

На основе опытных образцов ГБНК были получены вулканизаты и исследованы их физико-механические свойства. Показано, что опытные вулканизаты как серной, так и перекисной вулканизирующих систем обладают высоким уровнем деформационно-прочностных свойств при нормальных условиях и термо-, бензо-, маслостойкостью.

of nitrile-butadiene rubber to form thermoplastic elastomer with excellent thermooxidation resistance. // Journal of Applied Polymer Science. 2003. V. 90. P. 1026-1031.

3.X. Lin, Q. Pan, G.L. Rempel. Hydrogenation of nitrile-butadiene rubber latex with diimide. // Applied catalysis A: General. 2004. V. 276. P. 123-128.

4.Pat. № 6552132 B2 / Process for the hydrogenation of a polymer composed of diene monomer units and nitrile group containing monomer units and hydrogenated polymer. // J.W. Belt, J.A.A. Vermeulen, N.K. Singha, O.M. Aagaard, M. Kostermann. – USA, 2003.

5.Нейман Р.Э., Киселева О.Г., Егоров А.К., Васильева Т.М. Коллоидная химия синтетических латексов. – Воронеж:Издательство ВГУ, 1984. – 196 с.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1.Pat. № 4452950 / Process for hydrogenation of carbon-carbon double bonds in an unsaturated polymer in latex form. // L.G. Wideman. – USA, 1984.

2.H.-Q. Xie, X.-D. Li, J.-S. Guo. Hydrogenation

УДК 547-39, 66-94

АНАЛИЗ МАРКЕТИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ РЫНКА ПОРИСТОЙ АММИАЧНОЙ СЕЛИТРЫ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ПО НАРАЩЕНИЮ ОБЪЕМОВ ПРОИЗВОДСТВА

В.В. Медведев

Проведен анализ маркетинговых исследований рынка пористой аммиачной селитры, ссылаясь на прогнозы, определена дальнейшая тенденция развития данного рынка. Сделана оценка перспектив непрерывного увеличения объемов производства пористой аммиачной селитры на базе действующих агрегатов аммиачной селитры.

Ключевые слова: взрывчатые вещества (ВВ), пористая аммиачная селитра (ПАС), нитрат аммония, производство, качество продукта, насыпная плотность, слеживаемость, удерживающая способность, гранулометрический состав, прогноз.

Аммиачная селитра (нитрат аммония) является составной: частью многих простейших взрывчатых веществ (ВВ) [2]. Опыты по использованию гранулированной аммиачной селитры (АС) при взрывных работах показали, что применение ее в качестве взрывчатого вещества неэффективно без органических добавок [1]. К наиболее распространенным составам относятся смеси, содержащие около 6% жидкого топлива и 94% нитрата аммония (гранулиты (игданиты)). При добавлении дизельного топлива (ДТ) к обычной гранулированной аммиачной селитре, оно мало впитывается гранулами и стекает с их поверхности. Из-за этого не обеспечивается - нулевой кислородный баланс, что ведет к низкой эффективности ВВ. Поэтому промышленностью было освоено производство пористой гранулированной аммиачной селитры (ПАС) [2].

ПАС российского и импортного производства отличаются гранулометрическим составом, в меньшей степени пористостью, впитывающей и удерживающей способностями

ми по отношению к дизельному топливу из-за разных технологий производства. В России ПАС получают по методу приллирования высококонцентрированного плава АС с газонасыщением расплава за счет химического взаимодействия NH_4NO_3 , чаще всего с карбонатами различных неорганических солей. За счет этого в кристаллизующихся каплях расплава возникает дополнительная распределенная усадочная пористость (наиболее дешевый способ). Зарубежные фирмы получают ПАС в основном методом приллирования увлажненного (2-3% влаги) расплава и сушки гранул с проведением циклических модификационных переходов III \leftrightarrow IV (32,3°C) в кристаллической структуре гранул (дорогой способ).

Основной целью производства ПАС является создание эффективных промышленных взрывчатых веществ. Этого достигают благодаря хорошему поверхностному контакту между жидким топливом и пористой гранулированной аммиачной селитрой при про-

никновении органической добавки внутрь гранул [1]. Производство и применение пористой аммиачной селитры в мире ежегодно растет ~1-2%.

В условиях развивающейся добывающей промышленности и транспортных коммуникаций в Сибирском регионе, отечественные производители пористой аммиачной селитры заинтересованы в повышении качества производимой продукции. Не менее интересны для них и экспортные возможности. Это требует создания гибкого, более простого и надежного наукоемкого производственного процесса, что способствует повышению конкурентной способности отечественных производителей.

Производители ПАС заинтересованы в производстве продукта с возможностью регулирования его впитывающей и удерживающей способностей по отношению к дизельному топливу, изменением размера (распределением по размерам) и соотношения тупиковых («горячие центры», увеличивающие способность детонации) и сквозных (обеспечивающих увеличение впитывающей и удерживающей способностей) пор в теле гранулы, в зависимости от требований заказчика.

На сегодняшний день наиболее современным способом увеличения эффективности безтритиловых ВВ является применение ПАС, удерживающей 6% масс, дизельного топлива (ДТ) в порах гранулы. Это обеспечивает поглощение оптимального (нулевой кислородный баланс) количества ДТ — 6 % об. (обычная селитра поглощает только 2 % об. ДТ) и, как следствие, высокую эффективность взрывания (повышение энергии взрыва, скорости детонации и снижение газовых выбросов СО и оксидов азота. Так же сельскохозяйственная и пористая АС отличаются насыпными плотностями: у пористой - плотность 0,7-0,8 г/см, у сельскохозяйственной - 1000 г/см.

Таким образом, при производстве промышленных ВВ на основе пористой АС по сравнению с ВВ на основе сельскохозяйственной АС:

- увеличивается содержание удерживаемого ДТ до оптимального по кислородному балансу (-5,6%);

- снижается, удельный расход ВВ, на м³ взорванной породы, уменьшается диаметр скважины и соответственно снижается себестоимость буровзрывных работ;

- снижаются нежелательные газовые выбросы при взрыве.

ПАС зарубежного производства способна поглотить ДТ больше, чем необходимо для получения смеси с нулевым кислородным балансом (более 6% об.), что также нежелательно и ведет к перерасходу ДТ и повышенным газовым, выбросам. Промышленные ВВ, изготовленные из ПАС российского производства, имеющие показатели плотности и гранулометрического состава, близкие к параметрам зарубежных образцов, а удерживающую способность по отношению к ДТ на уровне 5,5-6,0% об., практически не уступают по качеству промышленным ВВ, изготовленным из импортных ПАС. Зарубежные производители, используя свойство полиморфизма, получают ПАС методом прилливания увлажненного (до 2-3% влаги) плава и сушки гранул путем воздействия на них термических циклов нагрев ↔ охлаждение, осуществляя модификационные переходы в кристаллической структуре гранул [2].

Благодаря этому получается продукт, способный впитать необходимое для создания нулевого кислородного баланса количество ДТ. Несмотря на то, что данный продукт обладает хорошей энергией взрыва, эта ПАС имеет повышенную слеживаемость, низкую устойчивость к термическим циклам нагрев ↔ охлаждение -20 ↔ 60°С и низкую прочность, что в дальнейшем может неблагоприятно сказываться на безопасности взрывных работ. Исходя из выше изложенного, нет необходимости производить ПАС по более дорогостоящей технологии.

Можно получать ПАС повышенного качества методом прилливания. В настоящее время российские заводы, производящие АС сельскохозяйственного назначения, оборудованы отечественными агрегатами АС-60-72М. При минимальной реконструкции существующих агрегатов, добавлением новых аппаратов и стадий, можно переналадить имеющееся производство под выпуск ПАС. Реконструкция позволит заводам реагировать на требования рынка и производить широкий спектр продукции основу, которой составляет ранее производимая АС.

В настоящее время бесспорным достижением является появление смесевых эмульсионных ВВ, состоящих из эмульсии типа АСДТ в различном весовом соотношении, которые обладают большей объемной энергией взрыва и меньшей стоимостью. Суммарные мощности по производству пористой аммиачной селитры в мире составляют 12,8 млн.т. При этом основной потен-

циал сконцентрирован в Азии (4,4 млн.т - 34%) и Северной Америке (3,2 млн.т. - 25%) (рисунок 1) [4].

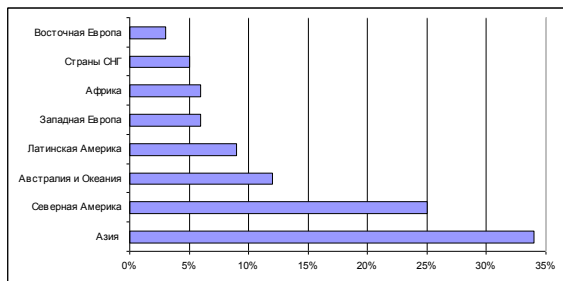


Рисунок 1- Географическая структура распределения мощностей по выпуску пористой аммиачной селитры

Крупнейшим производителем пористой селитры является компания Orica, владеющая мощностями по выпуску 1,64 млн.т. продукта (13% мирового потенциала), которые расположены в Австралии, Канаде, Мексике и странах Азии (на Филиппинах и Таиланде) (рисунок 2) [4].

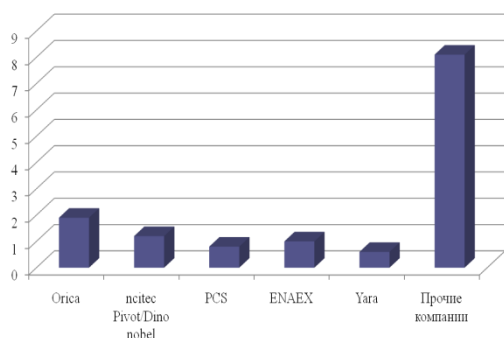


Рисунок 2 - Мощности крупнейших мировых производителей ПАС

Рост производства ПАС в мире обусловлен тенденциями ее потребления, в структуре, которой доминирует угольная и железорудная отрасли. В целом горнодобывающая промышленность использует свыше 70% от общего объема применения продукции в мире.

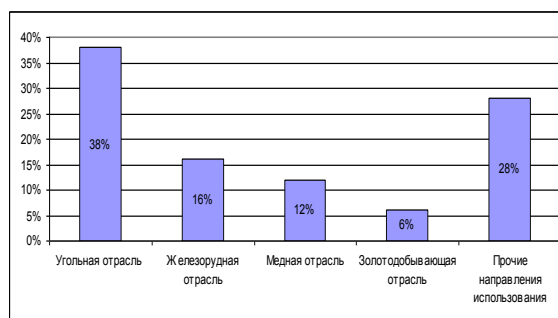


Рисунок 3 - Структура потребления ПАС

Согласно прогнозу [4] в России, ожидается рост потребления аммиачной селитры промышленного назначения: в период 2010 - 2020 гг. объем использования продукта увеличится, более чем на 20% (около 2% в год) и превысит отметку в 1,2 млн.т.

Ожидаемый рост потребления аммиачной селитры промышленного назначения в России наряду с сохранением ее экспорта открывает перспективы, как для наращивания объемов производства пористой аммиачной селитры, так и для введения новых мощностей по выработке данного продукта.

Очевидно, что ПАС востребована на рынке, доля её производства и масштабы потребления будут расти. Перспективы расширения производства аммиачной селитры связаны с отработкой энерго- и ресурсоэффективной технологии пористой гранулированной аммиачной селитры в эксплуатирующихся в настоящее время грануляционных башнях действующих агрегатов, которая по своим качественным и строительным характеристикам не уступает мировым производителям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чернышев, А. К. Аммиачная селитра: свойства, производство, применение / А. К. Чернышев, Б. В. Левин, А. В. Туголуков. – М.: Химия 2009. – 544 с.
2. Жученко, Е. И. Промышленные взрывчатые вещества. Гранулированные взрывчатые смеси и их применение – М.: МГТУ. 2003. - 93 с.
3. Иванов, М. Е. Технология аммиачной селитры / М. Е. Иванов, В. М. Олевский, Н.Н. Поляков. – М.: изд. Химия. 1978. – 312 с.
4. Commodities Research Unit // URL: <http://www.crugroup.com>