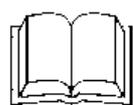


Research Group



Info Mine 

Маркетинговые услуги в области минеральных ресурсов,
металлургии и химической промышленности

**Химические продукты,
используемые в качестве
флотационных реагентов.
Производство и потребление
в России**

Демонстрационная версия

*Москва
Февраль, 2007*

Содержание

Аннотация	11
Введение	12
1. Бутилксантогенат калия	14
1.1. Свойства	14
1.2. Способы производства	15
1.3. Производство: динамика и структура	15
1.4. Внешнеторговые операции.....	15
1.5. Баланс и структура потребления.....	16
1.6. Технические требования к бутилксантогенату калия.....	16
1.7. Потребление горно-обогатительными предприятиями.....	17
1.8. Контактная информация производителей	19
2. Талловое масло	20
2.1. Свойства	20
2.2. Способы производства	20
2.3. Производство: динамика и структура	21
2.4. Внешнеторговые операции.....	22
2.5. Баланс и структура потребления.....	22
2.6. Технические требования	23
2.7. Потребление горно-обогатительными предприятиями.....	23
2.8. Контактная информация производителей	24
3. Сульфид натрия	26
3.1. Свойства	26
3.2. Способы производства	26
3.3. Производство: динамика и структура	27
3.4. Внешнеторговые операции.....	28
3.5. Баланс и структура потребления.....	29
3.6. Технические требования	30
3.7. Потребление горно-обогатительными предприятиями.....	32
3.8. Контактная информация производителей	35
4. Жидкое стекло	36
4.1. Свойства	36
4.2. Способы производства	36
4.3. Производство: динамика и структура	37
4.4. Внешнеторговые операции.....	38
4.5. Баланс и структура потребления.....	38
4.6. Технические требования	39
4.7. Потребление горно-обогатительными предприятиями.....	41

4.8. Контактная информация производителей	42
5. Цианид натрия.....	44
5.1. Свойства	44
5.2. Способы производства	45
5.3. Производство: динамика и структура	46
5.4. Внешнеторговые операции.....	46
5.5. Баланс и структура потребления.....	47
5.6. Технические требования	48
5.7. Потребление горно-обогатительными предприятиями.....	49
5.8. Контактная информация производителей	50
6. Карбоксиметилцеллюлоза.....	51
6.1. Свойства	51
6.2. Способы производства	52
6.3. Производство: динамика и структура	52
6.4. Внешнеторговые операции.....	53
6.5. Баланс и структура потребления.....	53
6.6. Технические требования	54
6.7. Потребление горно-обогатительными предприятиями.....	55
6.8. Контактная информация производителей	57
7. Каустическая сода.....	58
7.1. Свойства	58
7.2. Способы производства	58
7.3. Производство: динамика и структура	59
7.4. Внешнеторговые операции.....	60
7.5. Баланс и структура потребления.....	60
7.6. Технические требования	62
7.7. Потребление горно-обогатительными предприятиями.....	64
7.8. Контактная информация производителей	65
8. Кальцинированная сода	68
8.1. Свойства	68
8.2. Способы производства	68
8.3. Производство: динамика и структура	69
8.4. Внешнеторговые операции.....	71
8.5. Баланс и структура потребления.....	71
8.6. Технические требования	73
8.7. Потребление горно-обогатительными предприятиями.....	75
8.8. Контактная информация производителей	76
9. Медный купорос.....	78
9.1. Свойства	78

9.2. Способы производства	78
9.3. Производство: динамика и структура	78
9.4. Внешнеторговые операции.....	80
9.5. Баланс и структура потребления.....	80
9.6. Технические требования	81
9.7. Потребление горно-обогатительными предприятиями.....	81
9.8. Контактная информация производителей	82
10. Цинковый купорос	83
10.1. Свойства	83
10.2. Способы производства	83
10.3. Производство: динамика и структура	83
10.4. Внешнеторговые операции.....	84
10.5. Баланс и структура потребления.....	84
10.6. Технические требования.....	86
10.7. Потребление горно-обогатительными предприятиями.....	88
10.8. Контактная информация производителей	88
11. Серная кислота	89
11.1. Свойства	89
11.2. Способы производства	90
11.3. Производство: динамика и структура	91
11.4. Внешнеторговые операции.....	92
11.5. Баланс и структура потребления.....	92
11.6. Технические требования.....	93
11.7. Потребление горно-обогатительными предприятиями.....	94
11.8. Контактная информация производителей	95
12. Другие флотационные реагенты	96
Заключение.....	101
Литература	105

Список таблиц

Таблица 1. Динамика производства бутилксантогената калия в 2001-2006 гг., тыс. т.....	15
Таблица 2. Динамика экспорта и импорта бутилксантогената калия в 2001-2006 гг., тыс. т.....	16
Таблица 3. Балансы производства и потребления бутилксантогената калия в 2001-2005 гг., тыс. т.....	16
Таблица 4. Технические требования к бутилксантогенату калия.....	16
Таблица 5. Потребление бутилксантогената калия горно-обогатительными предприятиями в 2005-2006 гг., тыс. т.....	17
Таблица 6. Характеристики таллового масла.....	20
Таблица 7. Динамика производства таллового масла в 2001-2006 гг.,.....	21
Таблица 8. Динамика экспорта и импорта таллового масла в 2001-2006 гг., тыс. т.....	22
Таблица 9. Балансы производства и потребления таллового масла в 2001-2006 гг., тыс. т.....	22
Таблица 10. Структура потребления таллового масла по отраслям промышленности в 2006 г., %.....	22
Таблица 11. Потребление таллового масла горно-обогатительными предприятиями в 2005-2006 гг., тыс. т.....	23
Таблица 12. Динамика производства сульфида и гидросульфида натрия в 2001-2006 гг., тыс. т.....	27
Таблица 13. Динамика экспорта и импорта сульфида натрия в 2001-2006 гг., тыс. т.....	28
Таблица 14. Динамика экспорта и импорта гидросульфида натрия в 2001-2006 гг., тыс. т (в пересчете на твердое вещество).....	28
Таблица 15. Балансы производства и потребления сульфида и гидросульфида натрия в 2001-2006 гг., тыс. т.....	30
Таблица 16. Структура потребления сульфида и гидросульфида натрия по отраслям промышленности в 2005 г., %.....	30
Таблица 17. Марки и области применения сернистого натрия.....	30
Таблица 18. Нормы физико-химических показателей сернистого натрия.....	31
Таблица 19. Нормы физико-химических показателей гидросульфида натрия.....	32
Таблица 20. Потребление сульфида и гидросульфида натрия горно-обогатительными предприятиями в 2005-2006 гг., тыс. т.....	33
Таблица 21. Динамика производства силикат-глыбы в 2001-2006 гг., тыс. т.....	37
Таблица 22. Динамика экспорта и импорта силикат-глыбы в 2001-2005 гг., тыс. т.....	38
Таблица 23. Балансы производства и потребления жидкого стекла в 2001-2005 гг., тыс. т.....	38
Таблица 24. Структура потребления силикатов натрия и калия по отраслям промышленности в 2005 г., %.....	39
Таблица 25. Показатели качества силиката натрия растворимого.....	39

Таблица 26. Показатели качества жидкого стекла	40
Таблица 27. Показатели качества жидкого стекла, выпускаемого ОАО "Скопинский стекольный завод"	40
Таблица 28. Потребление силикатов натрия и калия горно-обогатительными предприятиями в 2005-2006 гг., тыс. т.....	41
Таблица 29. Физические свойства цианида натрия.....	44
Таблица 30. Динамика производства цианида натрия в 2001-2006 гг., тыс. т ...	46
Таблица 31. Динамика экспорта и импорта цианида натрия в 2001-2005 гг., тыс. т.....	47
Таблица 32. Балансы производства и потребления цианида натрия в 2001-2006 гг., тыс. т.....	47
Таблица 33. Структура потребления цианида натрия по отраслям промышленности в 2005 г., %.....	48
Таблица 34. Техническая характеристика натрия цианистого технического (по ГОСТ 8464-79).....	48
Таблица 35. Потребление цианида натрия горно-обогатительными предприятиями в 2005-2006 гг., тыс. т.....	49
Таблица 36. Динамика производства карбоксиметилцеллюлозы в 2001-2006 гг., тыс. т.....	52
Таблица 37. Динамика экспорта и импорта карбоксиметилцеллюлозы в 2001- 2006 гг., тыс. т.....	53
Таблица 38. Балансы производства и потребления карбоксиметилцеллюлозы в 2001-2006 гг., тыс. т.....	53
Таблица 39. Структура потребления карбоксиметилцеллюлозы по отраслям промышленности в 2005 г., %.....	54
Таблица 40. Технические характеристики карбоксиметилцеллюлозы	54
Таблица 41. Потребление карбоксиметилцеллюлозы горно-обогатительными предприятиями в 2005-2006 гг., тыс. т.....	55
Таблица 42. Динамика производства каустической соды в 2001-2006 гг., тыс. т (в пересчете на 100% основного вещества).....	59
Таблица 43. Динамика экспорта и импорта каустической соды в 2001-2006 гг., тыс. т.....	60
Таблица 44. Баланс производства и потребления каустической соды в 2001- 2006 гг., тыс. т.....	60
Таблица 45. Структура потребления каустической соды по отраслям промышленности в 2005 г., %.....	62
Таблица 46. Требования к качеству каустической соды по ГОСТ 2263-79.....	63
Таблица 47. Требования к качеству каустической соды по ГОСТ 11078-78.....	63
Таблица 48. Требования к качеству каустической соды по ГОСТ 4328-77.....	64
Таблица 49. Потребление каустической соды некоторыми горно- обогатительными предприятиями в 2005-2006 гг., тыс. т.....	65
Таблица 50. Динамика производства кальцинированной соды в 2001-2006 гг., тыс. т.....	69

Таблица 51. Динамика экспорта и импорта кальцинированной соды в 2001-2006 гг., тыс. т.....	71
Таблица 52. Баланс производства и потребления кальцинированной соды в 2001-2006 гг., тыс. т.....	71
Таблица 53. Структура потребления кальцинированной соды по отраслям промышленности в 2005 г., %.....	71
Таблица 54. Требования к качеству кальцинированной соды марки А (согласно ГОСТ 5100-85).....	73
Таблица 55. Требования к качеству кальцинированной соды марки Б (согласно ГОСТ 5100-85).....	74
Таблица 56. Требования к качеству кальцинированной соды (согласно ГОСТ 10689-75).....	74
Таблица 57. Потребление кальцинированной соды некоторыми горно-обогатительными предприятиями в 2005-2006 гг., тыс. т.....	75
Таблица 58. Динамика производства медного купороса в 2001-2006 гг., тыс. т.....	78
Таблица 59. Динамика экспорта и импорта медного купороса в 2001-2006 гг., тыс. т.....	80
Таблица 60. Балансы производства и потребления медного купороса в 2001-2006 гг., тыс. т.....	80
Таблица 61. Технические требования к медному купоросу.....	81
Таблица 62. Потребление медного купороса некоторыми горно-обогатительными предприятиями в 2005-2006 гг., тыс. т.....	82
Таблица 63. Динамика производства цинкового купороса в 2001-2006 гг., тыс. т.....	83
Таблица 64. Динамика экспорта и импорта цинкового купороса в 2001-2006 гг., тыс. т.....	84
Таблица 65. Балансы производства и потребления цинкового купороса в 2001-2006 гг., тыс. т.....	84
Таблица 66. Структура потребления цинкового купороса по отраслям промышленности в 2005 г., %.....	86
Таблица 67. Технические требования к цинковому купоросу по ГОСТ 8723-82.....	86
Таблица 68. Технические требования к цинковому купоросу производства ОАО "Челябинский цинковый завод" по ТУ 647-РК-002-00928-119-90.....	87
Таблица 69. Потребление цинкового купороса горно-обогатительными предприятиями в 2005 г., тыс. т (в пересчете на сухое вещество).....	88
Таблица 70. Динамика производства серной кислоты в моногидрате в 2001-2006 гг., тыс. т.....	91
Таблица 71. Динамика экспорта и импорта серной кислоты в 2001-2006 гг., тыс. т.....	92
Таблица 72. Баланс производства и потребления серной кислоты в 2001-2006 гг., тыс. т.....	92

Таблица 73. Структура потребления серной кислоты по отраслям промышленности в 2005 г., %.....	93
Таблица 74. Требования к качеству сортов серной кислоты	93
Таблица 75. Потребление серной кислоты некоторыми горно-обогатительными предприятиями в 2005-2006 гг.....	94
Таблица 76. Физико-химические характеристики технической олеиновой кислоты.....	96
Таблица 77. Поставки олеиновой кислоты на горно-обогатительные предприятия в 2004-2006 гг., т.....	97
Таблица 78. Поставки неолоа ОАО "Нижнекамскнефтехим" горно-обогатительным предприятиям в 2002-2006 гг., т.....	98
Таблица 79. Поставки реагента Т-66 на горно-обогатительные предприятия в 2002-2006 гг., т	98
Таблица 80. Выпуск в 2001-2006 гг. отдельных видов продукции, в производстве которых применяются флотационные реагенты.	102
Таблица 81. Поставки флотационных реагентов на горно-обогатительные предприятия в 2005 г.**	103

Аннотация

Настоящее справочное издание посвящено обзору рынков химических продуктов, которые используются в качестве флотационных реагентов. Справочник включает сведения о 11 реагентах, содержит 104 страницы, в том числе 81 таблицу. В качестве источников информации использовались данные Федеральной службы государственной статистики РФ, Федеральной таможенной службы РФ, официальной статистики железнодорожных перевозок, годовых и квартальных отчетов эмитентов ценных бумаг, интернет-сайтов предприятий-производителей, научная и учебная литература в области обогащения полезных ископаемых, периодические научно-производственные издания, государственные стандарты.

Информация систематизирована следующим образом: 1) свойства реагента; 2) способы производства; 3) динамика и структура производства; 4) внешнеторговые операции; 5) баланс и структура потребления; 6) технические требования; 7) потребление горно-обогатительными предприятиями; 8) контактная информация производителей.

Статистические данные по производству представлены за период 2001-2006 гг.

Введение

Флотация – один из главных методов обогащения полезных ископаемых. Он основан на различии в физико-химических свойствах мелких твердых частиц (главным образом минералов), приводящем к разной смачиваемости их поверхности жидкостью (преимущественно водой) и разной способности прилипать к поверхности раздела, как правило, жидкость - газ.

Для создания условий селективного разделения минералов в пульпу при флотации добавляют специальные химические вещества – **флотационные реагенты**.

Назначением флотационных реагентов является направленное изменение поверхностной энергии на границе раздела фаз с целью изменения показателя флотируемости разделяемых минералов, числа и размеров пузырьков воздуха, прочности пены.

Современная классификация предусматривает разделение флотационных реагентов в зависимости от их роли при флотации на следующие группы:

пенообразователи, представляющие собой различные гетерополярные органические соединения, которые за счет их адсорбции на поверхности раздела жидкость – газ облегчают диспергирование воздуха на мелкие пузырьки, препятствуют их слиянию и повышают порочность пены;

собиратели, представляющие собой органические вещества, способные закрепиться на поверхности извлекаемых минералов и резко увеличить их флотируемость;

депрессоры (подавители), к которым относят реагенты, понижающие флотируемость тех минералов, извлечение которых в пенный продукт нежелательно в данной операции (например, жидкое стекло предотвращает закрепление мыл на силикатных минералах, подавляя их флотацию; известь и цианиды подавляют флотацию пирита);

активаторы, к которым относят реагенты, способствующие закреплению собирателя на поверхности, гидрофобизации ее и флотации извлекаемого минерала (например, добавление сульфида натрия сульфидизирует поверхность оксидных минералов цветных металлов и позволяет закрепиться на них молекулам ксантогената);

регуляторы среды, к которым относят реагенты, влияющие на процессы взаимодействия собирателей, депрессоров и активаторов с минералами. Основное назначение их состоит в регулировании ионного состава пульпы, процессов диспергирования и коагуляции тонких шламов.

Депрессоры, активаторы и регуляторы среды часто относят к одной группе и называют **модификаторами**, поскольку один и тот же реагент может выполнять различную роль при флотации.

По химическому составу флотационные реагенты бывают органические (главным образом собиратели и пенообразователи) и неорганические (главным образом регуляторы). Те и другие могут быть ионогенными (т.е. хорошо

растворимыми) или неионогенными. В пульпе флотационные реагенты могут находиться в виде истинных ионно-молекулярных систем, в виде коллоидов, эмульсий, взвесей и т. п.

Действие флотационных реагентов зависит от природного состава поверхности минералов, щелочности и кислотности среды, температуры пульпы (для жирных кислот и их солей) и других факторов. При флотации применяют определенный ассортимент реагентов и порядок их подачи, что составляет основу флотационного режима. Обычно в пульпу сначала добавляются регуляторы, затем собиратель и впоследствии пенообразователь. Выдерживается оптимальное время контакта пульпы с каждым реагентом.

Расходы флотационных реагентов при флотации невелики и составляют, как правило, от нескольких грамм до нескольких килограмм на 1 тонну руды (в обычной практике флотации используется всего несколько десятков грамм на тонну для собирателей и пенообразователей и 10-20 г/т для регуляторов).

Ко всем флотационным реагентам предъявляются следующие требования: селективность действия, стандартность качества, дешевизна и недефицитность, удобство в применении (устойчивость при хранении, легкая растворимость в воде, отсутствие неприятного запаха и т.д.).

В качестве флотационных реагентов предложено свыше 7000 соединений и их сочетаний. В промышленной практике применяется около 300 соединений.

Настоящий обзор рассматривает данные по производству и потреблению в РФ достаточно узкого круга химических продуктов, которые используются в качестве флотационных реагентов. Выбор химических продуктов определился наличием достоверных статистических материалов, а также распространенностью их использования при флотации.

Отметим, что рассматриваемые химические продукты, которые используются в качестве флотационных реагентов, находят также широкое применение и в других производственных процессах. Вследствие этого доля флотации в структуре потребления данного химического вещества не является преобладающей.

1. Бутилксантогенат калия

1.1. Свойства

Ксантогенаты – соли и эфиры ксантогеновых кислот ROC(S)SH , которые являются О-эфирами дитиоугольной кислоты и представляют собой нестойкие вязкие жидкости с неприятным запахом. Сами же ксантогенаты – устойчивые соединения бледно-желтого цвета также с неприятным запахом.

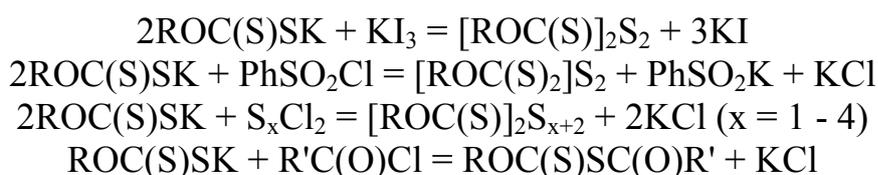
Ксантогенаты щелочных металлов растворимы в воде, спиртах, низших кетонах, пиридине, ацетонитриле, практически нерастворимы в неполярных растворителях.

Ксантогенаты наиболее стабильны, когда R – остаток вторичного спирта. Увеличение молярной массы или разветвление углеводородного фрагмента повышает стабильность ксантогенатов. Твердые ксантогенаты медленно разлагаются при хранении под действием влаги, кислорода воздуха и при нагревании.

Ксантогенат калия разлагается в водном растворе при нагревании следующим образом:



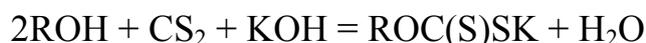
С фосгеном ксантогенаты щелочных металлов образуют тиоангидриды (ангидросульфиды), с окислителями (KI_3 , Cu^{2+} и др.) и сульфонилхлоридами – ксантоиндисульфиды, с S_xCl_2 – полисульфиды, с хлорангидридами карбоновых кислот при температуре $-35\text{ }^\circ\text{C}$ в ацетоне – смешанные ангидросульфиды, с низшими алкиламинами в присутствии каталитических количеств солей Ni^{2+} или Pd^{2+} - диалкилтионокарбаматы, например:



Химическая формула ксантогената калия бутилового (бутилксантогенат калия) – $\text{C}_5\text{H}_9\text{OS}_2\text{K}$. Молекулярная масса – 188,36. Бутилксантогенат калия представляет собой кристаллы от светло-серого до желтого цвета, со специфическим запахом, хорошо растворимые в воде, этиловом, метиловом и бутиловом спиртах, не растворимые в эфире и бензоле. При повышенной температуре разлагается. При воздействии на него минеральных и органических кислот выделяется свободная ксантогеновая кислота в виде прозрачного масла, быстро разлагающегося уже при обыкновенной температуре на бутиловый спирт и сероуглерод.

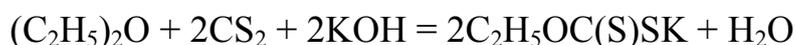
1.2. Способы производства

Ксантогенат калия получают взаимодействием спиртов с CS_2 в присутствии гидроксида калия:



Практически все спирты, а также крахмал и целлюлоза вступают в эту реакцию. Ксантогенаты на основе третичных спиртов нестабильны в присутствии воды, поэтому их получают из алкоголятов в безводных условиях (в среде диглима, толуола, бензола, эфира). Аналогично синтезируют ксантогенаты диолов и фенолов.

Другой способ получения ксантогената калия заключается в обработке простых эфиров сероуглеродом и гидроксидом калия:



1.3. Производство: динамика и структура

Мощности по производству бутилксантогената калия в России имеются на 3-х предприятиях (ОАО «СУМЗ», ОАО «Волжский оргсинтез» и ОАО «Бератон») и составляют около 15 тыс. т.

В таблице 1 представлены данные Росстата о производстве бутилксантогената калия в 2001-2006 гг. Как видно, характерным является рост выпуска этого химического продукта, составивший в течение 2001-06 гг. около 63%.

Таблица 1. Динамика производства бутилксантогената калия в 2001-2006 гг., тыс. т

Производители	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Производство в целом в России, в т.ч.:						

1.4. Внешнеторговые операции

Данные об объемах экспорта и импорта бутилксантогената калия в 2001-2006 гг. представлены в таблице 2. Особенностью рынка этого химического продукта является полное отсутствие его импорта и значительный рост экспортных поставок российских производителей, главным образом в страны СНГ.