



**исследовательская группа**

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

---

# Обзор рынка хлористого кальция в СНГ

*Издание 8-ое,  
дополненное и переработанное*

*Демонстрационная версия*

*Москва  
Сентябрь, 2010*

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	9
<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	10
<b>I. Технология производства хлористого кальция и используемое в промышленности сырье</b> .....	11
I.1. Способы производства хлористого кальция.....	11
I.2. Основные поставщики сырья.....	16
I.3. Направления и объемы поставок.....	16
<b>II. Производство хлористого кальция в странах СНГ</b> .....	19
II.1. Качество выпускаемой продукции.....	19
II.2. Объем производства хлористого кальция в СНГ в 1995-2009 гг.....	20
II.3. Основные предприятия-производители хлористого кальция в СНГ.....	25
II.4. Текущее состояние крупнейших производителей хлористого кальция.....	29
II.4.1. ООО «Зиракс» (ОАО «Каустик», г. Волгоград).....	29
II.4.2. ООО «Завод полимеров» (г. Кирово-Чепецк, Кировская обл.).....	36
II.4.3. ОАО «Соликамский магниевый завод» (г. Соликамск, Пермский край).....	42
<b>III Экспорт-импорт хлористого кальция (2000-2010)</b> .....	45
III.1. Экспорт-импорт хлористого кальция в России .....	45
III.1.1. Экспорт хлористого кальция в России.....	48
III.1.2. Импорт хлористого кальция в России.....	52
III.2. Экспорт-импорт хлористого кальция на Украине .....	55
III.2.1. Экспорт хлористого кальция на Украине .....	56
III.2.2. Импорт хлористого кальция на Украину.....	57
<b>IV. Обзор цен на хлористый кальций</b> .....	60
IV.1. Внутренние цены на хлористый кальций в России .....	60
IV.2. Динамика экспортно-импортных цен в России.....	64
IV.3. Динамика экспортно-импортных цен на Украине.....	68
<b>V. Потребление хлористого кальция в России</b> .....	72
V.1. Баланс потребления хлористого кальция .....	72
V.2. Структура потребления хлористого кальция.....	74
V.3. Основные отрасли-потребители хлористого кальция.....	79
V.3.1. Нефтедобывающая и газовая промышленность.....	79
V.3.2. Дорожная эксплуатация и коммунальное хозяйство.....	81
V.3.3. Химическая и нефтехимическая промышленность .....	85
V.4. Основные предприятия-потребители хлористого кальция .....	87
V.4.1. ООО «Базовый комплекс» (г. Нефтеюганск, Тюменская обл.) .....	87

V.4.2. ОАО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз (ОАО «Сибнефть-Ноябрьскнефтегаз», г. Ноябрьск, Тюменская обл.) .....	89
V.4.3. ООО «Скоропусковский синтез» (п. Скоропусковский, Московская обл.) .....	91
<b>VI. Прогноз развития рынка хлористого кальция в России до 2015 г.....</b>	<b>94</b>
<b>Адресная книга предприятий-производителей хлористого кальция в странах СНГ .....</b>	<b>98</b>

## СПИСОК ТАБЛИЦ

- Таблица 1. Способы производства хлористого кальция предприятиями СНГ
- Таблица 2. Обеспечение сырьем производства хлористого кальция на содовых заводах в странах СНГ в 1997-2009 гг.
- Таблица 3. Основные месторождения известняка, используемого в процессе производства хлористого кальция
- Таблица 4. Поставщики щелоков хлористого кальция в ОАО «Химический завод им. Карпова» в 2004-2009 гг., т
- Таблица 5. Требования к качеству хлористого кальция (согласно ГОСТ 450-77)
- Таблица 6. Производители хлористого кальция стран СНГ и их мощности (в пересчете на твердое вещество) по состоянию на начало 2010 г.
- Таблица 7. Производство хлористого кальция в СНГ в 1995-2009 гг., тыс. т
- Таблица 8. Производство жидкого хлористого кальция в России в 2000-2009 гг., тыс. т (в натуральном выражении)\*
- Таблица 9. Производство твердого хлористого кальция в России в 2000-2009 гг., тыс. т (в натуральном выражении)
- Таблица 10. Страны-импортеры хлористого кальция производства ООО «Зиракс» в 2005-2009 гг., т (в натуральном выражении)
- Таблица 11. Крупнейшие российские получатели хлористого кальция ООО «Зиракс» в 2006-2009 гг., т (в натуральном выражении)
- Таблица 12. Крупнейшие российские потребители хлористого кальция ООО «Завод полимеров» в 2006-2009 гг., т (в натуральном выражении)
- Таблица 13. Страны-импортеры хлористого кальция производства ООО «Завод полимеров» в 2005-2009 гг., т (в натуральном выражении)
- Таблица 14. Крупнейшие потребители жидкого хлористого кальция ОАО «СМЗ» в 2005-2009 гг., т (в натуральном выражении)
- Таблица 15. Внешняя торговля хлористым кальцием РФ в 2000-1 п.г. 2010 гг., тыс. т (в пересчете на 100% вещество)
- Таблица 16. Товарная структура экспорта российского хлористого кальция в 2000-2009 гг., % (в пересчете на 100% вещество)
- Таблица 17. Экспорт хлористого кальция российскими предприятиями в 2003-1 п.г. 2010 гг., тыс. т (в пересчете на 100% вещество)
- Таблица 18. Страны-импортеры российского хлористого кальция в 2003-1 п.г. 2010 гг., тыс. т (в натуральном выражении)
- Таблица 19. Крупнейшие предприятия-импортеры российского хлористого кальция в 2006-1 п.г. 2010 гг., т (в натуральном выражении)
- Таблица 20. Страны-экспортеры хлористого кальция в Россию в 2003-1 п.г. 2010 гг., тыс. т, % (в пересчете на 100% вещество)
- Таблица 21. Крупнейшие экспортеры хлористого кальция в Россию в 2006-1 п.г. 2010 гг., т (в натуральном выражении)
- Таблица 22. Крупнейшие российские импортеры хлористого кальция в 2006-1 п.г. 2010 гг., т (в натуральном выражении)

- Таблица 23. Внешняя торговля хлористым кальцием Украины в 2000-2009 гг., т (в пересчете на 100% вещество)
- Таблица 24. Экспорт хлористого кальция на Украине в 2006-2009 гг., т (в пересчете на 100% вещество)
- Таблица 25. Страны-экспортеры хлористого кальция на Украину в 2005-2009 гг., т (в пересчете на 100% вещество)
- Таблица 26. Крупнейшие поставщики хлористого кальция на Украину в 2005-2009 гг., т (в натуральном выражении)
- Таблица 27. Крупнейшие предприятия-импортеры хлористого кальция на Украине в 2005-2009 гг., т (в натуральном выражении)
- Таблица 28. Оптовые цены предприятий-производителей хлористого кальция в России в 2002-2010 гг.
- Таблица 29. Среднегодовые цены экспортируемого хлористого кальция из России в 2005-2009 гг., долл./т
- Таблица 30. Средние цены основных предприятий-экспортеров хлористого кальция на Украину в 2005-2009 гг., долл./т
- Таблица 31. Объем потребления хлористого кальция в России в 2000-2009 гг., тыс. т (в пересчете на 100% вещество)
- Таблица 32. Структура потребления хлористого кальция в России в 2006-2009 гг. (в пересчете на 100%)
- Таблица 33. Основные потребители хлористого кальция в России в 2006-2009 гг., тыс. т (в натуральном выражении)
- Таблица 34. Поставки хлористого кальция ООО «Базовый комплекс» в 2005-2007 гг., т (в натуральном выражении)
- Таблица 35. Поставки хлористого кальция ОАО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз» в 2005-2009 гг., т (в натуральном выражении)
- Таблица 36. Нормы распределения реагента ХКИ в зависимости от концентрации хлористого кальция, температуры воздуха и вида снежных отложений, л/м<sup>2</sup>
- Таблица 37. Структура поставок хлористого кальция в ОАО «Скоропусковский синтез» в 2006-2007 гг., т (в натуральном выражении)

## СПИСОК РИСУНКОВ

- Рисунок 1. Схема аммиачного способа получения кальцинированной соды по методу Сольве
- Рисунок 2. Схема производства бертолетовой соли с образованием хлористого кальция
- Рисунок 3. Производство хлористого кальция в СНГ в 1995-2009 гг., тыс. т (в пересчете на 100% вещество)
- Рисунок 4. Объем (тыс. т) и структура производства хлористого кальция в РФ в 2000-2007 гг. (в пересчете на 100% вещество)
- Рисунок 5. Производство хлористого кальция в ООО «Зиракс» в 2000-2009 гг., тыс. т (в пересчете на 100% вещество)
- Рисунок 6. Производство товарного хлористого кальция в ООО «Зиракс» в 2000-2009 гг., тыс. т (в натуральном выражении)
- Рисунок 7. Производство  $\text{CaCl}_2$  в ООО «Завод полимеров» в 2000-2009 гг., тыс. т (в пересчете на 100% вещество)
- Рисунок 8. Производство товарного хлористого кальция в ООО «Завод полимеров» в 2000-2009 гг., тыс. т (в натуральном выражении)
- Рисунок 9. Производство хлористого кальция в ОАО «Соликамский магниевый завод» в 2000-2009 гг., тыс. т (в пересчете на 100% вещество)
- Рисунок 10. Динамика экспорта-импорта хлористого кальция в России в 2000-2009 гг., тыс. т (в пересчете на 100% вещество)
- Рисунок 11. Доля экспорта в производстве хлористого кальция в России в 2000-2009 гг., %
- Рисунок 12. Доля экспортных поставок хлористого кальция в объеме его выпуска российскими производителями в 2005-2009 гг., %
- Рисунок 13. Динамика импорта хлористого кальция на Украине в 2000-2009 гг., т (в пересчете на 100% вещество)
- Рисунок 14. Индексы цен на жидкий хлористый кальций российских производителей (% к 2002 г.)
- Рисунок 15. Динамика экспортно-импортных цен на хлористый кальций в РФ в 2000-2009 гг., долл./т (в натуральном выражении)
- Рисунок 16. Среднегодовые экспортные цены российских поставщиков хлористого кальция в 2005-2009 гг., долл./т
- Рисунок 17. Среднегодовые цены импортируемого в Россию хлористого кальция в 2005-2009 гг., долл./т
- Рисунок 18. Динамика импортных цен на хлористый кальций на Украине в 2000-2009 гг., долл./т (в натуральном выражении)
- Рисунок 19. Средние цены основных стран-поставщиков хлористого кальция на Украину в 2005-2009 гг., долл./т
- Рисунок 20. Средние цены экспортируемого на Украину хлористого кальция по потребителям в 2005-2009 гг., долл./т
- Рисунок 21. Динамика потребления хлористого кальция в России в 2000-2009 гг., тыс. т
- Рисунок 22. Основные отрасли потребления жидкого хлористого кальция в России в 2009 г., %

Рисунок 23. Основные отрасли потребления твердого хлористого кальция в России в 2009 г., %

Рисунок 24. Прогноз производства и потребления хлористого кальция в РФ до 2015 г., тыс. т (в пересчете на 100% вещество)

## АННОТАЦИЯ

Настоящий отчет посвящен исследованию текущего состояния рынка хлористого кальция в странах СНГ и прогнозу его развития. Отчет состоит из 6 частей, содержит 100 страниц, в том числе 24 рисунка, 37 таблиц.

В первой главе отчета приведены сведения о существующих технологиях производства хлористого кальция, их особенностях, требуемом для производства сырье. Также в этом разделе приведены данные об основных источниках сырья, направлениях и объемах поставок.

Вторая глава отчета посвящена производству хлористого кальция в странах СНГ. В данном разделе приведены требования существующей нормативно-технической документации к качеству хлористого кальция, приводятся статистические данные по объемам выпуска продукта в странах СНГ, а также в России (с разделением на твердый и жидкий), описано текущее состояние крупнейших производителей хлорида кальция.

В третьей главе отчета приводятся данные о внешнеторговых операциях России и Украины с хлористым кальцием за период 2000-2009 гг.

В четвертой главе приведены сведения об уровне цен на хлористый кальций на внутреннем российском рынке в 2002-1 пол. 2010 гг., а также проанализированы данные об изменениях экспортно-импортных цен на данную продукцию в России и на Украине в 2002-2009 гг.

В пятой главе отчета рассматривается потребление хлористого кальция в России. В данном разделе приведен баланс производства-потребления этой продукции, отраслевая структура потребления, описано текущее состояние основных отраслей, потребляющих хлористый кальций, а также текущее состояние и перспективы развития крупнейших предприятий-потребителей.

В шестой главе отчета приводится прогноз развития российского рынка хлористого кальция на период до 2015 г.

В приложении приведены адреса и контактная информация основных предприятий, выпускающих хлористый кальций в странах СНГ.

Методологическая работа выполнялась в 2 этапа – «кабинетные» исследования и «полевая» деятельность.

На первом этапе были проанализированы многочисленные источники информации, прежде всего данные государственных органов – Федеральной службы государственной статистики (ФСГС) РФ, Государственного комитета по статистике стран СНГ, Федеральной таможенной службы (ФТС) РФ, официальной статистики железнодорожных перевозок РФ, отраслевой и региональной прессы, годовых и квартальных отчетов эмитентов ценных бумаг, а также интернет-сайтов предприятий производителей и потребителей хлористого кальция, использована база данных «Инфолайн».

На втором этапе обобщенные данные подтверждались и уточнялись путем телефонных опросов специалистов рассматриваемых в данном отчете предприятий.

Все это позволило авторам выявить картину рынка хлористого кальция в СНГ и его перспективы.

## ВВЕДЕНИЕ

**Хлорид кальция** ( $\text{CaCl}_2$ ) представляет собой очень гигроскопичное, легко растворимое в воде твердое вещество. Плотность соединения составляет  $2,512 \text{ г/см}^3$ . Температура плавления хлористого кальция равняется  $775^\circ\text{C}$ , температура его кипения –  $1957^\circ\text{C}$ . Интенсивно поглощая водяные пары, вещество образует сначала твердые гидраты, а затем расплывается. Давление водяного пара над плавленым  $\text{CaCl}_2$  достигает  $0,48 \text{ гПа}$ . Растворимость соединения в  $100 \text{ г}$  воды составляет  $49,6 \text{ г}$  (при  $0^\circ\text{C}$ ),  $74,0$  (при  $20^\circ\text{C}$ ) и  $154,0$  (при  $99^\circ\text{C}$ ). Температура кипения 40,8%-ного раствора  $\text{CaCl}_2$  оценивается на уровне  $120^\circ\text{C}$ , 50%-ного раствора –  $130^\circ\text{C}$ , 75%-ного раствора –  $175^\circ\text{C}$ . Температура замерзания водных растворов соединения составляет  $-18,57^\circ\text{C}$  в случае 20%-ной их концентрации и опускается до  $-48^\circ\text{C}$  при росте концентрации до 30%. При охлаждении концентрированных растворов хлорида кальция наблюдается выпадение гексагидрата, который при  $30,1^\circ\text{C}$  плавится в кристаллизационной воде и переходит в тетрагидрат. При обезвоживании гидратов  $\text{CaCl}_2$  частично гидролизуется с образованием  $\text{CaO}$  и  $\text{HCl}$ .

Помимо растворения в воде, происходящего с выделением тепла, хлорид кальция растворяется и в низших спиртах, а также в жидком аммиаке с образованием сольватов.

Растворы, содержащие хлорид кальция, получают в качестве побочных продуктов при производстве соды (по аммиачному способу) и бертолетовой соли. Кроме того, продукт получается при воздействии соляной кислоты на известковое молоко. Полученные растворы упариваются с выделением  $\text{CaCl}_2$  в виде белой или сероватой пористой массы.

Технический хлористый кальций используется в химической, лесной и деревообрабатывающей, нефтяной, газовой, нефтеперерабатывающей промышленности, в холодильной технике, в строительстве, изготовлении строительных материалов, в цветной металлургии, а также и для других целей. В частности, продукт также находит применение для получения кальция и его сплавов, осушки газов и жидкостей, ускорения твердения бетона. Водный раствор  $\text{CaCl}_2$  представляет собой хладагент, антифриз, средство против обледенения дорог, аэродромов и железнодорожных рельсов, а также против смерзания углей и руд. Кроме того, вещество используется и в медицине в качестве лекарственного средства при аллергических заболеваниях и кровотечениях.

## **I. Технология производства хлористого кальция и используемое в промышленности сырье**

### ***I.1. Способы производства хлористого кальция***

Производство хлористого кальция ведется главным образом на предприятиях химической промышленности.

Следует отметить, что в СНГ не существует промышленных объектов, специализирующихся непосредственно на выпуске хлористого кальция. Причина этого заключается в том, что водный раствор хлористого кальция является отходом в процессах промышленного производства кальцинированной соды (аммиачным способом), бертолетовой соли, а также электролиза хлоридов металлов (в первую очередь, хлорида натрия), при утилизации избытков хлора или его производных (например, соляной кислоты). Твердый хлористый кальций получают путем выпаривания жидкого продукта.

#### ***A. Технология производства хлористого кальция из отходов содового производства***

В соответствии с промышленным аммиачным способом получения кальцинированной соды, носящим также название метода Сольве, через насыщенный раствор хлорида натрия пропускаются эквимольные количества газообразного аммиака и диоксида углерода, т.е. фактически в систему вводится гидрокарбонат аммония:



Выпавший осадок гидрокарбоната натрия отфильтровывается и кальцинируется (т.е. обезвоживается) нагреванием при температуре около 140-160°C, под действием чего он переходит в карбонат натрия:

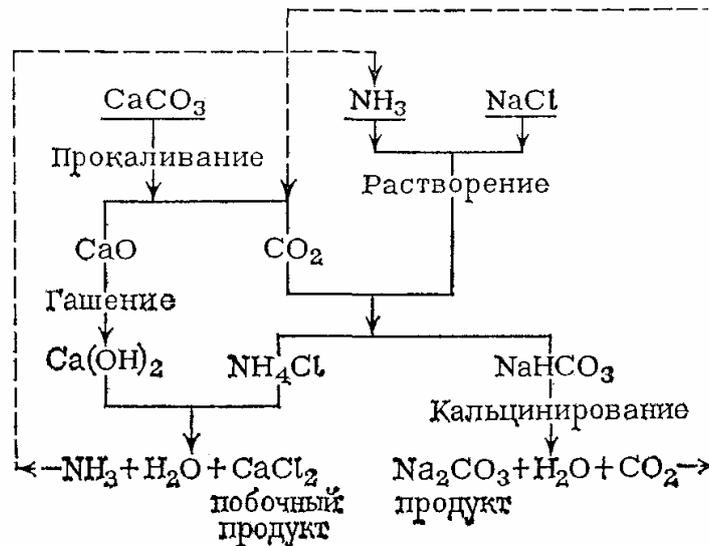


Образовавшийся диоксид углерода, а также аммиак, выделенный из маточного раствора первой стадии процесса путем обработки хлорида аммония известковым молоком согласно реакции:



возвращается в производственный цикл (рисунок 1).

**Рисунок 1. Схема аммиачного способа получения кальцинированной соды по методу Сольве**



Источник: Обзор научно-технической литературы

Образующаяся в процессе дистиллерная жидкость, содержащая 9,2-11,3%  $\text{CaCl}_2$ , а также 4,7-5,0%  $\text{NaCl}$ , представляет собой побочный продукт, зачастую направляемый в отвал. Так, при получении 1 т кальцинированной соды вместе с данной жидкостью в «хвосты» выводится более 1 т  $\text{CaCl}_2$  и 0,5-0,6 т  $\text{NaCl}$ .

Очистка и выпаривание дистиллерной жидкости приводит к получению сначала жидкого хлористого кальция, содержащего 32-35%  $\text{CaCl}_2$ , а затем и твердого продукта (содержание  $\text{CaCl}_2$  свыше 90%).

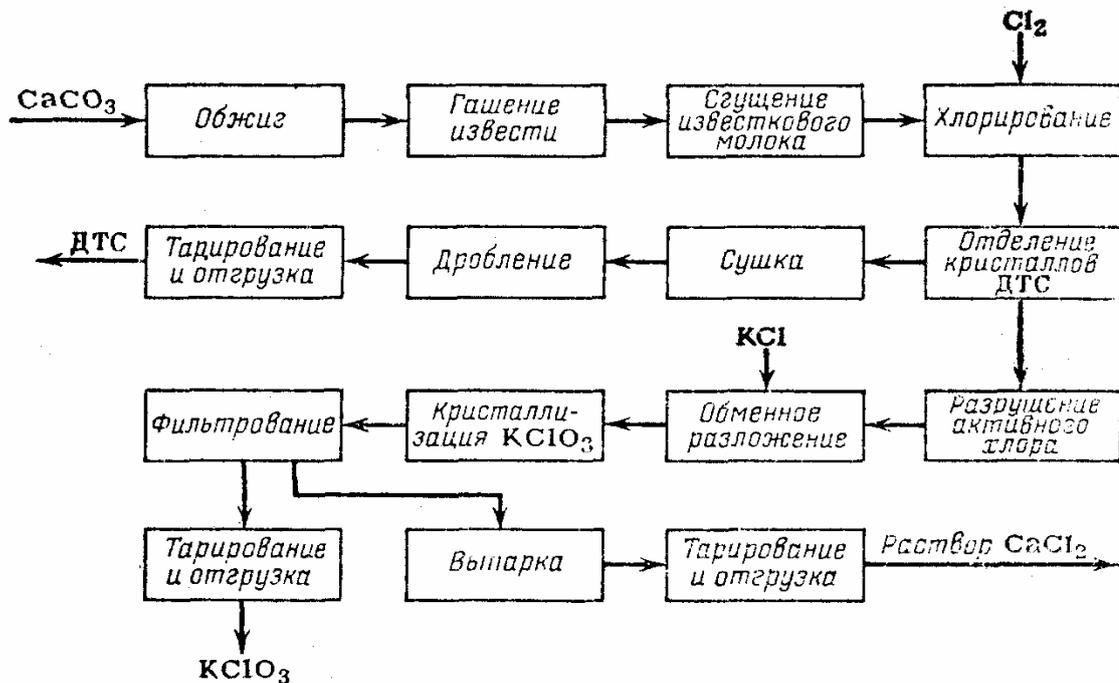
Суммарные мощности по производству кальцинированной соды в СНГ по методу Сольве в 2009 году составили 3,8 млн т и действуют на 6 предприятиях. Технология получения товарного хлористого кальция (как жидкого, так и твердого) из отходов содового производства была внедрена лишь на трех из них (таблица 1): российском ОАО «Сода» (г. Стерлитамак) и украинских заводах – ОАО «Лисичанская сода» (г. Лисичанск) и ОАО «Славянский содовый завод» (г. Славянск). С 1998 г. Украина хлористый кальций не производит.



### Б. Технология производства хлористого кальция в процессе выпуска бертолетовой соли

Твердый хлористый кальций производится и при производстве хлората калия  $\text{KClO}_3$  (бертолетовой соли) из остающегося при этом щелока с содержанием  $\text{CaCl}_2$  до 500 г/т (рисунок 2).

Рисунок 2. Схема производства бертолетовой соли с образованием хлористого кальция



Источник: Обзор научно-технической литературы

Выкристаллизовавшийся при выпаривании гидрат содержит изначально шесть молекул воды. Затем в результате прокаливания вода постепенно уходит из продукта и при температуре  $260^\circ\text{C}$  образуется безводный  $\text{CaCl}_2$  в виде твердой пористой массы.

Подобным образом выпуск хлористого кальция (таблица 1) налажен на российском ООО «Сода-Хлорат» (г. Березники) и ОАО «Радикал» (г. Киев, Украина), но с 1997 г. украинское предприятие товарный хлористый кальций не производит.

### ***В. Технология производства хлористого кальция из продуктов электролиза хлоридов металлов***

Большинство предприятий России, а также ЗАО ТК СП «Кимие» (Таджикистан) осуществляют выпуск хлористого кальция путем утилизации избытков хлора и его производных, образующихся в процессе электролиза хлорида натрия, а также других хлоридов металлов (калия, магния).

Электролиз раствора хлорида натрия проводится с целью промышленного получения каустической соды (NaOH), а также газообразного хлора и водорода. Процесс реализуется тремя основными методами: амальгамным (ртутным), мембранным и наиболее широко распространенным на сегодняшний день диафрагменным методом.

В применяемых на практике диафрагменных электролизерах анодное и катодное пространства отделены друг от друга пористой перегородкой – диафрагмой, выполненной на основе фторопластов. Такая конструкция позволяет предотвратить взаимодействие каустика с газообразным хлором, что может привести к получению гипохлорита натрия вместо щелочи.

Электролизный хлор используется для получения соляной кислоты, нейтрализация избытков которой, при помощи кальцийсодержащих горных пород (известняка, мела), приводит к образованию хлористого кальция:



В 2009 г. суммарные мощности по производству каустика в СНГ составили 2,1 млн т и действуют на 20 предприятиях. Товарный хлористый кальций в настоящее время выпускается на 8 из них: на семи в РФ и одном в Таджикистане (таблица 1).

К российским производителям  $\text{CaCl}_2$  относятся: ООО «Зиракс» (г. Волгоград), ООО «Завод полимеров» (г. Кирово-Чепецк), ОАО «Каустик» (г. Стерлитамак), ООО «Новомосковский хлор» (г. Новомосковск), ВОАО «Химпром» (г. Волгоград), ОАО «Химпром» (г. Новочебоксарск) и ООО ПО «Химпром» (г. Кемерово). Производство каустика в Таджикистане ведет совместное таджикско-кипрское предприятие ЗАО ТК СП «Кимие».