

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



Обзор рынка каустической соды (жидкой и твердой) в России

18 издание

Москва
апрель, 2024

Демонстрационная версия

С условиями приобретения полной версии отчета можно ознакомиться на странице сайта по адресу: <https://infomine.ru/research/12/89>

Общее количество страниц: 137 стр.

Стоимость отчета различных комплектаций поставки:

- 1. Базовая** - файл формата PDF - 72 тыс.рублей
- 2. Расширенная** - файлы формата PDF + Word - 78 тыс.рублей
- 3. Пользовательская** - файлы формата PDF + Word + первичные базы в Excel - 84 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 - 89 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 - 109 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

Аннотация	10
Введение	12
I. Технология производства каустической соды и используемое в промышленности сырье	13
I.1. Способы производства каустической соды	13
I.2. Мощности российских предприятий по производству каустической соды	14
I.3. Сырье и направления поставок сырья	16
II. Производство каустической соды в РФ	19
II.1. Качество выпускаемой продукции	19
II.2. Объем производства каустической соды в РФ в 1997-2023 гг.	26
II.3. Текущее состояние крупнейших производителей каустической соды ...	32
II.3.1. АО "Каустик" (г. Волгоград)	32
II.3.2. ООО "РусВинил" (г. Кстово, Нижегородская обл.)	40
II.3.3. АО "Саянскхимпласт" (г. Саянск, Иркутская обл.)	44
II.3.4. АО "Башкирская Содовая Компания" (г. Стерлитамак, Башкортостан)	49
II.3.5. ООО "ГалоПолимер Кирово-Чепецк" (Кировская обл.)	54
II.3.6. Прочие	57
III. Экспорт-импорт каустической соды в 1997-2023 гг.	60
III.1. Объем и динамика экспорта-импорта	61
III.2. Структура внешнеторговых операций	64
III.2.1. Экспорт	64
III.2.2. Импорт	71
IV. Обзор цен на каустическую соду	73
IV.1. Внутренние цены на каустическую соду в РФ в 2000-2024 гг.	73
IV.2. Динамика экспортно-импортных цен на каустическую соду РФ в 2000-2023 гг.	78
V. Потребление каустической соды в России	84
V.1. Баланс потребления каустической соды в России в 1997-2023 гг.	84
V.2. Структура потребления каустической соды в России	87
V.3. Основные предприятия-потребители каустической соды в России	91
V.3.1. Внутривзаводское потребление каустической соды российскими предприятиями в 2023 г.	91
V.3.2. Железнодорожные поставки крупнейшим российским предприятиям-потребителям каустической соды	92

V.4. Текущее состояние и перспективы развития основных отраслей-потребителей каустической соды в России.....	94
V.4.1. Химическая и нефтехимическая промышленность	95
АО "Волжский Оргсинтез" (г. Волжский, Волгоградская обл.).....	100
ПАО "КуйбышевАзот" (г. Тольятти, Самарская обл.)	102
ООО "ЛУКОЙЛ-Саратоворгсинтез" (г. Саратов)	105
V.4.2. Целлюлозно-бумажная промышленность.....	107
Филиалы АО "Группа "Илим" в г. Коряжма, г. Усть-Илимск и г. Братск (Архангельская, Иркутская обл.)	112
АО "Монди Сыктывкарский ЛПК" (г. Сыктывкар, Респ. Коми)	115
АО "Архангельский ЦБК" (г. Новодвинск, Архангельская обл.).....	117
V.4.3. Цветная металлургия	119
Компания РУСАЛ	124
V.4.4. Энергетика	127
VI. Прогноз развития российского рынка каустической соды на период до 2030 г.	130
Приложение: Контактная информация предприятий-производителей каустической соды в РФ	136

СПИСОК ТАБЛИЦ

- Таблица 1. Мощности и действующая технология производства каустической соды на предприятиях РФ (на март 2024 г.)
- Таблица 2. Мощности производства твердой каустической соды на предприятиях РФ (на март 2024 г.)
- Таблица 3. Географическое размещение запасов поваренной соли по территории РФ
- Таблица 4. Месторождения соли, используемой в качестве сырья производителями каустика в РФ
- Таблица 5. Требования к качеству технического едкого натра в РФ (согласно ГОСТ Р 55064-2012)
- Таблица 6. Требования к качеству каустической соды (согласно ГОСТ 11078-78)
- Таблица 7. Требования к качеству каустической соды (согласно ГОСТ 4328-77)
- Таблица 8. Требования к качеству натра едкого технического гранулированного производства АО "Каустик" (Волгоград) (согласно СТО 00203275-206-2007)
- Таблица 9. Требования к качеству натра едкого технического таблетированного производства АО "Каустик" (Волгоград) (согласно СТО 00203275-219-2008)
- Таблица 10. Требования к качеству добавки пищевой Е 524 гидроксид натрия производства АО "Каустик" (Волгоград) (согласно ТУ 9199-044-00203275-2009)
- Таблица 11. Производство каустической соды (твердой и жидкой) предприятиями России в 1997-2023 гг., тыс. т (в пересчете на твердое вещество)
- Таблица 12. Загруженность мощностей предприятий по выпуску каустической соды в РФ в 2010 г, 2015 г., 2023 г., %
- Таблица 13. Мощности (тыс. т/год) и объемы производства каустической соды (тыс. т) волгоградского АО "Каустик" в 1997-2023 гг. (в пересчете на твердое вещество)
- Таблица 14. Крупнейшие страны-потребители каустической соды (твердой и жидкой) волгоградского АО "Каустик" в 2015-2023 гг., тыс. т
- Таблица 15. Железнодорожные поставки крупнейшим российским потребителям каустической соды (твердой и жидкой) производства волгоградского АО "Каустик" в 2015-2023 гг., тыс. т
- Таблица 16. Структура реализации каустической соды (твердой и жидкой) производства волгоградского АО "Каустик" в 2015-2023 гг., тыс. т
- Таблица 17. Результаты финансово-хозяйственной деятельности АО "Каустик" (Волгоград) в 2015-2022 гг.
- Таблица 18. Железнодорожные поставки крупнейшим российским потребителям каустической соды производства ООО "РусВинил" в 2015-2023 гг., тыс. т

- Таблица 19. Крупнейшие страны-потребители каустической соды ООО "РусВинил" в 2015-2023 гг., тыс. т
- Таблица 20. Некоторые финансовые показатели деятельности ООО "РусВинил" в 2015-2022 гг., млн руб.
- Таблица 21. Железнодорожные поставки крупнейшим российским потребителям каустической соды производства АО "Саянскхимпласт" в 2015-2023 гг., тыс. т
- Таблица 22. Некоторые финансовые показатели деятельности АО "Саянскхимпласт" в 2015-2022 гг., млрд руб.
- Таблица 23. Железнодорожные поставки крупнейшим российским потребителям каустической соды (твердой и жидкой) производства АО "БСК" в 2015-2023 гг., тыс. т
- Таблица 24. Крупнейшие страны-потребители каустической соды (твердой и жидкой) производства АО "БСК" в 2015-2023 гг., тыс. т
- Таблица 25. Некоторые финансовые показатели деятельности АО "БСК" в 2015-2021 гг., млрд руб.
- Таблица 26. Железнодорожные поставки крупнейшим российским потребителям каустической соды производства ООО "ГалоПолимер Кирово-Чепецк" в 2015-2023 гг., тыс. т
- Таблица 27. Некоторые финансовые показатели деятельности ООО "ГалоПолимер Кирово-Чепецк" в 2015-2021 гг., млн руб.
- Таблица 28. Марочная структура экспорта-импорта NaOH в 2010-2023 гг., тыс. т, %
- Таблица 29. Основные показатели российских внешнеторговых операций с каустической содой в натуральном (тыс. т) и стоимостном (тыс. \$, \$/т) выражении в 2015-2023 гг.
- Таблица 30. Крупнейшие страны-получатели российской каустической соды в 2008-2023 гг., тыс. т, %
- Таблица 31. Крупнейшие страны-получатели российской твердой каустической соды в 2016-2023 гг., тыс. т, %
- Таблица 32. Крупнейшие страны-получатели российской жидкой каустической соды в 2016-2023 гг., тыс. т, %
- Таблица 33. Экспорт каустической соды российскими предприятиями в 2010-2023 гг., тыс. т
- Таблица 34. Крупнейшие страны-поставщики каустической соды в Россию в 2010-2023 гг., тыс. т, %
- Таблица 35. Среднемесячные цены российских производителей на каустическую соду в 2015-2024 гг., руб./т (без НДС)
- Таблица 36. Среднегодовые цены российских производителей на каустическую соду по федеральным округам в 2015-2024 гг., руб./т (без НДС)
- Таблица 37. Среднегодовые цены АО "Каустик" на жидкий и гранулированный каустик в 2016-2022 гг., руб./т (без НДС)
- Таблица 38. Цены экспорта каустической соды (жидкой и твердой) РФ по странам в 2013-2023 гг., \$/т

- Таблица 39. Экспортные цены каустической соды российских компаний в 2015-2023 гг., \$/т
- Таблица 40. Баланс потребления каустической соды в России в 2008-2023 гг., тыс. т (в пересчете на твердое вещество)
- Таблица 41. Баланс потребления твердой каустической соды в России в 2008-2023 гг., тыс. т
- Таблица 42. Структура потребления NaOH в России в 2013 г. и 2023 г., тыс. т, %
- Таблица 43. Внутривзаводское потребление каустика российскими предприятиями-производителями в 2023 г., тыс. т, %
- Таблица 44. Ж/д поставки каустической соды крупнейшим российским потребителям в 2021-2023 гг., тыс. т (без учета производителей продукции)
- Таблица 45. Индексы промышленного производства по отраслям промышленности РФ в 2014-2023 гг., % к предыдущему году
- Таблица 46. Некоторые финансовые показатели деятельности АО "Волжский оргсинтез" в 2015-2022 гг., млн руб.
- Таблица 47. Некоторые финансовые показатели деятельности ПАО "КуйбышевАзот" в 2015-2021 гг., млн руб.
- Таблица 48. Некоторые финансовые показатели деятельности АО "ЛУКОЙЛ-Саратоворгсинтез" в 2015-2022 гг., млн руб.
- Таблица 49. Некоторые финансовые показатели деятельности АО "Группа "Илим" в 2015-2022 гг., млрд руб.
- Таблица 50. Некоторые финансовые показатели деятельности АО "Монди СЛПК" в 2015-2022 гг., млн руб.
- Таблица 51. Некоторые финансовые показатели деятельности АО "Архангельский ЦБК" в 2015-2022 гг., млн руб.
- Таблица 52. Заводы компании РУСАЛ по производству глинозема и первичного алюминия
- Таблица 53. Некоторые финансовые показатели деятельности АО "РУСАЛ Урал" в 2015-2021 гг., млрд руб.

СПИСОК РИСУНКОВ

- Рисунок 1. Динамика производства каустической соды в РФ в 1997-2023 гг., тыс. т
- Рисунок 2. Доли предприятий в производстве NaOH в России в 2010 г., 2015 г., 2020 г., 2023 г. %
- Рисунок 3. Региональная структура производства каустической соды в РФ в 2023 г., %
- Рисунок 4. Динамика производства каустической соды (твердой и жидкой) в АО "Каустик" (Волгоград) в 2007-2023 гг., тыс. т
- Рисунок 5. Динамика производства каустической соды и ПВХ в ООО "РусВинил" в 2014-2023 гг., тыс. т
- Рисунок 6. Производство основных видов товарной продукции АО "Саянскхимпласт" в 1997-2023 гг., тыс. т
- Рисунок 7. Производство основных видов товарной продукции АО "БСК" (Стерлитамак) в 1997-2023 гг., тыс. т
- Рисунок 8. Производство каустической соды ООО "ГалоПолимер Кирово-Чепецк" в 1997-2023 гг., тыс. т
- Рисунок 9. Динамика экспортно-импортных операций с каустической содой в РФ в 1997-2023 гг., тыс. т (в пересчете на твердое вещество)
- Рисунок 10. Динамика российского экспорта каустической соды в 2007-2023 гг., тыс. т (в пересчете на твердое вещество)
- Рисунок 11. Географическая структура российского экспорта каустической соды в 2007-2023 гг., тыс. т
- Рисунок 12. Доли предприятий в суммарном объеме российского экспорта каустической соды в 2023 г., %
- Рисунок 13. Доля экспорта каустической соды в объеме ее производства российскими предприятиями в 2023 г., %
- Рисунок 14. Динамика российского импорта каустической соды в 2007-2023 гг., тыс. т (в пересчете на твердое вещество)
- Рисунок 15. Динамика средних по России цен на каустическую соду в 2000-2023 гг., руб./т без НДС (100% основного вещества)
- Рисунок 16. Динамика среднегодовых цен российских производителей каустической соды на внутреннем рынке в 2015-2023 гг., тыс. руб./т без НДС (100% основного вещества)
- Рисунок 17. Динамика экспортных цен на каустическую соду (жидкую и твердую) в России в 2000-2023 гг., \$/т
- Рисунок 18. Динамика импортных цен на каустическую соду (жидкую и твердую) в России в 2000-2023 гг., \$/т
- Рисунок 19. Сравнение импортных, экспортных и внутренних цен на каустическую соду в 2007-2023 гг., \$/т
- Рисунок 20. Производство, экспорт, импорт и потребление каустической соды в России в 1997-2023 гг., тыс. т (в пересчете на твердое вещество)

- Рисунок 21. Основные направления использования NaOH в России по отраслям в 2023 г., %
- Рисунок 22. Отраслевая структура потребления твердой каустической соды в России в 2023 г., %
- Рисунок 23. Структура потребления NaOH в химической промышленности РФ в 2023 г., %
- Рисунок 24. Динамика производства основных химических продуктов, при выпуске которых используется каустическая сода, в 2007-2023 гг.
- Рисунок 25. Динамика производства сульфата натрия и гидросульфидов в АО "Волжский Оргсинтез" в 1995-2023 гг., тыс. т
- Рисунок 26. Динамика производства капролактама в ПАО "КуйбышевАзот" в 2007-2023 гг., тыс. т
- Рисунок 27. Структура производства капролактама в России по производителям в 2023 г., %
- Рисунок 28. Структура производства азотных минеральных удобрений в России по производителям в 2023 г., %
- Рисунок 29. Динамика производства целлюлозы, бумаги и картона в России в 2000-2023 гг., млн т
- Рисунок 30. Доли основных российских производителей целлюлозно-бумажной продукции в России в 2022 г., %
- Рисунок 31. Производство глинозема в РФ в 2000-2023 гг., млн т
- Рисунок 32. Производство глинозема из бокситов в РФ (по предприятиям) в 2000-2022 гг., млн т
- Рисунок 33. Прогноз развития производства и потребления каустической соды в России на период до 2030 г., тыс. т
- Рисунок 34. Прогноз изменения структуры потребления каустика в России по отраслям к 2027-2030 гг., %

Аннотация

Настоящий обзор является **восемнадцатым изданием** исследования рынка каустической соды в РФ.

Мониторинг рынка ведется с **2000 года**.

Цель исследования – анализ российского рынка каустической соды.

Объект исследования – сода каустическая как в растворе, так и в твердом виде.

Представленная работа является **кабинетным исследованием**. В качестве **источников информации** использовались данные статистических комитетов стран ЕАЭС (в том числе Росстата, Национального статистического комитета Республики Беларусь, Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан); международные базы данных ООН (UNdata), World Bank, Eurostat; данные международной и европейской торговли (UN Comtrade, Trade Map); Федеральной таможенной службы РФ (до 2022 г.); статистики железнодорожных перевозок; базы СБИС; годовых и квартальных отчетов эмитентов ценных бумаг; отраслевой и региональной прессы, материалов конференций, интернет-сайтов предприятий-производителей и потребителей исследуемой продукции; научно-технической литературы (elibrary и др.), база патентов ФИПС; база данных «Инфомайн» и т.д.

Отличительной особенностью настоящего исследования является подробная характеристика рынка каустической соды (твердой и жидкой) в России, кроме того детально исследовано внутривозвратное потребление каустика.

Хронологические рамки исследования: 1997-2023 гг.; прогноз – 2024-2030 гг.

География исследования: Российская Федерация – комплексный подробный анализ рынка.

Обзор состоит из **6** глав, содержит **137** страниц, в том числе **53** таблицы, **34** рисунка и приложение.

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

Вторая глава посвящена анализу производства каустической соды в РФ. В этой главе приведены требования существующей нормативно-технической документации к качеству каустической соды различных марок, статистика производства этой продукции в 1997-2023 гг., оценена региональная структура производства, описаны основные предприятия-производители.

В третьей главе анализируются внешнеторговые операции с каустической содой в РФ. Приведены данные об объемах экспорта и импорта изучаемой продукции, оценена региональная структура поставок, приведены данные об объемах поставок каустической соды экспортёрами и импортёрами.

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 обзора дан баланс производства-потребления каустической соды в России, оценена отраслевая структура потребления изучаемой продукции, описаны основные потребители каустической соды, проанализированы факторы, обуславливающие спрос на каустик на внутреннем рынке.

Шестая глава посвящена прогнозу развития производства и потребления каустической соды в России на период до 2030 г.

В приложении приведены адреса и контактная информация предприятий, выпускающих каустическую соду в РФ.

Целевая аудитория исследования:

- участники рынка каустической соды – производители, потребители, трейдеры;
- потенциальные инвесторы.

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

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 прямо пропорциональная 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 – рН 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.

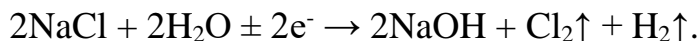
Каустическая сода является важнейшим сырьем многих отраслей народного хозяйства. Так, в химической промышленности она используется для получения различных натриевых солей, фосфатов, органических соединений и другой продукции. Кроме того, NaOH применяется в процессе выработки целлюлозы из древесины при 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 (Cl₂) и водород (H₂):



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°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.

Мембранные электролизеры значительно экономичней по расходу энергии (ртутных – на 25% и диафрагменных – на 15%), и только за счет энергосбережения полностью окупают себя за 2 года.

1.2. Мощности российских предприятий по производству каустической соды

Производство каустика в России в настоящее время ведут X предприятий. Мощности по его выпуску составляют почти XXX млн т в год (таблица 1).

Таблица 1. Мощности и действующая технология производства каустической соды на предприятиях РФ (на март 2023 г.)

Предприятие	Способ производства	Мощность*, тыс. т/год
АО "Башкирская Содовая Компания" (Стерлитамак, Респ. Башкортостан)		
АО "Каустик" (Волгоград)		
Всего		

* - в пересчете на 100% твердого вещества

** - с 2012 г. предприятие на данных мощностях выпускает гидроксид калия

Источник: ФСГС РФ, данные предприятий

В настоящее время предприятия РФ все еще широко применяют ртутный и диафрагменный способы получения каустической соды, однако постепенно осуществляется переход на более эффективную и экологически чистую мембранную технологию. Так, еще в 2013 г. на мембранной технологии работал только АО "Саянскимпласт". Вскоре был введен в эксплуатацию новый завод ООО "РусВинил", также использующий передовую технологию. Постепенно и другие предприятия в процессе реконструкции и модернизации устаревших мощностей переходили на мембранную технологию.

В результате в 2014-2022 гг. доля мощностей, работающих по более передовой мембранной технологии, возросла с 16 до 42%.

Переход на мембранную технологию российских предприятий продолжится и в дальнейшем (планы есть у АО "БСК", волгоградского АО "Каустик", ООО "ГалоПолимер Кирово-Чепецк").

Отметим, что в Странах Европейского Союза все производства хлора и каустической соды на ртутном катоде были закрыты еще в 2015 г. 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 в условиях антироссийских санкций со стороны запада достаточно проблематично. В связи с этим 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*.

Промышленность вырабатывает каустическую соду в двух агрегатных состояниях: в жидком (растворенном) и твердом виде.

При этом первоначально каустическая сода производится в жидком состоянии. Твердая каустическая сода получается в результате дальнейшей выпарки раствора с образованием твердой массы или пластин-чешуек. При этом ртутный жидкий каустик служит сырьем для выработки чешуированного и гранулированного твердого продукта (марки ТР), диафрагменная каустическая сода – для плавленной продукции.

Бесспорным преимуществом твердого каустика перед жидкой модификацией продукции является удобство его транспортировки и хранения.

На сегодняшний день в РФ основной объем вырабатываемой каустической соды (порядка 90%) выпускается в виде раствора.

Суммарные мощности производителей твердой каустической соды в России составляют XX тыс. т в год.

Таблица 2. Мощности производства твердой каустической соды на предприятиях РФ (на март 2024 г.)

Предприятие	Мощность, тыс. т/год
Всего	

Источник: ФСТС РФ, данные предприятий

1.3. Сырье и направления поставок сырья

Обзор существующих технологий производства каустической соды показывает, что важнейшим видом сырья для промышленного получения продукта является *хлорид натрия (NaCl, поваренная соль)*.

Государственным балансом запасов полезных ископаемых Российской Федерации по состоянию на 01.01.2023 г. учитываются XX месторождения поваренной соли, из них X – только с забалансовыми запасами.

На территории Российской Федерации поваренная соль представлена солью каменной (Xx месторождения), садовой (XX), в рапе (X), рассолами (X) и калий-магниесодержащей каменной солью (только забалансовые запасы).

Месторождения поваренной соли выявлены в 6 федеральных округах России: Центральном, Северо-Западном, Южном, Приволжском, Сибирском и Дальневосточном.

Балансовые запасы кат. A+B+C₁ месторождений каменной соли составляют XX млн т, садовой – XX млн т, в рапе – XX млн т. Запасы кат. C₂ месторождений каменной соли составляют XX млн т, садовой – XX млн т, в рапе – XX тыс. т.

Анализ *географического размещения* балансовых запасов поваренной соли по Федеральным округам и субъектам России, а также их удельного веса в общем по стране показателе, свидетельствует о том, что запасы ее размещены по территории РФ неравномерно. Так, *каменная соль*, на долю которой приходится более XX% отечественных запасов хлорида натрия, в наибольших количествах сосредоточена в Иркутской области (XX%), *садовая соль* – в Астраханской области (XX%), в то время как запасы хлорида натрия в *рапе* сконцентрированы в соляных озерах Республики Крым и Алтайского края (таблица 3).

Крупнейшим месторождением *каменной соли* в России до 2006 г. являлось *Вернекамское* (Пермский край), на долю которого приходилось X% запасов хлорида натрия в стране. Но после затопления рудника на Березниковском участке, значительная часть запасов месторождения была переведена в забалансовые, и в настоящий момент самым крупным месторождением (37% запасов каменной соли по категории A+B+C₁) является *Непское* (Иркутская обл.).

Основные запасы (более X%) *садовой соли* РФ сосредоточены в *озере Баскунчак* (Астраханская обл.).

В ряду месторождений соли, заключенной в *рапе*, крупнейшим является *озеро Сасык-Сиваш* (Республика Крым). Кроме того, отметим *озеро Кучук* (Алтайский край), однако оно разрабатывается с получением сульфата натрия, без выделения поваренной соли.

Природные *рассолы* в России представлены *Троицким* месторождением в Красноярском крае и *Кемпендяйским* месторождением в Республике Саха.