

# **М И Р**



# **СЕРЫ, N, P и K**

2005 год

Выпуск 6

**Совершенствование конструкции барабанного  
гранулятора-сушилки в производстве фосфатов  
БЮЛЛЕТЕНЬ**

**Все больше североамериканских производителей  
организуют производства по выпуску азотных  
удобрений за рубежом**

**Гипс, его исследование и применение**

**Российские новости**

**Зарубежные новости**

**Цены на сырье и удобрения**

**ОАО "НИУИФ"**

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

**МОСКВА**

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>Совершенствование конструкции барабанного гранулятора-сушилки в производстве фосфатов аммония</b>	<b>3</b>	<b>«ФосАгро» планирует построить глиноземный завод в Ленинградской области</b>	<b>18</b>
И.Г. Гришаев, В.А. Гриневич (ОАО «НИУИФ»), М.И. Резеньков (ОАО «АММОФОС»)		Кингисеппское предприятие «ЕвроХима» увеличило производство на 13,9%	19
Даны рекомендации по выбору элементов внутренней насадки применительно к получаемому продукту		Кингисеппское предприятие «ЕвроХима» закрыло производство серной кислоты	19
<b>Все больше североамериканских производителей организуют производства по выпуску азотных удобрений за рубежом</b>	<b>8</b>	В Волгоградской области будут производить фосфорные удобрения	20
Обсуждается возможность строительства новых производств азотных удобрений ближе к источникам более дешёвого природного газа		<b>Зарубежные новости</b>	
<b>Гипс, его исследование и применение</b>	<b>10</b>	По страницам зарубежной прессы	21
В.А. Терсин, Трошин М.А.		Европа и США: падение спроса на удобрения	21
<b>Комплексное использование апатит-нефелиновых руд хибинского месторождения – стратегическое направление развития ОАО «Апатит»</b>	<b>13</b>	Цены на удобрения на китайском рынке за первые три квартала значительно повысились	22
А.В. Григорьев, Ю.Е. Брыляков, В.С. Свинин		«Одесский припортовый завод» за 10 месяцев выпустил около 930 тыс.т аммиака	22
<b>Российские новости</b>		<b>Цены на сырьё и удобрения</b>	<b>23</b>
Московская конференция журнала «British Sulphur» 2005 г	15		
В.С. Суцёв, Ю.В. Филатов, В.В. Игин			
<b>Итоги работы российской химической отрасли в октябре</b>	<b>16</b>		
«Аммофос» выпустил 190,5 тыс.т серной кислоты в октябре 2005 г.	17		
ОАО «Череповецкий „Азот“» выпустил 4,2 тыс.т аммиака в октябре 2005 г.	17		
ООО «БМУ» выпустили свыше 60 тыс.т аммофоса	17		
ОАО «ВМУ» за 10 месяцев выпустили более 503 тыс.т удобрений	18		



**серы, N, P и K**

#### Редколлегия:

Классен П.В.	Первый зам. ген. директора
Суцев В.С.	Зам. ген. 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. 500 03 81 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

# СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ БАРАБАННОГО ГРАНУЛЯТОРА-СУШИЛКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ФОСФАТОВ АММОНИЯ

*И.Г. Гришаев, В.А. Гриневич (ОАО «НИУИФ»),  
М.И. Резеньков (ОАО «АММОФОС»)*

*В условиях промышленного производства фосфатов аммония исследована работа барабанных грануляторов-сушилок различных конструкций. Даны рекомендации по выбору элементов внутренней насадки применительно к получаемому продукту.*

**В** барабанном грануляторе-сушилке (БГС) процессы сушки и гранулирования проходят одновременно. Твердое вещество, вводимое с пульпой фосфатов аммония в падающий слой сыпучего материала («завесу»), частично откладывается на поверхность существующих гранул. Другая его часть образует самостоятельные частицы, т.е. новые центры гранулообразования. В зависимости от размера и количества вновь образующихся частиц, а также соотношения их массы к налипающей на поверхность гранул массе, формируется гранулометрический состав продукта.

Влияние технологических параметров процесса на гранулометрический состав продукта в конечном итоге сводится к регулированию интенсивности образования мелкой фракции. Вероятность образования частиц непосредственно из жидкости тем больше, чем меньше ее влагосодержание, и чем интенсивнее процесс сушки. Чем мельче и равномернее распыл жидкости, больше температура сушильного агента, длительнее контакт капли с теплоносителем до ее соприкосновения с «завесой», тем меньше размер гранул продукта.

Режимные параметры зависят от качества сырья и продукта, и могут регулироваться в процессе работы. В то же время гранулометрический состав продукта в большой мере определяется и конструктивными особенностями

аппарата, обеспечивающими требуемые длину факела пульпы, кратность циркуляции внутреннего ретурна, коэффициент заполнения, плотность и равномерность потока падающего материала и т.п.

В связи с этим, весьма актуально совершенствование конструктивных элементов БГС применительно к изменению качества сырья и продукции.

Проведенные ранее исследования, в том числе и конструкций без обратного шнека, с открытым обратным шнеком, с различными системами сепарации и пр., показали, что для пульп влажностью 20-40% наиболее жизнеспособна конструкция НИИХИММАШ, с расположенной в шахматном порядке Г-образной насадкой высотой 0,1 диаметра барабана и коробчатым шнеком, возвышающимся над основной насадкой на 0,15-0,2 м [1-3]. Однако при переходе на менее влажные пульпы потребовались дополнительные исследования, в результате которых создан принципиально новый процесс. При использовании вместо форсунки пульпы трубчатого реактора удалось аммонизировать концентрированную фосфорную кислоту и гранулировать фосфаты аммония с минимальным подводом внешнего тепла [4]. Агрегат компактен, высокопроизводителен, экономичен, надежен и пригоден для переработки различных видов сырья с широким диапазоном свойств за счет совмещения химиче-

ского взаимодействия и структурообразования. Впервые в нашей стране агрегат внедрен на Череповецком ПО «Аммофос». В процессе освоения были опробованы различные конструкции трубчатых реакторов и сопел, найдены оптимальные решения, которые, по мере изменения свойств сырья, продолжают совершенствоваться, в основном в направлении уменьшения проскока аммиака.

При переходе на концентрированную фосфорную кислоту и укрупненный гранулометрический состав аммофоса необходимо было увеличить плотность орошения пульпой и размер капель, уменьшить длину ее свободного факела, уплотнить и более равномерно распределить по сечению БГС поток падающего с лопаток материала, увеличить влажность гранул, оптимизировать в зависимости от влажности пульпы ее мольное отношение ( $m.o. = NH_3 : H_3PO_4$ ) и температуру, а также температуры сушильного и распыливающего агентов.

Для создания завесы требуемого качества на Череповецком ОАО «Аммофос» проведена реконструкция БГС диаметром 4 м, включающая увеличение высоты Г-образных лопаток до 620 мм, расположение их в шахматном порядке, расширение обратного шнека до 1100 мм (при его высоте 460 мм), установку на его крышке дополнительных лопаток высотой 240 мм и подпорного кольца вдоль задней стенки шнека. Это увеличило заполнение рабочей части барабана до 15% и в 1,5 раза увеличило коэффициент циркуляции, что позволило быстрее выводить влажные гранулы из зоны орошения, т.е. уменьшить риск зарастания стенок при увеличении производительности.

Аммонизированная в одну стадию ЭФК подавалась в БГС двумя трубчатыми реакторами, установленными один под другим. Такое расположение факелов пульпы обеспечивает образование значительного количества мелких частиц. Целесообразность использования такой конструкции зависит от состава фосфатов аммония. Она наиболее пригодна для диаммонийфосфата. Для аммофоса предпочтительнее расположение факелов в одной горизонтальной плоскости.

Усиленный поток внешнего и внутреннего ретур в сочетании с повышенной плотностью потока падающего материала позволил поднять производительность аппарата до 38-40 т/ч без обрастания внутренней насадки. При температуре теплоносителя 300°C на входе и 90°C на выходе из БГС образуются гранулы требуемых размеров, влажностью 1,4-1,7%. При этом мольное отношение в пульпе аммофоса должно быть не менее 1,15, а в пульпе диаммонийфосфата - 1,70-1,74.

Нами испытывались также насадки других типов. Один из аппаратов БГС был снабжен лопастной трехлопастной (с двумя изгибами) насадкой высотой 470 мм и закрытым обратным шнеком треугольного сечения высотой 400 мм и шириной основания 1 м. Выгрузка из него осуществлялась за 3 м до приемного конуса на входе в БГС. На 11-ом метре от головы установлено подпорное кольцо высотой 1,1 м. После него также имелась лопастная насадка, меньшей высоты. Форма лопаток аналогична аппарату «Сферодайзер», но в отличие от него, угол наклона БГС к горизонту значительно больше, чем у «Сферодайзера», что кардинально меняет характер движения материала. Для адаптации используемой конструкции к реальным условиям с целью улучшения распределения завесы по сечению барабана, основания лопаток вместо радиального направления отклонены на 25° против вращения, подпорное кольцо большей высоты и установлено дальше от входа в аппарат, гладкостенная зона перед кольцом отсутствует.

Другой БГС снабжен такой же лопастной насадкой, но без обратного шнека. Заполнение аппарата обеспечивается исключительно внешним ретуром, поскольку наклон обечайки большой, а разгрузочные подпорные кольца поддерживают заполнение только на определенном расстоянии от выгрузки (3 – 4 м).

Анализ работы БГС с насадкой типа «Сферодайзер» показал, что трехлопастные лопасти при той же высоте, что и Г-образные, имеют большую емкость. Это увеличивает плотность завесы, однако, она неравномерна по сечению барабана. Максимум плотности смещен к опускающейся стенке, т.е. вне зоны действия форсунок пульпы. Для устранения этого явления положение лопастей было изменено (см. выше). Равномерное распределение завесы по сечению барабана выравнивает поток теплоносителя, т.е. исключает его проскок, улучшая тем самым тепло-массообмен с гранулами, что позволяет поддерживать содержание фракции 2 – 5 мм в шихте из БГС в среднем 85%. Обнаружено также некоторое снижение, по сравнению с продуктом, выпускавшимся до реконструкции, содержания в нем азота (с 13,8 до 13,2%).

Эти результаты достигнуты благодаря использованию большого количества рассеянного ретур (240 вместо 80 т/ч). Уплотнение завесы позволило уменьшить время свободного полета капель пульпы, в результате чего увеличилась их влажность в момент контакта с гранулами. Стало возможным использовать более кислые пульпы без потери их подвижности и адгезионной способности, следовательно, без образования мелкой фракции.

Уменьшение высоты обратного шнека, изменение его квадратного сечения на треугольное не приводят к увеличению плотности завесы, поскольку уменьшается высота слоя и лопатки работают не полным объемом. Увеличение ширины шнека также не способствует уплотнению завесы, т.к. лопатки способны поднять только то количество материала, которое соответствует их емкости и скорости вращения барабана. Остальной материал ссыпается в сторону разгрузки без взаимодействия с факелом пульпы. Однако при недостаточной интенсивности сушки (локальное переувлажнение «завесы») наличие дополнительного количества сухого материала в «завале» оказывается весьма полезным, поскольку предотвращает налипание на насадку барабана.

В то же время, широкий шнек является причиной периодического возникновения по длине барабана зон, в которых отсутствует завеса. Это приводит к прострелу факела пульпы, образованию мелких гранул и пыли. Установка на задней стенке шнека подпорного кольца также способствует выносу из аппарата пыли, т.к. сечение барабана сужается и увеличивается скорость теплоносителя. Наиболее рациональны квадратное или прямоугольное сечение шнека и его высота, равная высоте лопаток.

В зоне разгрузки шнека возникает еще одна проблема: установка подъемных лопаток, затрудняющих его полное опорожнение. Увеличение безнасадочной зоны ухудшает качество завесы, что особенно нежелательно в головной части барабана. Решением может быть организация разгрузки шнека через его крышку.

Оценка работоспособности различных насадок, испытанных на ОАО «Аммофос» в БГС диаметром 4 м, представлена в **таблице**, из которой видно, что наибольшей емкостью обладают Г-образные лопатки высотой 620 мм. Они же дают наибольшую среднюю плотность завесы и кратность циркуляции материала. В то же время наибольшие длина факела пульпы и интенсивность циркуляции через него частиц создаются насадкой типа «Сферодайзер». Из таблицы также видно, что увеличение плотности завесы позволяет увеличить производительность, по сравнению со стандартной Г-образной насадкой высотой 400 мм, более чем в 2 раза, как на Г-образной (высотой 620 мм), так и на трехлопачной (высотой 470 мм).

В связи с тем, что транспортирующая способность наклонного вращающегося барабана значительно выше его производительности, как гранулятора-сушилки [2], заполнение аппарата, необходимое для создания требуемой плотности завесы, поддерживается коробчатым винтовым шнеком, а в его отсутствие –

подпорными кольцами. Как отмечено выше, зона их действия ограничена, и возникает необходимость в 2-3 кратном увеличении внешнего ретурра. Использование рассеянного внешнего ретурра вместо внутренней циркуляции материала, хотя и благотворно сказывается на процессе гранулообразования, но приводит к большим энергозатратам на рассев, транспортирование и подогрев ретурра, а также к перегрузке оборудования цеха.

**Таблица. Работоспособность различных насадок**

Параметры	Тип внутренней насадки БГС*		
	1	2	3
Плотность завесы, кг/м <sup>3</sup>	7,7	17,4	13,8
Удельный расход твердой фазы в поперечном сечении БГС, кг/м <sup>3</sup> с	12,3	27,8	22,0
Кратность циркуляции	56	128	100
Удельная поверхность завесы, м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	10,3	23,2	18,4
Длина факела в завесе, м	3,25	3,25	3,45
Объем факела в завесе, м <sup>3</sup>	1,48	1,48	1,77
Удельное орошение пульпой гранул в факеле распыла, кг/кг	0,130	0,130	0,138
Расход пульпы на одну форсунку, кг/ч	8500	19250	19250
<p>*1 – Г-образные лопатки высотой 400 мм, 24 шт. по окружности, закрытый обратный шнек сечением 500x500 мм.</p> <p>2 – Г-образные лопатки высотой 620 мм, 24 шт. по окружности, закрытый обратный шнек сечением 1100x600 мм.</p> <p>3 – трехлопачные лопатки высотой 470 мм, 24 шт. по окружности, обратный шнек отсутствует.</p> <p>Во всех конструкциях БГС в конце зоны сушки и гранулирования установлены подпорные кольца высотой 1 – 1,1 м.</p> <p>Расчеты длины и объема факела пульпы выполнены по формулам, взятым из работы [5], для вращающегося со скоростью 4 об/мин барабана диаметром 4 м, длиной зоны сушки и гранулирования 10 м при условии максимального заполнения лопаток. Давление пульпы 2,5 атм, эквивалентный диаметр гранул шихты в барабане 2,5 мм, влажность пульпы после трубчатого реактора 8-10%.</p>			

Принимая во внимание повышенные по сравнению с аппаратами «Сферодайзер» производительности, больший угол наклона аппарата ( $3^\circ$  вместо  $0,6^\circ$ ), отработанность конструкций внутренней насадки, целесообразно для производства фосфатов аммония в БГС диаметром 4 м использовать Г-образную насадку высотой 620 мм и обратный шнек квадратного сечения той же высоты.

Опыт производства фосфатов аммония по схеме с аппаратом БГС показывает, что для получения устойчивого гранулометрического состава продукта с уменьшением влажности пульпы следует повышать растворимость солей. Это достигается увеличением мольного отношения  $\text{NH}_3 / \text{H}_3\text{PO}_4$  в пульпе (м.о.). Однако при выпуске аммофоса увеличение содержания азота в продукте невыгодно производителю. Для снижения расхода аммиака предлагается получать пульпу фосфатов аммония с м.о. = 1,2 [5]. Тогда ее распыливание не приводит к образованию большого количества самостоятельных гранул, поскольку, обладая хорошей адгезией, капли прилипают к гранулам ретурра. Для снижения м.о. до 1,05, что соответствует составу аммофоса, на поверхность гранул ретурра предлагается наносить кислоту [6].

При выпуске диаммонийфосфата, как указано выше, м.о. в пульпе должно быть 1,70-1,74, поскольку продукт в процессе сушки контактирует с аммиаком, выходящим из трубчатого реактора, и его м.о. повышается до требуемого в продукте. Указанное м.о. при рабочих влажности и температуре делает пульпу подвижной и склонной к адгезии. В результате, в основном, идет рост гранул по поверхности, и для стабилизации процесса требуются новые центры гранулообразования. Их можно получить: - изменением м.о., но это нарушит требуемый химический состав продукта; - уменьшением влажности или температуры пульпы, но это приведет к ее загустеванию, либо к необходимости повышения давления распыливания, т.е. к образованию пыли.

Наиболее эффективен здесь конструктивный прием, а именно, увеличение длины свободного факела (от форсунки до завесы) пульпы. Это достигается заглублением форсунки в патрубок теплоносителя, что, из-за возможности зарастания патрубка, не всегда осуществимо. Другой путь - расположение форсунок в вертикальной плоскости. Факел верхней форсунки экранирует нижний факел от падающих частиц завесы и приводит к удлинению свободного факела нижней форсунки, т.е. к образованию самостоятельных частиц.

Оптимальное соотношение между длиной факела и дисперсностью пульпы, зависящей

от ее состава, давления, конструкции сопла, позволяют вести процесс гранулирования с образованием достаточного количества новых зародышей непосредственно из пульпы. Однако, в связи с необходимостью эффективной очистки отработанного сушильного агента от аммиака и замыкания водного баланса системы, состав пульпы не всегда оптимален для процесса гранулирования, поэтому следует иметь и другие резервы источников зародышей гранул.

Так, путем дробления части товарной фракции можно получать достаточное количество мелких гранул и направлять их в БГС с внешним ретуром. Возможна также одновременная работа трубчатых реакторов в разных режимах: один – при м.о. пульпы, соответствующем образованию мелочи, другой — при м.о., обеспечивающем рост гранул по поверхности.

Проведенные нами исследования позволяют сделать следующие выводы:

- Подъемно-лопастная насадка может быть как Г-образной, так и с двумя изгибами. Наибольшую равномерность распределения завесы по сечению барабана, вращающегося со стандартной скоростью, обеспечивают Г-образные лопасти, основания которых расположены с наклоном к радиусу в сторону вращения обечайки  $12^\circ$ , или лопасти с двумя изгибами и основаниями, наклоненными к радиусу против вращения обечайки на  $25^\circ$ .
- Высота лопастей должна быть больше стандартной и составлять 15-16% от диаметра барабана. В этом случае достигается плотность завесы, оптимальная для переработки в фосфаты аммония ЭФК концентрацией 52-54%  $\text{P}_2\text{O}_5$ . Дальнейшее увеличение высоты насадки приводит к возрастанию пылеуноса из БГС, а значит, к необходимости снижения расхода теплоносителя, т.е., производительности.
- Использование большого количества внешнего рассеянного ретурра стабилизирует процесс, однако, при наличии в БГС обратного шнека достаточна внешняя ретурность кратностью 1-2. Закрытый коробчатый шнек – необходимый элемент конструкции, поскольку позволяет поддерживать требуемое заполнение барабана при меньших энергозатратах. Высота шнека должна быть равна или несколько выше высоты подъемных лопаток для обеспечения их заполнения. Ширина шнека должна быть равна или немного больше его высоты. Более широкий шнек дает больший расход материала, но этот внутренний ре-

тур проходит по завалу материала и не участвует в создании завесы, поскольку ее плотность зависит от емкости лопаток и скорости вращения барабана, которые уже исчерпаны. Кроме того, внутренний шнек создает неравномерность завесы в виде постоянно перемещающихся по длине барабана пустот в завесе. Чем шире шнек, тем больше вероятность пробоя факела, образования пыли и зарастания насадки БГС пульпой. Наличие лопаток на крышке шнека, из-за их малой емкости, проблемы не решает.

На производительность шнека влияет также его форма. Для беспрепятственного прохождения материала и снижения опасности залипания сечение шнека не должно иметь острых углов. Сечение на входе в шнек может быть несколько расширено, на выходе – нормальное. Максимальная пропускная способность шнека достигается созданием свободного пространства перед его заборным устьем в секторе обечайки с углом 120°. Между передним подпорным кольцом и выходом шнека должен быть один ряд подъемных лопаток.

- Высота разгрузочного подпорного кольца должна обеспечивать заполнение зоны загрузки шнека и не суживать сечение барабана более, чем в 3 раза, из-за недопустимости уноса продукта. С этой же целью перед кольцом организуется безнасадочная зона длиной не менее 1,5 высоты кольца. При большей длине этой зоны перемещение материала приводит к сегрегации его по размерам. В этом случае для отбора в шнек мелкой фракции рекомендуется вычерпывать ее из середины вращающегося слоя.
- Достигнутые производительности по аммофосу (40 -50 т/ч) возможны только при аммонизации в трубчатых реакторах крепкой ЭФК (44-46% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>). Для увеличения надежности и упрощения регулирования процесса гранулирования рекомендуется одновременно использовать два реактора. Их вводы в БГС (форсунки), во избежание образования мелкой фракции, в режиме получения аммофоса должны быть расположены в горизонтальной плоскости. Равномерность распределения завесы по се-

чению барабана позволяет располагать форсунки по разные стороны от оси барабана. Получение продукта требуемого гранулометрического состава достигается установкой оптимальной длины свободного факела пульпы (от форсунки до завесы), а также оперативным варьированием давления в реакторе.

- Обеспечить образование из пульпы с повышенным м.о. гранул аммофоса преимущественно размером 2-5 мм без значительного увеличения содержания азота в продукте можно путем смешения ретур с фосфорной кислотой перед подачей в БГС. Фракционный состав диаммонийфосфата лучше регулировать длиной свободного факела пульпы, в том числе путем установки одной форсунки большой производительности или двух форсунок в одной вертикальной плоскости, а также изменением содержания мелкой фракции во внешнем ретуре дроблением крупной и товарной фракций.

## Литература

1. Шахова Н.А., Классен П.В., Гришаев И.Г. и др. Исследование тепло- и массообмена в промышленных барабанных грануляторах-сушилках. //Хим. пром., 1974. N 2. С. 137-140.
2. Классен П.В., Гришаев И.Г. Основы техники гранулирования. М.: Химия, 1982.
3. Гришаев И.Г., Классен П.В., Цетович А.Н. и др. Исследование процесса гранулирования аммофоса в аппарате БГС.//Реф. Инф. НИУИФ, 1976. Выпуск 2. С. 1-4.
4. Гришаев И.Г. Гранулообразование в газожидкостной струе, затопленной в потоке падающего материала.//Хим. Пром. 1999, № 11, с.720-724.
5. Гришаев И.Г., Гриневич В.А., Резеньков М.И. Использование агрегата трубчатый реактор – барабанный гранулятор-сушилка в производстве фосфатов аммония.//Бюллетень «Мир серы, N, P и K», М.: ОАО «НИУИФ», 2004. Выпуск 1. С. 10 – 11.
6. Способ получения гранулированного аммофоса. Заявка на патент РФ № 2005112943 от 29.04.05.

## **ВСЕ БОЛЬШЕ СЕВЕРОАМЕРИКАНСКИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ОРГАНИЗУЮТ ПРОИЗВОДСТВА ПО ВЫПУСКУ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ ЗА РУБЕЖОМ**

*Для североамериканских производителей азотных удобрений  
наступили трудные времена.*

*Обсуждается возможность строительства  
новых производств азотных удобрений  
ближе к источникам более дешёвого природного газа.*

**У**величение цен на природный газ заставило североамериканских производителей азотных удобрений перемещать свои производства в оффшорные зоны, чтобы остаться конкурентоспособными и извлекать прибыль из более низких цен на газ. На производство одной короткой тонны аммиака требуется приблизительно 33.5 mmbtu (британская тепловая единица\*) природного газа, составляющий самый большой компонент его стоимости. При повышении цены на газ на \$1 за mmbtu, стоимость производства аммиака увеличивается на \$34 за тонну.

Начиная с 2001/02 гг. цены на газ оказались под большим давлением в США, потому что всё больше газа требовалось для производства электроэнергии и на другие нужды. Высокий спрос на газ внутри страны и в промышленности сдерживал цены на высоком уровне с 2002, когда произошёл резкий скачок цен на газ до \$10 за mmbtu. В настоящее время они находятся на уровне около \$6 – 7 за mmbtu, что намного превышает исторический уровень, отражая продолжающийся рост цен на нефть. Производители удобрений вынуждены платить су-

щественно больше за газ, что делает производство аммиака и карбамида намного менее конкурентоспособным. Согласно единого мнения специалистов этой отрасли промышленности, цены на газ останутся на высоком уровне.

В регионах с обширными запасами природного газа, но с относительно низким на него спросом или там, где природный газ производится как побочный продукт при добыче нефти, цены на газ остаются на относительно низком уровне. Такое положение дел существует в Центральной и Латинской Америке, где обширные запасы позволяют таким странам как Венесуэла и Тринидад покупать газ по цене менее \$1.50 за mmbtu и производить аммиак со значительно меньшими затратами по сравнению с известными североамериканскими производителями. По мере роста цен на газ в Соединённых Штатах Америки импорт аммиака и карбамида из Карибского региона стал более экономичным, чем производство этой продукции внутри страны. Общеизвестно, что основная аммиачная продукция США только тогда становится конкурентоспособной, когда цены на природный газ находятся ниже уровня \$3 за mmbtu. Как было сказано выше, цены вряд ли упадут ниже этого уровня в обозримом будущем.

---

1 btu= 251,67 кал.=1055 Дж

1 mmbtu=10<sup>5</sup>Дж



Несколько ведущих североамериканских производителей азотной продукции смогли обойти кризис цен на газ, путём строительства оффшорных мощностей. Компания Agrium имеет в Аргентине комплекс по производству аммиака и карбамида мощностью 1.2 млн.т/год. Компании Mississippi Chemical, Koch Industries намерены построить мощности в Тринидаде и Тобаго, а Potash Corp. продолжает расширять там своё производство. Компания Terra Industries в итоге приобрела 50% акций установки Point Lisas Nitrogen Ltd, принадлежащей компании Miss-Chem производительностью 175 тысяч коротких тонн аммиака в год. Компания Terra владеет мировыми совокупными мощностями, которые производят 4.6 млн.т аммиака в год, из которых 8% работают на природном газе в Тринидаде, 75% мощностей расположены в Северной Америке, в то время как аммиачные установки в Великобритании производительностью 1.8 млн.т/год составляют 17%.

Сейчас заметна спешка, с которой производители бросились строить новые установки. В 2004 г. году было объявлено о сооружении четырёх азотных комплексов мирового масштаба в Тринидаде и Тобаго. Если все эти комплексы будут построены, тогда производительность аммиачных мощностей на Тринидаде составит 3.4 – 3.5 млн.т в год. Производственный комплекс компаний Terra, CF и АМА будет построен в регионе La Brea на Тринидаде. Тринидадская корпорация "National Gas" будет поставлять газ по контракту. Правительство Тринидада сейчас поставило условия, по которым новые аммиачные установки в стране должны перерабатывать не менее половины производимого аммиака в сопутствующие продукты, а не просто производить аммиак на экспорт, поэтому к проекту добавляется установка КАС мощностью 5000 тонн в сутки. По оценкам специалистов, стоимость этого проекта составит 550 миллионов долларов США.

Проект компаний Terra – CF - АМА похож на проект, предлагаемый компанией La Brea Nitrogen и впервые был озвучен в феврале 2005 года. Производительность этого комплекса по аммиаку составит 2,200 тонн в сутки (720,000 тонн в год) и 720,000 тонн в год по КАС, комплекс будет пущен в эксплуатацию в начале 2008 г.

В октябре 2004 компания CL Financial объявила о планах по разработке проекта на сумму 700 миллионов долларов по строительству установок по производству аммиака, карбамида и меламина в Point Lisas.

Правительство Тринидада и Тобаго поддерживает все эти проекты, хотя некоторые аналитики рынка задают вопрос, насколько быстро можно будет утилизировать дополнительно производимые объёмы КАС в количестве от 3 до 5 млн.т в год.

Промышленные аналитики считают возможным реализацию проектов по сжиженному природному газу (СПГ) в предпочтение к установкам по производству удобрений, как более экономически выгодными.

Новые проекты позволяют открыть новую главу в производстве аммиака на Тринидаде, повышая конкурентоспособность страны на мировом рынке аммиака. Организаторы проекта обещают, что их новая установка будет самая производительная в Тринидаде, говоря при этом, что она будет потреблять 63 млн. куб. футов в сутки природного газа. Это указывает на то, что на производство одной короткой тонны аммиака требуется не более 28 mmBtu природного газа. Считается, что старые американские аммиачные установки потребляют до 34 mmBtu на производство одной короткой тонны аммиака.

В то время как Тринидад готов укреплять свою роль в качестве ведущего поставщика аммиака в Соединённые Штаты, есть ли риск того, что увеличение производительности новых установок нарушит существующее равновесие на рынке? Большинство аналитиков этой отрасли промышленности оптимистичны в своих прогнозах и единодушны во мнении, что мировое потребление аммиака и производительность возрастут приблизительно на 22.9 млн.т за период с 2004 по 2010 гг. до приблизительно 150 млн.т в год. Это средний показатель роста на уровне 2.5% в год, который опережает прогнозы в отношении повышения производительности.

Согласно этим прогнозам, Тринидад будет привлекательным местом для процветания производства азотной продукции.

*(Источник: по материалам Fertilizer International, №408, 2005)*

# ГИПС, ЕГО ИССЛЕДОВАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ

(по материалам международной научно-практической конференции  
«Гипс, его исследование и применение», Красково, 2005 г.)

*В.А. Терсин, М.А. Трошин*

**В** Красково 25-27 октября 2005 г. состоялась Международная научно – практическая конференция «Гипс, его исследование и применение», посвященная 120-летию со дня рождения академика П.П. Будникова. Организаторами конференции являлись: Российское научно-техническое общество строителей, Российская академия архитектуры и строительных наук, ВНИИСТРОМ им. П.П. Будникова (место проведения конференции).

В работе конференции приняли участие виднейшие ученые и специалисты (в том числе и специалисты ОАО «НИИЦемент»), деятельность которых связана с исследованиями в области гипса, гипсовых вяжущих, материалов и изделий на их основе, их производством и применением.

На конференции было заслушано более 40 докладов, в том числе 6 пленарных.

Проводя анализ тенденции развития мировой гипсовой промышленности Кройчук Л.А. (ОАО «НИИЦемент») отметил, что потребление природного гипса остается практически неизменным в течение последних 10 лет. Издаваемый Американским геологическим обществом (USGS) ежегодник «Mineral Yearbook» свидетельствует о том, что в 2004г. в мире были добыты и израсходованы 106 млн.т природного гипса. В этих статистических данных лидируют США, которыми были добыты 18 млн.т., что составляет 17% мировой добычи природного гипса. Далее следуют: Иран (10,8%), Канада (8,5%), Испания (7,1%), КНР (6,5% или 6,9млн.т.). В число 10 стран, совокупно потребляющих 72% мировой добычи природного гипса, также входят Мексика, Таиланд, Австралия, Франция и Германия. Мировое производство обожженного гипса выросло с 59,6 млн.т. в 1999г до 66,5 млн.т. в 2004г., причем 60% или 40 млн.т. составляет природ-

ный гипс, 40% или 26,5 млн.т. – синтетический гипс и регенерируемые гипсовые изделия. По экспертной оценке в мире ежегодно образуется около 150 млн.т. синтетического гипса, из этого количества 35 млн.т. составляет гипс от десульфуризации отходящих газов ТЭС, 110 млн.т. – фосфогипс, получающийся при производстве минеральных удобрений, кроме того, ежегодно образуется 15 млн.т. фторогипса, титаногипса и прочих химических гипсовых отходов. При этом, свыше 90% используемого в гипсовой промышленности синтетического гипса составляет гипс, получаемый при десульфуризации отходящих газов ТЭС. Относительно фосфогипса отмечено, что ввод при помолу цемента добавки фосфогипса не оказывает по сравнению с природным гипсом заметного влияния на сроки схватывания цемента. Вместе с тем, ввод 4-6% фосфогипса улучшает удобообрабатываемость цементного теста, повышает скорость гидратации цемента и прочностные показатели при минимальной усадке в отдаленные (28-29 сут.) сроки твердения. Фосфогипс является более эффективным, чем природный гипс, замедлителем схватывания и поэтому может успешно заменить природный гипс при производстве цемента.

В последние годы в мире отмечена тенденция к увеличению производства гипсокартонных листов, вместе с тем объем рынка гипсоволокнистых плит значительно сократился. На некоторых специальных рынках, однако, имеется существенный интерес к гипсовым перегородочным плитам, гипсовым ячеистым плитам, а также к другим декоративным гипсовым плитам. В стройиндустрии такие стеновые изделия, как гипсовые строительные изделия, рассматриваются как не оказывающие вредного влияния на экологию материалы, хотя основной материал может изготавливаться на 100% из отходов производства. Слои бумажно-

го покрытия гипсокартонных листов также изготавливают из утилизированной бумаги. Да и сама сухая гипсовая штукатурка может быть полностью утилизирована.

## Национальные рынки и потребление

Наибольшая доля рынка гипсокартонных листов приходится на Северную Америку. Из мирового производства гипсокартонных листов типа «сэндвич» 7900 млн.м<sup>2</sup> в США производится 3500 (45%), в Японии 680, в Германии – 360, в Канаде – 350, во Франции – 340, а в Великобритании и в КНР по 300 млн.м<sup>2</sup>. В 10 крупнейших производителей таких листов входят Южная Корея – 290, страны Скандинавии – 200 и Австралия – 185 млн.м<sup>2</sup>. В остальном мире выпускается 1395 млн.м<sup>2</sup>, или 18% мирового производства этой продукции.

Душевое потребление рассматриваемой продукции в различных странах сильно варьируется, при том, что среднее мировое душевое потребление составляет 1,1 м<sup>2</sup>. Душевое потребление в США составляет 10, в Канаде – 9,5, а в Австралии – 8, в Южной Корее – 5,4, а в Японии – 4,8 м<sup>2</sup>. Наибольшее душевое потребление гипсокартонных листов в Европе – в Скандинавских странах – 6,5 м<sup>2</sup>, далее следуют Франция 5, Великобритания 4,5 и Германия – 3,9 м<sup>2</sup>. Очень далека от средних мировых показателей КНР, где среднее душевое потребление 0,3 м<sup>2</sup>. Естественно, что КНР и другие страны этого региона обладают огромным потенциалом для развития этого производства. Наоборот, в Северной Америке можно ожидать весьма малого роста производства.

За последние 20 лет производство и потребление этих материалов в США практически удвоилось. После 2001г здесь не введено в эксплуатацию существенного объема новых производственных мощностей. Вслед за существенным увеличением потребления это подняло уровень использования мощностей до 94%. За период до 2006 г., пока новые предприятия введут в эксплуатацию, коэффициент использования мощностей будет расти. В 2007 г намечается ввод в эксплуатацию трех мощных новых предприятий, использующих в качестве сырья гипс, получаемый при десульфуризации отходящих газов.

В Европе настоящий рост гипсовой промышленности даже выше, чем в Северной Америке. И при том, что среднее предприятие Европы имеет годовую мощность около 29 млн.м<sup>2</sup>, для всех местных рынков характерен 90% показатель реализации, обусловленный строгим государственным контролем теплоизоляции и правил выполнения строительных работ. Лидер британского рынка British Plaster-

board (BPB) планирует между 2005 и 2006 гг построить три новых завода в Испании, Великобритании и Румынии и дополнительно расширить свои заводы в Ирландии, Франции и Бельгии. Вследствие неудовлетворенного спроса строительства, Восточная Европа и, в первую очередь, страны СНГ играют значительно большую роль в развитии этого бизнеса важнейших международных производителей.

На 2005г намечен ввод в строй трех предприятий, производящих гипсокартонные листы, еще больше предприятий планируется построить. Так в г. Грезенбахе (Германия) строится предприятие годовой мощностью 30 млн.м<sup>2</sup>. Компания BCR, специализирующаяся на переработке материалов, осуществляет комплектацию и ввод в эксплуатацию линии обработки гипсового камня на новом заводе гипсовых перегородочных плит в г. Термоле (Италия). Объем проводимых работ предусматривает проектирование, поставку оборудования и пуск технологической линии, включающей отделения приемки камня, первичного и вторичного дробления, измельчения, усреднительный склад и систему внутривозовского транспорта.

На Дальнем Востоке доминируют уже сформировавшиеся рынки Японии и Южной Кореи. При годовом уровне производства примерно 600 млн.м<sup>2</sup> в Японии реализуется до 90% продукции, и средняя годовая мощность предприятия составляет 30 млн.м<sup>2</sup>. Здесь ежегодно используется больше (6 млн.т.) синтетического гипса, чем в любой другой стране в мире; годовое же потребление в стране природного гипса, на 100% доставляемого из Австралии, Таиланда и Мексики, составляет 2,1 млн.т. В Японии на производство гипсокартонных листов ежегодно расходуется 5 млн.т гипса.

Однако наибольший рост рынка в Азии в настоящее время имеет место в КНР и в таких странах АСЕАН, как Таиланд и Малайзия. Так, ежегодный прирост китайского рынка составляет 20%.

## О фосфогипсе

Мировой опыт показывает, что затраты на освоение техногенных отходов, своеобразных энергетических «запасников», с получением строительных материалов в 3-5 раз меньше затрат на добычу и переработку природных источников сырья.

В отличие от российской экономики даже в таких маленьких странах как Дания и Нидерланды существуют государственные программы, ставящие целью к 2010 г. полное исполь-

зование в хозяйственной деятельности всех техногенных материалов и отходов. При этом основная концепция государственной программы предусматривает замкнутый цикл переработки рециркулируемых материалов, включая первичное, вторичное и третичное 100%-ное использование материалов, что обеспечивает странам непрерывное сокращение использования дорогостоящего невозобновляемого природного сырья и реализацию решения ООН устойчивого развития, учитывающего интересы будущих поколений. В странах, проводящих государственную политику, стимулирующую применять в производствах техногенные «запасники», от 40 до 100% используются техногенные отходы: золошлаки, фосфогипсовый песок, химический гипс и другие виды вторичного сырья.

Использование фосфогипса в нашей стране сдерживается доступностью и дешевой природного гипса. Несмотря на это в нашей стране сделан определенный научный и технологический задел в этом направлении.

Одним из профильных институтов, занимающихся проблемой утилизации фосфогипса является ВНИИСТРОМ им П.П. Будникова. В течение многих лет в этом институте под руководством П.Ф. Гордашевского и В.В. Иваницкого проводились исследования по разработке технологии различных вяжущих из сульфата кальция – отхода производства экстракционной фосфорной кислоты – фосфогипса и фосфополугидрата.

Разработанные способы переработки отходов позволили получить широкую гамму гипсовых вяжущих, в том числе повышенной водостойкости. На основе вяжущего повышенной водостойкости из фосфогипса были разработаны составы и технология изготовления конструктивно-теплоизоляционного керамзитобетона, отвечающего нормативным требованиям по прочности и морозостойкости. Результаты выполненных работ позволили рекомендовать гипсокерамзитобетон в качестве конструктивно-теплоизоляционного для малоэтажного строительства.

Опираясь на работы, выполненные под руководством П.П. Будникова, в которых была показана возможность получения искусственного гипсового камня из природного гипсового сырья без образования на промежуточной стадии метастабильных модификаций сульфата кальция (полугидрата или ангидрита), была разработана технология получения искусственного гипсового камня из фосфогипса путем его активации и последующего брикетирования для использования в цементной и гипсовой промышленности. При использовании в качестве сырья фосфогипса, имеющего в исходном состоянии удельную поверхность

0,25-0,30 м<sup>2</sup>/г удалось избежать высоких энергозатрат на помол, который требовался при использовании природного гипсового сырья. Созданы две технологические схемы:

- с механической активацией исходного влажного фосфогипса, частичным удалением воды механическим способом и последующим брикетированием в прессах с одновременным отводом жидкой фазы;
- с механической активацией исходного влажного фосфогипса, механическим отделением воды, повторной активацией смеси с продуктом автоклавной обработки фосфогипса и формованием брикетов литьевым способом.

Следует отметить не имеющую аналогов «мокрую» технологию производства стеновых камней на основе фосфогипса из фосфоритов Каратау, освоенную на Ново-Кокандском химическом заводе. Особенностью этой технологии является отсутствие промежуточного получения порошкообразного вяжущего, так как изделия изготавливаются непосредственно из влажного продукта автоклавной обработки гипсового сырья, минуя стадии сушки и помола этого продукта. Такой вариант изготовления изделий при использовании фосфогипса с влажностью около 30% позволяет снизить расход условного топлива на 1 тонну сухих изделий до 20-25 кг.

Представляет интерес разработанные различные составы и технологии вяжущих повышенной водостойкости на основе различных отходов, базирующиеся на совместной тепловой обработке гипсового сырья и цемента, шлаков и зол, ангидритовые вяжущие на основе ангидритового камня из Туркмении (Гаурдакское месторождение) и России (Порецкое месторождение). Последние следует считать наиболее перспективными в качестве базового материала для различных видов сухих отделочных смесей и смесей для устройства самонивелирующихся стяжек и оснований полов. Перспективность ангидритовых вяжущих определяется простотой технологии, так как для их получения ангидритовый камень необходимо только измельчить и ввести комплексные добавки-ускорители твердения.

На конференции доминировало мнение о перспективности использования тиксотропных свойств фосфогипса – полугидрата сульфата кальция при разработке «дешевых» технологий изготовления из фосфогипса строительных изделий (пазогребневые плиты) и технологий подготовки фосфогипса для использования в цементной промышленности. При этом отмечалась перспективность использования пластификаторов в гипсовых материалах, что существенно увеличивает подвижность раство-

ра, увеличивает конечную прочность изделий. Применительно к фосфогипсу, наиболее перспективно применение суперпластификатора С-3, который кроме выше перечисленных свойств сокращает сроки схватывания гипсовых материалов.

В заключение на конференции было выдвинуто и поддержано предложение о создании Национальной Гипсовой ассоциации, ори-

ентированной на содействие в создании единой, соответствующей текущей ситуации нормативной базы, расширению утилизации промышленных гипсосодержащих отходов, в расширении обмена опытом специалистов гипсовой промышленности. Проект положения о Национальной Гипсовой ассоциации в настоящее время разрабатывается.

## КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АПАТИТ-НЕФЕЛИНОВЫХ РУД ХИБИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ – СТРАТЕГИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ ОАО «АПАТИТ»

*А.В. Григорьев, Ю.Е. Брыляков, В.С. Свинин*

**Н**аименование проекта - «Создание крупнотоннажного комплекса по переработке нефелинового концентрата полного цикла с производством глинозема, гидроксида алюминия, цемента, соды, поташа, галлия».

Краткая характеристика проекта: ОАО «Апатит», входящее в компанию «ФосАгро», эксплуатирует 6 действующих месторождений комплексной апатит-нефелиновой руды и производит 2 основных вида товарных концентратов - апатитовый и нефелиновый. Объем производства апатитового концентрата составляет примерно 8.5 млн.т/год, нефелинового концентрата около 1 млн.т/год.

Хозяйственный выход апатитового концентрата из руды практически полный, на уровне технологически достижимого, однако объемы производства нефелинового концентрата могут быть значительно (в несколько раз) увеличены относительно текущего уровня.

Целью проекта является увеличение производства и переработки нефелинового концентрата как комплексного минерального сы-

рья в гамму продуктов, востребованных как на внутреннем, так и на внешнем рынках. Основные объемные показатели комплекса по переработке нефелинового концентрата приведены ниже:

1. Потребность в сырье и энергоресурсах:
  - нефелиновый концентрат - 2194 тыс. т;
  - известняк - 8380 тыс.т;
  - боксит - 563 тыс.т;
  - электроэнергия - 1.9 млрд кВт/ч;
  - теплоэнергия - 3 млн Гкал;
  - топливо (природный газ) - 1.9 млрд м<sup>3</sup>.
2. Годовой объем выпуска товарной продукции:
  - гидроксид алюминия, глинозем - 530 тыс.т;
  - портландцемент - 4000 тыс. т;
  - клинкер товарный 1520 тыс. т;
  - сода кальцинированная - 368 тыс. т;

- калий углекислый (поташ) - 172 тыс. т;
- сульфат калия - 5.7 тыс. т;
- галлий металлургический - 15 т.

Географическое размещение комплекса предполагается в Северо-Западном регионе вблизи сырьевых источников — нефелинового концентрата или известняка. Ориентация грузопотоков продукции - преимущественно региональная и межрегиональная, часть объемов производимой продукции будет ориентирована на экспорт. В разрезе конкретных продуктов распределение будет выглядеть следующим образом:

- глинозем ориентирован на замещение импортных объемов по оптимальной логистической схеме, т.е. предпочтительно на производителей алюминия Северо-Западного региона;
- в реализации гидроксида алюминия приоритет будет отдан обеспечению потребностей российских потребителей коагулянтов, фтористых солей, сорбентов, катализаторов, избыточный объем будет ориентирован на экспорт через порты Северо-Запада;
- основной объем портландцемента будет направлен на удовлетворение потребностей Северо-Западного региона в строительных материалах для гражданского, промышленного строительства и строительства дорог;
- сода кальцинированная и поташ будут покрывать растущие запросы российских производителей стеклотары, фосфатов натрия, спецвидов удобрений и химикатов в базовом сырье, избыточные объемы поташа как наиболее конкурентоспособного продукта будут ориентированы на экспорт.

Внешний грузооборот нового предприятия составит около 10 млн т/год, в том числе исходящий грузопоток 6,5 млн т/год. Локализация основных грузопотоков в Северо-Западном регионе и привязка к морским портам Северо-Западного бассейна полностью соответствуют приоритетам Генеральной схемы развития железнодорожного и морского транспорта Северо-Западного региона до 2020 года.

Создание современного промышленного комплекса направлено на поддержание статуса индустриально развитого региона, каковым является в настоящее время Северо-Запад, и обеспечение потребностей российских производителей жизненно важными продуктами в

долгосрочной перспективе. Основой для этого служит наличие сырьевой базы апатит-нефелиновых руд и карбонатсодержащего сырья на уровне, гарантирующем устойчивую работу комплекса на всем протяжении жизненного цикла.

В технологическом и аппаратурном отношении при проектировании комплекса заложена идеология действующих в России производств по комплексной переработке алюминийсодержащего сырья с учетом апробированных российских и зарубежных новаций. Основными отличительными особенностями комплекса от существующих являются:

- использование интенсивного оборудования высокой единичной мощности;
- сокращение удельных затрат энергоресурсов и уровня воздействия на окружающую среду;
- использование топливосодержащих отходов с замещением первичного топлива в соответствии с передовой зарубежной практикой снижения стоимости энергоресурсов и утилизации отходов;
- максимальная степень утилизации вторичных энергоресурсов с использованием современного оборудования;
- высокая степень автоматизации и управления качеством продукции.

Основные технико-экономические показатели комплекса по переработке нефелинового концентрата приведены в таблице. \*

№	Наименование показателя	Ед. изм.	Величина
1	Объем необходимых инвестиций	млн.\$	1360
2	Объем производства товарной продукции в стоимостном выражении	млн.\$	724
3	Внутренняя норма доходности	%	17.6
4	Чистый дисконтированный доход за 20 лет	млн.\$	411.7
5	Срок окупаемости от начала строительства с учетом дисконтирования	лет	12.88
6	Количество вновь созданных рабочих мест		3400

# Российские новости

## Московская конференция журнала «British Sulphur» 2005 г.

*В.С. Суцёв, Ю.В. Филатов, В.В. Игин*

Очередная ежегодная конференция журнала «British Sulphur», впервые за его 55-летнюю историю, состоялась в Москве в период с 23 по 26 октября 2005 года.

На конференции было заслушано 46 докладов, в том числе - 6 докладов от представителей российских научно-исследовательских институтов и предприятий. Выступали представители Института Катализа СО РАН, Гинцветмета, ОАО НИУИФ, ВНИИГАЗа, ОАО «Астраханьгазпром».

Тематику докладов условно можно разделить на три основные направления:

- обзорно-аналитическая информация по объёмам и тенденциям мирового производства серы. Оценка перспективы мирового производства и потребления серы;
- научно-технические проблемы получения газовой серы методом Клауса;
- новые направления в технологии и аппаратуре сернокислотного производства.

Большой интерес вызвали доклады M Kitto, «World Acid Situation», UK; и W.P/ Kennedy, «New Uses for Sulphur», Canada, в которых излагался анализ производства серы и перспективы её производства и потребления в различных регионах мира. Отмечено возрастающее влияние Китая на рынок производства и потребления серы, который непосредственно связан с ростом производства минеральных удобрений в этом регионе. В докладе также показано, что тенденция увеличения объёмов мирового перепроизводства серы сохраняется, что в перспективе может повлечь за собой падение цен на неё со всеми вытекающими из этого последствиями.

Следует также отметить доклад A.J.Jung, «Overview of the World Phosphate Fertilizer Market: Changing industry Structure». British Sulphur Consultants, посвященный анализу производства фосфорных удобрений и перспективам

его дальнейшего развития. В докладе представлен подробный анализ производства и потребления минеральных удобрений по регионам мира, проанализированы тенденции его развития в дальнейшем.

С большим вниманием было выслушано сообщение директора ОАО Астраханьгазпром», Мельниченко А.В. о развитии и перспективе производства жидкой и гранулированной газовой серы на предприятии Астраханьгазпром, которое является крупнейшим производителем серы как в России, так и в мире. С 1997 по 2005 г.г., как следует из доклада Мельниченко А.В., объем производства газовой серы на предприятии Астраханьгазпром вырос с 2,0 до 4,8 млн.т./год. Отмечается неуклонный рост на предприятии производства гранулированной серы, причём производство её основного количества попрежнему ориентировано на экспорт.

Оживленную дискуссию вызвал доклад Кларка «Practical Aspects of the Chemistry of Sulfur Recovery in Claus Catalytic Converters»/ PD Klark, Canada, в которой активное участие принимали и представители ВНИИГАЗа, (Россия). Дискуссия возникла по вопросам установления причин снижения каталитической активности применяемых в процессах Клауса катализаторов.

По технологии и аппаратуре сернокислотного производства наибольший интерес вызвали доклады: M Kemmerish, «Outokumpu Updates in Sulphuric Acid Technology», Germany; S Bakhtov, Major Acid Plant Modifications in a Short Shut-down», Aker Kvaerner Chemetics, A Hopp, «Corrosion Protection and Refractory Systems in Plants Handling and Producing Sulphuric Acid», Germany, в которых рассматривались новые направления как в технологии, так и в разработке оборудования сернокислотных производств, а также эффективные средства защиты используемых материалов от воздействия

высококоррозионных сред сернокислотного производства.

В докладе M Kemmerish были рассмотрены методы каталитического окисления высококонцентрированных по SO<sub>2</sub> газов (~18,0%) в контактном аппарате с использованием рециркуляции части конвертированного газа, забираемого после 3-его слоя, что позволяет избежать перегрева катализатора на 1-ом слое выше критического уровня температур. Детально подробно рассмотрены теоретические основы этого метода, указаны наиболее оптимальные варианты поддува конвертированного газа в газовую смесь перед 1-ым слоем контактного аппарата.

В докладе С.И. Бахтова, представителя компании «Kvaerner Chemetics» (Канада), подробно рассмотрены варианты модернизации оборудования сернокислотных производств с использованием нефутерованных аппаратов из специальной нержавеющей стали. Приведены примеры замены действующего оборудования сушильно-абсорбционных отделений и контактных узлов сернокислотных производств на более эффективное.

Отдельный доклад J. Orlando, «Computational Fluid Dynamics – A Tool To Improve the Performance of Sulfuric Acid Plants» был посвя-

щён вопросам компьютерного моделирования газодинамических и температурных полей, возникающих в теплообменном оборудовании, применяемом в контактных отделениях сернокислотных систем, а также сложных процессов, протекающих при сжигании жидкой серы в форсуночных серных печах.

Разработанные компьютерные программы позволяют в наглядной форме представить газодинамические процессы, протекающие как в теплообменном оборудовании, так и при сжигании жидкой серы в серных печах. В докладе подробно представлены варианты температурных полей, возникающих при работе современных высокоэффективных газовых теплообменников контактного отделения сернокислотных производств типа «диск-кольцо».

Оценивая результаты конференции журнала «British Sulphur» в целом, можно сказать, что данное мероприятие, несмотря на то, что оно проводилось в России впервые, прошло на самом высоком уровне.

Конференция дала мощный импульс дальнейшему развитию мирового производства серы и серной кислоты на основе энергосберегающих технологий и обогатила участников мероприятия новыми знаниями.

## Итоги работы российской химической отрасли в октябре

**Ф**едеральная служба государственной статистики РФ (Росстат) опубликовала подробные данные о производстве химической продукции в России за десять месяцев и октябрь 2005 года.

В январе-октябре 2005 года по сравнению с аналогичным периодом прошлого года выпуск химической продукции увеличился на 3%, в октябре — на 6% к октябрю 2004 года.

За десять месяцев 2005 года цены производителей химической продукции увеличились на 9,1% к уровню декабря 2004 года и на 14,5% к уровню октября 2004 года. В октябре среди обрабатывающих производств наибольшее увеличение цен наблюдалось в производстве нефтепродуктов — на 3,2%. В химическом производстве цены выросли на 0,8%.

### Основные химические вещества

В октябре в России произведено карбида кальция — 13,5 тыс. тонн, серной кислоты — 735 тыс. тонн, кальцинированной соды — 227 тыс. тонн, каустической соды — 103 тыс. тонн, аммиака синтетического — 1,054 млн тонн.

По сравнению с октябрём 2004 года значительно увеличилось производство карбида кальция. Рост составил 27%. Выпуск серной

кислоты сократился на 6,3%. Производство кальцинированной соды увеличилось на 0,5%, а каустической соды — на 1,7%, аммиака синтетического — на 10,5%.

По отношению к сентябрю 2005 года производство всех вышеперечисленных продуктов, кроме каустической соды, увеличилось: карбида кальция — на 3,8%, серной кислоты — на 1,5%, кальцинированной соды — на 1,1%, аммиака синтетического — на 3,1%. Выпуск каустической соды снизился на 1,6%.

За январь-октябрь 2005 года по сравнению с аналогичным периодом прошлого года выпуск серной кислоты увеличился на 1,7%, кальцинированной соды — на 1,2%, каустической соды — на 4,6%, аммиака синтетического — на 4,2%. Производство карбида кальция снизилось на 0,2%.

### Минеральные удобрения

В октябре в России было выпущено 1,361 тыс. тонн минеральных удобрений (в пересчете на 100% питательных веществ), что на 10,3% больше, чем за аналогичный период прошлого года и на 0,8%, чем в предыдущем месяце. Производство удобрений за 10 меся-



цев 2005 года увеличилось на 5,3% к соответствующему периоду 2004 года.

Выпуск азотных удобрений в октябре 2005 года увеличился на 13,6% к октябрю 2004 года и составил 569 тыс. тонн, калийных удобрений — на 14,3% до 577 тыс. тонн. Производство

фосфатных удобрений сократилось на 5,7% до 215 тыс. тонн.

С начала года по сравнению с январем-октябрем 2004 года выпуск азотных удобрений увеличился на 1,7%, калийных — на 12,2%, а фосфатных — снизился на 2,3%.

(Источник: rccnews.ru)

### **«Аммофос» выпустил 190,5 тыс.т серной кислоты в октябре 2005 г.**

**В** октябре 2005 года ОАО «Аммофос» произвело 190,5 тыс. тонн серной кислоты, что на 21,4 тыс. тонн меньше, чем в октябре прошлого года. С начала года заводом получено 1,99 млн тонн серной кислоты (101,6 % к плану), что на 147,7 тыс. тонн больше аналогичного прошлогоднего показателя.

Месячный план по производству фосфорной кислоты выполнен на 100,3 %, произведено 68,8 тыс. тонн, что на 11,5 тыс. тонн меньше, чем в октябре 2004 года. С начала года получено 784,4 тыс. тонн фосфорной кислоты (дополнительно к плану произведено 7,1 тыс. тонн), что на 23 тыс. тонн больше, чем за январь-октябрь прошлого года.

Производственное задание октября по выпуску минеральных удобрений выполнено на 100,6 %, выпущено 146,8 тыс. тонн удобрений,

что на 25,9 тыс. тонн меньше, чем в октябре 2004 года. Уменьшение объема производства минеральных удобрений вызвано плановым ремонтом одной из технологических линий.

За 10 месяцев ОАО «Аммофос» произвело 1895,3 тыс. тонн минеральных удобрений (дополнительно к плану - 16,2 тыс. тонн), что на 85 тыс. тонн больше аналогичного показателя прошлого года.

План по отгрузке минеральных удобрений выполнен на 101 %. С начала года потребителям направлено 1886,4 тыс. тонн минеральных удобрений, в том числе на внутренний рынок — 543,7 тыс. тонн. В январе-октябре прошлого года аналогичные показатели составляли 1816,8 тыс. тонн и 539,6 тыс. тонн соответственно.

(Источник: rccnews.ru)

### **ОАО «Череповецкий „Азот“» выпустил 54,2 тыс.т аммиака в октябре 2005 года**

**В** октябре ОАО «Череповецкий „Азот“» выпустил 54,24 тыс. тонн аммиака — это на 39 % превышает план прошедшего месяца. Минеральных удобрений (аммиачной селитры) выпущено 15,3 тыс. тонн, что на 3 % превышает плановое задание.

Всего за 10 месяцев текущего года аммиака выпущено 729,65 тыс. тонн, что полностью соответствует плану. По сравнению с аналогич-

ным периодом прошлого года выпуск аммиака увеличен на 1 222 тонны.

Минеральных удобрений за январь-октябрь 2005 года произведено 348,97 тыс. тонн. Рост производства минеральных удобрений по сравнению с аналогичным периодом прошлого года составил 59,26 тыс. тонн

(Источник: rccnews.ru)

### **ООО «БМУ» выпустили свыше 60 тыс.т аммофоса**

**В** октябре ООО «Балаковские минеральные удобрения» выпустило 60,6 тыс. тонн аммофоса (план перевыполнен на 0,3%). Это на 3,227 тыс. тонн меньше, чем в октябре 2004 года.

Снижение октябрьского объема выпуска серной кислоты и аммофоса обусловлено тем, что в этот период проводились работы по модернизации сернокислотного производства с вводом в эксплуатацию в начале октября нового контактного аппарата и котла-утилизатора. Всего с начала года завод произвел 617,396

тыс. тонн аммофоса, что ниже показателя десяти месяцев 2004 года на 9,251 тыс. тонн.

Серной кислоты (в пересчете на моногидрат) в октябре произведено 82,5 тыс. тонн, что ниже показателя октября 2004 года на 27,984 тыс. тонн. С начала года серной кислоты выработано 997,3 тыс. тонн, что выше показателя 10 месяцев прошлого года на 17,572 тыс. тонн.

Фосфорной кислоты в октябре произведено 36,534 тыс. тонн (в пересчете на 100 %  $P_2O_5$ ). Объем производства этого вида продукции с начала года составил 365,071 тыс. тонн, что на 0,732 тыс. тонн превышает результат января-октября 2004 года.

По сравнению с октябрём прошлого года возросло производство кормового монокальцийфосфата (КМКФ) — ценной пищевой до-

бавки для скота и птицы: в октябре 2005 года «Балаковские минеральные удобрения» выработали 6,4 тыс. тонн этой продукции, что на 1,148 тыс. тонн больше прошлогоднего результата. С начала года КМКФ произведено 56,996 тыс. тонн, что на 12,517 тыс. тонн превышает показатель десяти месяцев 2004 года.

За октябрь текущего года на российский рынок отгружено 5,272 тыс. тонн произведенного в Балаково аммофоса (8,7 % октябрьского объема производства). Кроме того, российские животноводы закупили в октябре 2,410 тыс. тонн КМКФ, произведенного на «БМУ» (37,6 % октябрьского объема выпуска).

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

*(Источник: rccnews.ru)*

### ОАО «ВМУ» за 10 месяцев выпустили более 503 тыс.т удобрений

В октябре ОАО «Воскресенские минеральные удобрения» (Московская обл.), входящее в холдинг «Фосагро», выпустили 38,018 тыс. тонн минеральных удобрений. Общий объем выработки удобрений за 10 месяцев текущего года составил 503,047 тыс. тонн удобрений, сообщает пресс-служба компании.

За минувший месяц предприятие произвело 19,775 тыс. тонн фосфорной кислоты (в пере-

счете на 100%  $P_2O_5$ ). С начала года выпуск этой продукции достиг 271,191 тыс. тонн.

Серной кислоты в октябре выработано 73,323 тыс. тонн серной кислоты (в пересчете на 100% серную кислоту). В целом за 10 месяцев выпущено 811,61 тыс. тонн кислоты.

Выпуск технического аммиака в октябре составил 17,405 тыс. тонн технического аммиака (в пересчете на 100%  $NH_3$ ). С начала года завод произвел 149,473 тыс. тонн аммиака.

*(Источник: rccnews.ru)*

### «ФосАгро» планирует построить глиноземный завод в Ленинградской области

Холдинг «ФосАгро» подал в правительство Ленинградской области заявку на строительство глиноземного производства, сообщил пресс-секретарь областного комитета экономического развития А. Бутенин. Заявка будет рассмотрена до конца года.

«ФосАгро» планирует построить глиноземный завод в Ленинградской области рядом с «Пикалевским глиноземным заводом», принадлежащим «Суалу». Инвестиционная стоимость проекта оценивается в 1,3 млрд долларов. Потребителем глинозема будет «Русал», которому необходимо сырье для производства.

Как сообщают «Ведомости», председатель совета директоров «ФосАгро» Станислав Поныткин рассказал, что первая очередь завода будет запущена в 2009 году, а на полную мощность предприятие заработает в 2011 году. Завод будет выпускать 530 тыс. тонн глинозема, около 4 млн тонн цемента и 360 тыс. тонн кальцинированной соды. В качестве сырья предприятие будет использовать нефелиновый концентрат с «Апатита». Ранее нефелин поставлялся на «Пикалевский глиноземный завод», который недавно перешел на переработку бокситов.

*(Источник: rccnews.ru)*

## Кингисеппское предприятие «ЕвроХима» увеличило производство на 13,9%

**П**ромышленная группа «Фосфорит», входящая в компанию «ЕвроХим», за 9 месяцев текущего года произвела 596 тыс. тонн основной продукции, что на 13,9% больше, чем в аналогичном периоде прошлого года.

Выпуск минеральных удобрений составил 433,9 тыс. тонн (в натуральном весе), или 101 % к уровню аналогичного периода 2004 года. В ассортименте минеральных удобрений большую долю занял аммофос – 216 тыс. тонн; его объем вырос на 13,4 % по отношению к 9 месяцам прошлого года. При этом наблюдается снижение выпуска сульфоаммофоса марки Б на 18 % к прошлогоднему периоду, поскольку возник спрос на сульфоаммофос марки А, и производство в первом квартале было переориентировано на его выпуск.

Всего за девять месяцев было произведено 18,6 тыс. тонн сульфоаммофоса марки А, не выпускавшегося в 2004 году. В I полугодии по заказу правительства Ленинградской области в цехе аммофоса выпускалась аммофоска-универсал – азотно-фосфорно-калийное удобрение. В результате сельские хозяйства области получили 12 тыс. тонн районированного удобрения. Это на 2,2 % превышает показатели прошлого года. С начала года выпускался востребованный покупателями суперфосфат, вместо запланированных 6,5 тыс. тонн потре-

бители получили 11,7 тыс. тонн (98 % к 2004 году).

Объем выпуска дефторированного фосфата (кормовая добавка для животноводства) за девять месяцев составил 150,7 тыс. тонн, что на 60,8 % выше прошлогоднего уровня. Увеличение объемов производства ДФФ вызвано повышением спроса на этот продукт и расширением круга потребителей.

Производство фосфоритной муки, серной и экстракционной фосфорной кислот – продукции для внутризаводского использования – по всем видам превысило прошлогодние объемы. Производство фосмуки – собственного фосфатного сырья – за 9 месяцев составило 346,6 тыс. тонн (102,5 % по отношению к прошлому году), выпуск экстракционной фосфорной кислоты увеличен на 5% к 2004 году до 201,7 тыс. тонн.

После проведенной реконструкции резко возросла производительность второго отделения производства серной кислоты: увеличение объемов за 9 месяцев по этому отделению составило 21,2 % по сравнению с прошлым годом. И даже вывод из эксплуатации первого сернокислотного отделения на общий объем выпуска кислоты повлиял незначительно – обоими отделениями за три квартала выпущено 598,4 тыс. тонн серной кислоты, тогда как за аналогичный период 2004 года – 516,4 тыс.т.

*(Источник: rccnews.ru)*

## Кингисеппское предприятие «ЕвроХима» закрыло производство серной кислоты

**В** Промышленной группе «Фосфорит», входящей в «ЕвроХим», закрыто первое отделение производства серной кислоты мощностью 360 тыс.т в год, введенное в эксплуатацию в декабре 1974 года.

За 31 год работы, несмотря на поддерживающие и капитальные ремонты, а также замену некоторых крупных технологических узлов, оборудование в целом физически износилось и морально устарело. Это привело к снижению мощности (достигнутая мощность составляла 257 тыс.т в год), а также к сокращению эффективности системы газоочистки, что со временем могло перерасти в серьезную экологическую проблему.

Осуществление дорогостоящих поддерживающих ремонтов приводило к росту себестоимости продукции: к сентябрю нынешнего

года себестоимость производства тонны серной в 2,5 раза превышала аналогичный показатель на недавно реконструированном втором отделении производства серной кислоты. После всестороннего анализа ситуации было принято решение об остановке производства и консервации зданий, сооружений и оборудования. Производство остановлено 20 сентября, до 12 ноября планируется полностью закончить консервацию.

После закрытия первого отделения серной кислоты мощности предприятия по выпуску серной кислоты составляют 700 тыс. тонн в год. В связи с закрытием первого отделения предприятие возобновило закупки серной кислоты на стороне. Специалистами компании прорабатываются технические решения об увеличении выпуска серной кислоты на «Фос-

форите» путем строительства нового производства или наращивания мощности дейст-

вующего второго отделения производства серной кислоты.

(Источник: rccnews.ru)

## В Волгоградской области будут производить фосфорные удобрения

Уровень развития сельского хозяйства определяется в первую очередь состоянием минеральной химии. В странах Запада расходуется ежегодно более 150 млн.т удобрений. В России этот показатель существенно ниже - порядка 5-6 млн.т.

Удобрения не поставляются на внутренний рынок в основном из-за неплатежеспособности российского АПК. Оставляет желать лучшего и качество отечественной продукции - коэффициент потерь фосфорных удобрений, к примеру, в нашей стране один из самых высоких в мире. Только в Волгоградской области потери от недостаточного внесения в почву минеральных удобрений составляют ежегодно до 1 млн.т зерновых, а существующий спрос покрывается в основном за счет импорта.

По рекомендации Министерства сельского хозяйства РФ администрация Волгоградской области приступила к разработке программы срочного освоения региональных месторождений фосфатных руд. По оценкам специалистов, промышленные запасы Камышинского и

Трехостровского месторождений фосфоритов составляют 19,6 млн.т.

Комитет областной думы по аграрной политике и природопользованию работает в настоящее время над проектом областной целевой Программы по организации производства фосфатных минеральных удобрений, главной целью которой является повышение плодородия почв. Предстоит выполнение комплекса проектных работ по разработке месторождений и созданию современного производства удобрений в объеме 90 тыс.т в год. Предполагается обустройство Камышинского карьера фосфоритов и организация производства фосфоритной муки улучшенного качества на Камышинском кузнечно-литейном заводе.

По прогнозам специалистов, результатом этой работы станет увеличение продуктивности растениеводства на 20-25% и урожайности зерновых на 4-5%.

Для реализации программы, рассчитанной на 2001-2006 гг., потребуется привлечь около 40 млн. рублей.

(Источник: rccnews.ru)

## Уважаемые господа!

*Рады сообщить, что известный Вам научно-технический бюллетень «Мир серы, N, P и K» будет издаваться и в 2006 году с прежней периодичностью (6 номеров в год).*

*Предлагаем Вам вновь стать подписчиками на наш бюллетень. Сведения, которые Вы почерпнете из нашего издания, а именно, о новейших достижениях в химической технологии, оборудовании, переработке отходов, экологии, ситуации на мировых и отечественных рынках сырья, продуктов и полупродуктов и многое другое, мы надеемся, помогут Вам решать технические, коммерческие и прочие задачи.*

*Мы с благодарностью примем все Ваши замечания, пожелания и предложения.*

*Кроме того, если у Вас есть информация, которой Вы хотели бы поделиться со специалистами, можете опубликовать ее в нашем бюллетене.*

*Редколлегия*

# Зарубежные новости

(по страницам иностранных журналов)

## Китай

В 2006 г. Spur Ventures планирует строительство установки серной кислоты 300 тыс.т/г в комплексе фосфорсодержащих удобрений в Ичанге (60 тыс.т/г фосфорной кислоты). Теперь компания покупает не фосфорную кислоту, а фосфорит на открытом рынке и намерена открыть свои собственные рудники в ближайшем будущем. Spur утверждает, что продолжит строительство комплекса серной кислоты, чтобы не зависеть от импортных поставок серной кислоты. Вместо серной кислоты будет ввозить элементную серу из Канады. Конечной стадией будет строительство в комплексе установки 100 тыс.т/г МАФ, который будет использоваться для NPK-удобрений 200 тыс.т/г.

## Иран

В Южном Иране в октябре завершается строительство 8 новых доков в порту Assalueuch, откуда будут отгружать серу и другие продукты местных производителей. Первую партию 30 тыс.т серы отправят в октябре.

(Источник: NEWS Sulphur 2005)

## Нидерланды

Uhde Fertilizer Technology – новое дочернее предприятие ThyssenKrupp Technology (Roermond, Netherlands) - приобрела эксклюзивные права на технологию гранулирования мочевины в псевдооживленном слое, разработанную Yara Fertilizer Technology (в прошлом Norsk Hydro). Эта самая передовая технология по гранулированию мочевины в мире используется в более чем 50 странах мира. Самая крупная грануляционная установка с псевдожи-

женным слоем 3600 т/день строится в Al Jubail, Саудовская Аравия.

## Канада

Agrium заявила об окончании производства нитрата аммония в Сев. Америке. Yara также закончила поставки в Калифорнию.

## Китай

Anhui Huaihua Group объявила о расширении азотнокислотного производства в провинции Анхуй к западу от Шанхая. В соответствии с проектом производительность возрастет до 330 тыс.т/г по сравнению с нынешним 200 тыс.т и приведет выбросы в соответствие с новыми нормами. Компания является самым крупным производителем концентрированной азотной кислоты в Китае.

## Венесуэла

Venezuela El Tablazo-комплекс аммиака/мочевины вновь заработал после реконструкции одной из двух установок аммиака (297 500 т/год каждая) и одной из двух установок мочевины в Миранде. Ожидается, что когда полностью оптимизируется производительность на линии аммиака, производство мочевины достигнет 360 тыс.т/год

Corporacion Petroquimica (ранее известная как Requiven) планирует строительство завода удобрений в Мороне мощностью 750 тыс.т/г азотных и фосфорных удобрений. Завод вступит в строй в 2008.

(Источник: Nitrogen Sept-Oct 2005)

## Европа и США: падение спроса на удобрения

**В**плоть до 2010 г. в Европе ожидается дальнейшее снижение спроса на удобрения. Это связано с включением в европейские законодательства ряда статей, посвященных сельскому хозяйству и охране окружающей среды.

Прогнозируется, что потребление фосфатных удобрений станет меньше на 10% и составит 3,1 млн.т, а потребность в калийных удобрениях упадет на 4% и будет составлять 3,7 млн.т. (в действующем веществе).

Спрос на удобрения в Северной Америке также будет ниже. Но связано это, прежде всего, с погодными условиями. В июне 2001 г. компания Agrium закрыла свои предприятия в Fort Saskatchewan, Redwater и Homestead.

На американском рынке очень мал спрос на диаммонийфосфат (DAP), поскольку большие запасы этого удобрения скопились на складах.

Корпорация Mississippi Chemical закрывает расположенное в Pascagoula предприятие, на котором ежегодно производилось 1 млн.т диаммонийфосфата. На 25% сократит производство Cargill Fertilizer.

*(Источник: rccnews.ru)*

### **Цены на удобрения на китайском рынке за первые три квартала значительно повысились**

**Ц**ены на удобрения на китайском рынке за первые три квартала повысились значительно больше, чем за этот же период прошлого года. Министерство торговли ожидает, что из-за роста стоимости энергии и сырья цены на удобрения в IV квартале вряд ли снизятся.

В этом году цены на мочевину увеличивались ежемесячно с января по июль, но в августе они начали снижаться.

Спрос и предложение на китайском рынке удобрений останутся сбалансированными до конца текущего года. По данным аналитиков, спрос на удобрения по итогам всего года должен составить 51 млн тонн, что на 5,6 % больше, чем в прошлом году. Внутреннее производство удобрений к концу года достигнет 47 млн тонн. Предложение и спрос на импортируемые удобрения также будут находиться в равновесии.

*(Источник: rccnews.ru)*

### **«Одесский припортовый завод» за 10 месяцев выпустил около 930 тыс.т аммиака**

**О**АО «Одесский припортовый завод» в январе-октябре увеличило выпуск азотных удобрений на 3,1% до 328,6 тыс.т по сравнению с аналогичным периодом 2004 г. Выпуск синтетического аммиака увеличился на 8,2% и составил 928,8 тыс.т, сообщила пресс-служба предприятия.

Отметим, что за весь 2004 г. завод произвел 386,3 тыс.т азотных удобрений и 1038,4 тыс.т аммиака. Основные направления экспорта продукции предприятия — Турция, Мексика, Китай.

*(Источник: rccnews.ru)*

### **ОАО «НИУИФ» объявляет прием в очную и заочную аспирантуру по специальности:**

**05.17.01 – Технология неорганических веществ;**

**Дополнительную информацию можно получить  
по тел. 500-03-81.**

## Цены на сырье и удобрения

(1 декабря 2005 г.), дол./т

**ДАФ, fob, навалом**

США Galf	260-265
Тунис	258-265#
Марокко	264-265#
Балтика	240-247
Иордания	280-281
Антверпен, опл. пошл, св. от пошл.	288-290

**МАФ**

Балтика, fob, навалом	245-250
-----------------------	---------

**ДВОЙНОЙ СУПЕРФОСФАТ**

США Galf, fob, навалом	200-201
Тунис, fob, навалом	183-188#
Марокко, fob, навалом	183-190#

**КАРБАМИД, прил., fob, навалом**

Балтика	200-205
Южный	217-225
Болгария/Хорватия/Румыния	215-220
Персидский залив	242-245
Вьетнам, cfr	260-262
Вьетнам, cfr, затар.г	257-259

**КАРБАМИД, гран., fob, навалом**

Персидский залив	245-247
Египет, fob	255-260
Венесуэла/Тринидад, fob	220-260
Индонезия/Малайзия	254-258
США Galf, cfr	282-287

**КАРБАМИД, прил., fob, затар.**

Персидский залив	253-255
Китай	238-239

**АММИАК, fob**

Сев.-Зап. Европа	*285-300
Южный	292-295
Сев. Африка	298-301
Ближний Восток	341-348
Карибский залив	367-375

**АММИАК, с+f**

Сев.-Зап. Европа (неопл.пошл.)	*349-359
Сев.-Зап. Европа (опл.пошл./б.пош)	*355-365
Сев. Африка	*330-340
Индия	366-378
Восточное Средиземноморье и Турция	*320-330
Тайвань	360-370

Дальний Восток	*390-415
Тампа	399
США Galf	420

**СУЛЬФАТ АММОНИЯ, fob, навалом**

Черное море (капролактам)	85-86
Балтика (капролактам)	80-85
Юго-Восточная Азия, cfr	92-95

**АММИАЧНАЯ СЕЛИТРА**

Черное море, fob, навалом	125-126
Балтика, fob, навалом	125-126

**НРК 16-16-16, навалом**

СНГ, fob, spot	183-189
Западная Европа, cfr	*235-238
Китай, cfr	225-228

**КАС (32%)**

Нола, кор.т	185-190
-------------	---------

**СЕРА, fob, твердая, навалом**

Ванкувер	64-67
Ванкувер (Бразилия)***	62-65
Сауд. Аравия/Кувейт	67-76
Китай	93-96
Черное море	55-63
Средиземноморье, cfr	70-74
Северная Африка, cfr	80-95

**СЕРА, cfr, жидкая**

Тампа/Центр. Флорида	73-77
Бенелюкс	67-72
Сев.-Зап. Европа, cfr	85-92

**СЕРНАЯ КИСЛОТА, cfr**

Сев.-Зап. Европа	€41-46
------------------	--------

**ФОСФОРНАЯ КИСЛОТА**

Индия, cfr	445
Европа, cfr	415-440
США Galf, fob	340-350

**ФОССЫРЬЕ (70-73 BPL), cfr**

Индия, cfr	81-82
------------	-------

\* отражает нижний уровень продуктов, от-  
правляемых в Европу\*\*\* внесезонные контракты, заключенные в  
окт.-март 2006 г.

# показательные цены

(Источник: FMB Weekly Fertilizer Report  
1 декабря 2005 г.)

*Приглашаем к сотрудничеству*

# ИЦ «Супераналит»

В Испытательном Центре (ИЦ) «Супераналит» (ОАО «НИУИФ») введен в эксплуатацию высокопроизводительный атомно-абсорбционный спектрометр (ААС) «Квант-2АТ» для определения содержания примесей различных ионов металлов: мышьяк, свинец, ртуть, кадмий, молибден, марганец, железо, медь, кобальт, никель.

Интервал определяемых концентраций  
 $0,1 - 1 \cdot 10^{-6}\%$ .

Объектами анализа являются: природные и сточные воды, сырье и готовая продукция производств минеральных удобрений, кормовых и пищевых фосфатов, серной, фосфорных, фторсодержащих кислот и их солей.

ИЦ «Супераналит» принимает заявки на проведение контрольных, арбитражных и сертификационных испытаний на договорных условиях.

За информацией обращаться  
тел.: 232-96-89, доб. 22-82.  
E-mail: N.Sobolev@phosagro.ru