



Исследовательская группа

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

Обзор рынка гипохлорита кальция в СНГ

Демонстрационная версия

Москва
февраль, 2010

СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация	7
Введение	8
I. Технология производства гипохлорита кальция и используемое в промышленности сырье	9
I.1. Способы производства гипохлорита кальция	9
I.2. Основные поставщики сырья	11
I.3. Направления и объем поставок	13
II. Производство гипохлорита кальция в странах СНГ	14
II.1. Качество выпускаемой продукции	14
II.2. Объем производства гипохлорита кальция в странах СНГ в 1998–2009 гг.	18
II.2.1. Производство гипохлорита кальция в России в 1998–2009 гг.	18
II.2.2. Производство гипохлорита кальция на Украине в 2003–2009 гг.	21
II.2.3. Производство гипохлорита кальция в других странах СНГ	23
II.3. Текущее состояние крупнейших производителей гипохлорита кальция	25
II.3.1. <i>ВАО "Химпром" (г. Волгоград)</i>	25
II.3.2. <i>ОАО "Каустик" (г. Стерлитамак, Респ. Башкортостан)</i>	31
II.3.3. <i>ООО "Усольехимпром" (г. Усолье-Сибирское, Иркутская обл.)</i>	36
II.3.4. <i>ОАО "Соликамский магниевый завод" (Пермский край)</i>	40
II.3.5. <i>ОАО "ВСМПО-Ависма" (г. Березники, Пермский край)</i>	43
II.3.6. <i>ГП "Химпром" (г. Первомайск, Харьковская обл., Украина)</i>	45
II.3.7. <i>ООО "Карпатнефтехим" (г. Калуш, Ивано-Франковская обл., Украина)</i>	46
III. Экспорт-импорт гипохлорита кальция	48
III.1. Объем экспорта-импорта гипохлорита кальция в РФ в 1999–9 мес. 2009 гг.	48
III.2. Тенденции и особенности экспортно-импортных поставок гипохлорита кальция.....	50
III.3. Основные направления экспортно-импортных поставок.....	51
III.4. Объем экспорта-импорта гипохлорита кальция Украины в 1999–2008 гг.	58
IV. Обзор цен на гипохлорит кальция	63
IV.1. Внутренние цены на гипохлорит кальция.....	63
IV.2. Динамика экспортно-импортных цен	64
IV.2.1. <i>Динамика экспортно-импортных цен в России</i>	64
IV.2.2. <i>Динамика экспортно-импортных цен на Украине</i>	65
V. Потребление гипохлорита кальция в России/СНГ	66
V.1. Баланс потребления гипохлорита кальция	66
V.2. Структура потребления гипохлорита кальция	68
V.3. Основные отрасли потребления гипохлорита кальция в России	75
V.4. Основные предприятия – потребители гипохлорита кальция в России	78
V.4.1. <i>ЗАО "Чукотская горно-геологическая компания" (г. Анадырь, Чукотский АО)</i>	80
V.4.2. <i>ОАО "Полюс Золото" (Красноярский край)</i>	82
V.4.3. <i>ОАО "Бурятзолото" (г. Улан-Удэ, Респ. Бурятия)</i>	86
V.5. Потребление гипохлорита кальция на Украине.....	87
VI. Прогноз развития рынка гипохлорита кальция в России до 2015 г. ...	89
Приложение: Адресная книга предприятий-производителей гипохлорита кальция в России	92

СПИСОК ТАБЛИЦ

- Таблица 1. Поставщики сырья на предприятия, производящие гипохлорит кальция
- Таблица 2. Поставщики негашеной извести в ОАО "ВСМПО-Ависма" в 2003–2008 гг., т
- Таблица 3. Требования к качеству хлорной извести (согласно ГОСТ 1692-85)
- Таблица 4. Требования к качеству хлорной извести производства ВОАО "Химпром"
- Таблица 5. Требования к качеству гипохлорита кальция производства ОАО "Каустик" (Стерлитамак)
- Таблица 6. Характеристики гипохлорита кальция производства ООО "Усольехимпром"
- Таблица 7. Характеристики гипохлорита кальция производства ОАО "ВСМПО-Ависма"
- Таблица 8. Производство гипохлорита кальция в России в 1998–9 мес. 2009 гг. (в пересчете на тв. вещество), тыс. т
- Таблица 9. Производство гипохлорита кальция на Украине в 2003–2009 гг., т
- Таблица 10. Динамика поставок хлорной извести ВОАО "Химпром" на внутренний рынок в 2004-2008 гг., тыс. т
- Таблица 11. Крупнейшие зарубежные покупатели гипохлорита кальция ВОАО "Химпром" в 2005–9 мес. 2009 гг., т
- Таблица 12. Основные показатели финансово-хозяйственной деятельности ВОАО "Химпром" в 2007-9 мес. 2009 гг.
- Таблица 13. Крупнейшие отечественные потребители гипохлорита кальция ОАО "Каустик" в 2005–2008 гг., т
- Таблица 14. Крупнейшие зарубежные покупатели гипохлорита кальция ОАО "Каустик" в 2005–9 мес. 2009 гг., т
- Таблица 15. Результаты финансово-хозяйственной деятельности ОАО "Каустик" (Стерлитамак) в 2007-9 мес. 2009 гг.
- Таблица 16. Крупнейшие отечественные потребители гипохлорита кальция ООО "Усольехимпром" в 2005–9 мес. 2009 гг., т
- Таблица 17. Крупнейшие зарубежные покупатели гипохлорита кальция ООО "Усольехимпром" в 2005–9 мес. 2009 гг., т
- Таблица 18. Результаты финансово-хозяйственной деятельности ОАО "СМЗ" в 2007-9 мес. 2009 гг.
- Таблица 19. Внешняя торговля гипохлоритом кальция РФ в 1999–9 мес. 2009 гг. (в пересчете на твердое вещество), т
- Таблица 20. Региональная структура экспорта-импорта гипохлорита кальция в России в 2005–9 мес. 2009 гг. (в пересчете на твердое вещество), т, %, тыс. \$, \$/т
- Таблица 21. Крупнейшие российские экспортеры гипохлорита кальция в 2005–9 мес. 2009 гг. (в пересчете на твердое вещество), т, %, тыс. \$, \$/т

- Таблица 22. Крупнейшие импортеры российского гипохлорита кальция в 2005–9 мес. 2009 гг. (в пересчете на твердое вещество), т, %, тыс. \$, \$/т
- Таблица 23. Крупнейшие экспортеры гипохлорита кальция в Россию в 2005–9 мес. 2009 гг. (в пересчете на твердое вещество), т, %, тыс. \$, \$/т
- Таблица 24. Крупнейшие импортеры гипохлорита кальция в 2005–9 мес. 2009 гг. (в пересчете на твердое вещество), т, %, тыс. \$, \$/т
- Таблица 25. Внешняя торговля гипохлоритом кальция на Украине в 1999–2008 гг. (в пересчете на твердое вещество), т
- Таблица 26. Региональная структура экспорта-импорта гипохлорита кальция на Украине в 2005–2008 гг. (в пересчете на твердое вещество), т, %, тыс. \$, \$/т
- Таблица 27. Крупнейшие украинские экспортеры гипохлорита кальция в 2005–2007 гг. (в пересчете на твердое вещество), т, %, тыс. \$, \$/т
- Таблица 28. Крупнейшие импортеры украинского гипохлорита кальция в 2005–2007 гг. (в пересчете на твердое вещество), т, %, тыс. \$, \$/т
- Таблица 29. Крупнейшие поставщики гипохлорита кальция на Украину в 2005–2008 гг. (в пересчете на твердое вещество), т, %, тыс. \$, \$/т
- Таблица 30. Крупнейшие украинские импортеры гипохлорита кальция в 2005–2008 гг. (в пересчете на твердое вещество), т, %, тыс. \$, \$/т
- Таблица 31. Цены российских производителей на гипохлорит кальция, руб./т, без НДС
- Таблица 32. Среднегодовые экспортно-импортные цены на гипохлорит кальция в России в 1999–2009 гг., \$/т
- Таблица 33. Внутреннее потребление гипохлорита кальция в России в 1999–2009 гг. (в пересчете на твердое вещество), тыс. т
- Таблица 34. Структура потребления гипохлорита кальция в России в 2008–9 мес. 2009 гг. (в пересчете на твердое вещество), тыс. т, %
- Таблица 35. Структура потребления импортного гипохлорита кальция в России в 2008–9 мес. 2009 гг. (в пересчете на твердое вещество), т, %
- Таблица 36. Товарная структура перевозок гипохлорита кальция в России в 2005–9 мес. 2009 гг. по ж/д, т, %
- Таблица 37. Региональная структура поставок гипохлорита кальция по ж/д в России в 2005–9 мес. 2009 гг., т, %
- Таблица 38. Основные российские потребители гипохлорита кальция в 2008-9 мес. 2009 гг., т
- Таблица 39. Отечественные и зарубежные поставщики гипохлорита кальция в ОАО "Полюс Золото" в 2005–9 мес. 2009 гг., т, %
- Таблица 40. Внутреннее потребление гипохлорита кальция на Украине в 2003–2008 гг., т

СПИСОК РИСУНКОВ

- Рисунок 1. Динамика производства гипохлорита кальция в России в 1998–2009 гг. (в пересчете на твердое вещество), тыс. т
- Рисунок 2. Структура производства гипохлорита кальция в России по Федеральным округам в 2007–2009 гг. (в пересчете на тв. вещество), %
- Рисунок 3. Динамика производства гипохлорита кальция на Украине в 2003–2009 гг., тыс. т
- Рисунок 4. Производство гипохлорита кальция в ВОАО "Химпром" в 1998–9 мес. 2009 гг., тыс. т
- Рисунок 5. Производство гипохлорита кальция в ОАО "Каустик" в 1998–2009 гг., тыс. т
- Рисунок 6. Производство гипохлорита кальция в ООО "Усольехимпром" в 1998–9 мес. 2009 гг., тыс. т
- Рисунок 7. Производство гипохлорита кальция в ОАО "Соликамский магниевый завод" в 1998–9 мес. 2009 гг. (в пересчете на тв. вещество), т
- Рисунок 8. Динамика производства гипохлорита кальция ОАО "ВСМПО–Ависма" в 1998–9 мес. 2009 гг. (в пересчете на твердое вещество), т
- Рисунок 9. Динамика экспорта-импорта гипохлорита кальция в России в 1999–2009 гг. (в пересчете на твердое вещество), т
- Рисунок 10. Доля экспорта в производстве гипохлорита кальция в России в 1999–2009 гг., тыс. т, %
- Рисунок 11. Динамика экспорта-импорта гипохлорита кальция на Украине в 1999–2008 гг. (в пересчете на твердое вещество), т
- Рисунок 12. Доля экспорта в производстве гипохлорита кальция на Украине в 2003–2007 гг., т, %
- Рисунок 13. Динамика средних экспортно-импортных цен на гипохлорит кальция в России по месяцам в 2007–9 мес. 2009 гг., \$/т
- Рисунок 14. Динамика средних экспортных и импортных цен на гипохлорит кальция на Украине в 1999–2008 гг., \$/т
- Рисунок 15. Динамика потребления гипохлорита кальция в России в 1999–2009 гг. (в пересчете на твердое вещество), тыс. т
- Рисунок 16. Структура потребления гипохлорита кальция в России в 2008 г. (в пересчете на твердое вещество), %
- Рисунок 17. Структура потребления гипохлорита кальция в России за 9 месяцев 2009 г. (в пересчете на твердое вещество), %
- Рисунок 18. Структура поставок гипохлорита кальция по ж/д по федеральным округам в России в 2008 г., %
- Рисунок 19. Динамика потребления гипохлорита кальция на Украине в 2003–2008 гг., т
- Рисунок 20. Прогноз потребления гипохлорита кальция в России до 2015 г., тыс. т

Аннотация

Настоящий отчет посвящен исследованию текущего состояния рынка гипохлорита кальция в странах СНГ и прогнозу его развития. Отчет состоит из 6 частей, содержит 93 страницы, в том числе 20 рисунков, 40 таблиц и приложение. Данная работа является кабинетным исследованием. В качестве источников информации использовались данные Федеральной службы государственной статистики РФ (ФСГС РФ), Государственного комитета по статистике стран СНГ, Федеральной таможенной службы РФ (ФТС РФ), официальной статистики внутренних железнодорожных перевозок РФ, отраслевой и региональной прессы, годовых и квартальных отчетов эмитентов ценных бумаг, а также интернет-сайтов предприятий-производителей и потребителей гипохлорита кальция.

В первой главе отчета приведены сведения о сырье, требуемом для производства гипохлорита кальция, его характеристика. Также в данной главе подробно рассмотрена технология производства гипохлорита кальция. Кроме того, приведены данные об основных поставщиках сырья, направлениях и объемах поставок.

Вторая глава отчета посвящена производству гипохлорита кальция в странах СНГ. В этом разделе отчета приводятся статистические и оценочные данные по объемам выпуска гипохлорита кальция в России, на Украине и других странах СНГ. Кроме того, приведены качественные показатели получаемой продукции.

В третьей главе отчета приводятся данные о внешнеторговых операциях с гипохлоритом кальция в России за период 1999–2009 гг. и на Украине за период 1999–2008 гг.

В четвертой главе приведены сведения об уровне цен на гипохлорит кальция на внутреннем российском рынке, а также проанализированы данные об изменениях экспортно-импортных цен на продукцию в России и на Украине с 1999 по 2009 г.

В пятой главе отчета рассматривается потребление гипохлорита кальция в России. В данном разделе приведен баланс производства-потребления этой продукции, отраслевая структура потребления, приведены основные потребители и текущее состояние и перспективы развития крупнейших предприятий-потребителей.

В шестой главе отчета приводится прогноз развития российского рынка гипохлорита кальция на период до 2015 г. В приложении приведены адреса и контактная информация предприятий, выпускающих гипохлорит кальция в странах СНГ.

Введение

Гипохлорит кальция, $\text{Ca}(\text{ClO})_2$, содержит более 35% активного хлора. Такую же формулу имеет хлорная известь, содержание активного хлора в которой составляет 20%. Иногда названия этих продуктов путают. В данном отчете рассматривается и гипохлорит кальция и хлорная известь под общим названием гипохлорит кальция.

Гипохлорит кальция состоит, главным образом, из неочищенного гипохлорита кальция и хлорида кальция, а иногда содержит оксид и гидроксид кальция. Получается насыщением гидроксида кальция хлором. Белое аморфное, порошкообразное вещество, гигроскопичное (если содержит хлорид кальция), растворимое в воде и чувствительное к действию света, тепла и диоксида углерода. Воздействует на волокна животного происхождения и на органические материалы, разрушает красящее вещество.

Используется гипохлорит кальция для обезвреживания цианидов в процессе золотодобычи, отбеливания растительных волокон и древесной массы, как дезинфицирующее средство или антисептик (для очистки воды), для обработки участков, зараженных токсичными газами (процесс дегазации).

Чистый гипохлорит кальция находится в виде кристаллической массы или растворов, имеющих запах хлора. Более устойчив, чем неочищенный продукт.

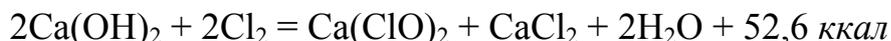
I. Технология производства гипохлорита кальция и используемое в промышленности сырье

I.1. Способы производства гипохлорита кальция

Получение гипохлорита кальция основано на взаимодействии известкового молока с хлором.

Известковое молоко готовят гашением извести избытком воды в аппаратах непрерывного действия – гасителях – вращающихся (8–12 об/мин) горизонтальных железных барабанах, расположенных с небольшим уклоном. С одного конца барабана вводят жженую известь и воду. Вытекающее из гасителя молоко очищается от кусочков "недопала" и "перепала" и других примесей отстаиванием, например в пескоочистителях непрерывного действия. Молоко высокой концентрации, более вязкое и плохо отстаивающееся от мелких частиц примесей, очищают фильтрацией во вращающихся сетчатых барабанах или на вибрационных ситах. Очищенное известковое молоко поступает в резервуары–хранилища, снабженные медленно вращающимися мешалками (5–10 об/мин), предохраняющими суспензию от расслаивания. В этих резервуарах молоко охлаждается с помощью водяных змеевиков от 50–60°C до 15–20°C. Очищенное и охлажденное молоко пропускают через колонну, в которой улавливается непоглощенный хлор из газа, уходящего из аппаратов для хлорирования. Из колонн молоко поступает на хлорирование в абсорберы.

При хлорировании известкового молока протекает реакция:



Одновременно происходит образование основных солей и кристаллогидратов гипохлорита кальция. Вследствие этого условия осуществления производственного процесса сильно влияют на состав и качество продукта.

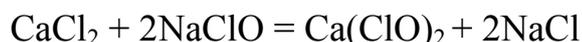
Существуют разные методы производства гипохлорита кальция. Когда хлорированию подвергают известковое молоко концентрацией 50–100 г/л $\text{Ca}(\text{OH})_2$, то гипохлорит находится в растворе и, после удаления нерастворившейся части, раствор выпаривают с выделением кристаллов, представляющих собой нейтральный гипохлорит кальция с небольшой примесью основной соли. При выпаривании раствора и увеличении концентрации CaCl_2 растворимость гипохлорита кальция резко уменьшается. Кристаллы отделяют от маточного раствора и высушивают.

При хлорировании концентрированного известкового молока, содержащего 450–600 г/л $\text{Ca}(\text{OH})_2$, образующийся гипохлорит кальция выделяется в осадок. Вначале в твердой фазе находится двуосновной гипохлорит кальция $\text{Ca}(\text{ClO})_2 \cdot 2\text{Ca}(\text{OH})_2$. Отделением осадка от маточного раствора можно получить продукт, содержащий после сушки около 45% активного хлора (вместо теоретических 49%), около 4% CaCl_2 , 47% $\text{Ca}(\text{OH})_2$, 3% CaCO_3 и 1% влаги. Этот продукт дает при растворении очень большое количество известкового шлама, что затрудняет его использование.

Дальнейшим хлорированием суспензии двуосновного гипохлорита кальция, в зависимости от принятого режима процесса, можно получить в осадке или дветретиосновную соль гипохлорита кальция $3\text{Ca}(\text{ClO})_2 \cdot 2\text{Ca}(\text{OH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ или нейтральный гипохлорит кальция $\text{Ca}(\text{ClO})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$. Дветретиосновная соль гипохлорита кальция легче отфильтровывается от маточного раствора, чем нейтральная, образующая по окончании хлорирования густую суспензию. Теоретическое содержание активного хлора в дветретиосновном гипохлорите равно 70%. Практически можно получить продукт, содержащий 55–60% активного хлора и 18–20% $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

Содержание активного хлора в чистом нейтральном гипохлорите кальция $\text{Ca}(\text{ClO})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ равно 71%. После его обезвоживания сушкой при 60°C в токе сухого не содержащего CO_2 воздуха можно получить безводный гипохлорит кальция, в котором теоретически должно быть 99,2% активного хлора. При промышленном производстве, вследствие частичного разложения при сушке и других операциях и загрязнения примесями, продукт содержит 65–80% активного хлора. Получаемые хлорированием суспензии соединений гипохлорита кальция часто высушивают в распылительных сушилках до влажности 1% и ниже.

Хлорируют также известковое молоко в присутствии NaOH . При этом в осадок выделяются кристаллы $\text{CaCl}_2 \cdot \text{NaClO} \cdot \text{NaCl} \cdot 12\text{H}_2\text{O}$. Осадок, отделенный от маточного раствора, можно обработать суспензией, полученной хлорированием известкового молока. При соотношении CaCl_2 в суспензии гипохлорита кальция и гипохлорита натрия NaOCl , содержащегося в тройной соли, равном 1:2, весь CaCl_2 переходит при взаимодействии с NaOCl в $\text{Ca}(\text{ClO})_2$. После отделения твердой фазы от раствора и высушивания ее получают продукт – гипохлорит кальция, содержащий больше 70% активного хлора. Иногда для высаливания соединений гипохлорита в прохлорированную массу вводят раствор хлорида кальция. В несколько измененном виде этот способ применяется для получения гипохлорита кальция из газов, отходящих из электролизеров производства металлического магния и содержащих около 3,5% хлора, 1–2% HCl и примеси CO_2 . Часть охлажденного и очищенного от HCl газа направляют в абсорбционные колонны, орошаемые известковым молоком, другую часть – в колонны, орошаемые раствором едкого натра. Образующиеся растворы смешивают, в результате чего осуществляется обменное разложение:



Готовый продукт содержит около 40% активного хлора. Этот метод получения гипохлорита кальция может быть использован на установках обезвреживания любых других хлорсодержащих газов, на которых большей частью выпускают раствор хлорида кальция.

Контроль процесса хлорирования осуществляют или химическим способом, или измерением окислительно-восстановительного потенциала. Последний метод позволяет осуществить автоматический, непрерывный и дистанционный контроль процесса в закрытом реакторе. При этом контролируется скорость реакции, режим подачи хлора, конец реакции, а также перемешивание реакционной массы.

I.2. Основные поставщики сырья

Итак, сырьем для производства гипохлорита кальция является известковое молоко и хлор.

Известковое молоко готовят из негашеной извести (ГОСТ 9179-77 и ГОСТ 22688-77). Изготовление известкового молока включает следующие операции: гашение извести, разбавление полученного теста водой, очистку известкового молока. Измельченную известь (куски 15–20 мм) гасят в типовом гасительном аппарате небольшим объемом теплой воды. Очищают известковое молоко в грязеловушках и направляют в запасные мешалки, где концентрация его доводится до установленных пределов (100–150 г/л $\text{Ca}(\text{OH})_2$).

Производство **извести** осуществляется на многих предприятиях в большинстве областей России. Общее производство извести в России в последние годы составляет около 10 млн т. Помимо России известь выпускается и на предприятиях в других странах СНГ.

Хлор также производится во многих странах СНГ. В России в настоящее время хлор выпускают 13 предприятий с общим потенциалом 1,4 млн т/год. Технология промышленного производства хлора (ГОСТ 6718-93) заключается в электролизе водного раствора хлорида натрия или, гораздо реже, хлорида калия. Побочным продуктом при производстве хлора является гидроксид натрия (каустическая сода) или гидроксид калия, выпуск которых неразрывно связан с производством хлора. В среднем на 1 т вырабатываемого хлора приходится 1,13–1,26 т каустической соды. Кроме того, хлор образуется в процессах магниевого производства.

Особенностью хлорного производства является то, что большая часть выпущенного хлора находит применение внутри производящего его предприятия при выпуске широкого спектра товарной продукции. Другим потребителям, в том числе и зарубежным, хлор поставляется в сжиженном виде, в баллонах.

Почти все предприятия, выпускающие гипохлорит кальция производят известковое молоко и хлор самостоятельно и не нуждаются в поставках сырья (табл. 1). Следует помнить, что гипохлорит кальция является побочным продуктом основных производств, и образуется при гашении **излишков** хлора известковым молоком.

Стерлитамакский "Каустик" использует известь ОАО "Сода", расположенного в том же городе, ОАО "ВСМПО-Ависма" до 2008 г. также закупало недостающее количество извести со стороны (табл. 1, 2).

**Таблица 1. Поставщики сырья на предприятия,
производящие гипохлорит кальция**

Предприятие	Поставщик извести, способ поставки	Поставщик хлора, способ поставки
ВОО "Химпром" (Волгоград)	собственное производство	собственное производство
ООО "Усольехимпром" (Иркутская обл.)	собственное производство	собственное производство
ОАО "Каустик" (Респ. Башкортостан)	ОАО "Сода" (Респ. Башкортостан), автотранспорт	собственное производство
ОАО "Соликамский магниевый завод"* (Пермский край)	собственное производство	собственное производство
ФЛ "Ависма" ОАО "ВСМПО-Ависма"* (Пермский край)	собственное производство, ж/д перевозки (табл. 2)	собственное производство
ОАО "Сода-Хлорат" (Пермский край)	собственное производство	собственное производство

* – хлор образуется в процессе электролитического производства металлического магния при переработке карналлита.

Источник: "Инфолайн"

1.3. Направления и объем поставок

Как упоминалось выше, сырьем для производства гипохлорита кальция является известковое молоко (известь), которое производится на самих предприятиях, выпускающих гипохлорит кальция. Исключение составляет лишь ОАО "ВСМПО-Ависма", которому до 2008 г. приходилось закупать известь для производства известкового молока у других предприятий. Поставщики и объемы их поставок для ОАО "ВСМПО-Ависма" представлены в табл. 2.

Таблица 2. Поставщики негашеной извести в ОАО "ВСМПО-Ависма" в 2003–2008 гг., т

Предприятие	2003	2004	2005	2006	2007	2008
ООО "Урализвесть" (Ревда, Свердловская обл.)						
ООО "ПК "Синтезхим" (Респ. Башкортостан)						
ОАО "Пермский завод силикатных панелей"						
ООО "Медногорский медно-серный комбинат" (Оренбургская обл.)						
ЗАО "Известняк" (Свердловская обл.)						
Всего						

Источник: "Инфолайн" по данным статистики внутренних ж/д перевозок РФ

Приведенные данные в табл. 2 учитывают только отгрузку негашеной извести железнодорожным транспортом, в то время как доля отгрузки данной продукции автотранспортом в некоторых случаях превышает 50%. Так, например, автотранспортом известь поставляет на стерлитамакский "Каустик" ОАО "Сода".

В других странах СНГ производство гипохлорита кальция также осуществляется на тех же предприятиях, где выпускается и необходимое для этого сырье. Данные по перевозкам сырья железнодорожным транспортом, а также автотранспортом в СНГ отсутствуют.

II. Производство гипохлорита кальция в странах СНГ

II.1. Качество выпускаемой продукции

Гипохлорит кальция $\text{Ca}(\text{ClO})_2$, бесцветные кристаллы. Устойчив в сухой атмосфере в отсутствие CO_2 . Растворимость в воде (г в 100 г): 27,9 (0°C) и 33,3 (25°C). Образует моно-, ди- и тригидраты (температура плавления последнего 86°C). Из водного раствора, содержащего CaCl_2 и $\text{Ca}(\text{OH})_2$, при 25°C кристаллизуются $\text{Ca}(\text{ClO})_2 \cdot 2\text{Ca}(\text{OH})_2$ и $3\text{Ca}(\text{ClO})_2 \cdot 2\text{Ca}(\text{OH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Безводный гипохлорит кальция при быстром нагревании разлагается с сильным тепловыделением при 180°C ; медленный распад с потерей активного хлора (*количество хлора, выделяющегося при взаимодействии с HCl*) идет уже выше 50°C . Различают три типа распада: кислородный – на CaCl_2 и O_2 , хлоратный – на $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$ и CaCl_2 , хлорный – на CaO и Cl_2 . Безводный гипохлорит кальция разлагается преимущественно по кислородному типу, при сушке гидратов преобладает хлорный распад, но в конце сушки разложение идет с выделением O_2 . Примеси CaCl_2 и ионов переходных металлов, а также присутствие влаги и CO_2 ускоряют распад, примесь $\text{Ca}(\text{OH})_2$ замедляет.

Гипохлорит кальция выпускается согласно нескольким стандартам качества, а именно **ГОСТ 1692-85** (табл. 3), ТУ 9392-103-57684455-2001 и ТУ 9392-231-00203312-2002. Основное различие состоит в том, какое количество активного хлора содержится в продукте, а также в каком виде производится гипохлорит кальция – в жидком или твердом.

Таблица 3. Требования к качеству хлорной извести (согласно ГОСТ 1692-85)

Наименование показателя	Норма для марки					
	А			Б		
	1-й сорт	2-й сорт	3-й сорт	1-й сорт	2-й сорт	3-й сорт
1. Внешний вид	Порошок белого цвета или слабоокрашенный, с наличием комков					
2. Массовая доля активного хлора, %, не менее	28	25	20	35	32	27
3. Коэффициент термостабильности, не менее	0,90	0,90	0,80	0,75	0,70	0,60

Примечание: допускается снижение массовой доли активного хлора в хлорной извести марки А 1-го и 2-го сортов в течение трех лет на 8%, марки А 3-го сорта и марки Б в течение 1 года – на 10%. Определение коэффициента термостабильности обязательно в каждой партии для набора статистики для продукта 2-го сорта марки Б и третьих сортов обеих марок.

Источник: ФГУП "Стандартинформ"

Волгоградское ОАО "Химпром" производит хлорную известь марки А, 3-го сорта в соответствии с ГОСТ 1692-85. Подробные характеристики продукции ВОАО "Химпром" представлены в табл. 4.

ОАО "Каустик" (Стерлитамак) выпускает двуосновную соль гипохлорита кальция $\text{Ca}(\text{OCl})_2 \cdot 2\text{Ca}(\text{OH})_2$ в соотв. с ТУ 9392-231-00203312-2002 (табл. 5).

**Таблица 4. Требования к качеству хлорной извести производства
ВАО "Химпром"**

Наименование показателя	Норма
Химическая формула	Смесь двуосновной соли гипохлорита кальция, оксихлорида кальция, хлорида и гидроокиси кальция
Внешний вид	Порошок белого цвета или слабоокрашенный с комками
<i>Массовая доля активного хлора, %</i>	<i>максимум – 20, что соответствует марке А 3 сорта</i>
Плотность (насыпной вес) при 20°C, г/куб. см	0,6
Растворимость в воде	нерастворима
Применение	Для дегазации, отбеливания, обеззараживания питьевой воды и дезинфекции
Упаковка	Мешки полиэтиленовые, пакеты вместимостью 1,5 кг
Транспортировка и хранение	Всеми видами крытого транспорта.
Особые свойства	Хранить в закрытых неотапливаемых затемненных, хорошо проветриваемых помещениях. Гарантийный срок хранения 12 месяцев
Меры безопасности	Пыль хлорной извести и выделяющийся хлор оказывают раздражающее действие на слизистые оболочки дыхательных путей, а также на кожные покровы человека. Хлорная известь негорюча, но является сильным окислителем; при контакте с органическими продуктами может вызвать их загорание. При работе с хлорной известью использовать спецодежду, фильтрующий противогаз

Источник: данные предприятия

**Таблица 5. Требования к качеству гипохлорита кальция производства
ОАО "Каустик" (Стерлитамак)**

Наименование показателя	Норма
Внешний вид	Порошок или (после уплотнения) порошок с наличием комков от белого до светло-коричневого цвета
<i>Массовая доля активного хлора, %</i>	<i>39±5</i>
Массовая доля воды, не более, %	1,5
Коэффициент стабильности, не менее	0,90
Насыпной вес, кг/дм ³	0,7-0,75
Показатель преломления n ²⁰	1,5-1,585
Константа гидролиза при 10 ⁰ С	0,93 *10 ⁻⁷
- при 20 ⁰ С	3,8 *10 ⁻⁷
- при 30 ⁰ С	6,14 *10 ⁻⁷

Примечание: допускается в пределах гарантийного срока хранения снижение массовой доли активного хлора на 4 %.

Источник: данные предприятия

Двуосновная соль гипохлорита кальция предназначена:

- для дезинфекции поверхностей в помещениях, жесткой мебели, санитарно-технического оборудования, посуды, уборочного инвентаря, надворных установок, выделений (фекалий, моча, рвотные массы, мокрота и др.), санитарного транспорта при инфекциях бактериальной (включая туберкулез и особо опасные инфекции – сибирская язва, чума, холера и др.), вирусной и грибковой (кандидозы, дерматофитии) этиологии в лечебно-профилактических учреждениях и инфекционных очагах;
- для обеззараживания питьевой воды, сточных вод в различных отраслях, в том числе золотодобывающей;
- для дезинфекции выгребных и мусорных ям, надворных и канализационных туалетов в быту;
- для отбеливания бумаги;
- для дегазации.

Двуосновная соль гипохлорита кальция (кальция гипохлорит нейтральный) негорюча. Однако, как окислитель, при контакте с жидкими маслообразными органическими веществами и пылевидными органическими продуктами может вызвать их загорание.

Отгрузка производится в стальных барабанах по 70 кг, снабженных полиэтиленовыми мешками-вкладышами, полимерных мешках по 50 кг, пакетах по 2 кг.

Кальция гипохлорит нейтральный должен храниться в упаковке изготовителя штабелями в крытых, неотапливаемых, хорошо вентилируемых, защищенных от попадания атмосферных осадков и прямых солнечных лучей складах. Барабаны должны храниться вертикально. Высота штабеля не должна превышать трех ярусов.

Гарантийный срок хранения продукта, упакованного в стальные барабаны, – 3 года, полиэтиленовые и полипропиленовые мешки – 1 год со дня изготовления.

ООО "Усольехимпром" производит гипохлорит кальция (ТУ 9392-103-57684455-2001) в стальных барабанах с полиэтиленовым вкладышем объемом 100 литров. Массовая доля активного хлора – 45% (табл. 6).

**Таблица 6. Характеристики гипохлорита кальция производства
ООО "Усольехимпром"**

Наименование показателя	Норма
Внешний вид	Порошкообразный продукт белого цвета или слабоокрашенный с резким запахом хлора
Массовая доля активного хлора, %	45–54
Массовая доля воды, не более, %	4
Коэффициент термостабильности, не менее	0,80

Источник: данные предприятия

Условия хранения и область применения гипохлорита кальция ООО "Усольехимпром" аналогичны продукции других производителей.

Химический состав пульпы гипохлорита кальция ОАО "ВСМПО-Ависма" (ТУ-2147-466-0578388-2001) представлен в табл. 7.

Таблица 7. Характеристики гипохлорита кальция производства ОАО "ВСМПО-Ависма"

Наименование показателя	Норма для сортов	
	I-го ОКП 2I 47II 0230	II-го ОКП 2I 47II 0240
Массовая концентрация активного хлора (Cl), г/дм ³ , не менее	110	85
Массовая концентрация общей щёлочи в пересчёте на Ca(OH) ₂ , г/дм ³ , в пределах	10–30	30–40

Источник: данные предприятия

ГП "Химпром" (Украина, г. Первомайский) производит гипохлорит кальция по ГОСТ 1692-85.