

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



исследовательская группа

[www.infomine.ru](http://www.infomine.ru)

# Обзор рынка хлористого кальция в России и СНГ

12 издание

Москва  
март, 2022

## Демонстрационная версия

С условиями приобретения полной версии отчета можно ознакомиться на странице сайта по адресу: <http://www.infomine.ru/research/45/196>

Общее количество страниц: 104 стр.

Стоимость отчета различных комплектаций поставки:

1. **Базовая** - файл формата PDF - 84 тыс.рублей
2. **Расширенная** - файлы формата PDF + Word - 90 тыс.рублей
3. **Пользовательская** - файлы формата PDF + Word + первичные базы в Excel - 96 тыс.рублей
4. **Представительская** - файлы формата PDF + Word + первичные базы в Excel + 2 экз. печатной версии подписанных, прошитых, с подписью генерального директора и скрепленных печатью компании - 101 тыс.рублей
5. **Максимальная** - файлы формата PDF + Word + первичные базы в Excel + 2 экз. печатной версии подписанных, прошитых, с подписью генерального директора и скрепленных печатью компании + презентация, изготовленная на основании данных отчета в .ppt - 121 тыс.рублей

Этот отчет был подготовлен экспертами ООО «ИГ «Инфомайн» исключительно в целях информации. Содержащаяся в настоящем отчете информация была получена из источников, которые, по мнению экспертов Инфомайн, являются надежными, однако Инфомайн не гарантирует точности и полноты информации для любых целей. Инфомайн приложил все возможные усилия, чтобы проверить достоверность имеющихся сведений, показателей и информации, содержащихся в исследовании, однако клиенту следует учитывать наличие неустранимых сложностей в процессе получения информации, зачастую касающейся непрозрачных и закрытых коммерческих операций на рынке. Исследование может содержать данные и информацию, которые основаны на различных предположениях, некоторые из которых могут быть неточными или неполными в силу наличия изменяющихся и неопределенных событий и факторов. Кроме того, в ряде случаев из-за погрешности при округлении, различий в определениях, терминах и их толкованиях, а также использования большого числа источников, данные могут показаться противоречивыми. Инфомайн предпринял все меры для того, чтобы не допустить очевидных несоответствий, но некоторые из них могут сохраняться.

Информация, представленная в этом отчете, не должна быть истолкована, прямо или косвенно, как информация, содержащая рекомендации по инвестициям. Все мнения и оценки, содержащиеся в настоящем материале, отражают мнение авторов на день публикации и подлежат изменению без предупреждения. Инфомайн не проводит какую-либо последующую работу по обновлению, дополнению и изменению содержания исследования и проверке точности данных, содержащихся в нем. Инфомайн не несет ответственность за какие-либо убытки или ущерб, возникшие в результате использования любой третьей стороной информации, содержащейся в настоящем отчете, включая опубликованные мнения или заключения, а также последствия, вызванные неполнотой представленной информации.

Этот документ или любая его часть не может распространяться без письменного разрешения Инфомайн либо тиражироваться любыми способами. Заказчик имеет право проводить аудит (экспертизу) исследований рынков, полученных от Исполнителя только в компаниях, имеющих членство ассоциации промышленных маркетологов ПРОММАР (<http://www.prommar.ru>) или силами экспертно-сертификационного совета ассоциации ПРОММАР. В других случаях отправка исследований на аудит или экспертизу третьим лицам считается нарушением авторских прав.

Copyright © ООО «ИГ «Инфомайн».

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	<b>9</b>
<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>11</b>
<b>I. Технология производства хлористого кальция и используемое в промышленности сырье</b> .....	<b>12</b>
I.1. Способы производства хлористого кальция.....	12
I.2. Основные поставщики сырья.....	17
I.3. Направления и объемы поставок сырья.....	17
<b>II. Производство хлористого кальция в странах СНГ в 1995-2022 гг.</b> .....	<b>19</b>
II.1. Качество выпускаемой продукции.....	19
II.2. Объем производства хлористого кальция в СНГ в 1995-2022 гг.....	20
II.3. Основные предприятия-производители хлористого кальция .....	24
II.4. Текущее состояние крупнейших производителей хлористого кальция.....	30
II.4.1. ООО "Зиракс" (АО "Каустик", г. Волгоград) .....	30
II.4.2. АО "ГалоПолимер" (г. Кирово-Чепецк, г. Пермь).....	36
II.4.3. ООО "Новомосковский хлор" (Тульская обл.).....	41
II.4.4. АО "Башкирская содовая компания" (г. Стерлитамак, Респ. Башкортостан).....	44
II.4.5. АО "Соликамский магниевый завод" (г. Соликамск, Пермский край) .....	48
<b>III Экспорт-импорт хлористого кальция в 2000-2022 гг.</b> .....	<b>51</b>
III.1. Россия.....	51
III.1.1. Экспорт.....	53
III.1.2. Импорт.....	56
III.2. Украина.....	59
III.3. Прочие страны СНГ.....	61
<b>IV. Обзор цен на хлористый кальций в 2000-2022 гг.</b> .....	<b>62</b>
IV.1. Внутренние цены на хлористый кальций в России .....	62
IV.2. Экспортно-импортные цены .....	64
IV.2.1. Россия .....	64
IV.2.2. Украина.....	67
<b>V. Потребление хлористого кальция в России в 2000-2022 гг.</b> .....	<b>69</b>
V.1. Баланс производства-потребления.....	69
V.2. Структура потребления хлористого кальция.....	71
V.3. Основные отрасли-потребители хлористого кальция.....	77
V.3.1. Нефтедобывающая промышленность.....	78
V.3.2. Дорожная эксплуатация и коммунальное хозяйство.....	81

V.3.3. Пылеподавление в горнодобыче .....	86
V.3.4. Химическая и нефтехимическая промышленность .....	89
V.4. Крупнейшие российские предприятия-потребители хлористого кальция .....	91
V.4.1. УК "ЭЛСИ" .....	91
V.4.2. ООО "Уральский Завод Противогололедных Материалов" (г. Пермь) .....	92
V.4.3. ПАО "Газпромнефть" (филиалы в ХМАО, ЯНАО) .....	94
V.4.4. ПАО НК "Роснефть" .....	96
V.4.5. ООО "ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь (ХМАО, Тюменская обл.) .....	98
<b>VI. Прогноз развития рынка хлористого кальция в России на период до 2030 г. ....</b>	<b>100</b>
<b>Приложение: Адресная книга предприятий-производителей хлористого кальция в странах СНГ (РФ) .....</b>	<b>104</b>

## СПИСОК ТАБЛИЦ

- Таблица 1. Способы производства и виды выпускаемого хлористого кальция предприятиями России и СНГ
- Таблица 2. Основные месторождения известняка, используемого в процессе производства хлористого кальция
- Таблица 3. Поставщики хлористого кальция в АО "Химический завод им. Карпова" в 2017-2022 гг., т (в натуральном выражении)
- Таблица 4. Требования к качеству хлористого кальция (согласно ГОСТ 450-77)
- Таблица 5. Производители хлористого кальция в СНГ и их мощности (в пересчете на 100% вещество) по состоянию на начало 2022 г.
- Таблица 6. Производство хлористого кальция в России в 2011-2022 гг., тыс. т
- Таблица 7. Наличие отгрузок хлористого кальция (по видам) по предприятиям-производителям
- Таблица 8. Производство жидкого  $\text{CaCl}_2$  в России в 2011-2022 гг., тыс. т (в натуральном выражении)
- Таблица 9. Производство твердого хлористого кальция в России в 2011-2022 гг., тыс. т
- Таблица 10. Крупнейшие российские получатели хлористого кальция ООО "Зиракс" в 2019-2022 гг., тыс. т
- Таблица 11. Страны-импортеры хлористого кальция ООО "Зиракс" в 2015-2022 гг., тыс. т
- Таблица 12. Некоторые финансовые показатели ООО "Зиракс" в 2017-2021 гг., млн руб.
- Таблица 13. Крупнейшие российские получатели хлористого кальция ООО "ГалоПолимер – КЧ" в 2019-2022 гг., тыс. т (в натуральном выражении)
- Таблица 14. Некоторые финансовые редприятий АО "ГалоПолимер" в 2017-2021 гг., млн руб.
- Таблица 15. Крупнейшие российские получатели хлористого кальция ООО "Новомосковский хлор" в 2019-2022 гг., тыс. т (в натуральном выражении)
- Таблица 16. Некоторые финансовые показатели деятельности ООО "Новомосковский хлор" в 2017-2022 гг., млн руб.
- Таблица 17. Крупнейшие российские получатели твердого хлористого кальция АО "БСК" в 2019-2022 гг., тыс. т
- Таблица 18. Некоторые финансовые показатели деятельности АО "БСК" в 2017-2021 гг., млрд руб.
- Таблица 19. Крупнейшие потребители жидкого хлористого кальция АО "СМЗ" в 2019-2022 гг., тыс. т (в натуральном выражении)
- Таблица 20. Некоторые финансовые показатели деятельности АО "СМЗ" в 2017-2021 гг., млн руб.
- Таблица 21. Внешняя торговля хлористым кальцием РФ в 2015-2022 гг., тыс. т
- Таблица 22. Страны-импортеры российского хлористого кальция в 2015-2021 гг., тыс. т, % (в натуральном выражении)

- Таблица 23. Экспорт хлористого кальция предприятиями РФ (в натуральном выражении) в 2015-2022 гг., тыс. т
- Таблица 24. Страны-экспортеры хлористого кальция в Россию в 2015-2022 гг., тыс. т, % (в натуральном выражении)
- Таблица 25. Крупнейшие российские импортеры хлористого кальция в 2015-2022 гг., тыс. т (в натуральном выражении)
- Таблица 26. Страны-экспортеры хлористого кальция в Украину в 2015-2021 гг., тыс. т, % (в натуральном выражении)
- Таблица 27. Крупнейшие поставщики хлористого кальция в Украину в 2015-2021 гг., тыс. т (в натуральном выражении)
- Таблица 28. Внешнеторговые операции с хлористым кальцием стран СНГ в 2015-2021 гг., т (в натуральном выражении)
- Таблица 29. Цены реализации продукции ООО "Зиракс" в марте 2023 г., руб./т с НДС
- Таблица 30. Российские среднегодовые цены экспорта хлористого кальция (по странам-получателям) в 2015-2022 гг., \$/т
- Таблица 31. Среднегодовые экспортные цены российских производителей хлористого кальция в 2015-2022 гг., \$/т
- Таблица 32. Российские среднегодовые цены импорта хлористого кальция (по странам-поставщикам) в 2015-2022 гг., \$/т
- Таблица 33. Средние цены основных стран-поставщиков хлористого кальция на Украину в 2015-2021 гг., \$/т
- Таблица 34. Баланс производства-потребления хлористого кальция (твердого и жидкого) в России в 2015-2022 гг., тыс. т, %
- Таблица 35. Структура потребления хлористого кальция в России в 2015-2017 гг. и 2020-2022 гг. (в пересчете на 100%)
- Таблица 36. Крупнейшие потребители хлористого кальция в России в 2020-2022 гг., тыс. т (в натуральном выражении)
- Таблица 37. Индексы промышленного производства по отраслям промышленности РФ в 2015-2022 гг., % к предыдущему году
- Таблица 38. Некоторые финансовые показатели ООО "УЗПМ" в 2017-2021 гг., млн руб.
- Таблица 39. Некоторые финансовые показатели ООО "Газпромнефть-Снабжение" (Ноябрьск) в 2017-2021 гг., млрд руб.
- Таблица 40. Некоторые финансовые показатели ООО "ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь" в 2017-2021 гг., млрд руб.

## 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 1995-2022 гг., тыс. т (в пересчете на 100% вещество)
- Рисунок 4. Структура производства хлорида кальция в России по предприятиям-производителям в 2022 г., %
- Рисунок 5. Объем (тыс. т) и структура производства хлористого кальция в РФ в 2000-2022 гг. (в пересчете на 100% вещество)
- Рисунок 6. Структура производства жидкого хлорида кальция в России по предприятиям-производителям в 2022 г., %
- Рисунок 7. Структура производства твердого хлорида кальция в России по предприятиям-производителям в 2022 г., %
- Рисунок 8. Производство хлористого кальция в ООО "Зиракс" в 2000-2022 гг., тыс. т
- Рисунок 9. Производство хлористого кальция в ООО "ГалоПолимер – КЧ" в 2000-2022 гг., тыс. т
- Рисунок 10. Производство хлористого кальция предприятиями АО "БСК" в 2000-2022 гг., тыс. т
- Рисунок 11. Производство хлористого кальция в АО "СМЗ" в 2000-2022 гг., тыс. т (в пересчете на 100% вещество)
- Рисунок 12. Динамика экспорта-импорта хлористого кальция в России в 2000-2022 гг., тыс. т (в натуральном выражении)
- Рисунок 13. Динамика российского экспорта хлористого кальция (твердого и жидкого) в натуральном выражении в 2015-2022 гг., тыс. т, млн \$
- Рисунок 14. Географическая структура российского экспорта хлористого кальция в 2015-2022 гг., тыс. т
- Рисунок 14. Динамика российского импорта хлористого кальция (твердого и жидкого) в натуральном выражении в 2015-2022 гг., тыс. т, млн \$
- Рисунок 16. Динамика экспорта-импорта хлористого кальция в Украине в 2000-2021 гг., тыс. т (в натуральном выражении)
- Рисунок 17. Динамика экспортно-импортных цен на хлористый кальций в РФ в 2000-2022 гг., \$/т (в натуральном выражении)
- Рисунок 18. Динамика украинских импортных цен на хлористый кальций в 2000-2021 гг., \$/т (в натуральном выражении)
- Рисунок 19. Динамика основных показателей российского рынка хлористого кальция в 2015-2022 гг., тыс. т
- Рисунок 20. Отраслевая структура потребления хлористого кальция в России в 2020-2022 гг., %
- Рисунок 21. Региональная структура потребления хлористого кальция в России в 2022 г., %
- Рисунок 22. Динамика добычи нефти в России в 2015-2022 гг., млн т

Рисунок 23. Рейтинг нефтедобывающих предприятий РФ по объемам добычи в 2022 г., %

Рисунок 24. Протяженность российских автодорог, соответствующих нормативным требованиям к транспортно-эксплуатационным показателям, в 2014-2021 гг., тыс. км

Рисунок 25. Динамика добычи угля в России в 2015-2022 гг., млн т

Рисунок 26. Рейтинг крупнейших российских производителей угля в 1 пол. 2022 г., %

Рисунок 27. Прогноз производства и потребления хлористого кальция в РФ до 2030 г., тыс. т (в пересчете на 100% вещество)



## АННОТАЦИЯ

Настоящий обзор является **двенадцатым изданием** исследования рынка хлористого кальция в СНГ.

Мониторинг рынка ведется с 1995 года.

**Цель исследования** – анализ рынка хлорида кальция российского и стран СНГ.

**Объектом исследования** является хлористый кальций, как в растворе, так и в твердом виде.

Данная работа является **кабинетным исследованием**. В качестве источников информации использовались данные Госкомстата СНГ, Федеральной службы государственной статистики РФ (ФСГС РФ), Государственного комитета по статистике (ГКС) Украины, Государственные балансы запасов полезных ископаемых РФ и СССР, официальной статистики железнодорожных перевозок ПАО "РЖД", Федеральной таможенной службы РФ (ФТС РФ), Государственной таможенной службы (ГТС) Украины, Национального статистического комитета (НСК) Республики Беларусь, Агентства по статистике Республики Казахстан (РК). Также были использованы материалы базы данных ООН (UNdata), отраслевой и региональной прессы, годовых и квартальных отчетов эмитентов ценных бумаг, а также интернет-сайтов производителей и потребителей хлористого кальция, база данных "Инфомайн".

**Особенностями данного исследования** являются: рассмотрение помимо российского рынка также рынков прочих стран СНГ (включая Украину); подробное исследование хлористого кальция по видам (твердый, жидкий).

**Хронологические рамки исследования:** 1995-2022 гг.; прогноз – 2023-2030 гг.

**География исследования:** Российская Федерация – комплексный подробный анализ рынка, прочие страны СНГ – объемы производства и внешнеторговых операций.

**Обзор состоит из 6 частей**, содержит **104** страницы, в том числе **40** таблиц, **27** рисунков и приложение.

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

**Вторая глава** обзора посвящена производству хлористого кальция в странах СНГ. В данном разделе приведены требования существующей нормативно-технической документации к качеству хлористого кальция, 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** обзора приводятся данные о внешнеторговых операциях России, Украины и стран СНГ с хлористым кальцием за период 2000-2022 гг.

В **четвертой главе** представлены сведения об уровне цен на хлористый кальций на внутреннем российском рынке в 2023 г., а также проанализированы данные об изменениях экспортно-импортных цен на данную продукцию в России в 2000-2022 гг. и на Украине в 2000-2021 гг.

В **пятой главе** обзора 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** приводится прогноз развития российского рынка хлористого кальция на период до 2030 г.

В **приложении** приведены адреса и контактная информация основных предприятий, выпускающих хлористый кальций.

**Целевая аудитория исследования:**

- участники рынка хлористого кальция – производители, потребители, трейдеры;
- потенциальные инвесторы.

Предлагаемое исследование претендует на роль **справочного пособия** для служб маркетинга и специалистов, работающих на рынке хлористого кальция.

## ВВЕДЕНИЕ

**Хлорид кальция** ( $\text{CaCl}_2$ ) представляет собой очень гигроскопичное, легко растворимое в воде твердое вещество.

- Плотность соединения – 2,512 г/см<sup>3</sup>;
- температура плавления – 775°C;
- температура кипения – 1957°C.

Интенсивно поглощая водяные пары, вещество образует сначала твердые гидраты, а затем расплывается. Давление водяного пара над плавленным  $\text{CaCl}_2$  достигает 0,48 гПа.

- растворимость соединения в 100 г воды – 49,6 г (при 0°C), 74,0 (при 20°C) и 154,0 (при 99°C);

- температура кипения 40,8%-ного раствора  $\text{CaCl}_2$  оценивается на уровне 120°C, 50%-ного раствора – 130°C, 75%-ного раствора – 175°C;

- температура замерзания водных растворов  $\text{CaCl}_2$  – минус 18,57°C в случае 20%-ной их концентрации и опускается до минус 48°C при росте концентрации до 30%.

При охлаждении концентрированных растворов хлорида кальция наблюдается выпадение гексагидрата, который при 30,1°C плавится в кристаллизационной воде и переходит в тетрагидрат. При обезвоживании гидратов  $\text{CaCl}_2$  частично гидролизуются с образованием  $\text{CaO}$  и  $\text{HCl}$ .

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

Получение. 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 для других целей. В частности, продукт 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

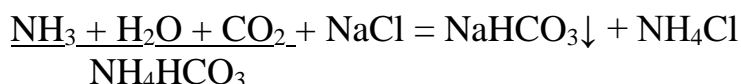
### I.1. Способы производства хлористого кальция

Производство хлористого кальция ведется главным образом на предприятиях **химической промышленности**.

Следует отметить, что в СНГ практически не существует промышленных объектов, специализирующихся непосредственно на выпуске хлористого кальция. Причина этого заключается в том, что водный раствор  $\text{CaCl}_2$  в основном является отходом в процессах промышленного производства кальцинированной соды (аммиачным способом), бертолетовой соли, электролиза хлоридов металлов (в первую очередь, хлорида натрия) при утилизации избытков хлора или его производных (хлороводорода), а также органического синтеза (производство фторсоединений). Твердый хлористый кальций получают путем выпаривания жидкого продукта.

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

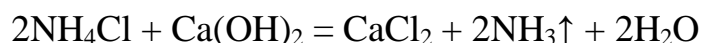
В соответствии с промышленным аммиачным способом получения кальцинированной соды, носящим также название метода Сольве, через насыщенный раствор  $\text{NaCl}$  пропускают эквимольные количества газообразного аммиака и диоксида углерода, т.е. фактически в систему вводится гидрокарбонат аммония:



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

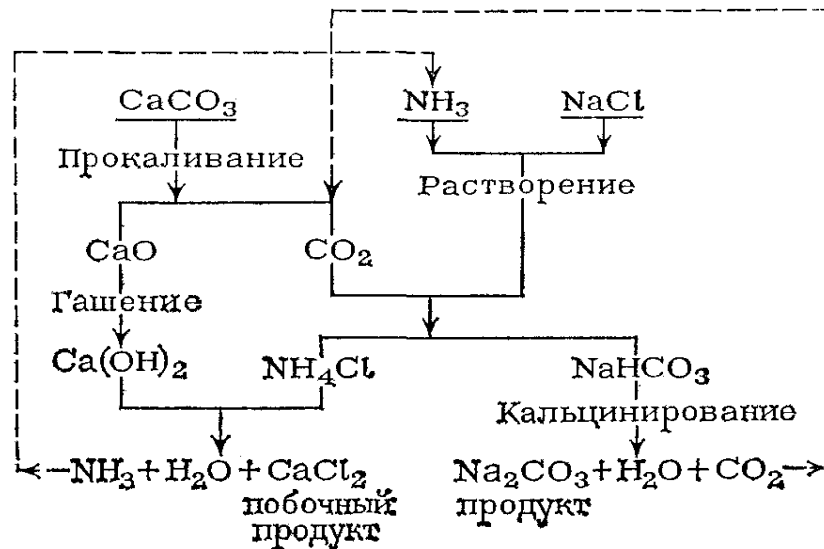


Образовавшийся диоксид углерода, а также аммиак, выделенный из маточного раствора первой стадии процесса путем обработки хлорида аммония известковым молоком согласно реакции:



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%).

**Мощности по производству кальцинированной соды по методу Сольве в СНГ были созданы на 5 предприятиях.**

В настоящее время в СНГ функционирует 5 предприятий по производству кальцинированной соды по методу Сольве. Это предприятия в Казахстане, Узбекистане, Кыргызстане, Таджикистане и России. В Казахстане это предприятие в городе Тараз, в Узбекистане – в городе Ташкенте, в Кыргызстане – в городе Бишкеке, в Таджикистане – в городе Душанбе, в России – в городе Челябинске. На этих предприятиях производится около 1,5 млн тонн кальцинированной соды в год.

Основными потребителями кальцинированной соды в СНГ являются предприятия химической промышленности, а также предприятия пищевой промышленности. В Казахстане основным потребителем является предприятие в городе Тараз, в Узбекистане – предприятие в городе Ташкенте, в Кыргызстане – предприятие в городе Бишкеке, в Таджикистане – предприятие в городе Душанбе, в России – предприятие в городе Челябинске.

**Таблица 1. Способы производства и виды выпускаемого хлористого кальция предприятиями России и СНГ**

Производитель	Сырье для производства	Виды выпускаемого CaCl <sub>2</sub>		
		жидк.	гидрат.	кальц.
<b>РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ</b>				
	отходы собственного производства соды	+	+	+
	продукты собственного электролиза	+	-	-
	продукты электролиза АО "Каустик" (Волгоград)	+	-	+
	продукты собственного электролиза	+	-	+
	отходы собственного производства фторполимеров	+	-	-
	продукты собств. электролиза и пр-ва фторполимеров	+	-	+
	продукты собственного электролиза	+	-	-
	продукты электролиза хлорида магния	+	-	-
	собств. пр-во, привозной ХК производителей РФ	-	+	+
	продукты собственного электролиза	+	-	-
	продукты собственного электролиза	+	-	+
	продукты электролиза хлорида магния	+	-	-
	продукты собственного электролиза	+	-	-
	продукты собственного электролиза	+	-	-
	продукты собственного электролиза	+	-	-
<b>УКРАИНА</b>				
	отходы собственного производства соды	+	+	-
	отходы собственного пр-ва бертолетовой соли	-	+	+
	отходы собственного производства соды	+	+	-
<b>ТАДЖИКИСТАН</b>				
	продукты собственного электролиза	+	-	-

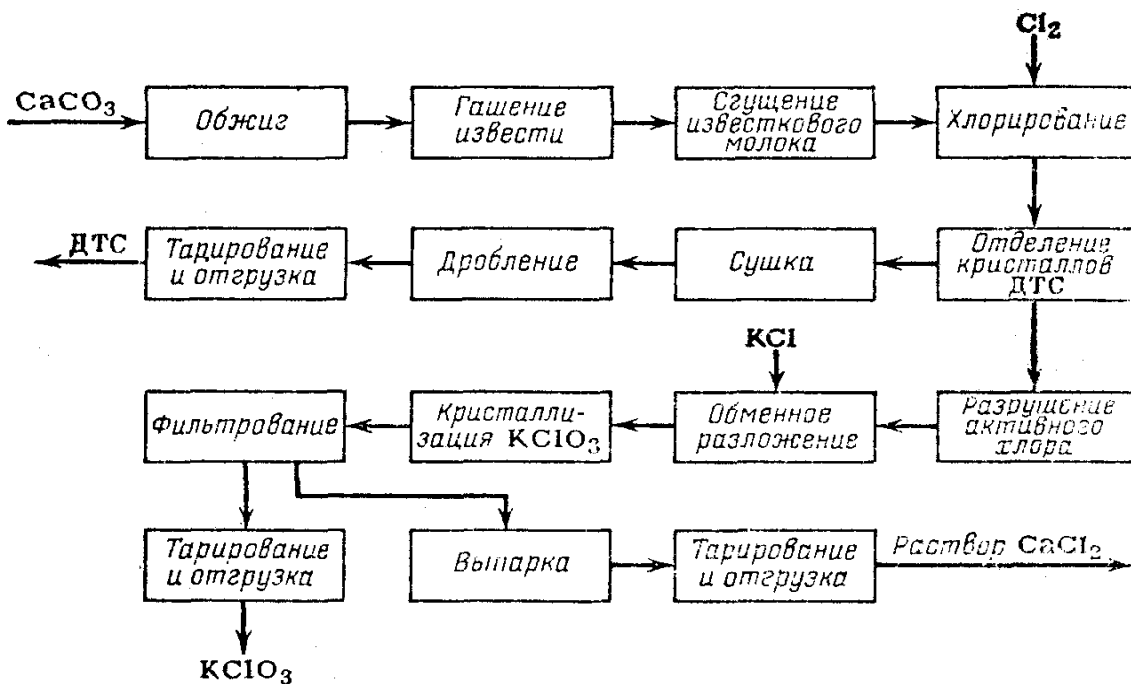
\* - в настоящее время производство хлорида кальция не осуществляется

Источник: "Инфомайн"

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

Хлористый кальций образуется при производстве хлората калия  $KClO_3$  (бертолетовой соли) в виде щелока (раствора) с содержанием  $CaCl_2$  до 500 г/т (рисунок 2).

**Рисунок 2. Схема производства бертолетовой соли с образованием хлористого кальция**



Источник: Обзор научно-технической литературы

При выпаривании выкристаллизовавшийся гидрат содержит изначально шесть молекул воды. Затем в результате прокаливания вода постепенно уходит из продукта и при температуре 260°C образуется безводный  $CaCl_2$  в виде твердой пористой массы.

[The following text is a placeholder for a chemical equation, likely representing the conversion of a hydrated calcium chloride hydrate to anhydrous calcium chloride.]

[The following text is a placeholder for a chemical equation, likely representing the evaporation process of calcium chloride.]

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

Большинство работающих на территории стран СНГ предприятий 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 диафрагменным.

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

Электролизный хлор используется для хлорирования углеводородов и получения синтетической соляной кислоты. Взаимодействие соляной кислоты или нейтрализация хлористого водорода при помощи кальцийсодержащих горных пород (известняка, мела), приводит к образованию хлористого кальция:



В настоящее время в России и странах СНГ производится около 1,5 млн тонн хлористого кальция в год. Основными производителями являются предприятия, занимающиеся производством хлоридов металлов. В последние годы наблюдается рост производства хлористого кальция, что связано с увеличением объемов производства хлоридов металлов. В настоящее время в России и странах СНГ производится около 1,5 млн тонн хлористого кальция в год. Основными производителями являются предприятия, занимающиеся производством хлоридов металлов. В последние годы наблюдается рост производства хлористого кальция, что связано с увеличением объемов производства хлоридов металлов.