подготовки и повышения квалификации кадров, управления научно-исследовательскими проектами и строительными работами;

- обеспечение конкурентоспособности компании в условиях изменчивой конъюнктуры рынка сырья и готовой продукции за счёт распределения рисков по видам продукции, распределению реализации продукции по рынкам.

Все стратегические цели и задачи компании декомпозированы и переведены в конкретные показатели и графики их достижения в функциональных программах развития предприятия – технологического развития, кадровой политики, политики в области управления качеством по стандартам ISO 9000, системы экологического менеджмента по ISO 14001, системы управ-

ления промышленной безопасностью и охраной труда.

В таблице 3 приведена характеристика наиболее значительных в отношении выполнения стратегических задач инвестпроектов, реализованных за последние 3 года.

Первый из представленных проектов решал задачу расширения ассортимента выпускаемых удобрений и дополнения предложения товарной продукции на внутренний рынок наряду со сложными удобрениями и комплексными минеральными удобрениями, увеличения поставок минеральных удобрений, востребованных именно на внутреннем рынке, как стратегически важным для устойчивого развития компании.

Таблица 3. Характеристика реализованных инвестиционных проектов в период 2005-2007 гг.

№	Наименование проекта	Окончание реализации	Ключевой показатель	Достигнутый результат
1	Организация производства комплексных удобрений на ООО "БМУ"	2007	Мощность 200 тыс.т/год	Расширение ассортимента, увеличение объемов выпуска, удовлетворение спроса на внутреннем рынке
2	Строительство трех серноокислотных установок мощностью 620 тыс.т/год каждая на ОАО "Аммофос"	2007	Мощность 620 тыс.т/год	Увеличение единичной мощности действующего производства с 360 до 620 тыс.т; снижение расходных норм и эксплуатационных затрат; снижение удельного расхода сырья и энергетики; снижение выбросов тумана и диоксида серы
3	Расширение производства фтористого алюминия на ОАО «Аммофос»	2005	Мощность до 23 тыс.т/год	Обеспечение постоянного роста производства фтористого алюминия и, соответственно, увеличение степени переработки производственного фтора из апатитового концентрата
4	Установка турбогенераторов общей мощностью 54 МВт на ОАО «Аммофос»	2007	Установка №5 - 12 МВт; Установка №6 - 30 МВт; Установка №7 - 12 МВт	Снижение потребления закупаемых энергоресурсов; переход на самообеспечение электроэнергией; снижение выброса парниковых газов за счет снижения потребления природного газа
5	Модернизация агрегатов аммиака на ОАО «Череповецкий «Азот»	2009	Увеличение единичной мощности – 1050 тыс.т/год; снижение расхода природного газа до $1100 \text{ м}^3/\text{т}$.	Увеличение единичной мощности на 20%; снижение расхода природного газа на 15%
6	Дооснащение аппаратурной схемы производства ЭФК для переработки низкокачественного фосфоритного сырья	2007	Доля низкокачественного сырья в смеси - до 20%	Использование низкокачественного фосфатного сырья в промышленных объемах (100 тыс.т/год) и замещение апатитового концентрата

В отличие от изменчивой циклической конъюнктуры мирового рынка, устойчиво растущее потребление минеральных удобрений на внутреннем рынке позволяет планировать объемы и ассортимент выпускаемых удобрений и осуществлять долгосрочное инвестиционное планирование. Данные таблицы 4 иллюстрируют важность развития потребления на внутреннем рынке и целенаправленные действия компании ФосАгро по развитию товаропроводящей сети для насыщения внутреннего рынка агрохимикатами.

Ввод в эксплуатацию в 2007 г. третьей новой сернокислотной системы и турбогенераторов суммарной мощностью 54 МВт являются отражением единственно возможного пути сохранения конкурентоспособности в долгосрочной перспективе. В отличие от выведенных из эксплуатации сернокислотных систем, работающих на колчедане, новые системы имеют единичную мощность на 70% больше, в 1,5 раза более низкие нормы расхода энергоресурсов, более высокий выход пара энергопараметров, направ-

ляемый на выработку электроэнергии, меньшие выбросы нормируемых веществ и большую производительность труда (табл. 5).

Этот пример наглядно показывает, что для решения комплекса технико-экономических и экологических задач и перехода на качественно новую ступень управления производственными издержками наиболее эффективным является строительство новых производств по современным технологиям и аппаратурному оформлению.

Усложнение выполняемых инженерно-технологических задач, естественно, требует тщательной проработки внедряемых в промышленную практику технологий, аппаратуры, технических решений. Поэтому потребность в качественно выполненных научных, проектных, конструкторских и изыскательских работах объективно растет. Увеличиваются и затраты на данные виды работ как отражение растущего физического объема работ и роста стоимости услуг на разработку научно-технической продукции (Рис. 1).

Таблица 4. Ориентация на внутренний рынок - стратегическое направление устойчивого развития компании (данные за 2007 г.)

№	Показатель	Ед. изм.	Величина
1	Доля поставки товарной продукции от объема производства:	%	
	- комплексных NPK-удобрений		84
	- аммофоса		25
	- кормового монокальцийфосфата		47
	- фтористого алюминия		100
2	Суммарный объем поставки минеральных удобрений на внутренний рынок		
2.1	- в физическом весе	тыс.т	1133
2.2	- в действующем веществе	тыс.т д.в.	610
2.3	- справочно: ожидаемый объем поставки минеральных удобрений в 2007 г. (по данным МСХ)	тыс.т д.в.	1900
2.4	- доля предприятий компании ФосАгро в российском объеме потребления минеральных удобрений	%	15
3	Количество регионов поставки		65
4	Количество постоянных потребителей		более 3000
5	Объем единовременного хранения на региональных складах	тыс.т	400
6	Максимальный размер отвлечения средств накопления в межсезонный период	млн. руб.	2000
7	Ассортимент поставляемых удобрений		аммиачная селитра, аммофос, комплексные удобрения

Таблица 5. Сравнительные характеристики установок серной кислоты на ОАО "Аммофос"

№	Показатель	Ед. изм.	Выведенная установка	Введенная установка	Изменение, %
1	Единичная мощность	т/сут	1050	1818	73
2	Расход энергоресурсов	Гкал/т мнг	0,16	0,07	-54
3	Выход пара энергопараметров	Гкал/т мнг	0,57	0,93	63
4	Выброс нормируемых веществ: - диоксид серы - туман H ₂ SO ₄	кг/т	3,9	2,0	-49
			0,22	0,07	-68
5	Производительность труда	т/чел	3,5	6,2	77

млн. руб.

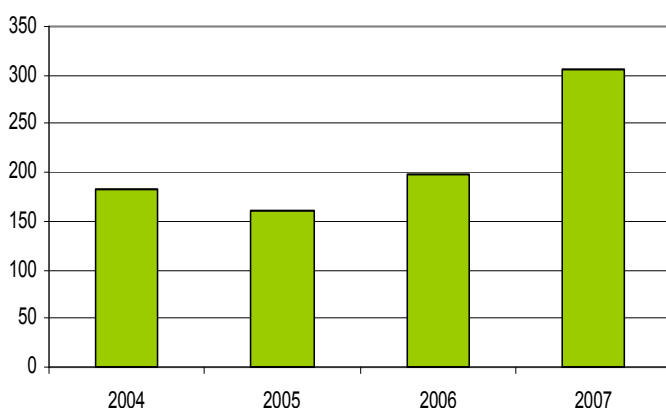


Рис.1. Динамика и структура затрат на научно-исследовательские, проектные и изыскательские работы в период 2004-2007 гг.

Большая часть научно-технических и технологических новаций была выполнена на основе НИР и проектов российских разработчиков (ОАО «НИУИФ»). Но также компания «ФосАгро» активно работает с ведущими зарубежными разработчиками технологий и инжиниринговыми компаниями. Эффективной формой работы показала себя комбинированная схема с использованием лучшего опыта. Так, для установок серной кислоты выдачей исходных данных занимался профильный российский научно-исследовательский институт (ОАО «НИУИФ»), разработкой проектно-сметной документации – проектный институт из Украины, при комплектации оборудованием и средствами автоматизации отбирались лучшие предложения из России и Западной Европы. Опыт эксплуатации показал достижение всех показателей технического задания, хорошие эксплуатационные характеристики установки. Последовательный ввод трех новых сернокислотных систем большой единичной мощности является примером комплексного решения узла проблем, в том числе снятие инфраструктурных ограничений в отно-

шении энергоресурсов – сокращение потребления природного газа и электроэнергии от внешних поставщиков. В группу ограничений следует относить и ужесточающийся набор экологических и санитарных требований. Использование современных технических решений на новых сернокислотных системах позволило снять для дальнейшего развития и эти ограничения.

В то же время при определенных объективных предпосылках – большой единичной мощности, сохранении вида используемого сырья и наличия отработанных в практике инженерно-технологических решений – эффективным направлением является и реконструкция действующих мощностей. Такой путь характерен для крупнотоннажных агрегатов аммиака, эксплуатируемых на предприятиях в СНГ. Целевыми задачами реконструкции 2-х агрегатов аммиака на ОАО «Череповецкий «Азот» является увеличение единичной мощности не менее чем на 20% и снижение расхода природного газа на 15% от проектных норм, переход на двухгодичный пробег оборудования между капитальными ремонтами. Несмотря на значительные капи-

тальные вложения на модернизацию, включающую полную замену отдельных позиций технологического оборудования и дополнение аппаратурной схемы, этот подход показал свою технико-экономическую рациональность и целесообразность. На рис.2 представлена зависимость удельных капитальных вложений на развитие мощности действующих агрегатов аммиака от достигнутой единичной мощности в сравнении с таковыми для нового современного агрегата мощностью 1800 т/сутки. Из результатов проведенного технико-экономического анализа четко следуют пределы целесообразности

проведения реконструкции, что и определяет этапность решения стратегической задачи перехода на современные ресурсосберегающие технологии. Решая тактическую задачу улучшения показателей действующих мощностей аммиака, переход на качественно новую ступень возможен только строительством новых современных агрегатов аммиака.

Промежуточные результаты по увеличению объемов производства и снижению расхода природного газа получены уже в период реконструкции (рис. 3).

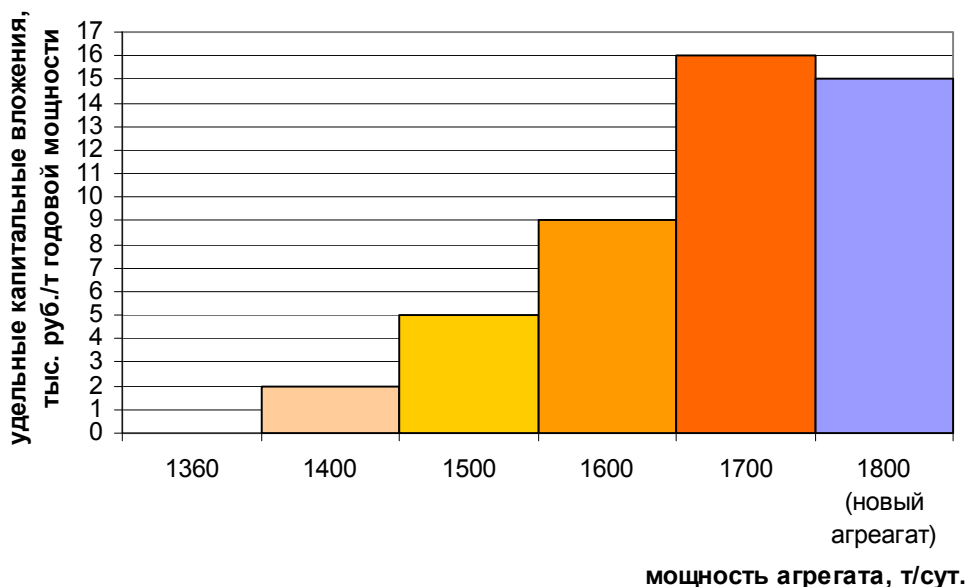


Рис. 2. Зависимость удельных капитальных вложений на развитие действующих мощностей аммиака от достигаемой единичной мощности

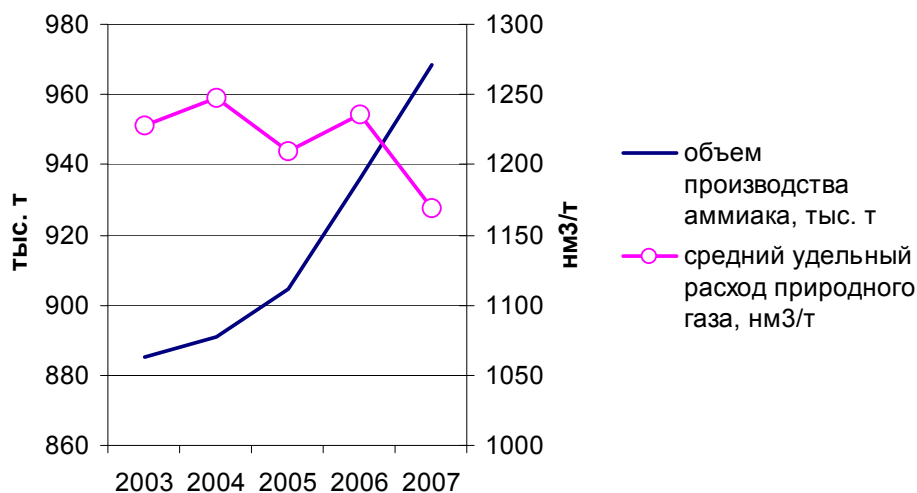


Рис. 3. Динамика объема производства аммиака и удельного расхода природного газа на ОАО «Череповецкий «Азот»

Одним из приоритетных направлений инвестиционно-технического развития является вовлечение в переработку низкосортного фосфатного сырья. Это позволяет обеспечить рациональное использование высокосортного и высококачественного апатитового концентрата на производство квалифицированных продуктов с высокими требованиями к содержанию примесей – кормовых и технических фосфатов, фосфорной кислоты. В 2007 г. реализован проект технической подготовки ООО «Балаковские минеральные удобрения» к переработке фосфоритов, а уже в январе 2008 г. предприятие начало переработку первой промышленной партии фосфоритов Каратау.

С целью планирования инвестиционно-финансовой деятельности компания перешла

на трехлетний горизонт планирования инвестиционных программ, что позволяет корректно рассчитывать потребности в различных ресурсах и обеспечивать выполнение инвестиционных мероприятий. В 2007 г. к реализации приняты две масштабные инвестиционные программы развития ОАО «Аммофос» и ООО «Балаковские минеральные удобрения», направленные на увеличение существующих мощностей, строительство новых и расширение ассортимента выпускаемой продукции.

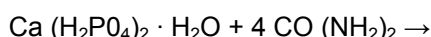
Подводя итог вышесказанному, можно констатировать, что квалифицированное стратегическое планирование и расстановка приоритетов решения задач могут обеспечить устойчивое развитие и выход на современный уровень производства минеральных удобрений.

ПРОИЗВОДСТВО СЛОЖНЫХ КАРБАМИДО-ФОСФАТНЫХ УДОБРЕНИЙ

Разработана технология и аппаратное оформление производства сложных карбамидо-фосфатных удобрений из карбамида, фосфатной руды, серной кислоты и аммиака, приведены преимущества такой организации процессов производства удобрений этого типа в сравнении с другими существующими технологиями

Проектирование установок по производству высококонцентрированных NPK удобрений на основе карбамида долгое время представляло проблему из-за высокой растворимости и гигроскопичности сырьевых компонентов. Известно, что для гранулирования смеси этих реагентов требуется определенное количество жидкой фазы – обычно около 15%.

Из-за того, что гидратированные соли карбамида и суперфосфатов при гранулировании выделяют связанную воду с образованием жидкой фазы в соответствии с реакцией:



обеспечить такое количество влаги в смеси представляется трудной задачей.

В таблице 1 показана растворимость различных солей удобрений наиболее широко используемых при производстве NPK удобрений на основе карбамида.

Известно, что растворимость всех материалов увеличивается с повышением температуры: карбамид является наиболее растворимым из всех компонентов применяемого сырья.

Таблица 1. Растворимость сырьевых материалов, г/100 г раствора

	25 °C	50 °C	75 °C	100 °C
Карбамид	55	67	79	88
МАФ	30	41	52	63
ДАФ	42	48	53	59
Углекислый калий	26	30	33	36

Источник: Ivell, Jacobs Engineering

Помимо этого на параметры процесса оказывают влияние:

- качественные и физические свойства сырья;
- температура, влажность продукта, pH среды при гранулировании;
- конструктивные особенности аппаратов, включенных в состав установки.

Поскольку требуемая влажность к сырью для гранулирования продуктов должна быть очень низкая, подачу воды в гранулятор необходимо ограничить до минимума. Следует также ограничить температуру материала, выгружаемого из гранулятора.

Температура сушки сложных удобрений на основе карбамида и суперфосфата должна быть ниже, чем для МАФ/ДАФ, при этом требуется более мощный поток воздуха для обеспечения требуемой температуры и влажности производимого удобрения. На практике температура воздушного потока на входе составляет 100-140°C и 75-85°C на выходе в зависимости от марки удобрения.

Смеси продуктов очень гигроскопичны при критической относительной влажности (КОВ). КОВ - эта влажность атмосферы, выше которой продукт будет спонтанно поглощать влагу и ниже которой продукт начинает засыхать - часто КОВ ниже 40% при температуре окружающей среды. КОВ снижается по мере повышения температуры, это влияет на скорость сушки продукта. Производимый продукт может слеживаться. Возможна агломерация и окомкование продукта после нескольких недель его хранения.

Конструктивные особенности установки

При выборе конструкции и параметров аппаратов для гранулирования и сушки продуктов руководствовались следующим:

- поскольку преобладающий метод гранулирования сложных карбамидо-фосфатных удобрений заключается в агломерации, гранулятор должен иметь большую длину, чтобы увеличить время пребывания продукта в сушильном барабане.

Ввиду того, что у смесей низкая величина КОВ, требуются большие воздушные потоки для оптимального режима гранулирования, барабаны должны иметь большой диаметр.

Количество газа, которое используются в установках по производству NP/NPK удобрений, должно быть больше, чем на установках по выпуску ДАФ/МАФ. Поскольку температура сушки должна быть значительно ниже температуры, которая используется для сушки ДАФ/МАФ,

время пребывания продукта в сушильном барабане должно увеличиться. Влажность готового продукта должна быть менее 1.0%, чтобы предотвратить слеживаемость и обеспечить достаточную прочность. Следовательно, для получения продукта с хорошими свойствами, необходим сушильный барабан больших габаритных размеров, устанавливаемый с более низким наклоном или аппарат, который работает на пониженных скоростях вращения. Скорость прохождения газа через сушилку должна быть менее чем 4.0 м/с, чтобы предотвратить чрезмерный унос пыли. Следует отметить, что повышенное количество карбамида в скрубберной системе вызывает вспенивание.

Существует риск, что выгружаемый из сушилки продукт может слипаться, особенно, если гранулы превышают стандартный размер. Для охлаждения предпочтительно использовать вращающийся барабанный холодильник в отличие от холодильника кипящего слоя, поскольку в нем ограничен контакт воздуха с твердыми частицами. Кроме того, требуется меньше воздуха на тонну производимого продукта, потому что вращающийся барабан является аппаратом противоточного типа, а холодильник кипящего слоя - поперечного потока.

До начала 1970-ых годов основными источниками азота в гранулированных NP и NPK удобрениях были нитрат аммония, сульфат аммония и аммиак. В те годы был достигнут значительный прогресс в производстве карбамида, что заставило некоторых европейских производителей развивать производство сложных карбамидо-фосфатных удобрений. Первые установки имели относительно небольшую производительность и производили, в основном, NPK удобрения марок 11-11-11, 15-15-15, 18-9-9 и 20-10-0. Основное сырье состояло из дробленого приллированного карбамида, простого суперфосфата, моноаммонийфосфата, хлористого калия и аммиака, и, в некоторых случаях, небольшого количества серной кислоты. Все указанные компоненты вступали в реакцию с аммиаком. Для производства сложных карбамидо-фосфатных удобрений использовался известняк (CaCO_3), чтобы контролировать величину pH. («Опыт производства гранулированных удобрений NP, NK и NPK с использованием карбамида, фосфатов аммония и/или суперфосфатов», Джон Синден/John Sindén)

Синден отмечает, что величина pH имеет важное значение в производстве сложных карбамидо-фосфатных удобрений на стадиях гранулирования и сушки. Так, например, в грануляторе при величине pH 4.1 и большой скорости гранулирования было отмечено формирование гранул большого размера в сушилке. При величине pH 4.5 гранулирование отличалось ста-

бильностью, но в сушилке постоянно образовывались наросты. При величине рН 4.6, гранулирование шло хорошо, образование наростов в сушилке уменьшилось или полностью прекратилось.

Установка по выпуску сложных карбамидо-фосфатных удобрений в Турции с производительностью 40 т/час выпускает различные марки NPK удобрений на базе карбамида и порошкообразного МАФ. Величина рН в ходе процесса гранулирования поддерживается на уровне 4.6-4.9, рабочая температура составляет 75-80°C. Влажность продукта была в среднем 2.1-2.3%. Однако и в этих условиях возникла проблема, в том, что удобрение основной марки 20-20-0 плохо гранулировалось. Даже при использовании размолотого карбамида качество гранулирования оставалось неудовлетворительным. В связи с этим, были предприняты попытки гранулировать продукт в сушилке с повышением температуры на выходе до 115°C.

В итоге удалось решить проблемы гранулирования продукта путём изменения последовательности добавления жидкого материала в гранулятор, а именно: сначала добавляли серную кислоту, затем аммиак, для создания низкой рН, которая способствовала началу процесса гранулирования. Для нейтрализации и нагрева добавляли аммиак и пар.

Позднее другая установка по производству сложных карбамидо-фосфатных удобрений была введена в строй на Ближнем Востоке, проектная мощность которой составляла 48 т/час NP и NPK удобрений. Установка была оборудована дробилкой для размолва карбамида, но из-за своих больших габаритов не вписывалась в рабочее пространство и при работе наполняла цех мелкими частицами белого порошка. На установке можно было использовать "горячий" непосредственно произведённый порошкообразный или "холодный" продукт со склада. Обычно в качестве исходного материала использовали "холодный" продукт. Однако, "холодный" МАФ слёживался при хранении и препятствовал эффективному производству в полном масштабе.

Показано, что на установках, на которых использовали растворы карбамида (в отличие от расплавов карбамида и/или растворов фосфата аммония из трубчатых реакторов) требовалось повышение температуры и, кроме того, более низкое содержания свободной влаги и повышенные содержания ретура.

Технологическая схема

Джон Синден, обобщив опыт работы вышеупомянутых установок, сделал следующие выводы:

- Использование твердого гранулированного карбамида потребует установки дробилки. При использовании приллированного карбамида в этом нет никакой необходимости.
- Следует обеспечить в достаточных количествах аммиак и серную кислоту, чтобы поддерживать температуру в грануляторе до 80°C. (минимум.).
- Есть преимущества в использовании горячего ретура как мелкой, так и крупной фракции
- Рекомендуется использовать сушилку с продолжительным временем пребывания продукта и вентилятор для рассеивания крупных частиц.

Рекомендуется использовать кондиционированный воздух для вращающегося холодильника или холодильника кипящего слоя во избежание увлажнения продукта.

Можно применять следующую базовую технологию для эффективного производства сложных карбамидо-фосфатных удобрений:

- Все твёрдые сырьевые материалы и ретур подаются на сборный транспортёр, затем элеватором на вращающийся гранулятор. Для достижения требуемых условий процесса добавляются NH_3 , H_2SO_4 , пар и жидкость из скруббера.
- Продукт из гранулятора поступает во вращающуюся сушилку, которая работает в прямоточном режиме, используя горячий воздух из работающей печи.
- Продукт из сушилки выгружается на небольшой ленточный транспортёр, оборудованный электронными весами. С ленты продукт разгружается в бункер, откуда он поступает на грохот с одной декой. Надрешётный материал направляется в дробилку, а мелочь вместе с продуктом направляются на второй грохот с одной декой, на котором установлены два сита разных размеров с нижним затвором управления, который связан с весами. С него продукт небольших фракций уходит в ретур или охладитель.
- Перед нанесением масла на продукт, поступающий из холодильника, он взвешивается, кондиционируется и направляется на склад.

Требования к сырью

Использование карбамида в виде концентрированного раствора (95%) даёт определённые преимущества перед приллированным и, особенно, гранулированным карбамидом, потому что карбамид распределяется более равномерно внутри каждой гранулы. В результате

этого гранулы становятся более твёрдыми без следов явного присутствия карбамида. Однако, в этом случае в процессе образуется большое количество жидкой фазы. Таким образом, в случаях, когда МАФ или ДАФ производятся с применением трубчатого реактора или обычного предварительного нейтрализатора, использование раствора карбамида может значительно снизить производительность установки с фиксированными габаритами. Ивелл не рекомендовал применять такое сочетание.

Тем не менее, там, где используются твёрдые формы МАФ/ДАФ, можно применять раствор карбамида, по крайней мере, частично в качестве исходного материала. Как было отмечено ранее, приллированный карбамид предпочтительнее гранулированного из-за меньших размеров гранул, что делает ненужным установку дробилки.

Одной из проблем остается необходимость в улавливании пыли из разных воздушных потоков.

Из за высокой растворимости смеси NPK, водный баланс имеет решающее значение. Найти применение воде, которая используется в системе скрубберов, представляет проблему. Единственный способ переработки воды из скруббера в технологическую воду состоит в её использовании для приготовления раствора карбамида. Применяя такую технологию с целью сведения до минимума количество воды, необходимой для осуществления очистки газов, обычно используется камера с рукавными фильтрами на нагнетающей стороне холодильника и воздух, направляемый обратно в сушилку в качестве охлаждающего агента. Следует предпринять специальные меры предосторожности, чтобы собранная пыль в рукавных фильтрах не набирала влагу.

Альтернативой этому может стать система очистки газа с использованием кислоты, но с частичной заменой фосфорной кислоты и аммиака на твёрдый МАФ или ДАФ.

Rotem Amfert Negev - дочерняя компания Israel Chemicals запатентовала технологию производства суперфосфата на базе карбамида, согласно которой размолотый карбамид и размолотая фосфатная руда вступают в реакцию с серной кислотой на одной стадии в присутствии фосфогипса (моногидрат или безводный сульфат кальция). В реакционную смесь можно добавлять фосфорную кислоту. Реагенты в реактор вводятся одновременно. Карбамид размалывается до размера гранул в среднем не более 3 мм, а в идеале их размер не должен превышать 1 мм. Рекомендуется добавлять фосфогипс в количестве от 2 до 10% по отношению к общему весу сырьевых материалов.

Новая технология

С учётом проблем, возникающих при традиционных способах производства сложных карбамидо-фосфатных удобрений, компания Гран Паруа (теперь она называется GPN) разработала технологию нового производства на основе карбамида и фосфатной руды для получения удобрения марки 20-10-0. Кроме карбамида и фосфатной руды используется также серная кислота. Полученный продукт является почти полностью водорастворимым и его можно гранулировать, как одного, так и вместе с другими материалами такими, как МАФ, ДАФ и KCl.

Таблица 3. Состав гранулированных сложных карбамидо-фосфатных удобрений марки 20-10-0, произведённых по технологии компании GPN

Общий азот	20.90
Азот карбамидный	19.30
Азот аммиачный	1.60
P ₂ O ₅ общий	10.20
P ₂ O ₅ водорастворимый	9.20
P ₂ O ₅ растворимый в цитрате	9.70
SO ₃	16.10
H ₂ O	1.00

При подготовке смесей карбамида, серной кислоты и воды в соответствии с мольными соотношениями 3.6:1.1 и 1.8:1.1 происходит выделение большого количества тепла. В первом случае выделяется меньше тепла, чем при втором. Выбрав мольное соотношение 3.6:1.1, компания GPN сумела создать реагент в стабильных и надёжных условиях при температуре 60-70°C, который сохраняет однородные и стабильные свойства в течение длительного времени в диапазоне температур от 30 до 50°C и легко перекачивается.

При подкислении фосфатной руды выбрано мольное соотношение - 2.8 моля серной кислоты на 1 моль P₂O₅ руды. Это обеспечивает стабилизацию 95% фосфатной руды. Такое соотношение можно регулировать в зависимости от специфических примесей в фосфатной руде.

Компания GNP провела испытания этой технологии с использованием фосфатного сырья нескольких месторождений, включая сырьё из Китая, Израиля, Марокко, Сирии, Мексики и Сенегала.

Во время процесса гранулирования можно добавлять другие питательные компоненты и микроэлементы.

Лабораторные исследования позволили компании GPN оптимизировать карбамидо-

серноокислотный реагент, определить условия его подготовки, разработать метод по прогнозированию и определению условий подкисления фосфатной руды и определить основные продукты, образующиеся в ходе реакции.

Что касается производства любых суперфосфатов, то технологические операции по производству сложных карбамидо-фосфатных удобрений следующие:

- Степень размола руды
- Соотношение реагента и фосфатной руды
- Температура реагента

Полномасштабное производство сложных карбамидо-фосфатных удобрений по технологии компании GPN впервые началось на её мощностях по выпуску простого/тройного суперфосфата. Основная проблема состояла в установке реактора для подготовки карбамидо-серноокислотной смеси. Эффективность смешивания в этом реакторе являлась критической точкой для процесса, чтобы добиться растворения приллированных гранул карбамида, обеспечить теплопередачу и избавиться от выделения тепла при экзотермической реакции, поддержать однородный состав компонентов реактора при эвтектическом составе.

Вторая главная проблема состояла в осуществлении контроля над расходом сырья. Впоследствии стали регулировать добавление смеси в фосфатную руду. С учётом того, что реакция фосфатов со смесью проходит более спокойно по сравнению с ранее применявшимся простым суперфосфатом, не было необходимости в регулировании очистки газа.

После гранулирования получился продукт 20-10-0, который также использовался как сырьё для получения других марок удобрений таких, как 17-17-0 и 4-7-14. По информации компании GPN, не было особых трудностей в использовании сложных карбамидо-фосфатных удобрений. По сравнению с предыдущими технологиями простого суперфосфата улучшилась сушка продукта, потому что содержание свободной воды в сложных карбамидо-фосфатных удобрениях составляло менее 4%, что значительно ниже по сравнению с другими суперфосфатами.

Применение разработанной технологии

Технология компании GPN применяется на одной установке во Вьетнаме. Эта установка производит только сложные карбамидо-фосфатные удобрения, которые продаются порошковидными, гранулированными. Гранулирование осуществляется прессованием или их применяют в качестве исходного сырья для

производства NPK удобрений. Технология состоит из трёх стадий:

- Подготовка подкисляющего реагента
- Подкисление фосфатной руды реагентом
- Очистка стоков

На первой стадии карбамид в твёрдом виде (приллированный или гранулированный) подаётся из раздаточного бункера и направляется на весовой дозатор. Из ёмкости-хранилища перекачивается серная кислота в смешительную ёмкость, заполняемую пропорционально количеству карбамида. Добавляется определённое количество технологической воды пропорционально предыдущим потокам материалов, чтобы получить мольное соотношение 3.6:1.1. Мешалка смешительной ёмкости обеспечивает дисперсию и растворение карбамида и вместе с тем поддерживает постоянную концентрацию и температуру на протяжении смешивания.

Змеевик, в который поступает охлаждающая вода, регулирует температуру реакции. Тот же змеевик, в который поступает горячая вода (конденсат), позволяет быстрее достичь нормальных рабочих условий при пуске. Температура реакции стабилизируется в пределах 60-70°C.

На стадии подкисления размолотая руда поступает из бункера-хранилища на весовой дозатор. Реагент непрерывно перекачивается из смешительной ёмкости с контролируемой скоростью, которая устанавливается и регулируется пропорционально потоку сырья. Руда и реагент направляются в смешительную ёмкость с лопастной мешалкой. Материал из смешительной ёмкости выгружается непосредственно в гранулятор, который представляет собой вращающийся, слегка наклонённый барабан с регулируемой скоростью вращения от 0.5 до 1.5 оборотов в минуту. Время пребывания материала зависит от перерабатываемой фосфатной руды. Гранулятор футерован резиной, что предотвращает образование наростов. Вентилятор отсасывает отходящие газы из смешительной ёмкости и гранулятора, а тяга воздуха позволяет регулировать содержание влажности и температуру продукта.

Производится полная очистка стоков. Отходящие газы проходят очистку в аппарате, сконструированном из скруббера Вентури и циклонов. Газы проходят через скруббер Вентури, где разбрызгивается скрубберная жидкость, которая подаётся в циклонную колонну. Здесь газы встречаются с брызгами скрубберной жидкости, которая течёт противотоком. Уровень жидкости в колонне поддерживается постоянным с помощью подачи свежей подпиточной воды. Плотность скрубберной жидкости регулируется путём возврата некоторого количества скруббер-

ной жидкости обратно в смесительную ёмкость, где происходит подготовка реагента.

На вьетнамской установке перерабатывается руда из различных источников, включая Алжир, Израиль и Иорданию. Продукт хранится навалом на складе. Хранить сложные карбамидо-фосфатные удобрения намного легче, чем карбамид, потому что они не содержат его в свободном виде. Продукт подвергают грохочению. Крупную фракцию материала размалывают и возвращают на грохота. Продукт требуемого размера поступает на продажу как гранулированный, а продукт размером ниже номинального продают порошковым или используют в качестве исходного сырья для производства удобрений NPK.

Технология компании GPN по производству сложных карбамидо-фосфатных удобрений нашла своё третье применение на филиппинской установке. Первоначально установка предназначалась для производства только простого суперфосфата с производительностью около 10 т/час. Установку модернизировали, в два раза увеличив её мощность по выпуску простого суперфосфата и сложных карбамидо-фосфатных удобрений. После модернизации конструкция установки стала аналогичной вьетнамской. Были определены оптимальные параметры процесса в условиях жаркого филиппинского климата и высокой влажности (25-35°C и относительная влажность 80-90%). Составы сложных карбамидо-фосфатных удобрений показали хорошие свойства в условиях хранения навалом до 200 кг/т карбамидо-фосфатных удобрений в NPK. При больших количествах (более 250 кг/т) продукт может слеживаться.

Преимущества технологии, разработанной компанией GPN по производству сложных карбамидо-фосфатных удобрений

Ниже приводятся преимущества в кратком изложении:

- Нулевые жидкие стоки, почти нулевые выбросы фтора.
- Не применяется технология использования фосфорной кислоты.
- Технология прошла полные испытания.
- Грануляционные установки можно модернизировать с применением технологии по производству сложных карбамидо-фосфатных удобрений.

Технология производства сложных карбамидо-фосфатных удобрений является также экономичной, при которой сокращение производственных затрат составляет 10-30% по сравнению со стандартными технологиями гранулирования удобрений NPK. Затраты сокращаются на 10%, если основное количество азота используется как аммиачный азот, а снижение затрат на 30% имеет место, если весь азот, используемый в стандартной технологии, является карбамидным.

Достигается экономия энергоресурсов при использовании непосредственной технологии по производству сложных карбамидо-фосфатных удобрений в результате следующего:

- Применение концентрированной серной кислоты делает ненужным разбавлять кислоту до 70-75%, как в случае производства простого суперфосфата. Поэтому, отсутствует потребность в расходе охлаждающей воды, потому что влажность продукта намного меньше и составляет 3-4% против 10-12% при производстве простого суперфосфата.
- Если требуется гранулировать сложные карбамидо-фосфатные удобрения, то экономия энергии на сушку на единицу P_2O_5 составляет 40%.

Капитальные затраты на эксплуатацию установки производительностью 30 т/час по производству сложных карбамидо-фосфатных удобрений, включая размол сырья, составляет приблизительно 6.5 млн. евро (цены 2005 г.), из которых затраты на дробильное оборудование составляют около 3 млн. евро. Модернизация установок простого и тройного суперфосфата на производство сложных карбамидо-фосфатных удобрений несложная и малозатратная, включает установку цилиндрической ёмкости или транспортёрной ленты для вулканизации. В большинстве случаев, модификация установки будет, в основном, ограничиваться монтажом добавочного оборудования по подготовке реагента.

Суммарные инвестиционные и эксплуатационные затраты использования технологии производства сложных карбамидо-фосфатных удобрений значительно ниже по сравнению с затратами других технологий по производству удобрений с таким же составом как 20-10-0. Сегодня эта технология компании GPN доказала свою эффективность.

(Источник: Fertilizer International, 421, ноябрь/декабрь 2007)

СТАТИСТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Производство и поставки карбамида в основных производящих странах в янв.-марте 2008 г. (тыс.т N)

	Производство			Внутренние поставки			Экспорт		
	2006	2007	2008	2006	2007	2008	2006	2007	2008
Восточная Европа и Центральная Азия									
Россия	617,4	625,1	583,1	44,7	108,1	42,5	572,6	517,0	540,6
Украина	402,8	420,0	421,3	11,0 r	23,9	25,0 E	390,6	396,2	318,9
Северная Америка									
Аляска	56,4	-	-	-	0,6	-	48,6	-	-
Канада	470,0	557,0	553,7	305,1	349,6	372,4	164,9	207,4	181,2
Латинская Америка									
Аргентина	147,5	94,0	137,6	26,4	29,0	45,0	59,8	49,4	60,8
Тринидад и Тобаго	83,4	85,4	84,1	0,1	0,0	0,1	92,6	74,2	71,1
Венесуэла	194,8	182,9	191,7	21,4	15,5	48,8	157,2	156,2	132,1
Африка									
Египет	278,3	407,2	519,1	131,1	178,0	253,0	147,7	234,8	225,5
Западная Азия									
Абу Даби, ОАЭ	75,8	65,6	67,7	7,6	8,2	8,5	56,1	47,7	60,2
Бахрейн	70,7	72,2	76,5	0,1	0,1	0,2	70,0	65,6	61,8
Кувейт	120,6	114,2	120,1	0,7	0,9	1,7	138,6	131,2	131,7
Оман	172,4	230,3	198,5	-	-	-	158,2	237,4	214
Катар	333,9	347,3	358,7	0,4	1,2	1,0	305,9	294,7	376,7
Сауд. Аравия	343,6	404,8	395,1	75,0	73,6	59,3	266,8	335,8	310,0
Южная Азия									
Бангладеш							-	10,5	-
Восточная Азия									
Китай	5050,8	6146,1	6320,4	4850,0	5871,2	5269,2	200,0	275,0	1051,2
Индонезия	589,6	660,0	704,1	524,4	655,1	671,5	-	-	1,8
Малайзия	166,7	140,0	128,0	39,2	59,2	53,6	118,9	111,0	71,2

(Источник Urea Statistics янв.-март 2008 г.)

**Производство аммиака и поставки основных производящих странах
в янв.-марте 2008 г. (тыс.т)**

Экспортеры:	Производство			Внутренние поставки			Экспорт		
Импортеры:	2006	2007	2008	2006	2007	2008	2006	2007	2008
Западная Европа									
Германия									
Нидерланды							100,1	56,6	25,5
Испания							197,8	120,8	120,0
Соединенное королевство							18,1	12,8	8,2
Восточная Европа и Центральная Азия									
Россия	2757,4	2806,1	2845,8	1920,3	1987,6	2034,4	837,1	818,5	811,3
Украина	1090,5	1161,1	1180,9	685,7	802,1	852,0	404,8	359,0	328,9
Северная Америка									
Канада	910,4	958,3	984,8	722,0	736,0	813,5	189,1	222,3	171,3
США	1640,0E	1950,0E	2040,0E	1620,0E	1950,0E	2040,0E	19,3	-	-
Латинская Америка									
Аргентина	159,3	115,2	154,2	146,7	88,8	140,2	12,6	26,5	14,0
Бразилия	271,5	193,2	221,4	232,5	190,7	203,1	0,1	0,1	0,2
Мексика	172,0	147,1	207,5	156,0	161,8	206,9	14,0	-	15,5
Тринидад и Тобаго	1003,3	1072,8	1000,8	85,5	88,2	96,1	934,6	986,7	902,4
Венесуэла	287,2	274,8	281,4	214,5	204,8	196,3	72,7	70,1	85,1
Африка									
Египет	415,1	628,0 r	682,3	408,1	600,0 r	661,7	7,0	27,9	20,5
Западная Азия									
Абу Даби, ОАЭ	97,4	79,5	94,1	78,6	68,0	70,2	7,8	-	16,8
Бахрейн	91,7	92,9	99,5	72,1	72,7	77,2	23,5	21,4	17,0
Иран	279,7	261,2	362,3	218,2	202,0	228,0	63,5	63,6	131,1
Кувейт	141,2	134,4	140,3	129,1	118,6	93,2	12,1	15,8	14,6
Оман	223,1	266,7	239,1	183,5	234,6	204,0	30,0	32,1	38,5
Катар	455,1	453,6	464,4	338,2	351,4	363,2	104,9	81,5	83,8
Сауд. Аравия	470,2	586,1	615,7	343,6	427,4	408,5	113,4	123,3	201,4
Южная Азия									
Бангладеш							23,1	23,4	11,9
Индия	2503,8	2524,8 r	2359,1	2503,8	2524,8 r	2359,1	-	-	-
Восточная Азия									
Индонезия	974,1	1046,1	1119,7	673,9	761,3	811,3	269,4	303,5	318,9
Япония	305,9 r	282,8	282,8	299,9 r	282,8	299,2	-	-	-
Малайзия	236,5	251,6	239,7	174,5	146,6	168,2	51,4	105,2	71,5
Океания									
Австралия	215,0 E	365,0 E	370,0 E	215,0 E	210,0 E	210,0 E	-	152,6	144,9
Всего:	14700,1	15651,4	15985,8	11420,7	12210,3	12536,5	3543,9	3682,7	3625,8

E – оценочные данные

r – пересмотренные данные (проверенные)

Замечание: с 1 квартала 2008 г. данные о производстве, поставках и экспорте из Западной Европы больше не будут публиковаться

(Источник: Ammoniz Statistics янв.-март 2008 г.)

Экспорт фосфатного сырья всех марок (тыс.т) янв.-март 2008 г.

	Алжир	Китай	Египет	Израиль	Иордания	Марокко	Наури	Россия
Австрия	-	-	-	-	-	54,3	-	-
Бельгия	14,1	-	-	10,4	-	177,7	-	129,6
Финляндия	-	-	-	-	-	5,8	-	-
Франция	35,9	-	-	-	-	63,5	-	-
Германия	-	-	-	0,6	-	-	-	-
Греция	-	-	-	-	-	-	-	-
Италия	6,1	-	-	-	-	21,2	-	-
Нидерланды	45,1	-	-	2,0	68,8	-	-	-
Норвегия	-	-	-	-	-	54,0	-	97,0
Португалия	-	-	-	-	-	25,3	-	-
Испания	48,0	-	5,6	-	-	347,0	-	-
Швейцария	-	-	7,7	-	-	-	-	-
Соединенное королевство	-	-	-	-	-	-	-	-
Болгария	-	-	8,1	-	-	24,8	-	-
Хорватия	-	-	-	-	-	104,2	-	-
Чешская республика	-	-	-	-	-	-	-	7,8
Польша	-	-	18,0	9,4	-	206,3	-	-
Румыния	-	-	-	-	-	62,5	-	-
Беларусь	-	-	-	-	-	-	-	97,5
Литва	-	-	-	46,9	-	59,4	-	218,0
Украина	30,4	-	-	-	-	-	-	-
Канада	-	-	-	-	-	-	-	-
США	-	-	-	-	-	798,9	-	-
Аргентина	-	-	-	-	-	18,6	-	-
Бразилия	72,7	-	17,3	38,9	-	52,9	-	-
Колумбия	-	-	-	-	-	26,1	-	-
Сальвадор	-	-	-	-	-	-	-	-
Мексика	-	-	-	-	-	244,9	-	-
Перу	-	-	-	-	-	73,5	-	-
Уругвай	-	-	-	-	-	-	-	-
Венесуэла	-	-	-	-	-	46,0	-	-
Буркина Фасо	-	-	-	-	-	-	-	-
Гана	-	-	-	-	-	-	-	-
Юж. Африка	-	-	-	-	-	-	-	-
Иран	-	-	-	-	-	-	-	-
Израиль	-	-	-	-	-	-	-	16,4
Ливан	3,5	-	-	-	-	-	-	-
Турция	-	-	41,6	-	-	76,7	-	-
Зап Азия	-	-	-	-	-	-	-	-
Бангладеш	-	-	28,5	-	-	-	-	-
Индия	112,5	70,2	84,9	-	614,1	146,3	21,5	-
Пакистан	-	-	40,5	-	-	79,3	-	-
Китай	-	-	-	-	-	-	-	-
Индонезия	-	35,3	28,1	-	79,0	41,2	-	-
Япония	-	77,4	-	-	78,5	28,2	-	-
Корея респ.	-	95,5	-	-	46,1	162,5	67,1	-
Малайзия	15,5	5,1	21,3	-	-	-	-	-
Филиппины	32,1	-	-	-	-	-	-	-
Сингапур	-	-	11,1	-	-	-	-	-
Тайвань, Китай	-	3,6	-	49,4	-	26,3	-	-
Таиланд	-	-	-	-	-	-	-	-
Вьетнам	-	2,6	-	-	11,0	-	-	-
Австралия	-	12,8	-	-	-	74,8	30,5	-
Новая Зеландия	-	-	-	-	-	152,4	-	-
Остальные	-	-	81,9	-	-	-	-	-
Всего 2008	415,7	302,7	394,6	157,6	897,4	3254,6	119,1	566,3
Всего 2007	246,0	154,3	387,8	116,0	878,1	3332,1	-	644,2
Всего 2006	315,2	281,6	401,0	90,2	872,9	3038,9	-	639,8

Продолжение табл. Экспорт фосфатного сырья всех марок (тыс.т) янв.-март 2008 г.

Сенегал	Юж. Африка	Сирия	Того	Тунис	США	2008	2007	2006	
-	-	-	-	-	-	54,3	39,4	25,6	Австрия
-	-	29,5	-	-	-	361,3	319,0	294,3	Бельгия
-	-	-	-	-	-	5,8	-	17,5	Финляндия
-	-	-	-	-	-	99,4	91,7	104,7	Франция
-	-	-	-	-	-	0,6	20,1	17,7	Германия
-	-	43,6	-	-	-	43,6	53,6	53,0	Греция
-	-	16,4	-	14,6	-	58,3	46,9	58,0	Италия
-	-	35,4	-	-	-	151,4	243,8	246,7	Нидерланды
-	-	-	-	-	-	151,0	155,8	154,0	Норвегия
-	-	-	-	-	-	25,3	25,0	16,9	Португалия
-	-	-	-	-	-	400,6	417,3	316,3	Испания
-	-	-	-	-	-	7,7	-	-	Швейцария
-	-	-	-	2,2	-	2,2	4,3	3,8	Соединенное королевство
-	-	48,0	-	-	-	80,9	177,4	120,4	Болгария
-	-	-	-	-	-	104,2	78,4	95,2	Хорватия
-	-	-	-	-	-	7,8	6,0	-	Чешская республика
-	-	36,5	-	154,4	-	424,6	475,7	504,4	Польша
-	-	62,2	-	-	-	124,7	111,7	59,9	Румыния
-	-	-	-	-	-	97,5	117,6	110,4	Беларусь
-	-	-	-	-	-	324,3	292,2	283,7	Литва
-	-	125,2	-	123,4	-	279,0	169,3	107,5	Украина
-	-	-	-	-	-	-	66,0	-	Канада
-	-	-	-	-	-	798,9	599,9	472,3	США
-	-	-	-	-	-	18,6	42,4	10,9	Аргентина
-	-	-	51,1	33,7	-	266,5	279,9	269,3	Бразилия
-	-	-	-	-	-	26,1	14,3	30,6	Колумбия
-	-	-	-	-	-	-	9,3	-	Сальвадор
-	-	-	-	-	-	244,9	236,5	200,5	Мексика
-	-	-	-	-	-	73,5	-	42,2	Перу
-	-	-	12,8	-	-	12,8	27,3	27,6	Уругвай
-	-	-	-	-	-	46,0	16,9	48,7	Венесуэла
-	-	-	-	-	-	-	0,7	-	Буркина Фасо
-	-	-	-	-	-	-	0,5	-	Гана
-	-	-	71,2	-	-	71,2	45,8	22,9	Юж. Африка
-	-	-	-	-	-	-	42,9	75,0	Иран
-	-	-	-	-	-	16,4	-	17,5	Израиль
-	-	189,7	-	-	-	193,2	162,4	180,0	Ливан
-	-	90,1	-	-	-	208,5	117,9	118,9	Турция
-	-	-	-	-	-	-	-	1,1	Зап Азия
-	-	-	-	-	-	28,5	-	51,7	Бангладеш
-	-	-	-	-	-	1049,6	1263,0	1049,4	Индия
-	-	-	-	-	-	119,8	57,4	58,9	Пакистан
-	-	-	-	-	-	-	-	30,2	Китай
-	-	-	-	-	-	183,6	439,4	436,9	Индонезия
-	24,8	-	-	-	-	208,9	171,2	164,2	Япония
-	-	-	-	-	-	371,2	224,8	342,9	Корея респ.
-	-	-	-	-	-	41,8	41,4	94,1	Малайзия
-	-	-	-	-	-	32,1	-	221,6	Филиппины
-	-	-	-	-	-	11,1	-	-	Сингапур
-	-	-	-	-	-	79,3	65,9	33,8	Тайвань, Китай
-	-	-	-	-	-	-	0,5	-	Таиланд
-	-	-	-	-	-	13,6	10,0	-	Вьетнам
-	0,4	-	-	-	-	118,5	21,6	69,7	Австралия
-	-	-	-	29,4	-	181,8	209,8	166,0	Новая Зеландия
-	-	-	-	-	-	81,9	30,4	-	Остальные
-	25,2	676,6	135,1	357,6	-	7302,5	7043,3	6826,7	Всего 2008
-	38,0	749,9	198,0	298,8	-	7043,3	-	-	Всего 2007
-	11,0	667,0	238,0	271,2	-	6826,7	-	-	Всего 2006

(Источник: Phosphate Rock Statistics янв.-март 2008 г)

Добыча и поставки фосфатного сырья всех сортов в янв.-марте 2008 г. (тыс.т)

	Добыча			Общие поставки			Внутренние поставки			Экспорт		
	2006	2007	2008	2006	2007	2008	2006	2007	2008	2006	2007	2008
Россия	2659,7	2568,7	2673,1	2685,9	2564,2	2691,4	2046,1	1920,0	2127,1	639,8	644,2	566,3
Канада	147,8	98,1	184,5	147,8	98,1	184,5	147,8	98,1	184,5	0,0	0,0	0,0
США	7340,3	7426,5	8038,2	7040,5	7076,8	6915,7	7040,5	7076,8	6915,7	0,0	0,0	0,0
Алжир	320,2	307,7	405,0	315,2	246,0	421,7	0,0	0,0	6,0	315,2	246,0	415,7
Египет	530,9	545,7	649,5	657,4	596,7	588,2	256,5	208,9	193,6	401,0	387,8	394,6
Марокко	6307,2	6887,9	6869,1	6182,6	6944,8	6482,8	3143,7	3612,7	3228,2	3038,9	3332,1	3254,6
Сенегал	219,0	217,1	149,0	256,1	202,0	146,9	256,1	202,0	146,9	0,0	0,0	0,0
Юж. Африка	662,4	716,6	546,5	596,0	579,9	736,2	585,0	541,9	711,0	11,0	38,0	25,2
Того	302,5	244,3	194,2	238,0	198,0	135,1	0,0	0,0	0,0	238,0	198,0	135,1
Тунис	1849,0	1884,0	1702,0	1808,9	1788,1	1760,9	1537,7	1489,3	1403,3	271,2	298,8	357,6
Израиль	695,2	756,5	773,0	695,2	756,5	773,0	605,0	640,5	615,4	90,2	116,0	157,6
Иордания	1548,4	1431,2	1336,6	1415,0	1426,7	1334,3	542,1	548,6	436,9	872,9	878,1	897,4
Сирия	837,0	901,5	926,1	796,0	904,3	819,0	129,0	154,4	142,4	667,0	749,9	676,6
Китай	7775,8	7909,0	10825,0	7775,8	7909,0	10825,0	7494,2	7754,7	10522,3	281,6	154,3	302,7
Австралия	491,2	566,6	681,2	524,2	577,9	806,2	524,2	577,9	806,2	0,0	0,0	0,0
Науру	0,0	12,6	119,1	0,0	0,0	119,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	119,1
Всего	31686,5	32474,0	36072,1	31134,6	31869,1	34741,9	24307,9	24825,8	27439,4	6826,7	7043,3	7302,5

(Источник: Phosphate Rock Statistics янв.-март 2008 г)

Краткие новости

ФАС поддерживает идею организации биржевых торгов минудобрениями

Федеральная антимонопольная служба поддерживает идею организации биржевых торгов минеральными удобрениями, сообщил РИА «Новости» начальник управления контроля химической промышленности и агропромышленного комплекса ФАС Теймураз Харитонашвили.

«Эта тема обсуждалась, да, и мы позитивно относимся к этому предложению», - сказал Харитонашвили.

С предложением к ФАС организовать биржевые торги для отечественных сельхозпроизводителей на днях обратился холдинг «ФосАгро», управляющий предприятиями «Апатит», «Балаковские минеральные удобрения», «Аммофос» и «Череповецкий "Азот"».

Харитонашвили отметил, что сейчас большая часть удобрений «идет до конечного сельхозпроизводителя окольными путями». «Прямых поставок - мизер не больше 10%, все остальное идет через посредников», — сказал он.

«Все обеспокоены тем, чтобы товар не попал не в те руки, а единственный цивилизован-

ный способ - это биржа», — отметил глава управления ФАС.

«ФосАгро» предлагает допускать к торгам только сельхозпроизводителей, владеющих более 1000 гектаров земель. Планируется, что стартовая цена будет ниже рыночной на 15-20%. В «ФосАгро» полагают, что сельяне будут приобретать товар, минуя цепочку посредников, «что сделает его более дешевым, чем у перепродавцов и позволит сельхозпроизводителю более эффективно расходовать бюджетное финансирование».

По мнению холдинга, это также подтолкнет других производителей удобрений к выходу на биржу, что должно привести к сдерживанию роста цен на российском рынке товара.

Кроме того, «ФосАгро» просит ФАС рассмотреть возможность обращения в правительство РФ с инициативой «установить систему субсидирования аграриев, осуществляющих закупки удобрений на российских биржах, и введения иных стимулирующих мер в отношении таких сельхозпроизводителей».

(Источник: rcc.ru)

Минсельхоз и Российская ассоциация производителей удобрений заключили соглашение о сотрудничестве на 5 лет

Министерство сельского хозяйства и Российская ассоциация производителей удобрений (РАПУ) подписали соглашение о взаимодействии по реализации мероприятий государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельхозпродукции, сырья и продовольствия, говорится в сообщении РАПУ.

Соглашение заключено сроком на 5 лет. Оно предусматривает: подготовку предложений по гармонизации российского законодательства, в том числе в сфере оказания услуг в целях обеспечения населения российскими продовольственными товарами, промышленности - сельскохозяйственным сырьем; устранение дискриминационных ограничений и расширения доступа на рынки.

Планируется взаимодействие с различными министерствами и ведомствами по практике

применения законодательства России в сфере АПК. Минсельхоз в рамках своих полномочий обязуется оказывать содействие РАПУ в решении вопросов, требующих согласия федеральных органов исполнительной власти.

Некоммерческая организация «Российская ассоциация производителей удобрений» учреждена крупнейшими российскими производителями удобрений: ОАО «Акрон», ОАО «Воскресенские минеральные удобрения», ОАО «Минерально-химическая компания "ЕвроХим"», ОАО «Минудобрения» (г. Россось), ОАО «СИБУР - Минеральные удобрения», ОАО «Сильвинит», ОАО «Уралкалий», ЗАО «ФосАгро АГ», ЗАО «Международная калийная компания» и компанией, входящей в холдинг «Уралхим» — ООО Управляющая компания «Уралхим». Президентом РАПУ является генеральный директор

ОАО «Минерально-химическая компания «Еврохим»» Дмитрий Стрежнев.

Организации-учредители ассоциации и предприятия, входящие в холдинги данных ком-

паний, являются поставщиками более 90% от всего объема внутреннего российского рынка минеральных удобрений.

(Источник: rcc.ru)

В ОАО «Апатит» подведены производственные итоги за май и 5 месяцев 2008 г.

За месяц горняки «Апатита» добыли 2 млн. 414 тыс.т (май 2007 г. – 2 млн. 479 тыс.т) апатит-нефелиновой руды. Апатитового концентрата отгружено 671,8 тыс.т. Нефелинового концентрата отправлено потребителям 41,7 тыс.т.

В соответствии с фактическими показателями за 5 месяцев 2008 г. всего добыто 11,9 млн.т руды (за аналогичный период 2007 г. – 12,2 млн.т). Отгружено апатитового концентрата 3 млн. 397 тыс.т. Нефелинового концентрата выработано 348 тыс.т.

В конце мая Восточный рудник перешел на новую систему водоотлива Коашвинского карье-

ра. Железнодорожный цех вступил в пору капитальных ремонтов железнодорожных путей.

По прогнозам цеха лавиной безопасности потепление и паводок ожидаются 12 июня. Все цеха к паводку готовы.

На предприятии утверждена производственная программа на июнь текущего года в объеме 2 млн. 284 тыс.т, а также план по сбыту продукции в объеме 690 тыс.т апатитового концентрата и 44,3 тыс.т нефелинового.

С 30 июня по 3 июля планируется ежегодная остановка АНОФ-2 для выполнения ремонтов технологического оборудования.

(Источник: phosagro.biz)

Череповецкий «Азот» в мае выпустил 41 тыс. тонн аммиачной селитры

В мае ОАО «Череповецкий «Азот»» (Вологодская обл., входит в состав холдинга «Фосагро») выпустило 88,8 тыс.т аммиака, сообщает пресс-служба предприятия.

Минеральных удобрений (аммиачная селитра) выработано 41 тыс.т. По сравнению с маем предыдущего года минеральных удобрений произведено на 8,9 тыс.т больше.

Минеральных удобрений за январь-май произведено 202,2 тыс.т. По сравнению с аналогичным периодом прошлого года производство минеральных удобрений увеличилось на 9,5 тыс.т.

(Источник: phosagro.biz)

В ОАО «Аммофос» подведены итоги работы за май и 5 месяцев 2008 г.

Производственное задание мая по выпуску минеральных удобрений реализовано на 100,7%, выпущено 170 тыс.т продукции.

С начала года производством получено 1028,2 тыс.т минеральных удобрений, что на 76,8 тыс.т больше аналогичного периода 2007 г.

План по отгрузке минеральных удобрений выполнен на 101,4%, в мае потребители получили 178,3 тыс.т минеральных удобрений, что на 7,9 тыс.т больше отгрузки за аналогичный период 2007 г.

(Источник: phosagro.biz)

Подведены итоги работы ООО «Балаковские минеральные удобрения» за май 2008 г.

В мае предприятием выпущено 90,923 тыс.т фосфорсодержащей агрохимической продукции, что на 12,671 тыс.т превышает аналогичный показатель мая 2007 г. (на 16,2%).

Всего же за первые пять месяцев 2008 г. произведено 449,808 тыс.т агрохимической

продукции, что на 54,746 тыс.т (на 13,8%) больше, чем за аналогичный период 2007 г.

Все вышеперечисленные показатели соответствуют плану, разработанному управляющей компанией ЗАО «ФосАгро АГ».

(Источник: phosagro.biz)

Ефремовский филиал «Щекиноазота» наращивает мощности

Ефремовский филиал ОАО «Щекиноазот» успешно реализует 20-процентную серную кислоту основному ее потребителю - компании «Проктэр энд Гэмбл», сообщает пресс-служба компании.

На новом производстве удалось создать кислоту особой степени чистоты – содержание примесей металла в ней доходит до сотых долей процента. Для того чтобы избежать наличия в продукте нежелательных примесей, вся схема производства продукта выполнена с применением полимерных материалов.

На промышленной площадке предприятия идет строительство второго моногидратного и олеумного абсорберов. В сентябре 2007 г. был заключен договор с польскими партнерами, по их проекту был возведен корпус башни, циркуляционный сборник, подрядная организация из Санкт-Петербурга ведет работы по футеровке внутри корпуса. Работы предстоит завершить в сентябре 2008 г. во время остановочного ремонта. Абсорберы будут подключены к дейст-

вующей схеме. С реконструкцией связана задача обеспечения роста производительности. Если сейчас мощность олеумного абсорбера 450 т в сутки, то по проекту она должна вырасти до 700 т.

В декабре 2007 г. в филиале была усовершенствована схема воздушно компрессорной станции. Старые компрессоры были заменены на компактное, не требующее обслуживания человеком шведское оборудование. Снижены энергозатраты, затраты на ремонт, а также себестоимость всей продукции.

Реактивная серная кислота производства Ефремовского филиала единодушно признана потребителями лучшей в России. Дипломы Всероссийского качества – документальное тому подтверждение. Мощность данного производства значительно выросла. Если раньше предприятие выпускало 3 т в месяц, сейчас производится 30 т.

(Источник: rcc.ru)

Весна активизировала интерес к комплексным удобрениям в Узбекистане

Рыночный спрос на минеральные удобрения, в том числе и на сбалансированные или комплексные минеральные удобрения остается стабильно высоким. Наибольший спрос из числа комплексных удобрений в ходе биржевых торгов отмечается на суперфосфат, выставляемый алмалыкским заводом ОАО «Аммофос», сообщает «Евразийский химический рынок».

В то же время, несмотря на высокий спрос, даже в сезон весенних полевых работ, средне-

взвешенные цены биржевых сделок остаются стабильными. Сегодня суперфосфат торгуется на уровне 288 тыс. сумм (220 долларов) за тонну. Стабильность и сбалансированность рынка поддерживается за счет стабильного, последовательно увеличивающегося предложения. Так в 2008 г. объем предложения вырос на 34% к аналогичному периоду прошлого года.

(Источник: rcc.ru)

BASF запустила новый завод по производству азотной кислоты

Компания BASF запустила в эксплуатацию новый завод по производству азотной кислоты 68%-ной концентрации на производственном комплексе Antwerp Verbund (Антверпен, Бельгия), сообщает «Евразийский химический рынок».

Продукция предприятия будет использоваться, главным образом, для синтеза изоцианатов MDI (метилендифенилди - 4,4-изоцианат) и TDI (толуиленизоцианат) в производстве полиуретанов. Согласно сообщению пресс-службы компании, мощность завода составляет 500 тыс.т в год и он является одним из крупнейших в мире.

Это первое предприятие компании по производству азотной кислоты, которое было построено исключительно по технологии BASF, другими словами, проектирование, доставка и наладка оборудования было осуществлено специалистами компании.

Завод полностью автоматизирован, оборудован современной системой контроля производственного процесса. Комплекс также оборудован системой удаления оксидов азота из отходящих газов.

(Источник: rcc.ru)

Цены на сырье и удобрения

(19 июня 2008 г.), дол./т

ДАФ, fob, навалом

США Galf	1140-1160
Тунис	1190-1200
Марокко	1190-1200
Балтика	1155-1165
Иордания	1200-1210
Бенилюкс fof/fob	1263-1295

МАФ

Балтика, fob, навалом	1165-1170
-----------------------	-----------

ДВОЙНОЙ СУПЕРФОСФАТ, fob, навалом

Тунис	1030-1050
Марокко	1030-1070

КАРБАМИД, прил., fob, навалом

Балтика	605-615
Южный	600-615
Болгария/Хорватия/Румыния	630-650
Персидский залив Galf	655-690
Китай	695-730

КАРБАМИД, гран., fob, навалом

Персидский залив все netbacks	620-710
Персидский залив-США (netback)*	618-625
Египет	710
Южный	700-710
Венесуэла/Тринидад, fob	635-673
Индонезия/Малайзия	715-720
США Galf, за к.т., баржа	663-670
США Galf (cfr metric)	715-723

КАРБАМИД, прил., fob, затар.

Персидский залив	680-705
------------------	---------

АММИАК, fob

Вентспилс	507-527
Южный	500-520
Сев. Африка	*430-440
Ближний Восток	425-430
США Gulf, за к.т., баржа	*500-510
Карибский бассейн	470

АММИАК, c+f

С.-З. Европа (неопл. пошл.)	547-567
С.-З. Европа (опл.пош./безпош.)	577-598
Сев. Африка	*585-590
Индия	*475-507
Дальний Восток (без Тайваня)	**520-550
Тайвань	***500-520
Тампа	510
США Galf	*515-520

* показательные цены; ** нижний предельный

уровень: *** в указанных пределах

СУЛЬФАТ АММОНИЯ, fob, навалом

Черное море (капролактама)	374-375
Балтика (капролактама)	355-360
Херсон (марка стали)	250-260
Юго-Восточная Азия, cfr	400-405

АММИАЧНАЯ СЕЛИТРА

Черное море, fob, навалом	354-358
Балтика, fob, навалом	375-390

НРК 16-16-16, навалом

СНГ, fob, spot	700-720
Западная Европа, cfr+	750-760
Юго-Восточная Азия, cfr	700-800
+показательные цены с оплач. пошлиной	

СЕРА, fob, твердая, навалом

Ванкувер	310-660
Ванкувер (Бразилия)***	645-660
Сауд. Аравия/Кувейт/ОАЭ	380-670
Карибский бассейн (от 15 тыс.т)	400-500
Китай, cfr	705-720
Черное море	370-390
Средиземноморье, cfr (10 тыс.т)	110-378
Сев. Африка, cfr, (20 тыс.т гран.)	420-440
Индия, cfr	815-820

СЕРА, cfr, жидкая

Тампа/Центр. Флорида	449-452
Бенилюкс янв/июнь 2008	255-280
Сев.-Зап. Европа++, cfr, янв./июнь 2008	298-305

СЕРНАЯ КИСЛОТА, cfr

Сев.-Зап. Европа	€72-87
------------------	--------

ФОСФОРНАЯ КИСЛОТА

США, fob	1875
Европа, c+f	2080-2125
Индия, c+f	1985 (2 кв.)

ХЛОРИД КАЛИЯ, fob, навалом

Ванкувер (+\$10-25)	300-580
СНГ (+\$10-25)	510-570
Иордания (+\$10-25)	550-580
Израиль (+\$10-25)	550-580

ФОССЫРЬЕ (70-73 VPL), cfr

Индия, cfr	450-470
------------	---------

* показательные цены; ***внесезонные контракты Бразилии, заключенные в 2-3 кв. 2008
++ заплаченные на автомоб. транспорт

(Источник: FMB Weekly Fertilizer Report
19 июня 2008 г.)