



Объединение независимых экспертов в области минеральных ресурсов,
металлургии и химической промышленности

Обзор рынка каустической соды в СНГ

*Издание 13-е,
дополненное и переработанное*

*Москва
июль, 2011*

СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация	10
Введение	11
I. Технология производства каустической соды и используемое в промышленности сырье.....	12
I.1. Способы производства каустической соды.....	12
I.2. Сырье и направления поставок сырья в странах СНГ	22
Запасы и месторождения поваренной соли в России	25
Запасы и месторождения поваренной соли на Украине.....	28
Запасы и месторождения поваренной соли в странах Закавказья.....	29
Запасы и месторождения поваренной соли в Казахстане	30
Запасы и месторождения поваренной соли в республиках Средней Азии	32
II. Производство каустической соды в странах СНГ	33
II.1. Качество выпускаемой продукции	33
II.2. Объем производства каустической соды в странах СНГ в 1997-2010 гг.....	36
II.2.1. Объем производства каустической соды в России в 1997-2010 гг.	41
II.2.2. Объем производства каустической соды на Украине в 1997-2010 гг.....	46
II.3. Основные предприятия-производители каустической соды в СНГ	50
II.4. Текущее состояние крупнейших производителей каустической соды.....	52
II.4.1. ОАО "Каустик" (г. Стерлитамак, Респ. Башкортостан)	52
II.4.2. ОАО "Каустик" (г. Волгоград)	65
II.4.3. ОАО "Саянскхимпласт" (г. Саянск, Иркутская обл.).....	77
II.4.4. ООО "Карпатнефтехим" (бывшее ЗАО "Лукор") (г. Калуш, Ивано-Франковская обл., Украина)	85
II.4.5. ПАО "ДНЕПРАЗОТ" (г. Днепродзержинск, Днепропетровская обл., Украина)	89
III. Экспорт-импорт каустической соды	95
III.1. Объем экспорта-импорта каустической соды РФ в 1997-2010 гг.	95
III.2. Тенденции и особенности экспортно-импортных поставок каустической соды РФ ...	99
III.3. Основные направления экспортно-импортных поставок каустической соды РФ.....	103
III.3.1. Основные направления экспортных поставок каустической соды РФ	103
III.3.2. Основные направления импортных поставок каустической соды в Россию	105
III.4. Объем и основные направления экспортно-импортных поставок каустической соды Украины в 2004-2010 гг.	107
III.5. Объем и основные направления экспортно-импортных поставок каустической соды Казахстаном в 2004-2010 гг.....	111
III.6. Объемы экспортно-импортных поставок каустической соды между Россией и Беларуссией в 2003-2010 гг.....	113
IV. Обзор цен на каустическую соду в странах СНГ	115
IV.1. Внутренние цены на каустическую соду в РФ	115
IV.2. Динамика экспортно-импортных цен на каустическую соду РФ	117
IV.3. Динамика экспортно-импортных цен на каустическую соду Украины	124
IV.4. Динамика экспортно-импортных цен на каустическую соду Казахстана.....	126
IV.5. Динамика экспортно-импортных цен на каустическую соду Беларуссии.....	127

V. Потребление каустической соды в России.....	128
V.1. Баланс потребления каустической соды в России	128
V.2. Баланс потребления каустической соды на Украине.....	131
V.3. Структура потребления каустической соды в России	133
V.4. Основные отрасли-потребители каустической соды в России.....	136
V.4.1. Химическая и нефтехимическая промышленность	136
V.4.2. Целлюлозно-бумажная промышленность.....	139
V.4.3. Цветная металлургия	141
V.4.4. Энергетика	144
V.4.5. Внутривзаводское потребление каустической соды предприятиями в 2008-2010 гг.....	147
V.5. Основные предприятия-потребители каустической соды в России.....	149
V.5.1. Филиалы ОАО "Группа "Илим" в г. Коряжма, г. Усть-Илимск и г. Братск (Архангельская, Иркутская обл.).....	153
V.5.2. ОАО "Монди Сыктывкарский ЛПК" (г. Сыктывкар, Респ. Коми)	159
V.5.3. ОАО "Архангельский ЦБК" (г. Новодвинск, Архангельская обл.).....	163
V.5.4. ОАО "Уральский алюминиевый завод" (УАЗ) (г. Каменск-Уральский, Свердловская обл.).....	167
V.5.5. ОАО "Богословский алюминиевый завод" (БАЗ) (г. Красноуральск, Свердловская обл.).....	171
V.5.6. ОАО "Среднеуральский медеплавильный завод (СУМЗ)" (г. Ревда, Свердловская обл.).....	173
V.5.7. ОАО "Волжский оргсинтез" (г. Волжский, Волгоградская обл.)	177
V.5.8. ОАО "Куйбышевазот" (г. Тольятти, Самарская обл.).....	180
 VI. Прогноз развития российского рынка каустической соды на период до 2015 г.....	183
 Приложение. Адресная книга предприятий-производителей каустической соды в странах СНГ	190

СПИСОК ТАБЛИЦ

- Таблица 1. Мощности и действующая технология производства каустической соды на предприятиях СНГ (на июль 2011 г.)
- Таблица 2. Производство твердой каустической соды в РФ в 2007-2010 гг., тыс. т
- Таблица 3. Запасы различных видов поваренной соли в СНГ, млн т
- Таблица 4. Крупнейшие месторождения поваренной соли в СНГ
- Таблица 5. Географическое размещение запасов поваренной соли по территории РФ
- Таблица 6. Месторождения соли, используемой в качестве сырья производителями каустика в РФ (2009 г.)
- Таблица 7. Месторождения соли, используемой в качестве сырья производителями каустика на Украине (2010 г.)
- Таблица 8. Месторождения соли, используемой в качестве сырья производителями каустика в Азербайджане и Армении
- Таблица 9. Месторождения соли, используемой в качестве сырья производителем каустика, а также пригодные к использованию в будущем
- Таблица 10. Месторождения соли, используемой в качестве сырья производителями каустика в Узбекистане и Таджикистане
- Таблица 11. Требования к качеству каустической соды (согласно ГОСТ 2263-79)
- Таблица 12. Требования к качеству каустической соды (согласно ГОСТ 11078-78)
- Таблица 13. Требования к качеству каустической соды (согласно ГОСТ 4328-77)
- Таблица 14. Динамика производства каустической соды в странах СНГ в 1997-2010 гг., тыс. т
- Таблица 15. Производство каустической соды в России в 1997-2010 гг., тыс. т (в пересчете на твердое вещество)
- Таблица 16. Загруженность мощностей предприятий по выпуску каустической соды в РФ в 2007-2010 гг., %
- Таблица 17. Производство каустической соды на Украине в 1997-2010 гг., тыс. т
- Таблица 18. Крупнейшие производители каустической соды в СНГ и их доля в 2003-2010 гг.
- Таблица 19. Крупнейшие российские потребители каустической соды производства ОАО "Каустик" (г. Стерлитамак) в 2004-2010 гг., тыс. т
- Таблица 20. Крупнейшие зарубежные потребители каустической соды производства стерлитамакского ОАО "Каустик" (тыс. т) и их доля в общем объеме экспорта предприятия (%) в 2004-2010 гг.
- Таблица 21. Внутризаводское потребление каустической соды в ОАО "Каустик" (Стерлитамак) в 2007-2009 гг.
- Таблица 22. Результаты финансово-хозяйственной деятельности ОАО "Каустик" (Стерлитамак) в 2007-2010г.
- Таблица 23. Мощности и объемы производства каустической соды волгоградского ОАО "Каустик" в 1997-2010 гг. (тыс. т в пересчете на твердое вещество)
- Таблица 24. Крупнейшие российские потребители каустической соды производства волгоградского ОАО "Каустик" в 2004-2010 гг., тыс. т
- Таблица 25. Крупнейшие зарубежные потребители каустической соды производства волгоградского ОАО "Каустик" и их доля в общем объеме экспорта предприятия в 2004-2010 гг.
- Таблица 26. Результаты финансово-хозяйственной деятельности ОАО "Каустик" (Волгоград) в 2007-2010 гг.
- Таблица 27. Крупнейшие российские потребители каустической соды ОАО "Саянскхимпласт" в 2004-2010 гг., тыс. т
- Таблица 28. Результаты финансово-хозяйственной деятельности ОАО "Саянскхимпласт" в 2007-2010 гг.

- Таблица 29. Зарубежные потребители каустической соды производства ООО "Карпатнефтехим" в 2004-2010 гг., тыс. т
- Таблица 30. Структура поставок каустической соды ОАО "Днепрзот" украинским потребителям в 2009 г., %
- Таблица 31. Зарубежные потребители каустической соды производства ПАО "ДНЕПРАЗОТ" в 2007-2010 гг., тыс. т
- Таблица 32. Внешняя торговля каустической содой РФ в 1997-2010 гг., тыс. т
- Таблица 33. Экспорт каустической соды российскими предприятиями в 2004-2010 гг., тыс. т
- Таблица 34. Экспорт каустической соды по видам российскими предприятиями в 2007-2010 гг.
- Таблица 35. Основные страны-импортеры российской каустической соды в 2003-2010 гг.
- Таблица 36. Основные страны-экспортеры каустической соды в Россию в 2003-2010 гг.
- Таблица 37. Экспорт каустической соды украинскими предприятиями в 2004-2010 гг., тыс. т
- Таблица 38. Страны-импортеры украинской каустической соды в 2004-2010 гг.
- Таблица 39. Страны-экспортеры каустической соды на Украину в 2004-2010 гг.
- Таблица 40. Страны-импортеры каустической соды из Казахстана в 2004-2010 гг., т (в пересчете на твердое вещество)
- Таблица 41. Страны-экспортеры каустической соды в Казахстан в 2004-2010 гг., тыс. т (в пересчете на твердое вещество)
- Таблица 42. Торговля жидкой каустической содой между Россией и Белоруссией в 2003-2010 гг., тыс. т
- Таблица 43. Торговля твердой каустической содой между Россией и Белоруссией в 2003-2010 гг., тыс. т
- Таблица 44. Страны-экспортеры каустической соды в Белоруссию в 2009-2010 гг., тыс. т (в пересчете на твердое вещество)
- Таблица 45. Внутренние цены российских производителей твердой каустической соды в 2006-2010 гг., тыс. руб./т без НДС
- Таблица 46. Цены экспорта жидкой каустической соды РФ по странам в 2001-2010 гг., \$/т
- Таблица 47. Цены экспорта твердой каустической соды РФ по странам в 2001-2010 гг., \$/т
- Таблица 48. Экспортные цены каустической соды российских компаний в 2001-2010 гг., \$/т
- Таблица 49. Цены на приобретаемую РФ жидкую каустическую соду у крупнейших стран-поставщиков в 2001-2010 гг., \$/т
- Таблица 50. Цены на приобретаемую РФ твердую каустическую соду у крупнейших стран-поставщиков в 2001-2010 гг., \$/т
- Таблица 51. Цены экспорта твердой каустической соды Украины по странам в 2004-2010 гг., \$/т
- Таблица 52. Цены экспорта жидкой каустической соды Украины по странам в 2004-2010 гг., \$/т
- Таблица 53. Цены на приобретаемую Украиной твердую каустическую соду у крупнейших стран-поставщиков в 2004-2010 гг., \$/т
- Таблица 54. Цены на приобретаемую Украиной жидкую каустическую соду у крупнейших стран-поставщиков в 2004-2010 гг., \$/т
- Таблица 55. Цены экспорта каустической соды Казахстана по странам в 2004-2010 гг., \$/т
- Таблица 56. Цены на приобретаемую Казахстаном каустическую соду у крупнейших стран-поставщиков в 2004-2010 гг., \$/т
- Таблица 57. Баланс потребления каустической соды в России в 1997-2010 гг., тыс. т (в пересчете на твердое вещество)
- Таблица 58. Баланс потребления каустической соды на Украине в 2004-2010 гг., тыс. т (в пересчете на твердое вещество)
- Таблица 59. Структура потребления NaOH в РФ в 2008-2010 гг.
- Таблица 60. Расходные коэффициенты по каустиксу для российских предприятий ЦБП в 2007-2010 гг.

- Таблица 61. Внутризаводское потребление каустика российскими предприятиями-производителями в 2008-2010 гг., тыс. т, %
- Таблица 62. Поставки каустической соды крупнейшим российским потребителям в 2004-2010 гг., тыс. т (без учета производителей продукции)
- Таблица 63. Производство основных видов продукции в филиалах ОАО Группа "Илим" в 2004-2010 гг., тыс. т
- Таблица 64. Структура поставок каустической соды в ФЛ ОАО "Группа "Илим" в Коряжме в 2007-2010 гг., тыс. т
- Таблица 65. Структура поставок каустической соды в ФЛ ОАО "Группа "Илим" в Братске в 2007-2010 гг., тыс. т
- Таблица 66. Структура поставок каустической соды в ФЛ ОАО "Группа "Илим" в Усть-Илимске в 2007-2010 гг., тыс. т
- Таблица 67. Структура поставок каустической соды на "Сыктывкарский ЛПК" в 2007-2010 гг., тыс. т
- Таблица 68. Структура поставок каустической соды в ОАО "Архангельский ЦБК" в 2007-2010 гг., тыс. т
- Таблица 69. Основные финансовые показатели деятельности ОАО "Архангельский ЦБК" в 2004-2010 гг.
- Таблица 70. Структура поставок каустической соды в ОАО "УАЗ" в 2004-2010 гг., тыс. т
- Таблица 71. Структура поставок каустической соды в ОАО "БАЗ" в 2004-2010 гг., тыс. т
- Таблица 72. Производство основных видов товарной продукции ОАО "Среднеуральский медеплавильный завод" в 2003-2010 гг., тыс. т
- Таблица 73. Структура поставок каустической соды в ОАО "Среднеуральский медеплавильный завод" в 2004-2010 гг., тыс. т
- Таблица 74. Экономические показатели ОАО "Среднеуральский медеплавильный завод" в 2004-2010 гг., млн руб.
- Таблица 75. Структура поставок каустической соды в ОАО "Волжский оргсинтез" в 2004-2010 гг., тыс. т
- Таблица 76. Производство основных видов продукции в ОАО "Куйбышевазот" в 2004-2010 гг., тыс. т
- Таблица 77. Структура поставок каустической соды в ОАО "Куйбышевазот" в 2007-2010 гг., тыс. т
- Таблица 78. Прогноз изменения мощностей хлорного производства на период до 2020 года, тыс. т

СПИСОК РИСУНКОВ

- Рисунок 1. Распределение запасов поваренной соли по странам СНГ, %
- Рисунок 2. Структура запасов поваренной соли в Казахстане, %
- Рисунок 3. Динамика производства каустической соды в России, на Украине и в СНГ в целом в 1997-2010 гг., тыс. т
- Рисунок 4. Доля России и Украины в общем объеме выпуска каустической соды в СНГ в 1997-2010 гг., %
- Рисунок 5. Динамика производства NaOH в России в 1997-2010 гг., тыс. т
- Рисунок 6. Доля предприятий в производстве NaOH в России в 2007-2010 гг., %
- Рисунок 7. Загруженность мощностей российских предприятий по выпуску каустической соды в 2010 г., %
- Рисунок 8. Загрузка производственных мощностей украинских производителей каустика в 2007-2010 гг., %
- Рисунок 9. Производство основных видов товарной продукции ОАО "Каустик" (г. Стерлитамак) в 1997-2010 гг., тыс. т
- Рисунок 10. Динамика производства каустической соды в ОАО "Каустик" (г. Волгоград) в 1997-2010 гг., тыс. т
- Рисунок 11. Производство основных видов товарной продукции ОАО "Саянскхимпласт" в 1997-2010 гг., тыс. т
- Рисунок 12. Производство каустической соды ООО "Карпатнефтехим" в 1997-2010 гг., тыс. т
- Рисунок 13. Производство каустической соды ПАО "ДНЕПРАЗОТ" в 1997-2010 гг., тыс. т
- Рисунок 14. Динамика экспортно-импортных операций с каустической содой в РФ в 1997-2010 гг., тыс. т (в пересчете на твердое вещество)
- Рисунок 15. Динамика производства каустической соды (тыс. т) и доля экспорта в общем объеме ее производства (%) в РФ в 1997-2010 гг.
- Рисунок 16. Доля экспорта каустической соды в объеме ее производства российскими предприятиями в 2008-2010 гг., %
- Рисунок 17. Географическая структура экспорта каустической соды РФ в 2008-2010 гг., %
- Рисунок 18. Динамика экспортно-импортных операций с каустической содой на Украине в 2004-2010 гг., тыс. т (в пересчете на твердое вещество)
- Рисунок 19. Динамика средних по России цен на каустическую соду в 2000-2010 гг., руб./т без НДС (100% основного вещества)
- Рисунок 20. Динамика экспортных цен на каустическую соду в России в 2000-2010 гг., \$/т
- Рисунок 21. Динамика импортных цен на каустическую соду в России в 2000-2010 гг., \$/т
- Рисунок 22. Цены на приобретаемую Белоруссией каустическую соду российского производства в 2003-2010 гг., \$/т
- Рисунок 23. Производство, экспорт, импорт и потребление каустической соды в России в 1997-2010 гг., тыс. т (в пересчете на твердое вещество)
- Рисунок 24. Производство, экспорт, импорт и потребление каустической соды на Украине в 2004-2010 гг., тыс. т (в пересчете на твердое вещество)
- Рисунок 25. Основные направления использования NaOH в России по отраслям в 2010 г., %
- Рисунок 26. Изменение структура потребления NaOH в России по отраслям в 2008-2010 гг., %
- Рисунок 27. Структура потребления NaOH в химической промышленности РФ 2010 г., %
- Рисунок 28. Динамика производства основных продуктов, при выпуске которых используется каустическая сода в 2004-2010 гг.
- Рисунок 29. Производство глинозема в РФ в 2000-2010 гг., тыс. т
- Рисунок 30. Производство основных видов продукции в филиалах ОАО Группа "Илим" в 2004-2010 гг., тыс. т

- Рисунок 31. Производство основных видов продукции ОАО "Монди Сыктывкарский ЛПК" в 2005-2010 гг., тыс. т
- Рисунок 32. Производство основных видов товарной продукции ОАО "Архангельский ЦБК" в 2004-2010 гг., тыс. т
- Рисунок 33. Производство основных видов товарной продукции ОАО "Уральский алюминиевый завод" в 1997-2010 гг., тыс. т
- Рисунок 34. Динамика производства глинозема в ОАО "Богословский алюминиевый завод" в 1997-2010 гг., тыс. т
- Рисунок 35. Объем производства триполифосфата натрия в ОАО "СУМЗ" и в РФ в целом в 1995-2009 гг., тыс. т
- Рисунок 36. Динамика производства сульфата натрия в ОАО "Волжский оргсинтез" в 1995-2010 гг., тыс. т
- Рисунок 37. Объем продаж ОАО "Волжский оргсинтез" в 2000-2010 гг., млрд руб.
- Рисунок 38. Прогноз развития производства и потребления каустической соды в России на период до 2015 г., тыс. т
- Рисунок 39. Прогноз изменения структуры потребления каустика в России по отраслям в 2010 г. и 2015 г., %

Аннотация

Представленный отчет посвящен обзору рынка каустической соды в СНГ. Отчет подготовлен на основе изучения и анализа данных Федеральной службы государственной статистики РФ (ФСГС РФ), Федеральной таможенной службы РФ (ФТС РФ), статистики внутренних железнодорожных перевозок РФ, Госкомстата Украины, ГТС Украины, Агентства по статистике Республики Казахстан, Министерства статистики и анализа Республики Беларусь, а также данных "Инфомайн". Отчет состоит из 6 глав, содержит 192 страницы, в том числе 78 таблиц, 39 рисунков и приложение.

В первой главе отчета приведены сведения о существующих технологиях производства каустической соды, их особенностях, требуемом для производства сырье, его качестве и поставках производителям каустика.

Вторая глава отчета посвящена анализу производства каустической соды в СНГ. В этой главе приведены требования существующей нормативно-технической документации к качеству каустической соды различных марок, статистика производства этой продукции в 1997-2010 гг., оценена региональная структура производства, описаны основные производители каустической соды.

В третьей главе анализируются внешнеторговые операции с каустической содой в РФ, на Украине, в Казахстане и в Белоруссии. Приведены данные об объемах экспорта и импорта изучаемой продукции, оценена региональная структура поставок, приведены данные об объемах поставок каустической соды экспортерами и импортерами этой продукции.

В четвертой главе приведены сведения об уровне цен на каустическую соду на внутреннем российском рынке, а также проанализированы данные об изменениях экспортно-импортных цен на продукцию.

В пятой главе отчета приведен баланс производства-потребления каустической соды в России и на Украине, оценена региональная и отраслевая структура потребления изучаемой продукции, описаны основные потребители каустической соды, проанализированы факторы, обуславливающие спрос на каустик на внутренних рынках.

Шестая глава отчета посвящена прогнозу развития производства и потребления каустической соды в России на период до 2015 г.

Введение

Каустическая сода (едкий натр), отвечающая по химическому составу гидроксиду натрия [NaOH], представляет собой белые кристаллы плотностью 2,13 г/см³. Температура плавления соединения составляет 322°C, температура кипения – 1390°C.

Каустическая сода характеризуется высокой степенью гигроскопичности и при ее соединении с водой выделяется большое количество тепла. При этом существует прямопропорциональная зависимость между плотностью раствора и его концентрацией: при 5%-ном содержании NaOH в растворе плотность его составляет 1,056 г/см³, 20%-ном – 1,22 г/см³, 50%-ном – 1,53 г/см³.

Растворимость каустической соды в воде, равная 52,2% при 20°C, вырастает до 75,8% при росте температуры до 80°C. В диапазоне температур 12,3-61,8°C едкий натр устойчив в форме NaOH×H₂O. На воздухе гидроксид натрия, поглощая диоксид углерода (CO₂), превращается в карбонат натрия.

По своим химическим свойствам каустическая сода является сильным основанием. Водные растворы едкого натра имеют сильно щелочную реакцию – pH 1%-ного раствора NaOH достигает 13. Со спиртами соединение образует алкоголяты, а при нагревании оно вытесняет аммиак из солей аммония. В расплавленном виде гидроксид натрия растворяет Na и NaN.

Каустическая сода легко разрушает поверхность алюминия и цинка, с трудом – поверхность свинца и олова, тогда как на большинство других металлов соединение не действует. Кроме того, едкий натр разъедает стекло, поэтому раствор NaOH хранится в полимерной посуде.

Гидроксид натрия является крайне опасным для живых организмов – соединение вызывает ожоги кожи и слизистой оболочки.

Каустическая сода является важнейшим сырьем многих отраслей народного хозяйства. Так, в химической промышленности она используется для получения различных натриевых солей, фосфатов, органических соединений и другой продукции. Кроме того, NaOH применяется в процессе выработки целлюлозы из древесины при сульфатной варке; при выпуске искусственных волокон, мыла, моющих средств, красителей, оксида алюминия из бокситов и фенолов из минеральных масел.

Едкий натр входит в состав электролитов, предназначенных для чернения, обезжиривания и проведения некоторых электролитических процессов (в технологии олова и цинка).

I. Технология производства каустической соды и используемое в промышленности сырье

I.1. Способы производства каустической соды

Технология промышленного производства каустической соды заключается в электролизе раствора хлорида натрия. Основными продуктами электролиза являются NaOH, а также газообразный хлор и водород (Cl_2 и H_2). Процесс реализуется тремя электрохимическими методами.

1. Амальгамный (ртутный) метод – электролиз с *жидким* ртутным катодом – позволяет получать очень чистый и свободный от хлора концентрированный раствор гидроксида натрия. В процессе выработки каустика данным методом через закрытый, периодически наклоняемый электролизер со скоростью 15 см/с проходит ртуть, слой которой на дне агрегата служит катодом. Оксидно-рутениевые титановые аноды (ОРТА) погружены в горячий ($60-80^\circ\text{C}$) раствор NaCl. При этом на аноде выделяется газообразный хлор, в то время как на ртутном катоде разряжаются катионы натрия, чему способствует также образование амальгамы NaHg_x . Амальгамированная ртуть при очередном наклоне электролизера перетекает в разлагатель, где амальгама в присутствии катализатора реагирует с горячей водой, а освобождающаяся ртуть возвращается в электролизер.

2. Диафрагменным методом вырабатывают относительно дешевый, но содержащий хлор гидроксид натрия. В электролизе, работающем по данному методу, анодное и катодное пространства отделены друг от друга пористой перегородкой – диафрагмой. Такая конструкция позволяет предотвратить взаимодействие щелочи с газообразным хлором, которое может привести к получению гипохлорита натрия вместо щелочи. На железном катоде разряжаются катионы H^+ молекул воды, а ионы OH^- остаются в растворе. Таким образом получают 12%-ный раствор гидроксида натрия, при упаривании которого выкристаллизовывается избыточный хлорид натрия.

3. Мембранный метод, который является наиболее прогрессивным способом получения каустика, был разработан в 70-е годы XX века. Он предусматривает отделение катода электролиза от анода синтетической мембраной, пропускающей только ионы натрия. В мембранном электролизере водород получается при избыточном давлении до 0,5 атм, что в большинстве случаев исключает стадию его сжатия (компримирования). Получаемая в электролизере щелочь, содержащая до 35% гидроксида натрия и 30 ppm поваренной соли, требует доупарки, процесс которой значительно проще по сравнению с диафрагменным методом.

В настоящее время на предприятиях СНГ наиболее широко применяются ртутный и диафрагменный способы получения каустической соды, тогда как более эффективная и экологически чистая мембранная технология до недавнего времени была реализована лишь на одном предприятии – ПО "Навоизот" (Узбекистан), а с 2006 г. и на иркутском ОАО "Саянскхимпласт" (таблица 1).

На сегодняшний день "Саянскхимпласт" – единственное российское предприятие, внедрившее мембранную технологию.

В конце 2010 г. украинское ООО "Карпатнефтехим" запустило новое производство каустической соды по технологии Uhde (Германия; в числе мировых разработчиков мембранной технологии получения хлора и каустика) мощностью 200 тыс. т каустической соды в год.

Мембранные электролизеры значительно экономичней по расходу энергии (ртутных – на 25% и диафрагменных – на 15%), и только за счет энергосбережения полностью окупают себя за два года.

В настоящее время на 3 российских предприятиях используется ртутный метод электролиза. Серьезные финансовые ресурсы запланированы под проводимую модернизацию производства хлора и каустика ртутным способом и решение экологических проблем на волгоградском "Каустике", на "Заводе полимеров КЧХК" и на стерлитамакском "Каустике". Их завершение позволит существенно сократить потери ртути, будут решены многие вопросы, связанные с повышением эффективности, снижением энергоемкости и созданием безотходных производств. Следует отметить, что уже сейчас отечественные производства хлора и каустической соды по эмиссии ртути в окружающую среду приблизились к уровню лучших западных производств, а общие потери ртути на российских хлорных производствах сократились до 12-150 г на тонну выпускаемого хлора при мировом уровне в 30-40 г ртути на тонну хлора. Дальнейшее сокращение, как эмиссии, так и общего потребления ртути на действующих производствах РФ технически осуществимо и подкреплено конкретными проектами. Реализация этих мероприятий зависит только от финансирования проектов.

Нельзя не отметить тот факт, что к 2015 г. все производства хлора и каустической соды на ртутном катоде в Странах Европейского Союза должны быть закрыты. Поэтому и российские предприятия предполагают перейти к более экологичному и совершенному мембранному электролизу. Так на стерлитамакском "Каустике" предположительные сроки закрытия ртутного электролиза с конверсией в мембранный – 2015-2017 гг.

Для российских производителей каустика нет проблемы выбора между старыми и новыми технологиями. Давно известно, что мембранные электролизеры значительно экономичней ртутных и диафрагменных по расходу энергии и только за счет энергосбережения полностью окупают себя за два года. Проблема перехода на мембранную технологию отечественных предприятий состоит в том, что мембраны в электролизерах нужно менять через каждые 3-4 года, в России их производство пока не налажено, а закупать их за рубежом очень дорого, т. к. зарубежное технологическое оборудование, не производимое в стране, облагается таможенными пошлинами.

Российские производители анализируют возможности *перехода на мембранный метод*, но реализация данных проектов требует определенных технических решений и значительных материальных затрат, поэтому на сегодняшний день как никогда актуальна *оптимизация процесса диафрагменного электролиза*.

Так, в 2009 г. новочебоксарское ОАО "Химпром" завершило очередной крупный этап реконструкции производства хлора с вводом отдельного узла карбонизации. Оборудование было закуплено у швейцарской компании Sulzer. Общий объем финансирования составил около 90 млн руб., проведение реконструкции производства взяли на себя специалисты завода, а поставку оборудования казанская компания НИИ "Турбокомпрессор". Это технологическое обновление дало возможность снизить энергозатраты и получать продукцию с улучшенными характеристиками.

На ОАО "Каустик" (Стерлитамак) в настоящее время реализуется поэтапный комплекс мероприятий по оптимизации технологического процесса электролиза и конструкции самих электролизеров (замена существующей диафрагмы на полимерный аналог-мембрану). Цель – снижение расходных коэффициентов по электроэнергии на 2-3%, а также сырья и вспомогательных материалов. Завершение проектов планируется в течение 5 лет. Закрытие диафрагменного электролиза с конверсией в мембранный планируется в отдаленной перспективе (2018-2020 гг.), в этом случае, главную роль играет моральный и физический износ оборудования.

В 2008 г. Совет директоров ВАОО "Химпром" принял программу стратегического развития предприятия до 2013 г., которая предусматривает организацию производства поликристаллического кремния (ПКК), перевод производства эмульсионного поливинилхлорида на суспензионный метод, а также закрытие старого и строительство нового мембранного электролиза (сырье – NaCl).

Одновременно рассматривался и другой вариант: размещение на территории "Химпрома" крупного магниевого завода, при этом потребность в хлоре для действующих хлоропотребляющих цехов предприятия покрывалась бы за счет выделения Cl_2 при производстве магния. Однако в условиях кризиса этот проект был заморожен.

Таблица 1. Мощности и действующая технология производства каустической соды на предприятиях СНГ (на июль 2011 г.)

Предприятие	Способ производства	Мощность, тыс. т/год
РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ		

Предприятие	Способ производства	Мощность, тыс. т/год
<i>Итого по Российской Федерации</i>	<i>Ртутный и диафрагменный</i>	
	<i>Мембранный</i>	
	Итого	
УКРАИНА		
<i>Итого по Украине</i>		
АЗЕРБАЙДЖАН		
КАЗАХСТАН		
УЗБЕКИСТАН		
АРМЕНИЯ		
ТАДЖИКИСТАН		
Итого по СНГ		

* – оценка "ИнфоМайн"

Примечание: курсивом выделены предприятия, которые в настоящее время каустик не выпускают.

Источник: ФСГС РФ, ОАО "НИИТЭХИМ", Госкомстат Украины, Госкомстат СНГ

Производство каустика ведут пять из двенадцати стран СНГ. В частности, мощности по его выпуску в **России** на 1 июня 2011 г. составляют xxx млн т/год. На сегодняшний день выпускают каустическую соду 13 российских предприятий.

Характерной особенностью крупнейших российских производителей каустической соды, к числу которых относятся ОАО "Каустик" (г. Стерлитамак), ОАО "Каустик" (г. Волгоград), является производство продукции как ртутных, так и диафрагменных марок. Однако большинство отечественных предприятий вырабатывают продукт, используя диафрагменную технологию.

Выпуск **твердой каустической соды** ведется производителями жидкого каустика путем его дальнейшей выпарки с получением твердой массы или пластин-чешуек. При этом ртутный жидкий каустик служит сырьем для получения чешуированного и гранулированного твердого продукта (марки ТР), диафрагменная каустическая сода – для плавленной продукции.

В то же время следует отметить, что статистическая отчетность по каустик в России предусматривает предоставление производственных данных в пересчете на твердое вещество, что и обуславливает своеобразную подмену жидкой продукции ее производной – твердой каустической содой. Этому

способствуют и минимальные потери при получении твердого каустика, составляющие, по данным ОАО "НИИТЭХИМ", 2% исходной жидкой продукции.

По состоянию на июнь 2011 г. в России четыре предприятия располагают мощностями по выпуску твердого каустика, но только три из них выпускают этот вид продукции (таблица 2). В частности, наибольшим потенциалом по выработке данной модификации продукции обладает ОАО "Каустик" (г. Волгоград), мощность которого xxx тыс. т/год. В 2010 г. предприятие выпустило xxx% от общего производства твердого каустика в РФ – xx тыс. т, что меньше показателя 2009 г. на 9,4%.

**Таблица 2. Производство твердой каустической соды в РФ
в 2007-2010 гг., тыс. т**

Производитель	2007		2008		2009		2010	
	тыс. т	%	тыс. т	%	тыс. т	%	тыс. т	%
Всего								

Источник: "ИнфоМайн" на основе данных годового отчета ОАО "Каустик" (Волгоград)

Конкурентом волгоградского завода является ОАО "Каустик" (Стерлитамак) с мощностью xx тыс. т твердой каустической соды в год (xx% от производства в 2010 г.). Кроме того, данную модификацию каустика выпускает ОАО "Химпром" (Волгоград) – xx тыс. т/год (xx% в 2010 г.) и ОАО "Сибур-Нефтехим" – xxx тыс. т/год, которое в 2009-2010 гг. не выпускало гранулированный каустик.

Суммарные мощности действующих производителей твердой каустической соды в России составляют около xxxx тыс. т/год.

На **Украине** каустик получают мембранным и диафрагменным способами три действующих предприятия химической промышленности суммарной мощностью xx тыс. т/год, крупнейшим среди которых является ООО "Карпатнефтехим" (г. Калуш, Ивано-Франковская обл.), представляющее собой совместное предприятие, созданное на паритетных началах российской нефтяной компанией "ЛУКОЙЛ" и украинским химическим концерном "Ориана". Предприятие вопреки экономическому кризису, повлекшему остановку производства, в конце 2010 г. запустило новое, мембранное, производство мощностью 200 тыс. т каустической соды в год и около 180 тыс. т хлора в год, что полностью обеспечивает потребности производства ПВХ в этом сырье. Так же в 2010 г. "Карпатнефтехим" возобновил производство этилена и полиэтилена мощностью соответственно xx и xx тыс. т в год.

Кроме завода в Калуше, каустик на Украине производит xxxxxxxxxxxx.